

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΤΙΘΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΗΡΛΑΜΒΕΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΩΝΕΣ

Μετέχοντες Σπουδαστές:
ΚΟΡΩΝΙΟΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΜΠΟΥΛΟΥΜΠΑΣΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ



Υπεύθυνος Εκπαιδευτικός:
ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Πτυχιακή Εργασία για τη λήψη πτυχίου της Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών του τμήματος Μηχανολογίας του Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος (Α.Τ.Ε.Ι.) Πατρών .

ΠΑΤΡΑ 2005

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ	7132
----------------------	------

Θα ήταν παράληψη εκ μέρους μας να μην αναφερθούμε στους ανθρώπους αυτούς, που ο καθένας με το δικό του τρόπο βοήθησε στο να έρθει εις πέρας η πτυχιακή μας εργασία.

Πρώτα απ' όλους και πάνω απ' όλους, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον καθηγητή μας και υπεύθυνο της πτυχιακής μας τον κ. Αποστόλου Γεώργιο για τον άριστο συντονισμό του.

Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τη δακτυλογράφο μας Καλλιόπη για την πολύ καλή επιμέλεια της πτυχιακής μας.

Ακόμα θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους, Βλάχο Ευθύμιο, Καρκαβίλα Ιωάννη και Κορωνιό Σπύρο, για τη μικρή μεν, αλλά χρήσιμη δε, συμβολή τους.

Κλείνοντας, θα ήταν άδικο να μην αναφερθούμε στους εαυτούς μας για την άριστη και δημιουργική συνεργασία μας.

ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ...

*Αφιερώνεται
στον κ. ΑΠΟΣΤΟΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟ καθηγητή Εφαρμογών του Α.Τ.Ε.Ι.
Πάτρας*

22 Μαΐου 2005

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	6
ΣΤΡΑΝΤΖΟΠΡΕΣΣΕΣ.....	6
1.1. ΚΑΜΠΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ.....	6
1.1.1. ΣΤΡΑΝΤΖΑ.....	6
1.1.2. ΣΤΡΑΝΤΖΟΠΡΕΣΣΕΣ.....	9
1.1.3. ΚΥΛΙΝΔΡΟΙ ΚΑΜΨΕΩΣ.....	10
1.1.4 ΠΡΕΣΣΕΣ.....	15
1.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΩΝ ΣΤΟ ΕΛΑΣΜΑΤΟΥΡΓΕΙΟ... 18	
1.2.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΕΣ.....	19
1.2.2. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ.....	20
1.2.3. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΑΙΑ.....	20
1.2.4. ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ.....	21
1.2.5. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ ΣΤΡΕΨΗΣ.....	24
1.2.6. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	24
1.2.7. ΠΘΑΝΕΣ ΒΛΑΒΕΣ.....	25
ΚΑΜΨΗ.....	27
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	59
ΔΡΑΠΑΝΑ.....	59
2.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	59
2.2.Α. ΔΡΑΠΑΝΑ ΣΤΗΛΗΣ.....	62
2.2.1. ΠΩΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΤΑ ΔΡΑΠΑΝΑ ΣΤΗΛΗΣ ΓΕΝΙΚΑ.....	62
2.2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΤΟΥ ΤΡΥΠΑΝΙΣΜΑΤΟΣ.....	63
2.2.Β. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ.....	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	81
ΨΑΛΙΔΙΑ.....	81
3.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	81
3.1.1. ΨΑΛΙΔΙΑ ΧΕΡΙΟΥ ΜΙΚΡΑ.....	81
3.1.2. ΧΕΙΡΟΨΑΛΙΔΙΑ ΜΙΚΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ.....	82
3.1.3. ΧΕΙΡΟΨΑΛΙΔΙΑ ΜΕΓΑΛΑ.....	82
3.1.4. ΨΑΛΙΔΙΑ ΜΕΓΑΛΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ.....	84
3.1.5. ΨΑΛΙΔΙΑ ΠΟΔΟΚΙΝΗΤΑ.....	86
3.1.6. ΨΑΛΙΔΙΣΜΟΣ.....	86
3.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (CIDAN MS-M)	
.....	90
3.2.1. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	90
3.2.2. ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	92
3.2.3. ΕΙΔΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	92
3.2.4. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ.....	93
3.2.5. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	93
3.2.6. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	93
3.2.7 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	94

3.2.8. ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΚΡΗΣ ΚΟΠΗΣ.....	94
3.2.9. ΛΑΔΩΜΑ	94
3.2.10. ΥΠΕΡΦΟΡΤΩΣΗ.....	94
3.2.11. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	95
3.2.13 ΕΠΑΝΑΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΚΕΝΟΥ ΑΕΡΟΣ.....	97
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	98
ΠΡΙΟΝΙΣΜΑ - ΠΡΙΟΝΙΑ.....	98
4.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ, ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΠΡΙΟΝΙΩΝ.....	98
4.2 ΔΙΣΚΟΙ.....	111
4.3 ΚΟΡΔΕΛΕΣ ΚΟΠΙΔΙΑ ΖΟΜΠΑΔΕΣ	113
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	118
ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΝ ΨΥΧΡΩ	118
5.1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	118
5.1.2. ΕΙΔΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ	119
5.1.3. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΤΙΘΕΝΤΑΙ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ	119
5.1.4. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ	121
5.2. ΚΟΠΗ.....	123
5.2.1. ΓΕΝΙΚΑ – ΚΟΠΗ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ.....	123
5.2.2. ΦΑΣΕΙΣ ΚΟΠΗΣ.....	123
5.2.3. ΒΑΣΙΚΑ ΔΟΜΙΚΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΚΟΠΗΣ	125
5.2.4. ΔΙΑΚΕΝΟ.....	126
5.2.5 ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΟΠΗΣ	127
5.2.6. ΕΡΓΟ ΚΟΠΗΣ.....	127
5.2.7. ΛΥΓΙΣΜΟΣ	128
5.2.8 . ΚΕΝΤΡΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ ΚΟΠΗΣ	129
5.2.9. ΕΛΑΤΗΡΙΩΣΗ	130
5.3. ΚΑΜΨΗ.....	130
5.3.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	130
5.3.2. ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΟΡΦΗΣ - ΤΑΣΕΙΣ.....	131
5.3.3. ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΥΝΑΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΨΗΣ.....	133
5.3.4. ΜΗΚΟΣ ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΟΣ.....	134
5.3.5. ΕΛΑΤΗΡΙΩΣΗ	135
5.3.6. ΜΕΓΕΘΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ.....	136
5.3.7. ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΜΨΗΣ.....	138
5.3.8. ΕΡΓΟ ΚΑΜΨΗΣ.....	139

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	140
ΑΣΚΗΣΕΙΣ.....	140
6.1.Α. ΔΡΑΠΑΝΟ.....	140
6.1.Β. ΔΡΑΠΑΝΟ.....	145
6.1.Γ. ΣΤΡΑΝΤΖΟΠΡΕΣΣΑ.....	152
6.2. ΚΑΜΨΗ.....	152
6.3.Γ ΜΕΓΕΘΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ.....	157
6.4.Γ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΜΨΗΣ.....	160
γ. ΕΡΓΟ ΚΑΜΨΗΣ.....	161
6.1.Δ ΣΤΡΑΝΤΖΟΠΡΕΣΣΑ.....	162
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	166
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	169

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σ' αυτές τις λίγες γραμμές θα αναφερθούμε γενικά πάνω στο περιεχόμενο της εργασίας αυτής.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να αναλυθεί πως λειτουργούν τα μηχανήματα του ελασματοουργείου (στραντζόπρεσσα-δράπανο-ψαλίδι), έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν αργότερα για εκμάθηση των σπουδαστών στο ελασματοουργείο.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναφερόμαστε γενικά στις καμπτικές μηχανές και στην συνέχεια αναλύουμε την στραντζόπρεσσα του ελασματοουργείου ως προς την τοποθέτηση της, την λειτουργία της και την χρήση της.

Στην συνέχεια στο δεύτερο κεφάλαιο αναφερόμαστε γενικά στα δρόπανα και αναλύουμε το δρόπανο στήλης, υπάρχον μέσα στο ελασματοουργείο.

Στο τρίτο κεφάλαιο ακολουθεί η ανάλυση πάνω στα ψαλίδια καθώς επίσης και εδώ η ανάλυση του υπάρχοντος.

Στο επόμενο κεφάλαιο αναφερόμαστε γενικά σε κάποια εργαλεία που μας χρειάζονται πριν από την χρήση των πιο πάνω μηχανών καθώς επίσης και για κάποιες άλλες εργασίες.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται γενικά μια αναφορά πάνω στις πλαστικές κατεργασίες εν ψυχρώ (κοπή και κάμψη).

Στο έκτο κεφάλαιο δίδονται δύο εργαστηριασθηριακές ασκήσεις πάνω στο δρόπανο και την στραντζόπρεσσα με σκοπό την χρήση αυτών αργότερα για εκμάθηση των σπουδαστών.

Τέλος μετά από έρευνα που έγινε πάνω σ' αυτά τα μηχανήματα διαπιστώθηκε ότι αυτά είναι σε κάποια μέρη τους ελλιπή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΣΤΡΑΝΤΖΟΠΡΕΣΣΕΣ

1.1. ΚΑΜΠΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Παλιότερα η κάμψη των σιδερένιων ελασμάτων δεν ήταν τόσο εύκολη εργασία όσο είναι σήμερα με τα σύγχρονα μέσα που υπάρχουν. Για να κάμψουμε έλασμα σε γωνία έπρεπε να χρησιμοποιήσουμε μέγγενη και σφυρί. Τα κομμάτια ή καλύτερα το μέγεθος τους ήταν περιορισμένο διότι δεν είναι δυνατό να έχουμε πέντε ή έξι μέγγενες στη σειρά.

Στις κατασκευές των αυτοκινήτων, για να κατασκευασθεί μια κοιλότητα άνοιγαν την αντίστοιχη μορφή της κοιλότητας σε ξύλο, σε μπετόν ή και σε άμμο ακόμα και μετά με τη βοήθεια του σφυριού βαθούλωναν το έλασμα μέσα στην κοιλότητα.

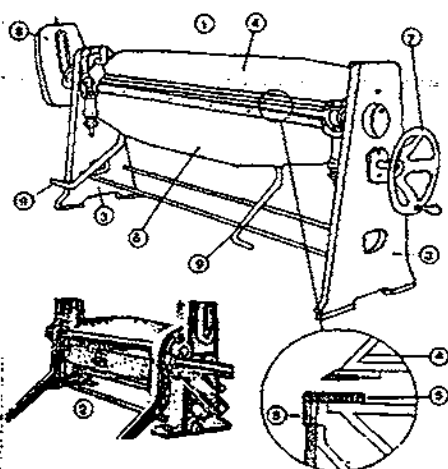
Στο κεφάλαιο αυτό σαν καμπτικές μηχανές θα αναφερθούν η Στράντζα, η Στραντζόπρεσσα, οι Κύλινδροι και οι Πρέσες.

1.1.1. ΣΤΡΑΝΤΖΑ

Οι Στράντζες χωρίζονται στις χειροκίνητες και στις μηχανοκίνητες. Ένας άλλος διαχωρισμός των Στραντζών είναι ο διαχωρισμός της ικανότητας τους, π.χ. Στράντζα 1500X5 mm, σημαίνει ότι μπορεί να στραντζάρει έλασμα πάχους 5 mm και μήκους 1500 mm. (Σχ. 1 Στράντζα).

Με τις στράντζες μπορούμε να κάμψουμε ελάσματα σε γωνία. Αυτή μπορεί να κυμαίνεται από 0 μέχρι 135 μοίρες και μπορούμε να τη διαμορφώσουμε αιχμηρή ή στρογγυλεμένη.

Βασική καμπτική μηχανή



1. Χειροκίνητη
2. Ηλεκτροκίνητη
3. Βάσεις
4. Άνω σιαγόνα
5. Κάτω σιαγόνα
6. Επίπεδο κάμψεως
7. Μοχλός συσφίξεως άνω σιαγόνας
8. Ανίβαρο
9. Μοχλοί ανυψώσεως επιπέδου κάμψεως

Σχ. 1.1

Μπορούμε επίσης να κάμψουμε ελάσματα σε καμπυλωτό ή κυκλικό σχήμα χρησιμοποιώντας μεταξύ των δυο σιαγόνων ράβδους ή διάφορα καλούπια. Μια βασική καμπτική μηχανή (Στράντζα) αποτελείται από τα εξής κύρια μέρη:

- Από τη κάτω σιαγόνα που είναι σταθερή και κρατά το έλασμα,
- Από την άνω σιαγόνα που κινείται, συσφίγγει και συγκρατεί το μέταλλο.
- Από το επίπεδο κάμψεως που κινείται ακτινωτά και διαμορφώνει (κάμπει) το έλασμα.
- Από τα αντίβαρα που ζυγίζονται αντίθετα με το βάρος του επιπέδου κάμψεως.

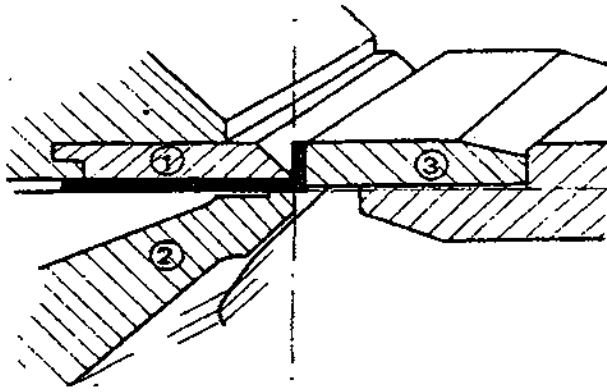
Στις χειροκίνητες στράντζες το επίπεδο κάμψεως στρέφεται με χειρομοχλό ενώ η άνω σιαγόνα ανεβοκατεβαίνει, με τη βοήθεια δυο κοχλιών και ενός συστήματος οδοντωτών μοχλών κινουμένων με χειρομοχλό.

Όταν χρησιμοποιούμε τις στράντζες πρέπει να προσέχουμε, ώστε να κρατάμε μακριά τα δάκτυλα μας από τα χείλη των σιαγόνων και του επιπέδου κάμψεως και να μην καθόμαστε πίσω από τα αντίβαρα. Προκειμένου να διαμορφώσουμε ελάσματα σε γωνίες εργαζόμαστε ως εξής:

- Χαράζουμε το έλασμα στο σημείο που θέλουμε να καμφθεί.
- Τοποθετούμε το έλασμα μεταξύ της κάτω και της άνω σιαγόνας φέροντας τη γραμμή στο άκρο της άνω σιαγόνας.
- Συσφίγγουμε το έλασμα.
- Ανυψώνουμε το επίπεδο κάμψεως μέχρις ότου το έλασμα λυγίσει στη γωνία που θέλουμε.

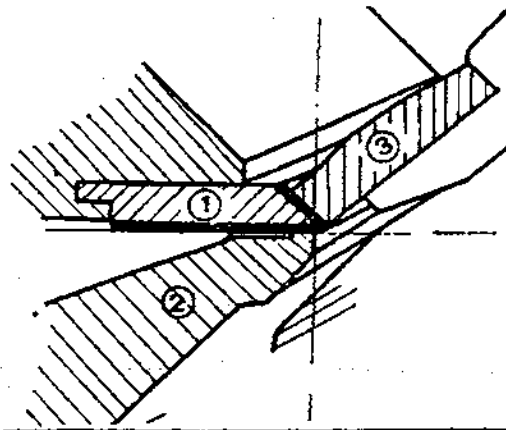
Σημείωση: Μερικές φορές είναι αναγκαίο να ανυψώνουμε το επίπεδο κάμψεως περισσότερο από την απαιτούμενη γωνία γιατί λόγω της αντιστάσεως του υλικού η γωνία μας μετά την αποχώρηση του επιπέδου κάμψεως θα αυξηθεί λίγο.

- Στρέφουμε το επίπεδο κάμψεως κατ' αντίθετη διεύθυνση μέχρι να το επαναφέρουμε στην αρχική του θέση.
- Ανυψώνουμε την άνω σιαγόνα και αφαιρούμε το έλασμα.

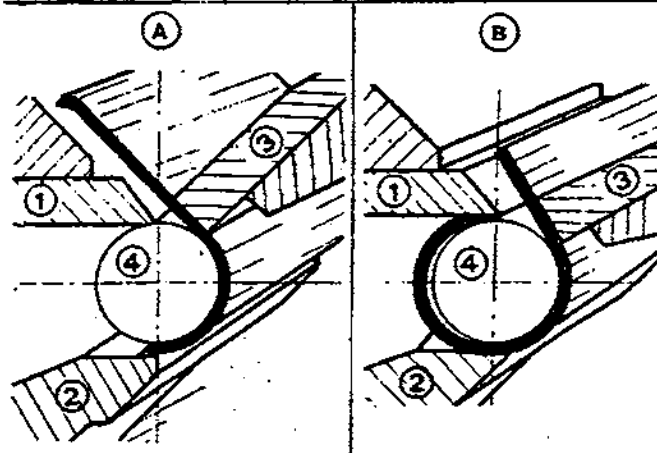


Σχ. 1.2 Διαμόρφωση ορθής γωνίας στη στράντζα.
 1. Άνω σιαγόνα. 2. Κάτω σιαγόνα. 3 Επίπεδο κάμψεως

Σχ. 1.3 Διαμόρφωση οξείας γωνίας στη στράντζα.
 1. Άνω σιαγόνα.
 2. Κάτω σιαγόνα.
 3. Επίπεδο κάμψεως

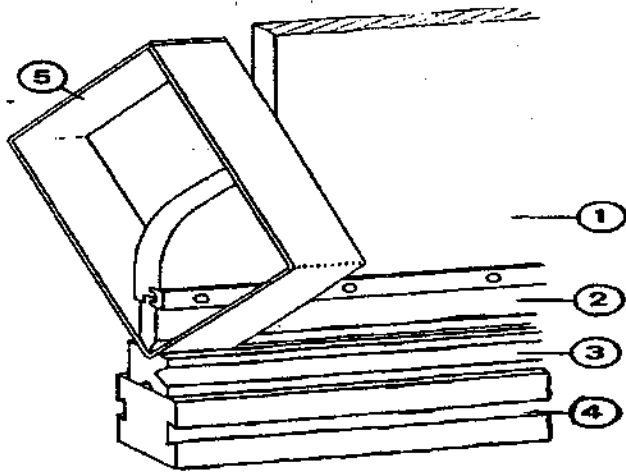


Σχ. 1.4 Διαμόρφωση κυλίνδρου στην στράντζα
 Α. Διαμόρφωση του μισού κυλίνδρου
 Β. Ολοκλήρωση της κυλινδρίσεως
 1. Άνω σιαγόνα.
 2. Κάτω σιαγόνα.
 3. Επίπεδο κάμψεως
 4. Βοηθητική ράβδος, ή σωλήνας



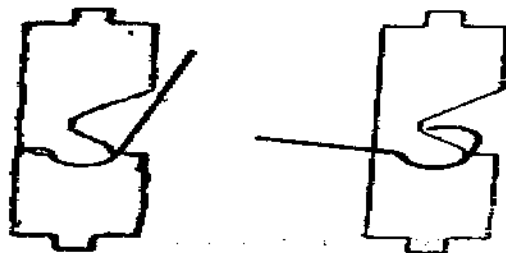
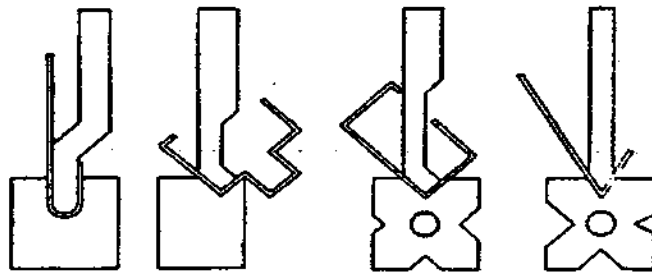
1.1.2. ΣΤΡΑΝΤΖΟΠΡΕΣΣΕΣ

Η Στραντζόπρεσσα είναι κάτι μεταξύ της πρέσσας και της στράντζας (Σχ.1.5). Είναι πάντοτε μηχανοκίνητη και η πιεστική της ικανότητα φθάνει πολλές φορές τους 60 τόνους και πάνω.



Σχ. 1.5 Σχηματική παράσταση κάμψεως στην στραντζόπρεσσα.

1. Έμβολο
2. Επιβολέας
3. Μήτρα
4. Βάση μηχανής
5. Λαμαρίνα



Διάφορες μορφές κάμψεως στην στραντζόπρεσσα

Οι στραντζόπρεςσες όπως και οι στράντζες διακρίνονται από το μέγεθος του δοκιμίου που μπορούν να στραντζάρουν, π.χ. μήκος 2.500 mm, πάχος 10 mm.

Οι μηχανισμοί των στραντζόπρεςσων είναι μηχανικοί και υδραυλικοί. Το μηχανικό σύστημα είναι όπως και στα μηχανικά φιαλίδια με τη μόνη διαφορά ότι στις στραντζόπρεςσες δεν έχουμε τη γωνία κλίσης. Το κινητό μέρος κινείται κατακόρυφα και παράλληλα προς το τραπέζι.

Το υδραυλικό σύστημα είναι της ίδιας λειτουργίας με το σύστημα της πρέσσας.

Η στραντζόπρεςσα δεν έχει τον καμπτήρα όπως η στράντζα. Οι διάφορες κάμψεις γίνονται με καλούπια.

Τα καλούπια αποτελούνται από δύο κομμάτια, το πάνω και το κάτω. Πολλές φορές το ένα από τα δυο παραμένει για συνεργασία με άλλα καλούπια για διάφορες εργασίες. Το κάτω καλούπι μένει συνήθως σταθερό.

1.1.3. ΚΥΛΙΝΔΡΟΙ ΚΑΜΨΕΩΣ

Όταν θέλουμε να κάμψουμε ελάσματα σε σχήμα καμπύλο ή κυλινδρικό μπορούμε με τη βοήθεια ενός άξονα δεμένου σε μια μέγγενη και ενός ξυλόσφυρου ή πλαστικού σφυριού να το διαμορφώσουμε. Ακόμη τις διαμορφώσεις αυτές μπορούμε να τις κάνουμε και στη βασική καμπτική μηχανή.

Για καλύτερη όμως ποιότητα καθώς και για μεγαλύτερη παραγωγή χρησιμοποιούμε ειδικά μηχανήματα, τους κυλίνδρους κάμψεως. Υπάρχουν δυο γενικά τύπου αυτών των μηχανημάτων. Ο ένας έχει κυλίνδρους συνδεδεμένους σε στερεά περιβλήματα και χρησιμοποιείται για τη κάμψη μόνο καμπυλών.

Ο άλλος τύπος έχει εξάρτημα στο ένα άκρο του κυλίνδρου που του επιτρέπει να στρέφεται μακριά από το περίβλημα. Σ' αυτό το τύπο μπορούμε να κάμψουμε κυλίνδρους.

Οι κύλινδροι κάμψεως είναι εφοδιασμένοι με τρεις κυλίνδρους. Οι δύο μπροστινοί κύλινδροι κινούνται με τη βοήθεια οδοντωτών τροχών, ενώ ο οπίσθιος κύλινδρος είναι παρασυρόμενος .

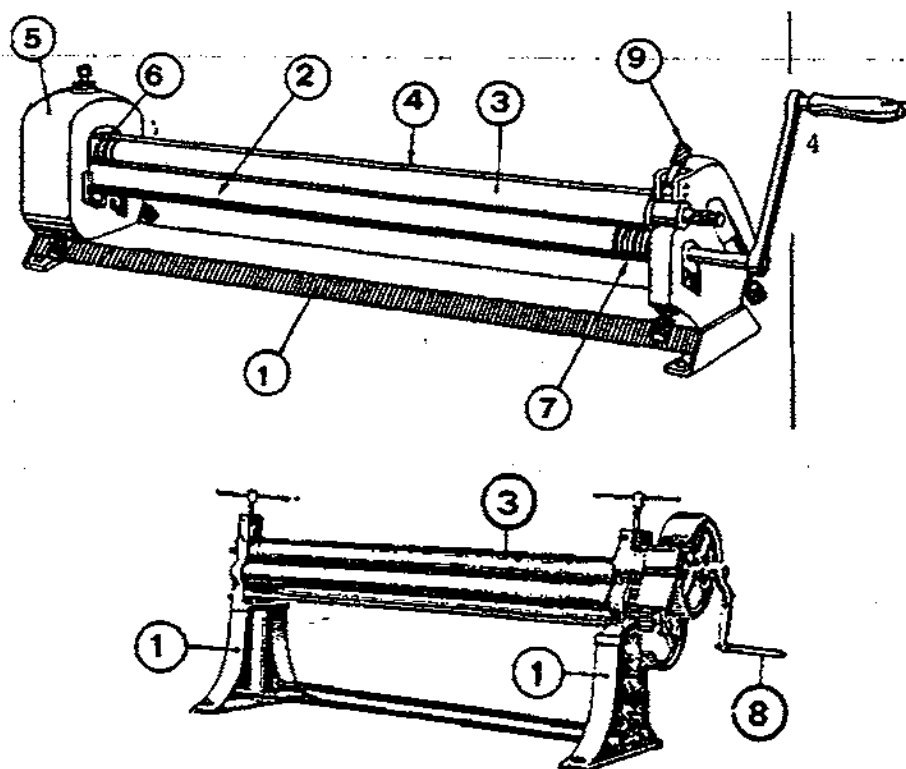
Οι κύλινδροι κάμψεως είναι χειροκίνητοι ή ηλεκτροκίνητοι. Μία χειροκίνητος μηχανή κυλίνδρων κάμψεως αποτελείται από τα εξής κύρια μέρη:

- Από τη χειρολαβή απελευθέρωσης που τραβώντας την απελευθερώνεται το ένα άκρο του πάνω κυλίνδρου που στρέφεται προς το χειριστή.
- Από τη χειρολαβή λειτουργίας που στρέφει τους δυο μπροστινούς κυλίνδρους.
- Από τον μπροστινό πάνω κύλινδρο που περιστρέφεται σε σταθερή θέση.
- Από τον μπροστινό κάτω κύλινδρο που ανεβοκατεβαίνει και ρυθμίζεται στο πάχος του υλικού που θα διαμορφώσουμε. Ο κάτω κύλινδρος περιστρέφεται σε συνδυασμό με τον άνω κύλινδρο και προωθούν το έλασμα προς τον οπίσθιο κύλινδρο.
- Από το περίβλημα (κελυφος) που περιλαμβάνει τα γρανάζια που συνδέουν τους δύο μπροστινούς κυλίνδρους.
- Από το κοχλία ρυθμίσεως της θέσεως του οπίσθιου κυλίνδρου .
- Από τη βάση που στηρίζεται το μηχάνημα.
- Από τα κυκλικά αυλάκια στα άκρα των κυλίνδρων που χρησιμοποιούνται για να κυλινδρώνονται σύρματα ή συρματοενισχυμένα άκρα ελασμάτων.
- Από τον οπίσθιο κύλινδρο που κινεί το έλασμα προς τα πάνω για να σχηματισθεί η καμπύλη. Μπορεί να μετακινηθεί προς τα πάνω ή" προς τα κάτω για να σχηματίσουμε μεγαλύτερο ή μικρότερο κύλινδρο.

Κατά τη χρησιμοποίηση των κυλίνδρων κάμψεως πρέπει να έχουμε στο μυαλό μας ότι πρέπει να κρατάμε τα δάκτυλα μας και τα ελευθέρα άκρα των ενδυμάτων μας μακριά από τους κυλίνδρους .

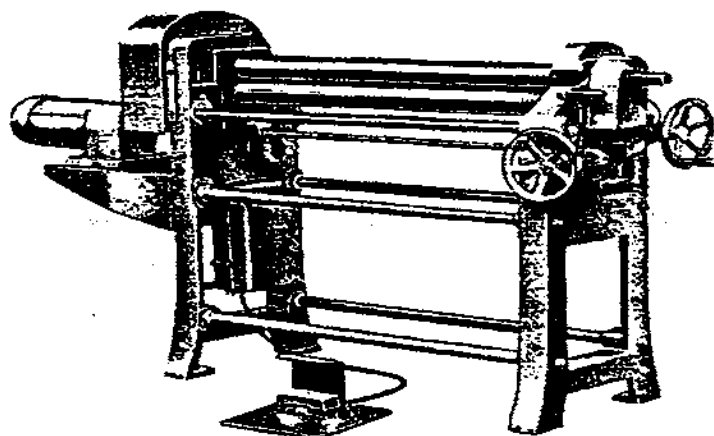
Προκειμένου να διαμορφώσουμε ένα έλασμα σε κυλινδρική μορφή δουλεύουμε ως εξής:

- Ανεβάζουμε ή κατεβάζουμε τον μπροστινό κάτω κύλινδρο.
- Ρυθμίζουμε τον οπίσθιο κύλινδρο.
- Βάζουμε το έλασμα μεταξύ των κυλίνδρων από το μπροστινό μέρος της μηχανής.
- Κινούμε το έλασμα μεταξύ των κυλίνδρων στρέφοντας το χειρομοχλό λειτουργίας.
- Κρατούμε το χειρομοχλό σταθερά με το δεξί χέρι και σηκώνουμε το έλασμα με το αριστερό χέρι για να σχηματισθεί η ακμή εκκινήσεως.
- Στρέφουμε το χειρομοχλό μέχρι να κυλινδρισθεί όλο το έλασμα.

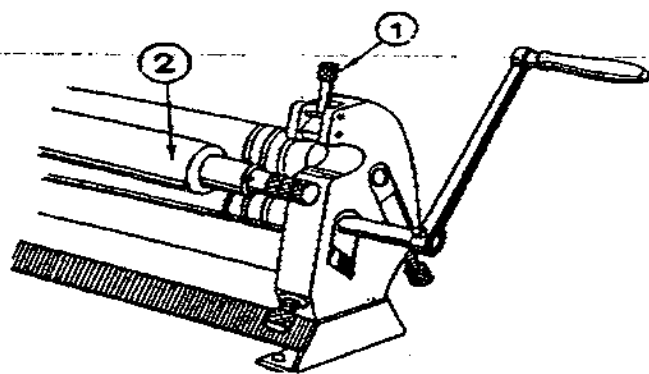


Σχ. 1.6 Χειροκίνητοι κύλινδροι κάμψεως

1. Βάση
2. Κάτω κύλινδρος.
3. Άνω κύλινδρος.
4. Οπίσθιος κύλινδρος.
5. Κέλυφος.
6. Περιφερειακή, εγκοπή άνω κυλίνδρου.
7. Περιφερειακές, εγκοπές κάτω και οπισθίου κυλίνδρου.
8. Χειρολαβή περιστροφής κυλίνδρων.
9. Χειρολαβή απελευθέρωσης.

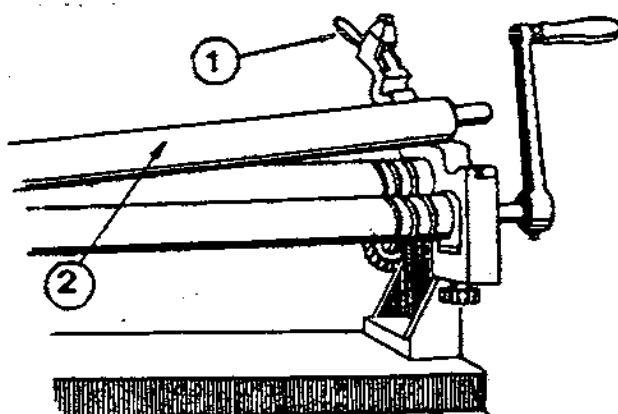


Σχ. 1.7 Ηλεκτροκίνητοι κύλινδροι κάμψεως

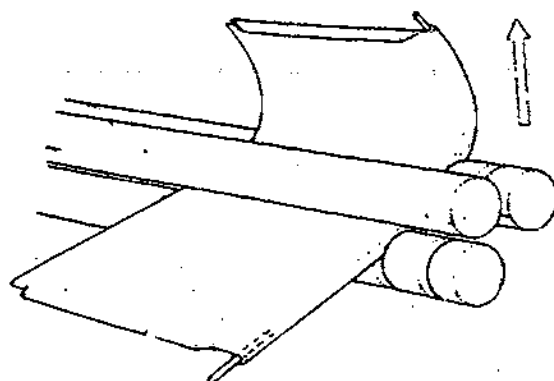


Σχ.1.3 .Απελευθέρωση άνω κυλίνδρου.

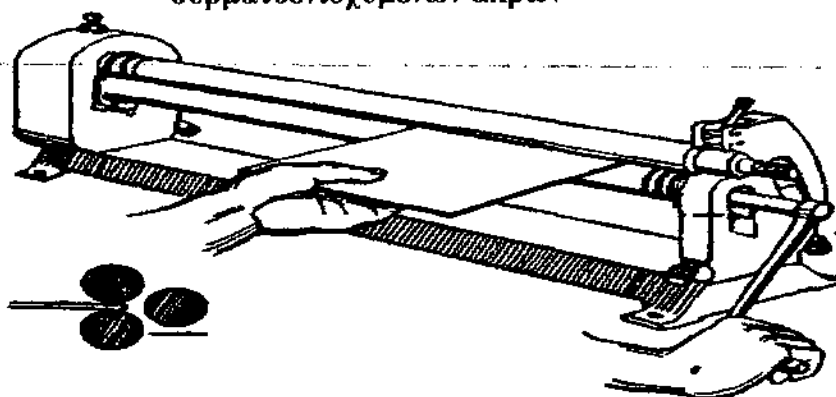
1. Απασφάλιση και ανύψωση χειρολαβής απελευθέρωσης



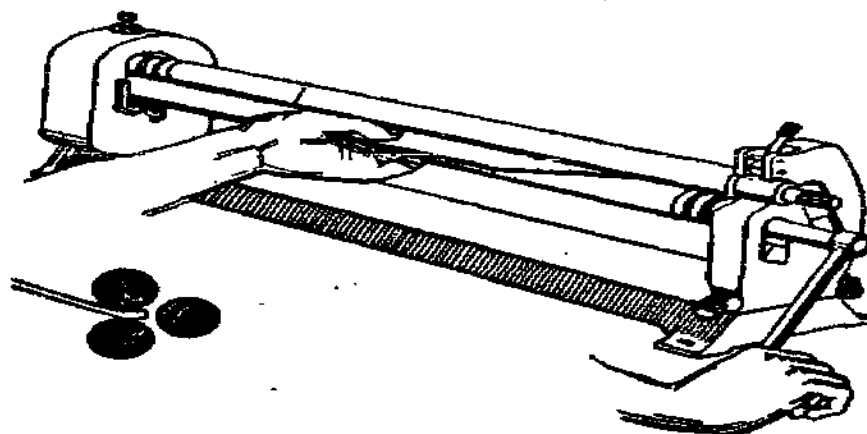
2. Μετακίνηση άνω κυλίνδρου



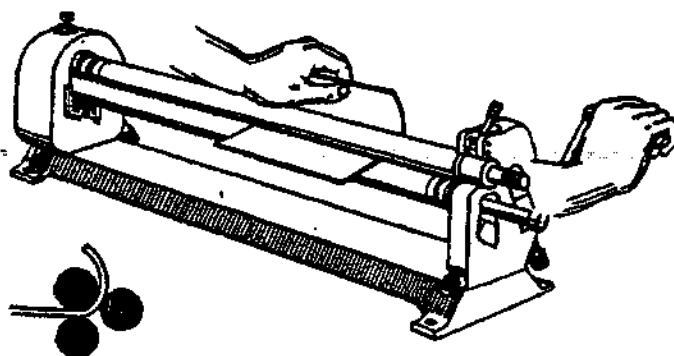
Σχ 1.9. Χρησιμοποίηση των περιφερειακών εγκοπών των κυλίνδρων για την κάμψη συρματοενισχυμένων άκρων



Σχ.1.10.Εισαγωγή και σόσφιγξη της λαμαρίνας, μεταξύ του άνω και κάτω κυλίνδρου .

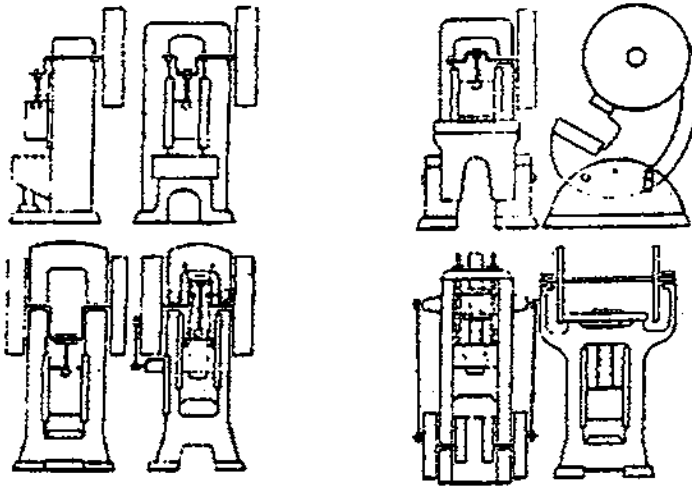


Σχ. 1.11 Δημιουργία άκμης εκκινήσεως .



Σχ. 1.12 Κυλίνδριση λαμαρίνας

1.1.4 ΠΡΕΣΣΕΣ



Σχ. 1.13

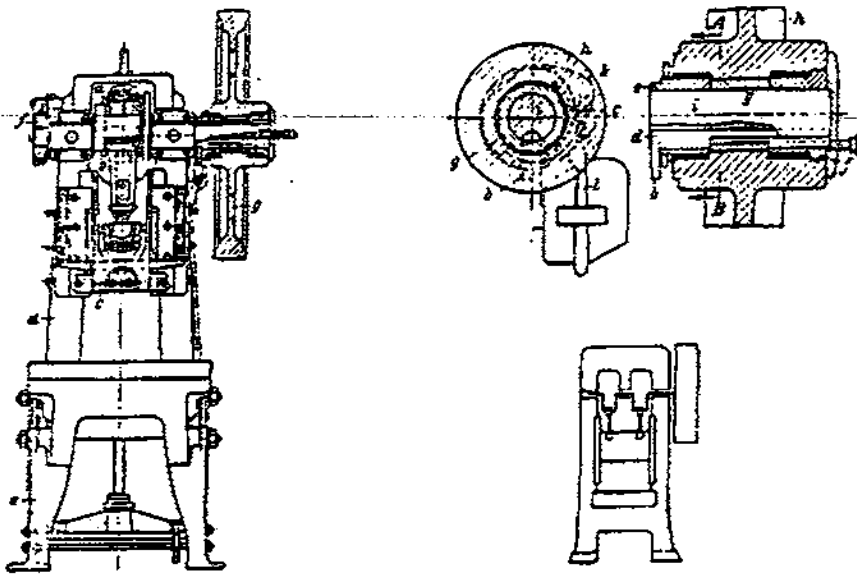
Οι πρέσες ανάλογα με την κίνηση τους χωρίζονται σε δύο με μεγάλες κατηγορίες, τις μηχανοκίνητες και τις υδραυλικές.

I. Μηχανικές πρέσες

- α. Πρέσσα έκκεντρου
- β. Πρέσσα αρθρώσεων
- γ. Πρέσσα βίδας

α. Πρέσσα έκκεντρου

Η πρέσσα του τύπου αυτού παίρνει κίνηση από έναν ηλεκτροκινητήρα ή από μια μηχανή εσωτερικής καύσης. Από τον κινητήρα με τη βοήθεια λουριών η κίνηση μεταφέρεται στο βολάν (σφόνδυλος, γι' αυτό και οι πρέσες αυτές ονομάζονται και σφονδυλώτες) και από εκεί στο έκκεντρο που εδράζει στον άξονα κίνησης της πρέσσας.

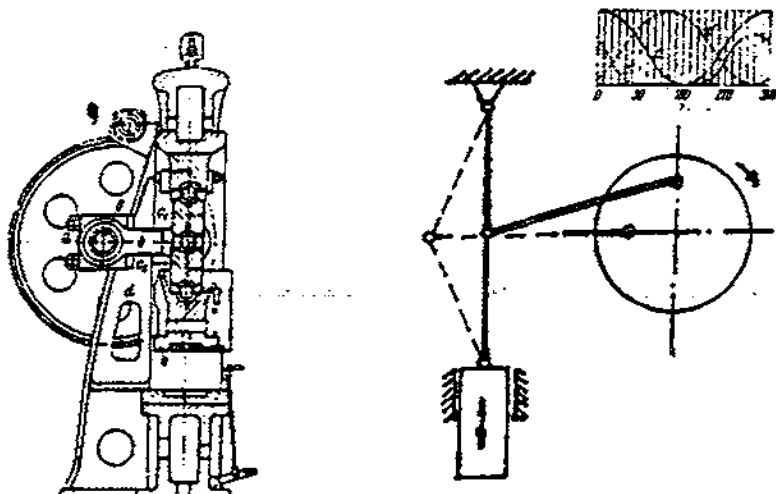


Σχ. 1.14

Το έκκεντρο μπορεί να έχει τη μορφή στροφάλου και μπιέλας (όπως στο αυτοκίνητο) , τη μορφή του έκκεντρου (όπως στον εκκεντροφόρο του αυτοκινήτου), ή η μπιέλα να εδράζεται σε σημείο ακτίνας του βολάν παράκεντρο.

β. Πρέσσα αρθρώσεων

Στον τύπο της πρέσσας αυτής έχουμε μια κίνηση παραπάνω. Το έκκεντρο δίνει κίνηση στον αρθρωτό μηχανισμό, το ένα σκέλος του μηχανισμού κινείται προς το δοκίμιο και ασκεί την αναγκαία σ' αυτό πίεση το άλλο είναι πακτωμένο στο πλαίσιο της πρέσσας.

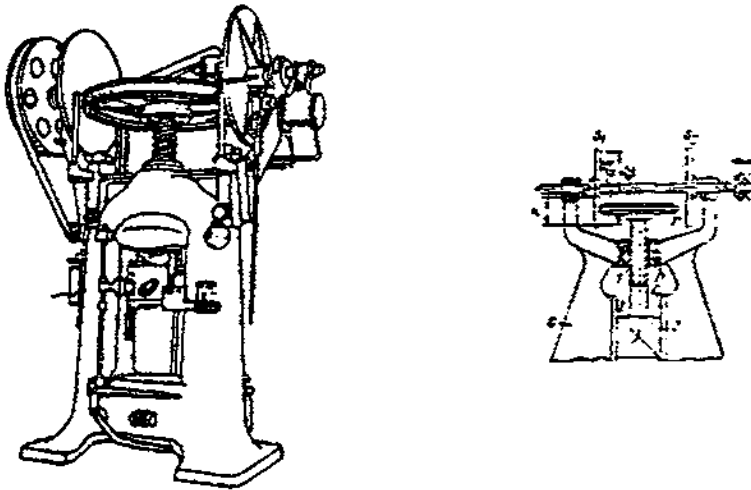


Σχ.1.15

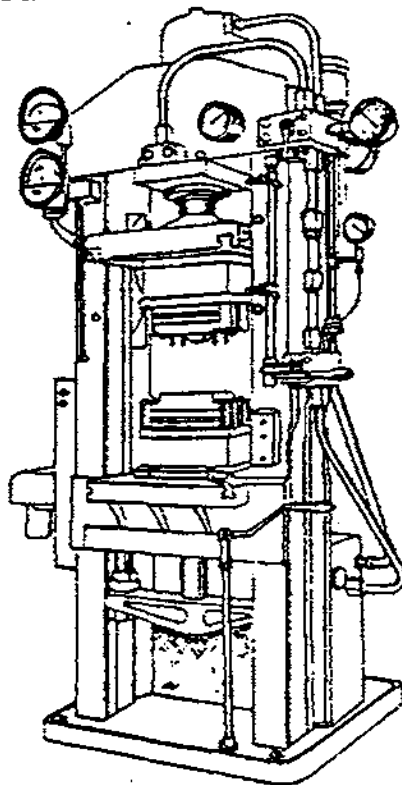
γ. Πρέσα βίδας

Η πρέσα αυτή σαν κύριο μηχανισμό έχει τρεις δίσκους, έναν οριζόντιο και δυο κάθετους. Η κίνηση δίνεται στους κάθετους δίσκους από έναν ηλεκτροκινητήρα ή από κινητήρα εσωτερικής καύσης.

Οι δίσκοι αυτοί βρίσκονται πάνω σε άξονα και μπορούν να κινηθούν οριζόντια (αριστερά ή δεξιά) μέχρι να έρθουν σε επαφή με τον οριζόντιο δίσκο που μπαίνει σε κυκλική κίνηση περιστρέφοντας τη βίδα.



1. Υδραυλική πρέσα



Σχ. 1.16

Ο κύριος μηχανισμός της υδραυλικής πρέσσας είναι ένας κύλινδρος με αντίστοιχο έμβολο. Ο μηχανισμός αυτός είναι γενικός και συναντάται στις στραντζόπρεσσες, στα μεγάλα χωματουργικά μηχανήματα, στους γρύλους των αυτοκινήτων, στους υδραυλικούς γερανούς, στα υδραυλικά ασανσέρ και αλλού.

Οι υδραυλικές πρέσσες είναι κατάλληλες για τη σύνθλιψη όγκων διότι είναι μεγαλύτερος αντοχής από τις μηχανικές πρέσσες, μικρότερους όμως ταχύτητας.

Λειτουργία

Μια αντλία υψηλής πίεσης στέλνει λάδι σε ένα διανομέα, από το διανομέα το λάδι πηγαίνει στο έμβολο (κύλινδρο) ή επιστρέφει στη δεξαμενή, υπάρχει δε και βαλβίδα υπερπίεσης (ανακούφισης). Για την ασφάλεια της εγκατάστασης υπάρχουν τερματικοί διακόπτες.

Η διάμετρος του εμβόλου, η ταχύτητα του και η ισχύς της πρέσσας εξαρτώνται από τη χρησιμοποιούμενη αντλία.

Τα στοιχεία της αντλίας είναι:

α. Πίεσης λειτουργίας π.χ. 175KG/CM²

β. Παροχή λαδιού π.χ. 100 Λίτρα/ MIN.

1.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΥΠΑΡΧΟΝΤΩΝ ΣΤΟ ΕΛΑΣΜΑΤΟΥΡΓΕΙΟ

Εισαγωγή

Με αυτές τις σελίδες οι οποίες ακολουθούν προσπαθούμε να δώσουμε την λειτουργία της αυτής στραντζόπρεσσας.

Οι οδηγίες ρύθμισης και συντήρησης αν ακολουθηθούν σωστά τότε δεν θα έχουμε πρόβλημα στις μηχανές για πολλά χρόνια.

Πιθανές τεχνικές αλλαγές που θα γίνονται με την πάροδο του χρόνου θα είναι για να βελτιωθούν οι μηχανές με τις προόδους της τεχνολογίας.

1.2.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΕΣ

ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ

Ένα κινητό άγγιστρο τοποθετείται στον άξονα στρέψεως έτσι ώστε να σηκώνει το μηχάνημα (στραντζόπρεσσα) χωρίς να του προκαλέσει βλάβες. Σε αυτή τη θέση το μηχάνημα κρέμεται σε ισορροπία.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Δεν απαιτείται ειδική βάση εάν το εργαστήριο έχει ένα τσιμεντένιο πάτωμα 10 εκατοστών (3/8"). Μεγαλύτερα μηχανήματα των οποίων το τραπέζι βρίσκεται εν μέρει κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Χρειάζονται μια ειδική βάση όπως αναφέρεται στο συγκεκριμένο σχέδιο τοποθέτησης.

Οι κοχλίες οριζοντίωσης πρέπει να τοποθετούνται σε ατσάλινες πλάκες. Αυτοί οι κοχλίες καθιστούν δυνατή την ακριβή οριζοντίωση της πρέσσας. Ελέγξτε την οριζοντίωση στο κέντρο του τραπεζιού και προς τις δύο κατευθύνσεις.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

Συνδέουμε το καλώδιο στην αρπάγη (πόρπη) RST στον ηλεκτρικό πίνακα. Πριν από αυτό όμως ελέγχουμε την ακριβή τάση.

Εάν αυτή είναι 380 V τότε δεν χρειάζεται ουδέτερο.

ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ

Το ντεπόζιτο λαδιού είναι γεμάτο, απλώς ελέγχουμε την στάθμη. Εάν δεν φθάνει στο πάνω μέρος του τζαμιού ελέγχου, τότε το γεμίζουμε. Εμείς στο εργοστάσιο χρησιμοποιούμε RENAITE τύπος ACANTI5 21. Το λάδι αυτό μπορεί να αντικατασταθεί από λάδι διαφορετικής μάρκας, δεν πρέπει όμως να αναμιγνύονται λάδια δύο διαφορετικών κατασκευαστών.

ΑΝΤΛΙΑ

Στις πρέσες μας χρησιμοποιούμε εμβολοφόρους αντλίες μάρκας ROUMEET. Η φορά περιστροφής είναι πολύ σημαντική, θα βρούμε το βέλος στον κινητήρα.

1.2.2. ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ

Τα όργανα για τον χειρισμό βρίσκονται στο αριστερό μέρος του ηλεκτρικού πίνακα.

Το σημείο σύνδεσης για το πεντάλ βρίσκεται κάτω από το κιβώτιο (του ηλεκτρικού πίνακα).

α) ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΜΕ ΤΟ ΠΕΝΤΑΛ

- Γυρίζουμε τον διακόπτη χειροκίνητο/αυτόματο στο χειροκίνητο.
- Το πεντάλ στο δεξιό μας μέρος είναι για να συγκρατεί το υδρέμβολο και να το κρατά υπό πίεση όταν λειτουργεί το πεντάλ.
- Το αριστερό πεντάλ είναι για να ανυψώνει το υδρέμβολο και η επαφή διακόπτεται όταν το ανώτατο χαμηλό σημείο έχει επιτευχθεί.
- Το μήκος της διαδρομής του εμβόλου και η ταχύτητα πίεσης μπορούν να ρυθμιστούν μέσω των κινητών STOP στο δεξιό μέρος του ηλεκτρικού πίνακα. Αυτό είναι επίσης το ανώτατο νεκρό σημείο που μπορεί να ρυθμιστεί προς τα κάτω.

β) ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

- Γυρίζουμε τον διακόπτη χειροκίνητου / αυτόματου στο αυτόματο.
- Το πεντάλ στα δεξιά, που χειρίζεται την κίνηση προς τα κάτω και ένας διακόπτης για κίνηση προς τα πάνω τίθεται σε κίνηση αυτομάτως, μόλις το υδρέμβολο φτάσει στην προρυθμισμένη πίεση.
- Η ρύθμιση του μήκους της διαδρομής του εμβόλου περιγράφεται πιο πάνω.
- Η ρύθμιση της πίεσης είναι δυνατή, μέσω του κόκκινου στρογγυλού διακόπτη στον πίνακα. Εάν η πίεση ξεπεράσει το ανώτατο όριο, τότε μια δεύτερη βαλβίδα ασφαλείας τίθεται σε λειτουργία και προστατεύει (ασφαλίζει) την πρέσσα.

1.2.3. ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΛΙΑ

Βγάζουμε το καλώδιο που συνδέει τον ποδομοχλό και θέτει τον κινητήρα σε κίνηση και ελέγχουμε την φορά περιστροφής. Εάν αυτή είναι λανθασμένη σταματάμε τον κινητήρα και αλλάζουμε τα δυο καλώδια στους κοχλίες P3T. θέτουμε τον κινητήρα σε λειτουργία. Συνδέουμε καλώδιο του ποδομοχλού και θέτουμε την πρέσσα σε λειτουργία. Δοκιμάζουμε όλες τις πιθανότητες και αλλάζουμε την πίεση και το μήκος της διαδρομής.

Εάν λειτουργούν όλα χωρίς προβλήματα τότε μπορεί να θεωρηθεί ότι το μηχάνημα είναι έτοιμο για χρήση.

1.2.4. ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

Ρυθμίσεις οριζοντίωσης

- Τραβάμε το υδρέμβολο μέχρι τα STOP στους κυλίνδρους. Το ύψος πρέπει να είναι το ίδιο και στις δυο πλευρές. Όταν κυλάμε το αλφάδι κατά μήκος του τραπεζιού θα υπάρχει μια διαφορά 0,15-0,20 mm στο κέντρο του τραπεζιού. Αυτό είναι φυσικό. Εάν το ύψος δεν είναι ακριβώς το ίδιο στις δύο πλευρές, τότε πρέπει να ρυθμιστεί απαραίτητως.
- Πώς μπορεί να γίνει αυτό; Παίρνουμε δύο ξύλινους δοκούς ίδιου ύψους (ακρίβεια 0,02 M M). Το υψος αυτών πρέπει να είναι τέτοιο ώστε το εδρέμβολο να παραμένει ολοκλήρως μεταξύ των τοιχωμάτων ολίσθησης. Κατεβάζουμε τα STOP στους κυλίνδρους γυρνώντας το τιμόνι στο κιβώτιο των διακοπών.
- Αφήνουμε το υδρέμβολο να πέσει στους δοκούς.
- Αποσυναρμολογούμε (ξεμοντάρουμε) τον συνδετικό άξονα μεταξύ των δύο μειωτών και γυρίζουμε με το χέρι στον μειωτή το STOP κάτω στον άξονα του κυλίνδρου.
- Απομακρύνουμε τις δυο δοκούς και ελέγχουμε την οριζοντίωση πάλι με το αλφάδι. Μικρές διαφορές μπορούν να ρυθμιστούν τώρα στους μειωτές (γυρίζουμε μόνο όταν το υδρέμβολο βρίσκεται ψηλά) μέχρι να επιτευχθεί μία οριζοντίωση 0,01 mm .

Πότε γίνεται η ρύθμιση

Όταν η πρέσσα δουλεύει σε τακτικά χρονικά διαστήματα. Σε συμμετρικές κάμψεις στο μέσο της πρέσσας παρουσιάζεται πάντοτε ένα σημαντικό λάθος (παραμόρφωση), τότε ελέγχουμε πρώτα τα εργαλεία σας και μετά την οριζοντίωση.

Όταν η πρέσσα δουλεύει εκκεντρικά. Εάν είναι μια εκκεντρική δουλειά ή δουλειά με ειδικές κάμψεις, τότε ελέγχουμε την οριζοντίωση για να μπορέσουμε να διορθώσουμε την παραμόρφωση.

Μοντάρισμα και ρύθμιση των εργαλείων

Πριν αρχίσουμε την δουλειά ,ελέγχουμε τα εργαλεία, είναι πρωταρχικό για κάθε καλό αποτέλεσμα, όταν μαντάρουμε τα εργαλεία:

- Ελέγχουμε αν οι πλευρές πίεσης ταιριάζουν απόλυτα μαζί.
- Ελέγχουμε εάν τα άνω και κάτω εργαλεία είναι στη σειρά.
- Για ένα σωστό μοντάρισμα κατεβάζουμε το άνω εργαλείο μέχρι τον πάτο του κάτω εργαλείου και πιέζουμε με μόνο 30 KGR/CM². Μετά βάζουμε τις βίδες. Σηκώνουμε το πάνω εργαλείο και κεντράρουμε το άνοιγμα V με την οπή ή με την εσωτερική διάμετρο, μέσω των κοχλιών ρύθμισης.

Ρύθμιση της πρέσσας

- Λαμβάνουμε υπόψη το σχήμα κάμψης για κάθε δουλειά.
- Διαλέγουμε το ιδανικό άνοιγμα V.
- Ρυθμίζουμε την πίεση στον περιοριστή πίεσης.
π. χ. Για να κάμψουμε ένα φύλλο στους 90° σκληρότητας 40 KG/ M M², μήκους 300 M M
Πάχος 3 M M
Άνοιγμα V= 13 M M
Βάρος 61 X 0,3 = 18,3 τόνοι.
- Εάν η πίεση υπερβαίνει τα 240 KP/CM², η βαλβίδα ασφαλείας θα ανοίξει και το υδρέμβολο θα παραμείνει κάτω. Η πίεση πρέπει να μειωθεί μέχρι τα 230 KG/CM².
- Η πίεση και ο περιορισμός της

Π. χ .Ρύθμιση = $\frac{214 \times 18,3}{50} = \pm 78 \text{ KG/CM}^2$ για πρέσσα 50 τόνων

Φέρνουμε την πίεση στα 110 KG/CM²

$$P = \frac{P_{\max} \times \text{απαιτούμενη πίεση}}{\text{Ολική πίεση}} = \frac{205 \times 18,3}{50} = \pm 50 \text{ KG/CM}^2$$

για πρέσσα 75 τόνων.

Φέρνουμε την πίεση στα 80 KG/CM².

Στην πράξη προστίθεται στην θεωρητικά απαιτούμενη πίεση περίπου 30 KG/CM² ώστε να αντισταθμιστούν οι διαφορές της σκληρότητας του ατσαλιού.

- Η ρύθμιση μπορεί να γίνει μόνο όταν το μανόμετρο δουλεύει καλά.

Ρύθμιση του STOP των κυλίνδρων

Ποτέ δεν μετακινούμε το STOP όταν η μήτρα σπειρωμάτων (βιδολόγος) είναι υπό πίεση.

Ρυθμίζουμε του βιδολόγο έτσι ώστε να έχουμε τουλάχιστον ένα πάχος ίδιο με το πάχος της πλάκας μεταξύ βιδολόγου και μπλοκ Στα μοντέλα των 50,75, και 100 τόνων αυτή η ρύθμιση γίνεται με τον μοχλό στο κιβώτιο διακοπών. Στο μοντέλο των 150 τόνων και περισσότερο η ρύθμιση γίνεται ηλεκτρικά με δύο κουμπιά. Το αποτέλεσμα μπορεί να διαβαστεί αμέσως σε δέκατα του χιλιοστού.

Ρυθμίσεις που πρέπει να γίνονται κατά το τρύπημα

Κατά το τρύπημα το κέντρο του υδρέμβολου πρέπει να είναι ισοροπημένο. Βλέποντας το από μπροστά προς τα πίσω, εάν για κάποιο λόγο δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση του τρυπητηριού στην μέση (κέντρο μεταξύ αριστερή - δεξιά), μια εξισορρόπηση με ελατήριο είναι αναγκαία, για την απόκτηση αργής κίνησης προς τα πίσω.

Προσοχή: 1) Κατά το τρύπημα να μην υπερβούν τα 7/10 της τελικής δύναμης πίεσης του φρένου πίεσης.
2) Μην ξεχνάμε να μαντάρουμε έναν διακόπτη STOP για να αποφύγουμε βλάβες στις μονάδες τρυπήματος. Μαντάρουμε τα STOP μερικά χιλιοστά κάτω από το ύψος του διακόπτη STOP.
Η αντίθετη επαφή μπορεί να επιτευχθεί έτσι με του διακόπτη STOP αντί με την πίεση, θα ήταν επίσης επιθυμητό να αυξάνεται ή εναντίον πίεση στο κάτω μέρος των κυλίνδρων, αυτό είναι για να αποφεύγεται ένα BOOMING της πρέσσας κατά το τρύπημα.

Ανοχές στις γωνίες κάμψης

Το υδρέμβολο και το τραπέζι της πρέσσας συγκρατούνται από δύο σημεία στον σκελετό (στο πλαίσιο) και σ' αυτά εξασκείται δύναμη, εξαρτώμενη από το μήκος του φύλλου που πρόκειται να καμφθεί. Η κάμψη μεταξύ τραπεζιού και υδρεμβόλου είναι σχετική με την δύναμη (βρίσκεται σε σχέση με την δύναμη). Για να αποφευχθούν πολύ υψηλές ανοχές γωνίας, έχουμε ήδη κάμψει το

τραπέζι των πρεσσών μεταξύ 50 και 150 T. και επιτύχαμε την ουδετεροποίηση της κάμψης. Στα μεγαλύτερα μοντέλα (200 T και) αυτή η κάμψη γίνεται στο BLOCK.

Αποτελέσματα:-Μεγαλύτερη πίεση : η ανοχή παραλληλότητας στο κέντρο είναι θετική και η γωνία είναι μεγαλύτερη από τις πλευρές.
-Μικρότερη πίεση: η διαφορά παραλληλότητας είναι αρνητική στο κέντρο και η γωνία είναι μικρότερη από τις πλευρές.

1.2.5. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ ΣΤΡΕΨΗΣ

Ο άξονας στρέψης εμποδίζει μια συνεχή παραμόρφωση ή την λοξή κάθοδο του υδρεμβόλου.

Αυτός ο άξονας είναι υπολογισμένος έτσι ώστε να σιγουρεύει την οριζοντίωση του υδρεμβόλου με 0,5 mm/m ακρίβεια στην μέγιστη πίεση. Χάρη στα STOP αυτή η διόρθωση έχει γίνει 0,01 mm/m. Οι κοφτές κινήσεις του υδρεμβόλου επιτρέπουν την ρύθμιση του άξονα στρέψης μέσω του EXCENTER.

Αυτά θα το βρούμε πάντα κάτω από τον σωστό διακόπτη. Η ρύθμιση θα πρέπει να γίνει αφού ρυθμιστούν τα STOP των κυλίνδρων, ώστε να αποφευχθεί μια στρέψη όταν το υδρέμβολο βρίσκεται παύω στα STOPS. Ο έλεγχος είναι πολύ απλός: φέρνουμε το υδρέμβολο μέχρι τα STOPS και πιέζουμε με μισή πίεση. Η οπισθοδρομική κίνηση του εμβόλου μπορεί να διαβαστεί σε ένα μικρόμετρο. Αυτό πρέπει να γίνει και από τις δύο πλευρές και να είναι το ίδιο.

Η ίδια μέτρηση μπορεί να επιτευχθεί γυρνώντας το EXCENTER αφού λασκάρουμε τους κοχλίες έμφασης. Μην ξεχνάμε να τους ξαναφράξουμε μετά την ρύθμιση.

1.2.6. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

- Κύλινδροι :Ελέγχουμε πάντα το κάτω μέρος των πιστονιών που βρίσκεται έξω από τους κυλίνδρους ,πρέπει να είναι ελαφρώς καλυμμένο με λάδι. Υπάρχει μια περίπτωση αυτό να μην συμβαίνει τους πρώτους μήνες λειτουργίας. Τότε το λιπαίνουμε ελαφρώς με λιπαντικό για ρουλεμάν. Για μεγαλύτερους τύπους (200 T και) οι πλευρές ολίσθησης των STOPS πρέπει να λιπαίνονται κάθε μήνα. Ένα (ειδικό δοχείο για γρασάρισμα), λαδωτήρι έχει προβλεφθεί.
- Πλευρές ολίσθησης: Το γρασάρισμα είναι δυνατό με τη χρήση του λαδωτηρίου (ειδικού δοχείου γρασαρίσματος) μια φορά την εβδομάδα στο μέσα μέρος της πλευράς.

Ελέγχουμε το διάκενο μια φορά τον μήνα και εάν είναι απαραίτητο σφίγγουμε πάλι τους κοχλίες.

- Άξονας στρέψεως: Μπορεί να γρασαριστεί με το λαδωτήρι. Ελέγχουμε τα σημεία στήριξης και σφίγγουμε ξελασκαρευμένους κοχλίες εάν είναι απαραίτητο.
- Υδραυλικό σύστημα:
 - Ελέγχουμε συχνά την στάθμη του λαδιού.
 - Καθαρίζουμε το φίλτρο αέρος της αντλίας μετά από 10 μέρες αργότερα μετά από δύο μήνες και μετά κάθε τέσσερις μήνες.
 - Καθαρίζουμε το ντεπόζιτο λαδιού μετά από 500 ώρες λειτουργίας και αντικαθιστούμε το λάδι. Επαναλαμβάνεται αυτό μετά από 2000 ώρες εργασίας. Σε αυτή την ευκαιρία ελέγχουμε και στερεώνουμε όλες τις συνδέσεις και υδραυλικά και μηχανικά μέρη.
- Ηλεκτρικό σύστημα: Όπως προηγουμένως, ελέγχουμε και σφίγγουμε κάθε βίδα και κοχλία των μηχανισμών και ηλεκτρικών τμημάτων. Αλλάζουμε χαλασμένες ασφάλειες και λαμπτήρες.

1.2.7. ΠΙΘΑΝΕΣ ΒΛΑΒΕΣ

Μην ξεχνάμε ποτέ ότι κατά το μοντάρισμα ενός καινούργιου υδραυλικού στοιχείου, αυτό πρέπει να είναι πολύ καθαρό. Κατά τα άλλα σε περίπτωση βλάβης, ειδοποιούμε τον έμπορο ή το εργοστάσιο.

- Ηλεκτρικές βλάβες:
 - Ελέγχουμε την ενέργεια στο RST . Ελέγχουμε τις ασφάλειες.
 - Ελέγχουμε όλα τα καλώδια
 - Ελέγχουμε τις συνδέσεις διαφορετικών καλωδίων . Ελέγχουμε τα πηνία των ηλεκτρονόμων για την λειτουργία τους της μετάδοσης
- Εάν η αντλία κάνει διάφορους ή περιέργους ήχους.
 - Καθαρίζουμε το φίλτρο
 - Ελέγχουμε τη στάθμη λαδιού
 - Ελέγχουμε τη φορά περιστροφής
 - Ελέγχουμε τη σύνδεση αντλίας - κινητήρα

- Εάν δεν επιτυγχάνεται πάνω ή κάτω κίνηση
 - Κινούμε τον διανομέα χειροκίνητα προς τα κάτω και κοιτάζουμε αν το υδρέμβολο κατεβαίνει
 - Η βαλβίδα ασφαλείας στην αντλία είναι πολύ χαμηλά
 - Η βαλβίδα ασφαλείας στην επιστροφή είναι πολύ χαμηλή
 - Ελέγχουμε τις υδραυλικές συνδέσεις να βρούμε το μέρος που έχει λασκάρει

- Εάν η ανώτατη πίεση δεν επιτυγχάνεται
 - Η βαλβίδα ασφαλείας στην αντλία είναι πολύ χαμηλά
 - Η βαλβίδα πίεσης στον πίνακα διακοπών δεν είναι πλέον καθαρή, την βγάζουμε και την καθαρίζουμε
 - Τα κλεισίματα των κυλίνδρων δεν είναι σε καλή κατάσταση και αφήνουν το υδρέμβολο να κατεβαίνει ακόμη και όταν είναι σε θέση μη λειτουργίας
 - Το λάδι έχει πολύ μικρή ρευστότητα και πρέπει να το αντικαταστήσουμε με ένα μεγαλύτερης ρευστότητας

- Εάν το υδρέμβολο δεν ανεβαίνει ή δεν ανεβαίνει αρκετά
 - Ελέγχουμε τις βαλβίδες ασφαλείας επιστροφής
 - Σφίγγουμε χωρίς να το παρακάνουμε . Ο διανομέας δεν λειτουργεί
 - Ο διανομέας για την κάτω κίνηση είναι μπλοκαρισμένος . Η έδραση τριβής του διανομέα της κάτω κίνησης πρέπει να καθαριστεί

- Εάν το υδρέμβολο κατεβαίνει πολύ αργά
 - Υπάρχει, διαρροή στα πιστόνια των κυρίως κυλίνδρων
 - Η βαλβίδα ασφαλείας για την κάτω κίνηση πρέπει να καθαριστεί
 - Ο διανομέας για την κάτω κίνηση πρέπει να καθαριστεί

- Εάν δεν γίνεται ο αυτόματος κύκλος
 - Η πίεση είναι πολύ υψηλή
 - Η πίεση πριν τον μανοστάτη είναι χαμηλή και πρέπει να ρυθμιστεί

Παρατήρηση: Τοποθετούμε πάντα το υδρέμβολο στην κατώτερη δυνατή θέση ή το στηρίζουμε εάν λειτουργεί με υδραυλικό σύστημα.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η καλή ρύθμιση αυτών βαλβίδων είναι πολύ σημαντική για την ασφάλεια πολλών τμημάτων του μηχανήματος.

Κανονικά η βαλβίδα πρέπει να τεθεί στην ανώτατη επιτρεπτή πίεση. Η πίεση ποτέ δεν θα ανέβει λόγω δονήσεων εάν η βαλβίδα είναι στερεωμένη με ελατήριο. Η πίεση μόνο θα πέσει.

ΚΑΜΨΗ

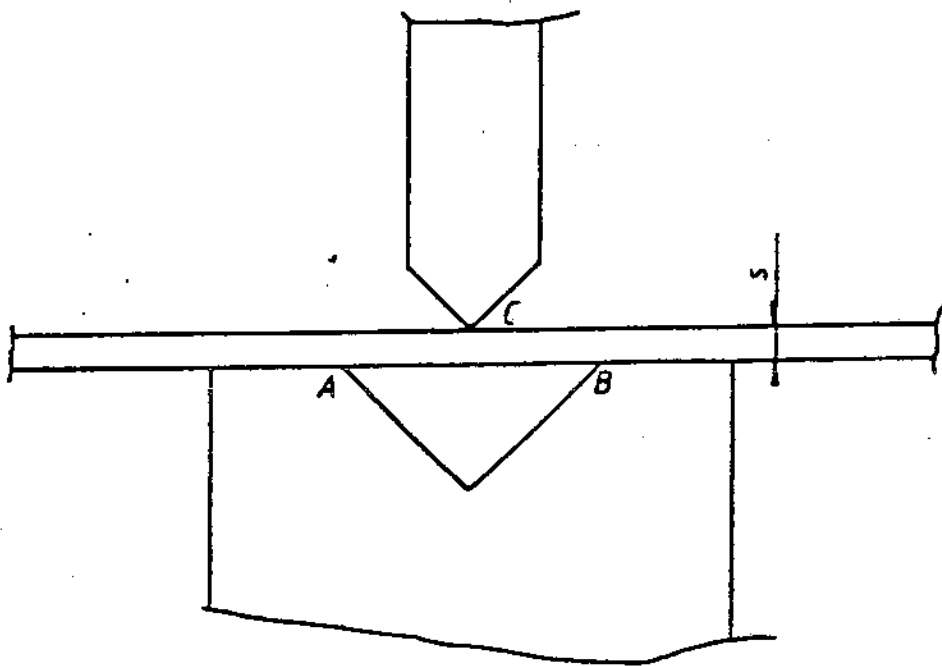
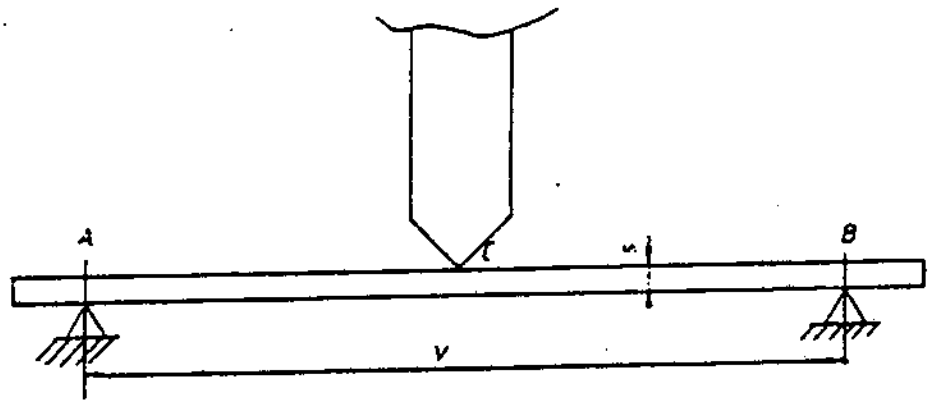
Ένα φρένο πίεσης έχει δημιουργηθεί ώστε η συγκεκριμένη κάμψη να γίνεται όπως παρακάτω:

Κάμψη είναι ο τρόπος συμφωνά με τον οποίο το υλικό χάνει το σχήμα του (όγκο, κ.λ.π.), και κατά τον οποίο η ροή στη ζώνη μετατροπής, προκαλείται αρχικά από μια καμπτική ροπή.

Σκοπός μας σ' αυτό το κεφάλαιο είναι να σας ενημερώσουμε για τις καινούργιες θεωρητικές και πρακτικές οδηγίες.

Κατά τη λεγόμενη κάμψη δυο βασικές αρχές μπορούν να διακριθούν:

1. Κάμψη αέρος
2. Εξώθηση



1. ΚΑΜΨΗ ΑΕΡΟΣ

α) Απαιτούμενη πίεση P.

Βασικά η κάμψη αέρος είναι ίση με μια ράβδο στηριζόμενη σε δύο σημεία στήριξης, με φορτίο, η μέρος φορτίου που προκαλεί κάποια κλίση λόγω βάρους.

$$P = \frac{1.42 \times L \times R S^2}{1000 V P} \quad (1)$$

P= πίεση σε τόννους

L= μήκος ελάσματος σε MM

R= ανθεκτικότητα (σε ένταση) του υλικού σε KG/M M²

S= πάχος ελάσματος σε MM V= πλάτος ανοίγματος

V (διάμετρος)

Αυτές οι δυνάμεις συνοψίζονται σε τρία (3) σημεία A, B και C. (Σχ. 1.18).

Ο Δείκτης που αποκτάται είναι ένας τύπος (1) σε σχέση με έλασμα μήκους 1000 mm και έλασμα μετάλλου (ατσάλι) $R = 42 \text{ KG/mm}^2$ Πρακτικά παίρνουμε σαν V άνοιγμα με $V = 8X$ πάχος ελάσματος

$$V = 8 X S \quad (2)$$

Έτσι ο τύπος 2 γίνεται:

$$P = \frac{1.42 X 1000 X 45 S^2}{1000 X 85}$$

$$P = \frac{1.42 X 45 X S}{8}$$

$$P = 8 S \text{ (3) Τόνοι}$$

Έτσι χωρίς πολλούς υπολογισμούς μπορούμε να υπολογίσουμε πόσο βάρος απαιτείται για να κάμψουμε το έλασμα.

π.χ. 2.500 mm μήκος
2 mm έλασμα 45 KG/M M^2 έλασμα μεταλλικό

Απαιτούμενο βάρος $2.5 X 8 X 2 = 40$ (τόνοι)

Στο δείκτη ενδείκνυται το απαιτούμενο βάρος ανά μέτρο μήκους για το μεταλλικό έλασμα 40-45 KG/M M^2 .

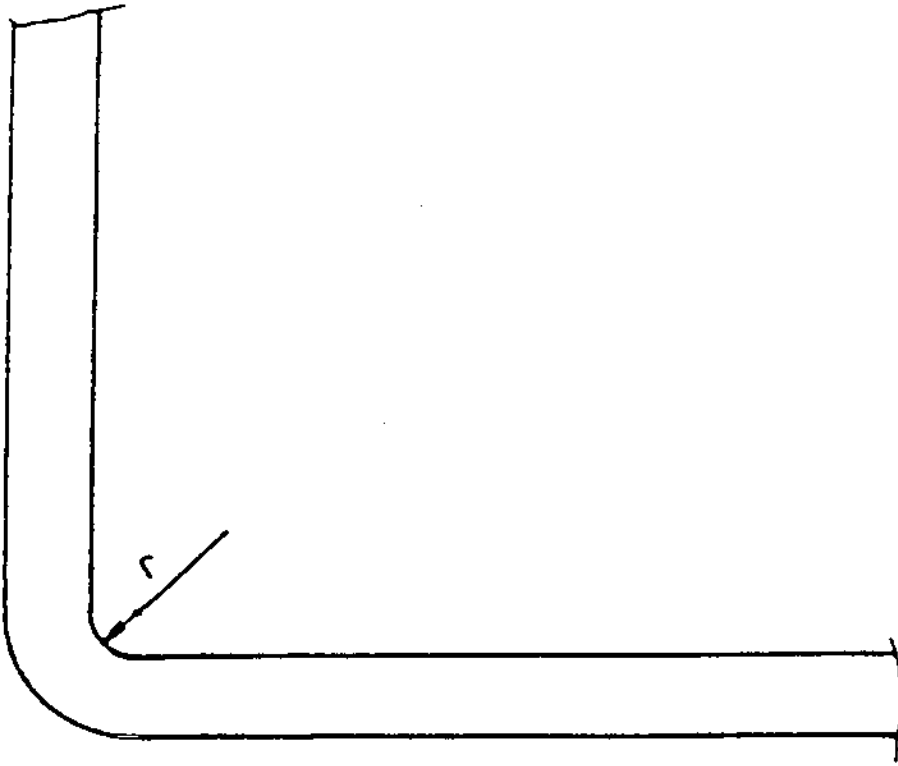
Όταν το φρένο χρησιμοποιείται ως τα όρια των δυνατοτήτων του είναι πιθανό το έλασμα να μην κάμπτεται και αυτό δικαιολογείται από τα εξής:

α. Τα σημεία A και B του νέου επιπέδου είναι οξεία και προκαλούν μεγαλύτερες δυνάμεις λειτουργίας κάμψης

β. Ανθεκτικότητα ελάσματος πάνω από 40 KG/M M^2 .

Πρακτικά, μπορεί κάποιος να προσθέσει 10% στους θεωρητικούς υπολογισμούς για να λάβουμε υπόψη μας δύο μεταβλητές.

Έτσι κανονικά επιλέγουμε : $V = 8 S$



Σχ.1.19

Όταν διαλέγουμε για V άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον $6XS$ σε κανονικό έλασμα (Σχ.1.19). ($R=45KG/mm^2$).

Όταν δουλεύουμε με σκληρά, εύθραυστα ελάσματα παίρνουμε 10 με 12 $X S$ και αυτό για να προληφθεί η δημιουργία ρωγμών στο έλασμα.

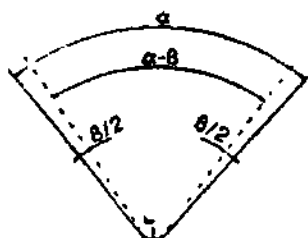
Η ακτίνα καμπύλης εξαρτάται από το άνοιγμα V και είναι ανεξάρτητη από το πάχος και την ποιότητα του ελάσματος. $R=0,16V$

β) Ταλάντωση και επαναφορά

Ταλάντωση και επαναφορά σε αρχική θέση (Βλ. σχήμα 1.20) Κατά τη διάρκεια της κάμψης αέρος συντελείται μία παρατεινόμενη αλλαγή (μετατροπή στο έλασμα). Σ' αυτή τη μετατροπή υπάρχει μία ελαστική επιφάνεια, η οποία είναι αιτία της προσωρινής ταλάντωσης και επαναφοράς.

Αυτή η αντίδραση εξαρτάται από :

- α. σχέση μεταξύ t/S
- β. είδος ποιότητας ελάσματος
- γ. ποιότητα επιφάνειας
- δ. διεύθυνση ροής.



Σχ. 1.20

Αυτή η αιτία δεν μπορεί να προσδιοριστεί ούτε πρακτικά ούτε θεωρητικά.

Σύμφωνα με τον OEHLEER αυτή η γωνία ταλάντωσης είναι 90° (ορθή) σ' ένα άνοιγμα V- καλούπι B° .

Οι αποδέκτες ανεκτικότητας της ταλάντωσης με επαναφορά στην κάμψη σε V-καλούπια μπορούν να συνοψιστούν στα εξής: α. οξεία γωνία - 2 μοίρες β. ορθή γωνία - 3 μοίρες γ. αμβλεία γωνία - 5 μοίρες

γ) Επιρροή ανεκτικότητας πάχους ελάσματος στην ακρίβεια της καμπτικής γωνίας που δημιουργείται στην κάμψη αέρος

Π.χ. έλασμα 2 M M κάμπτεται στις 135°
όπου: άνοιγμα V $V=8S$, $V=16 M M$

Ο δείκτης που περιλαμβάνεται δείχνει μεταφορά $\Delta\gamma = 0.081$ σε άνοιγμα V, μια αλλαγή στη γωνία $\Delta\alpha = 1$.

ΥΛΙΚΟ	Πάχος ελάσματος S (MM)	ΑΚΤΙΝΑ (Μ Μ)	B°
ΜΑΛΑΚΟ ΜΕΤΑΛΛΟ ΜΑΛΑΚΟΣ ΜΠΡΟΥΝΤΖΟΣ B= 22KG/M M ²	< 0,8	< 1 S 1 S...5 S > 5 S	4 5 6
	0,8...2	< 1 S 1 S...5 S > 5 S	2 3 4
	> 2	< 1 S 1 S...5 S > 5 S	0 1 2
ΜΕΣΑΙΑΣ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΛΛΑ B = 40 KG/M M ² ΣΚΛΗΡΟΣ ΜΠΡΟΥΝΤΖΟΣ B=35 KG/M M ² ΧΑΛΚΟΣ	< 0,8	< 1 S 1 S...5 S > 5 S	5 6 8
	0,8...2	< 1 S 1 S...5 S > 5 S	2 3 5
	> 2	< 1 S 1 S...5 S > 5 S	0 1 3
ΣΚΛΗΡΟ ΜΕΤΑΛΛΟ B = 60 KG/MM ²	< 0,8	< 1 S 1 S...5 S > 5 S	7 9 12
	0,8...2	< 1 S 1 S...5 S > 5 S	4 5 7
	> 2	< 1 S 1 S...5 S > 5 S	2 3 5

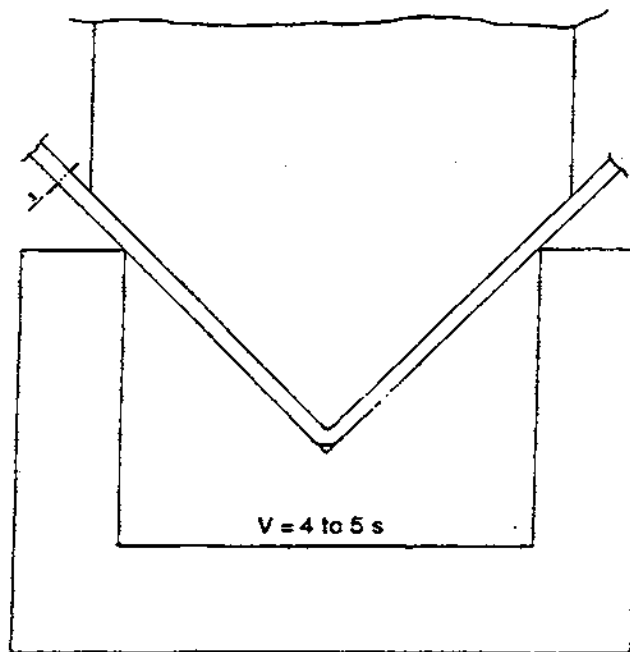
Έτσι λοιπόν για διαφορά πάχους ελάσματος 0,08, μπορούμε να πάρουμε παρεκτροπή γωνίας 1°(παρέκκλιση). Και επειδή η αντοχή του πάχους του ελάσματος μπορεί να είναι 10% στη περίπτωση μας 0.2 Μ Μ μπορούμε να πάρουμε μια απόκλιση γωνίας 2,5°.

δ)ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ (ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ) ΣΤΗ ΓΩΝΙΑ ΚΑΜΨΗΣ

Η αντοχή των εργαλείων κάμψεως έχει την ίδια επίδραση στην παρέκκλιση της γωνίας κάμψης με εκείνη της αντοχής του πάχους του ελάσματος. Πάντως τα εργαλεία δεν είναι προκαθορισμένα αλλά χρησιμοποιούνται συνήθως εργαλεία με αντοχή μεγαλύτερη από αυτή του πάχους του ελάσματος.

ε)ΕΞΩΘΗΣΗ (ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ)

Κατά την διάρκεια του φορμαρίσματος το υλικό κάμπτεται ελευθέρα αλλά και στο τέλος της διαδικασίας αυτής υφίσταται μια αλλαγή σχήματος και όγκου η οποία προκαλείται εξαιτίας της κάμψης της επιφάνειας.



Σχ. 1.21

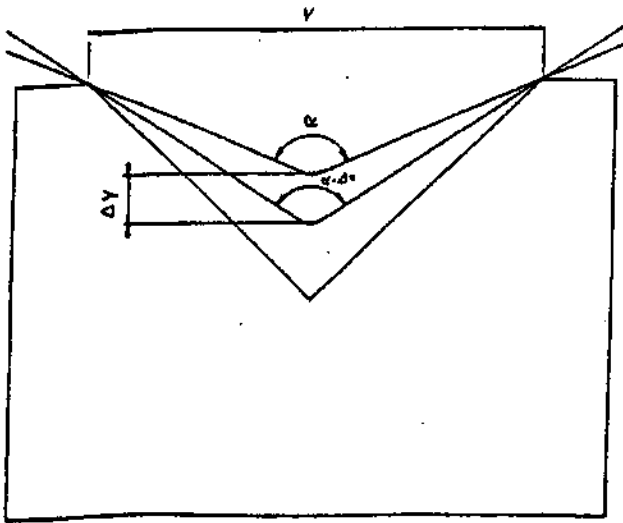
Χωρητικότητα = $30 \text{ T/M M /M (R=40-45 KG/M M}^2\text{)}$

Κατά την διάρκεια της κάμψης αυτού του είδους παίρνουμε
σα δεδομένο ότι:

- Το γνωστό τίναγμα του εργαλείου προς τα πίσω με επαναφορά μπορεί να μειωθεί στο ΜΙΝ. Αντοχή : - 0,6 βαθμούς (μοίρες)
- Η αντοχή του πάχους τον ελάσματος δεν έχει πολλή μεγάλη σημασία.

Μειονεκτήματα:

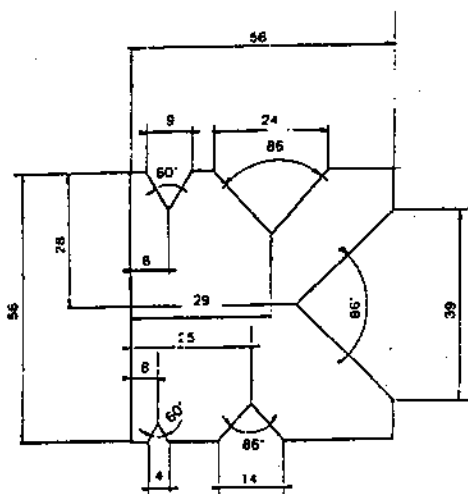
- Χρειάζεται μεγαλύτερη δύναμη (περισσότερη πίεση) στις μεταβαλλόμενες γωνίες και χρειαζόμαστε περισσότερη κατεργασία (εργαλεία).



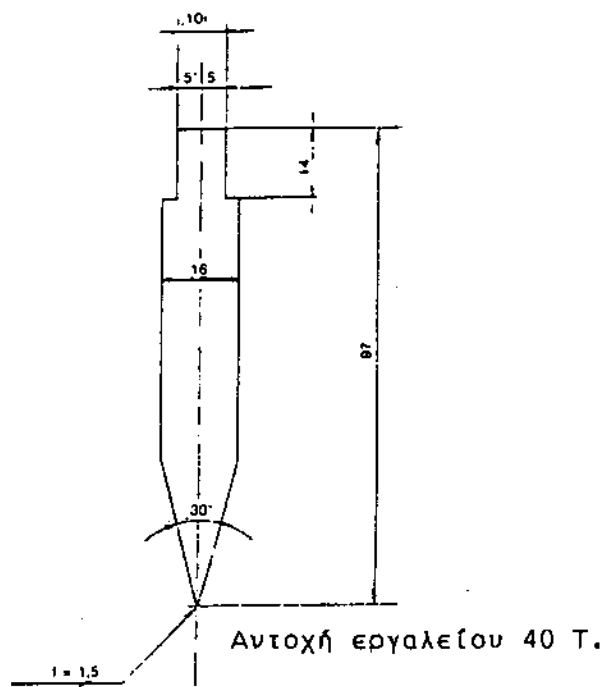
Γωνία κάμψης σε mm/a Η μετατόπιση $\gamma(\Delta\gamma)$ άξονος, έχει ως αποτέλεσμα ένα βέβαιο άνοιγμα - V σε μια μεταβαλλόμενη ως προς την κάμψη, γωνία $\Delta\alpha$.

(Σχ.1.22)

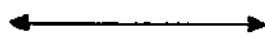
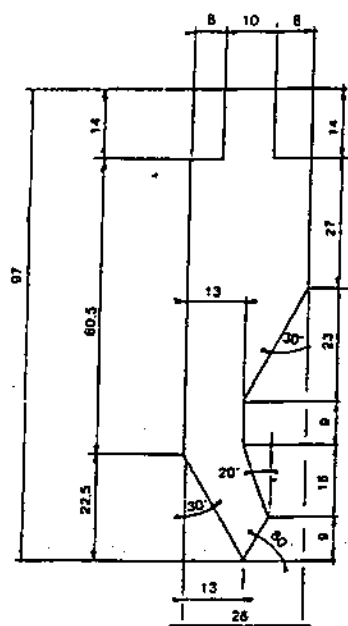
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΤΡΑΝΤΖΟΠΡΕΣΣΑΣ (ΣΧΗΜΑΤΙΚΑ)



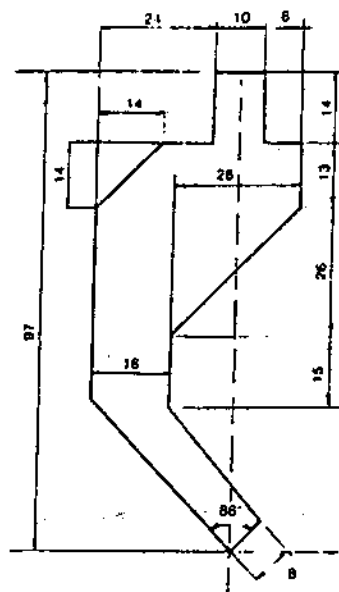
Καλούπι (μήτρα 40 Τ.)

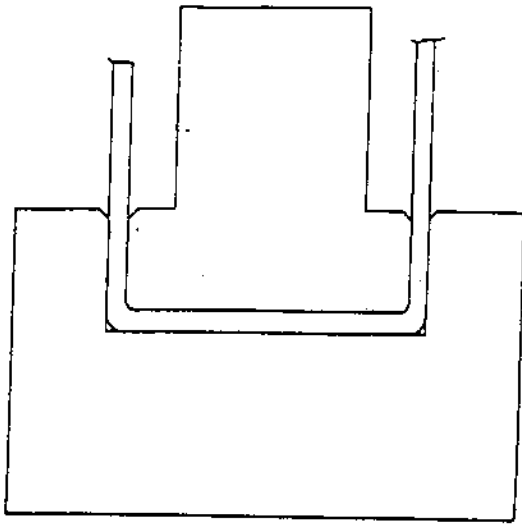


Αντοχή εργαλείου 40 Τ.

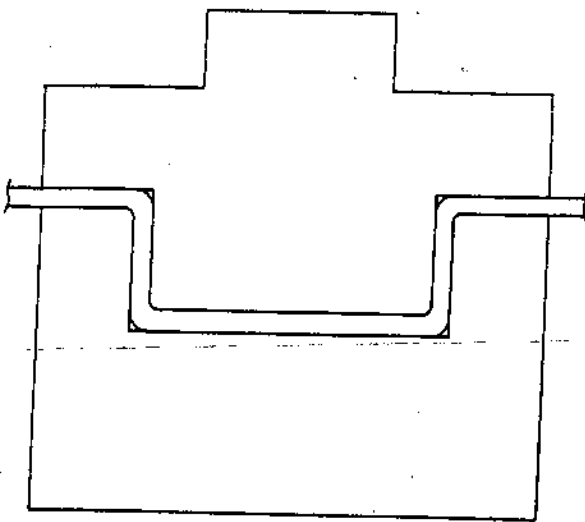


Εργαλείο
(Λαίμδος) 40 Τ.

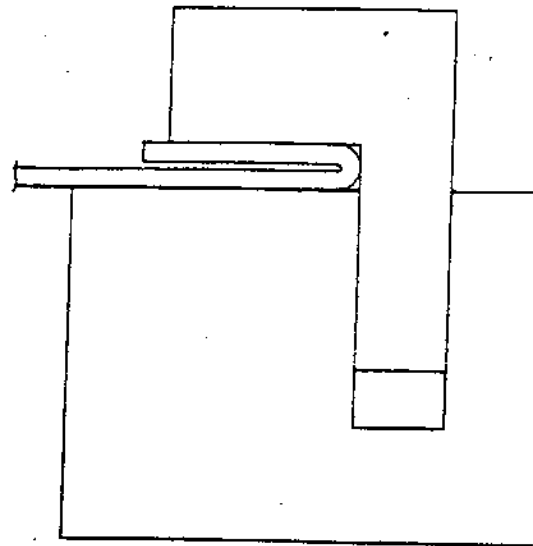




$$F \approx 15 \text{ T/mm/m}$$



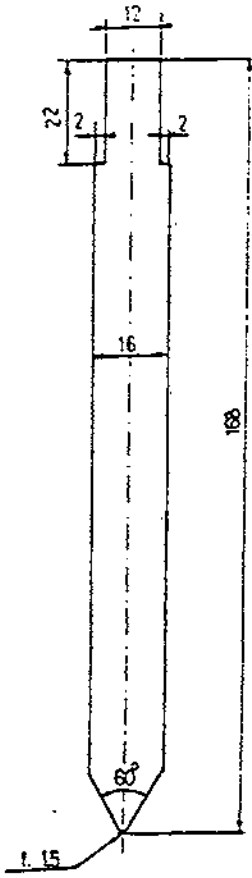
$$F \approx 45 \text{ T/mm/m}$$



$$F \approx 30 \text{ T/mm/m}$$

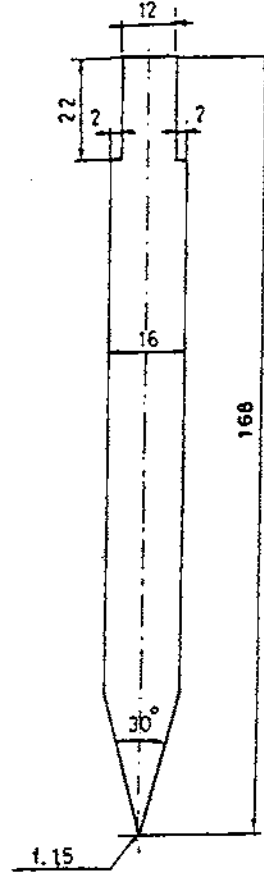
Παραδείγματα κάμψης

Η πίεση που απαιτείται είναι ίση σε αναλογία με την αντοχή της ισχύος



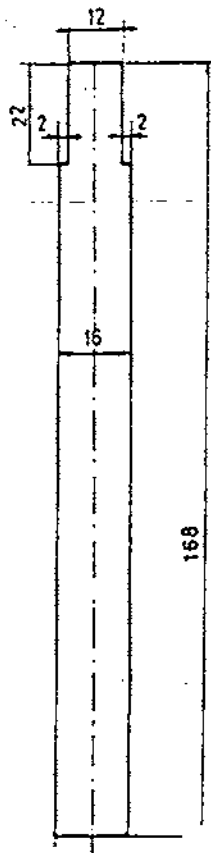
60 TON

Περιστροφικό 60 T.
εργαλείο 60°



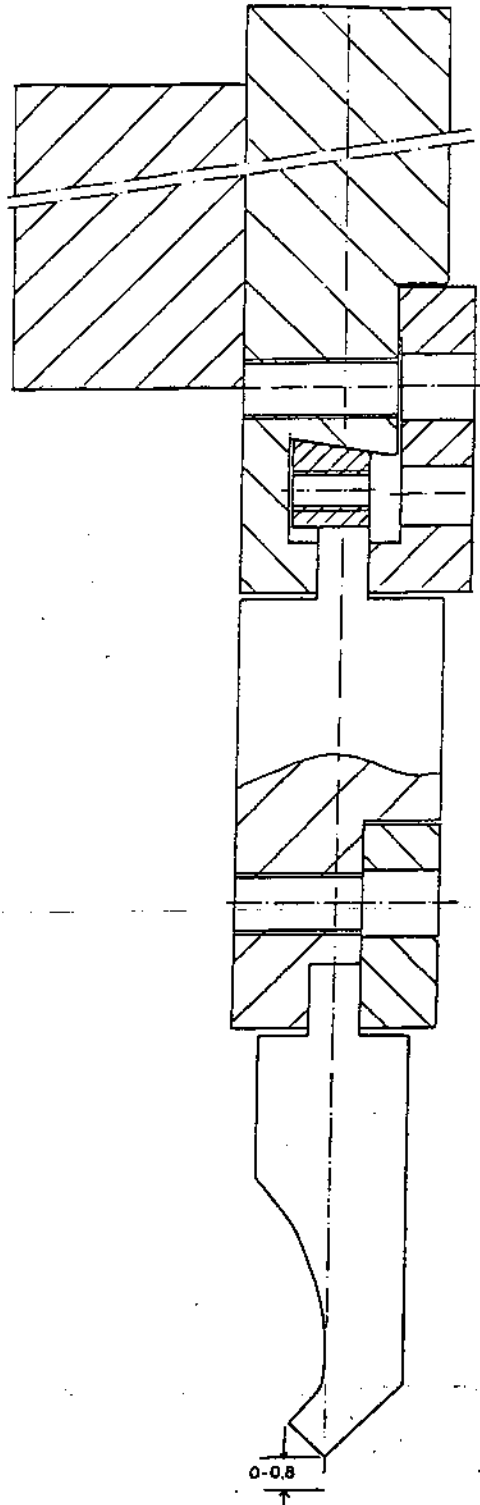
60 TON

Περιστροφικό εργα-
λείο 30°, 60 TON.

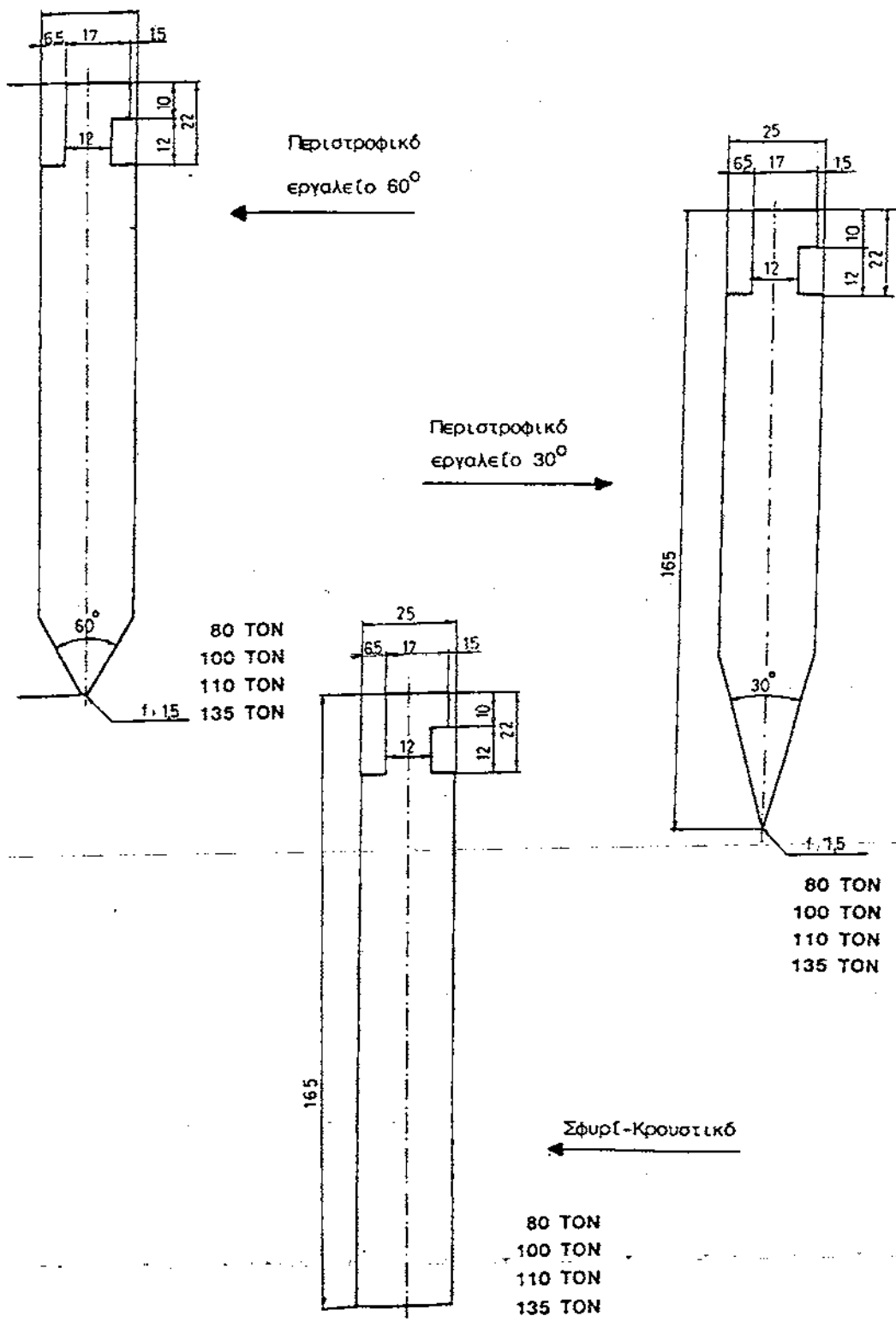


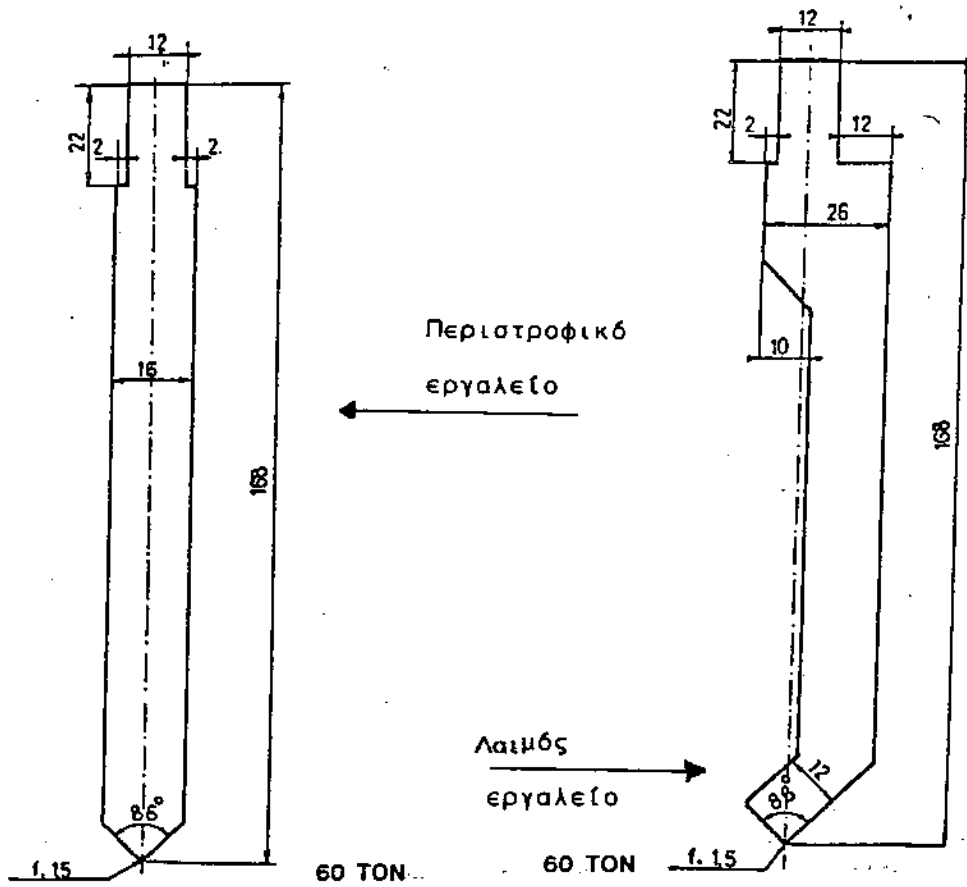
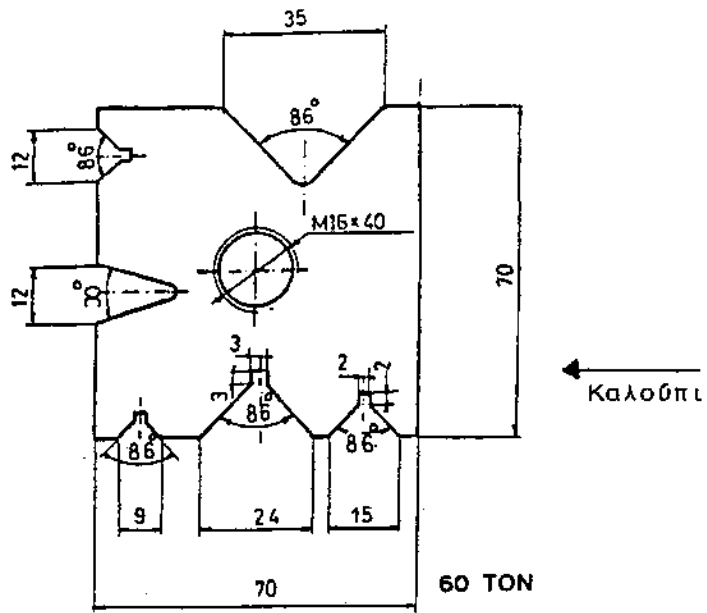
60 TON

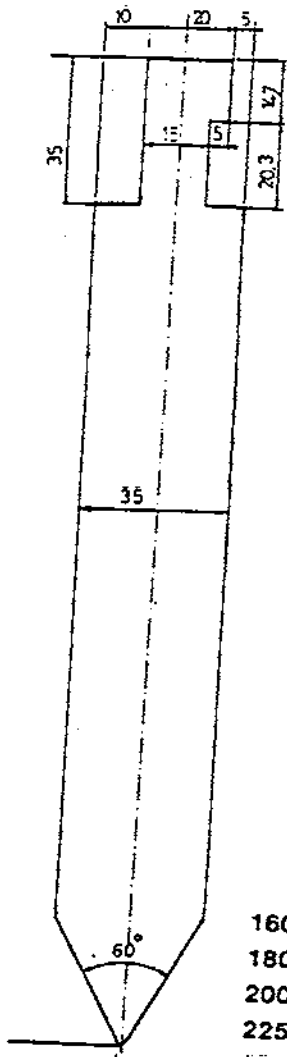
ΣΦΥΡΙ - (ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ)



Κάμψης
Μηχάνημα



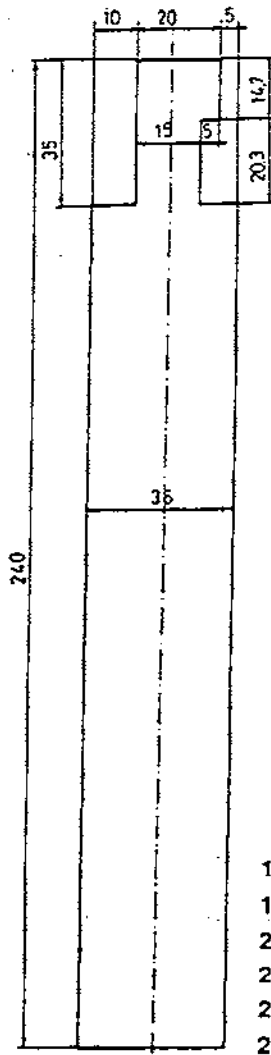




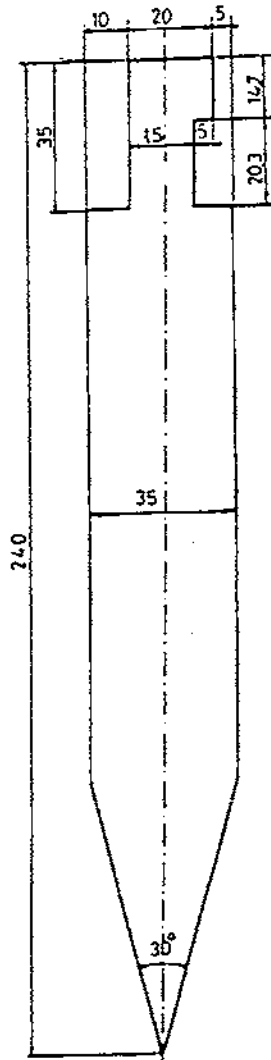
160 TON
 180 TON
 200 TON
 225 TON
 250 TON
 280 TON

← Περιστροφικό 60°

→ Περιστροφικό 30°

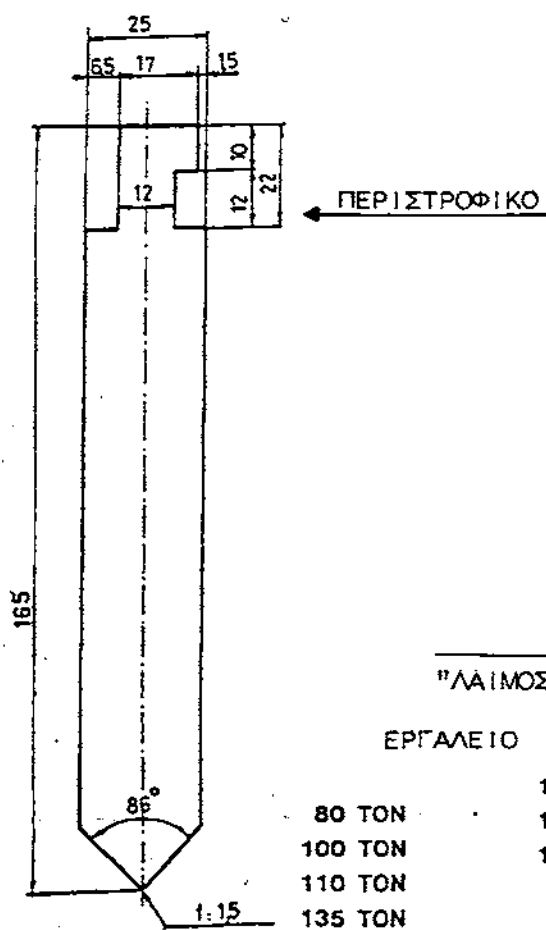
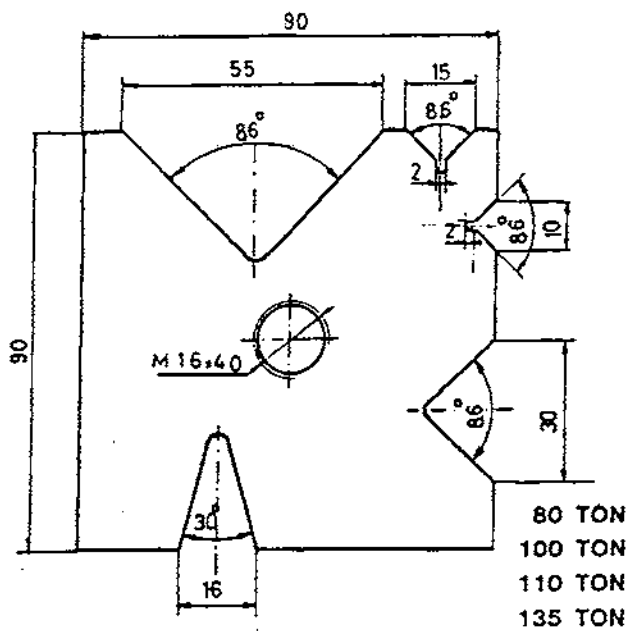


160 TON
 180 TON
 200 TON
 225 TON
 250 TON
 280 TON



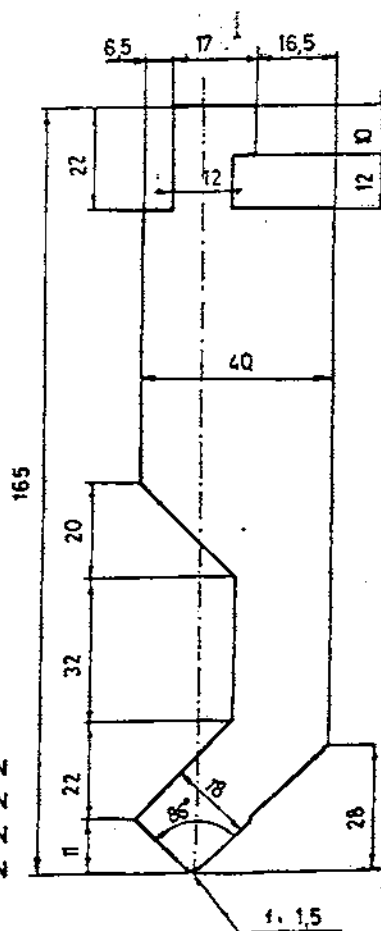
160 TON
 180 TON
 200 TON
 225 TON
 250 TON
 280 TON

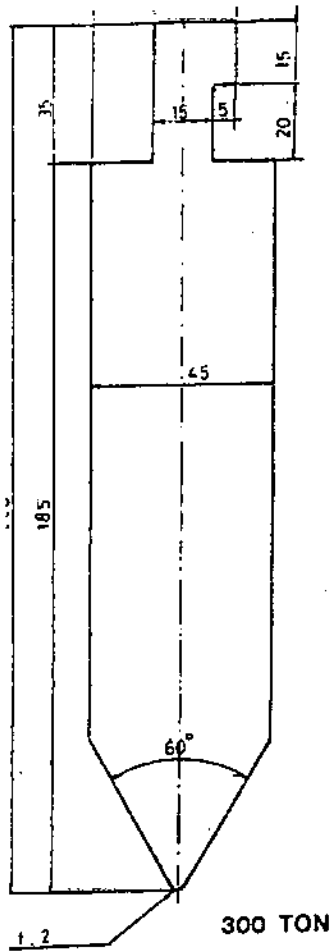
← Κρουστικό



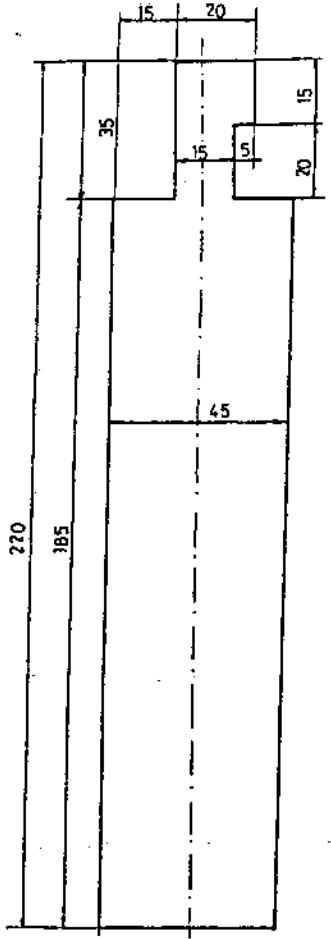
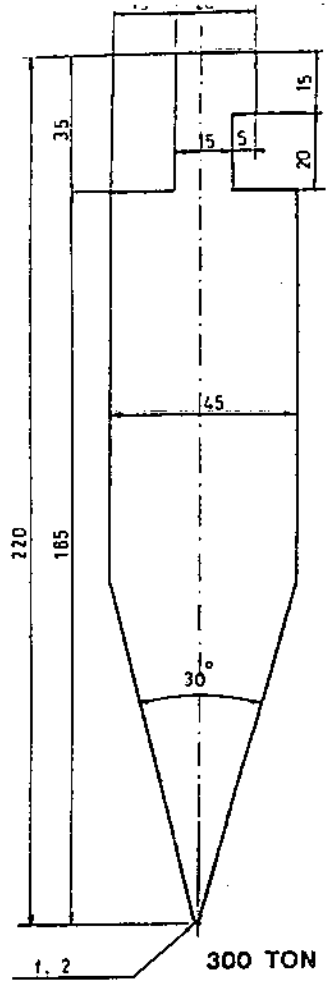
ΕΡΓΑΛΕΙΟ

- 80 TON
- 100 TON
- 110 TON
- 135 TON

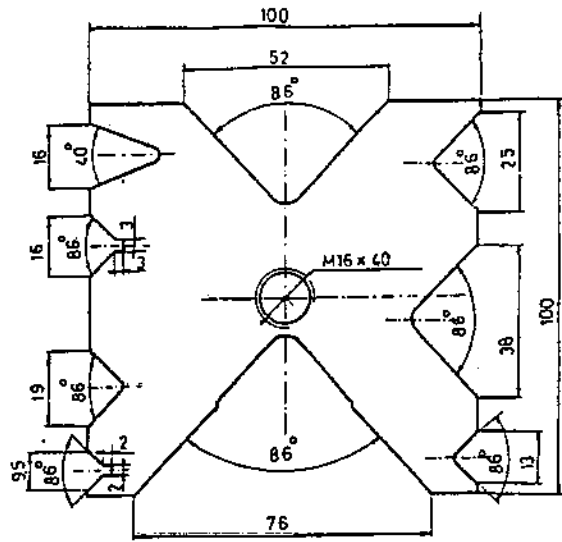




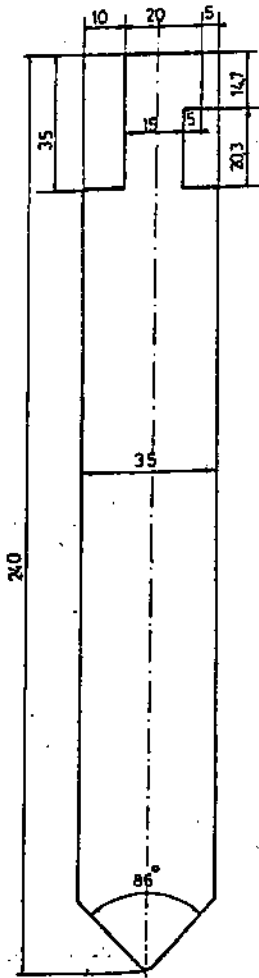
ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ



ΚΡΟΥΣΤΙΚΟ

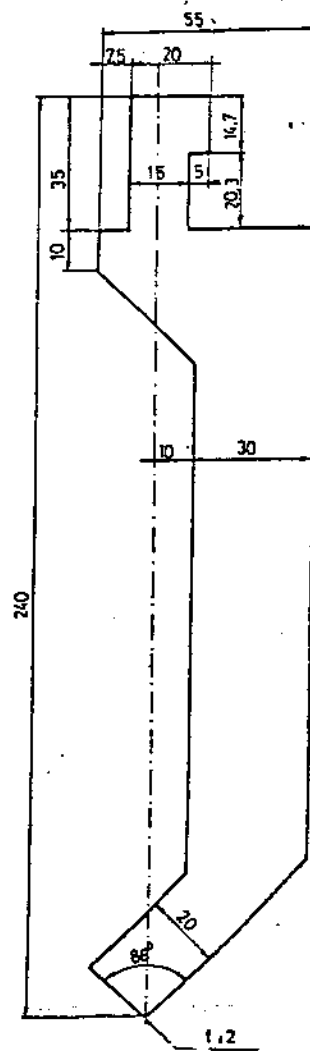


← ΚΑΛΟΥΠΙ



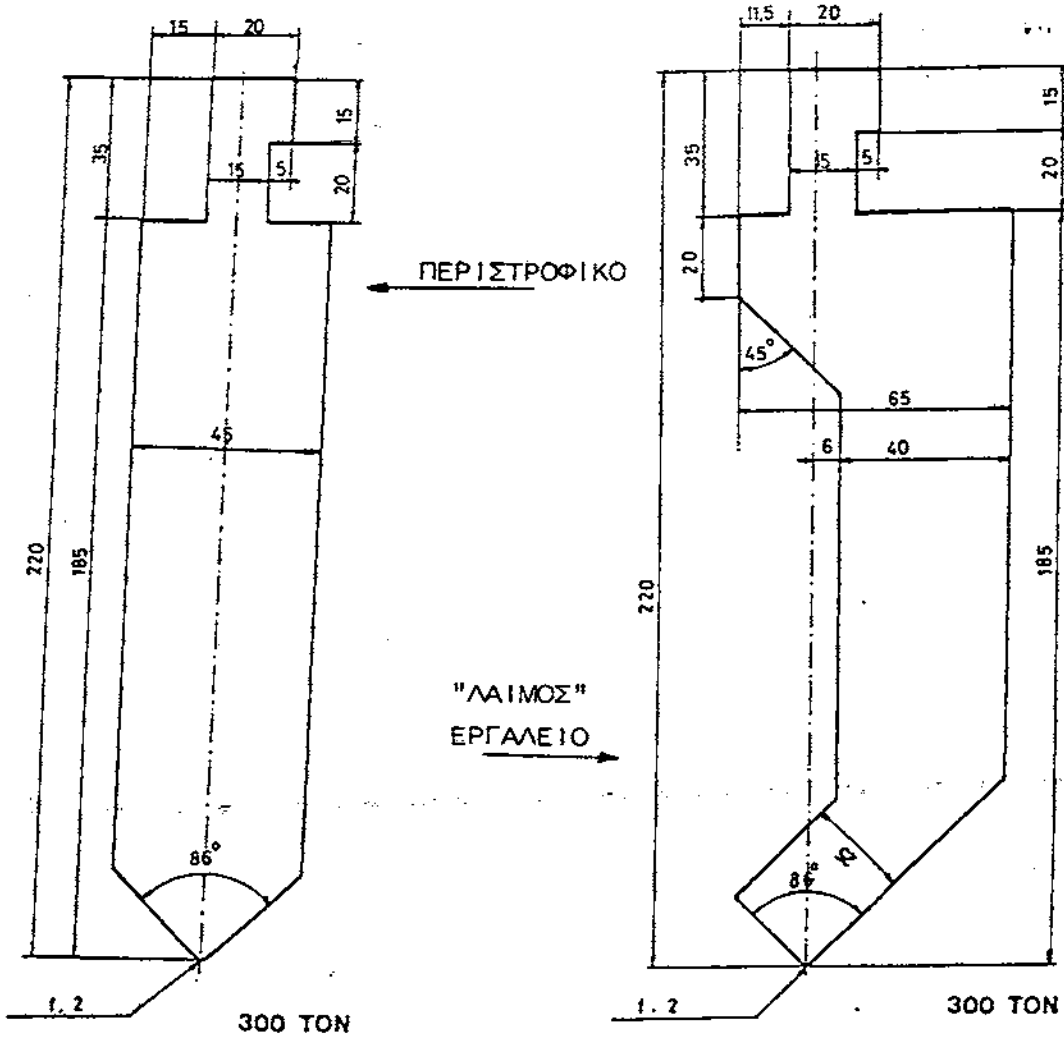
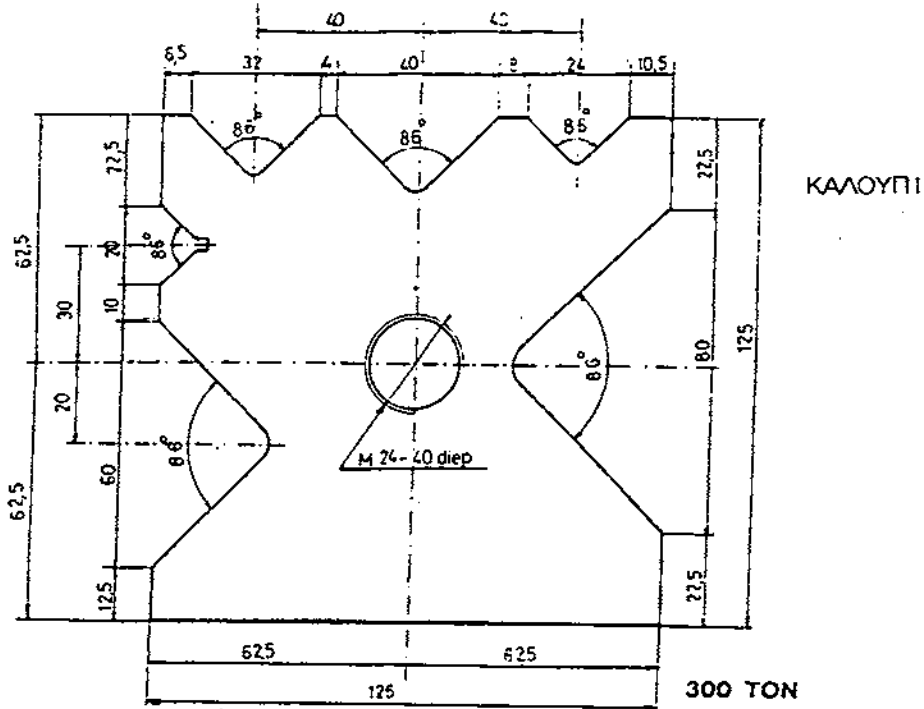
← ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ

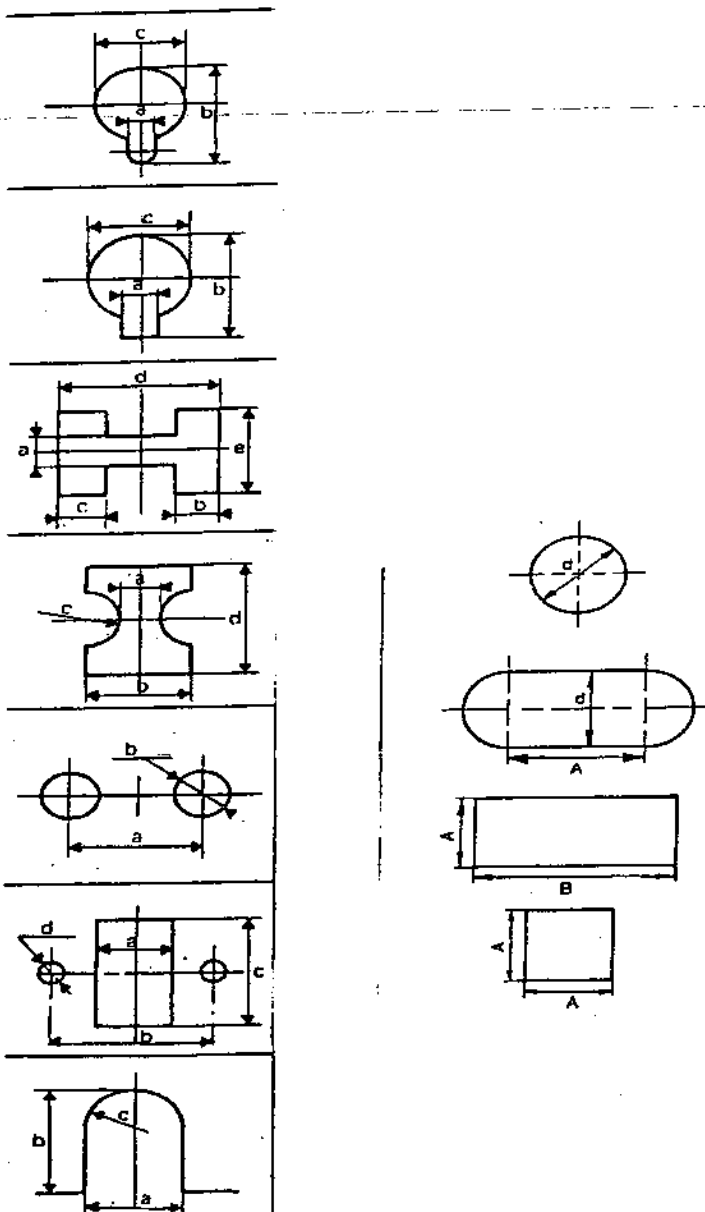
"ΛΑΙΜΟΣ"
ΕΡΓΑΛΕΙΟ →



- 160 TON
- 180 TON
- 200 TON
- 225 TON
- 250 TON
- 280 TON

- 160 TON
- 180 TON
- 200 TON
- 225 TON
- 250 TON
- 280 TON





Τα φρένα πίεσης A.S.E μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να δώσουν ανώμαλα σχήματα με διάφορους τρόπους, καθώς και κοινά σχήματα με την μέθοδο της κάμψης και της σχηματοποίησης.

Χωρητικότητα:

$F = \text{περίμετρος} \times \text{πάχος} \times \text{δύναμη}$

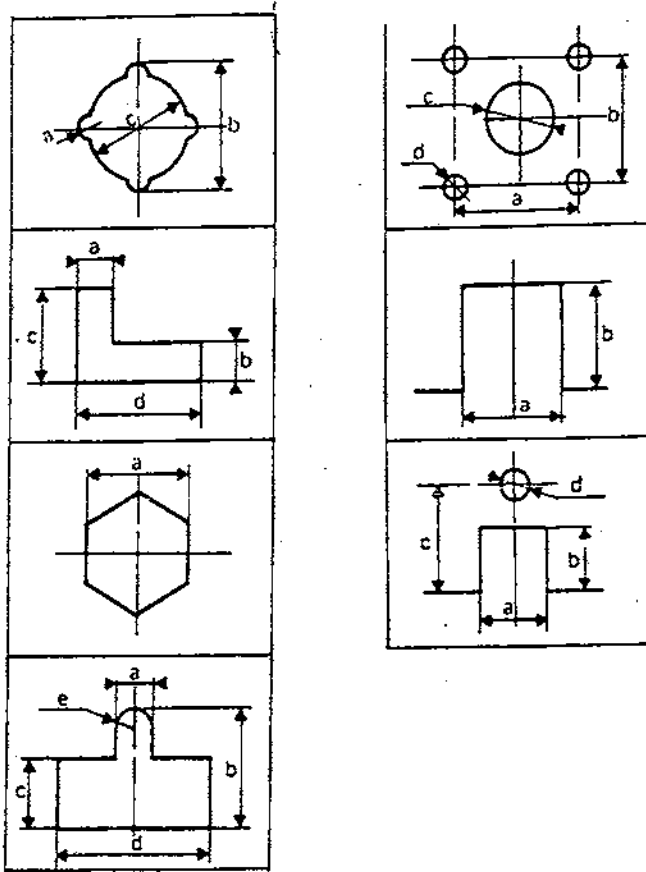
$F = 4A \times S \times 6T \times 0,8$

$S = \text{πάχος ελάσματος σε mm}$

$6T = \text{ένταση ισχύος σε KG/MM}^2 \text{ (N/MM}^2\text{)}$

$F = \text{απαιτούμενη πίεση σε KG/(N)}$

Υλικά: INOX ανοξείδωτο



Το φρένο πίεσης έχει σχεδιαστικά δημιουργηθεί σαν ένα φρένο δύο πιέσεων με χάσμα. Είναι φανερό ότι το φρένο χρησιμοποιηθεί μόνο το 65% της ολικής δύναμής του.

Και αυτό γίνεται για να προστατευθούν τα εργαλεία.

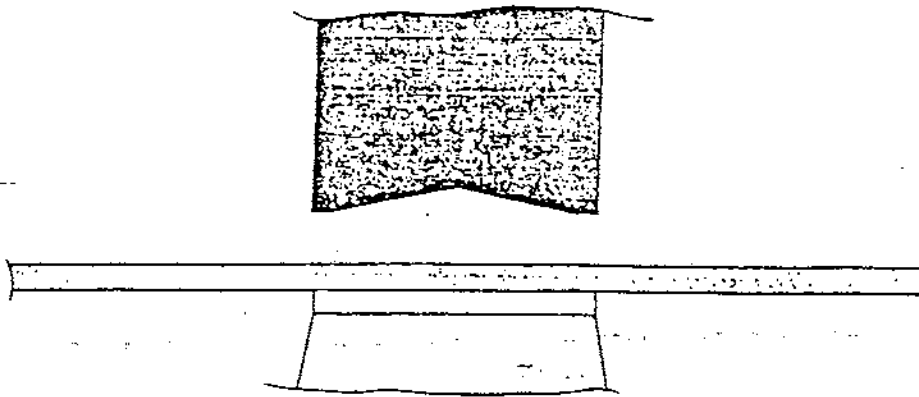
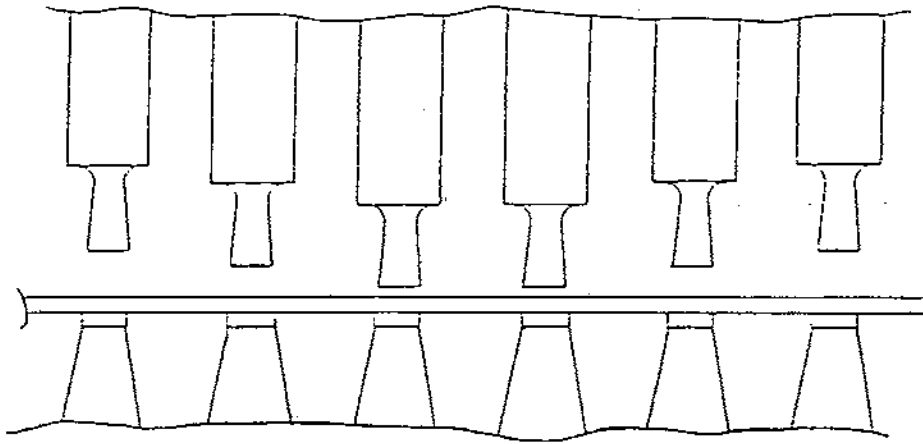
Π.χ. πίεση 135 τόνων $\times 0,65 = 88$ τόνοι.

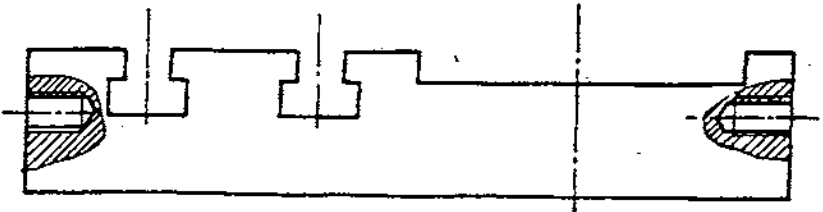
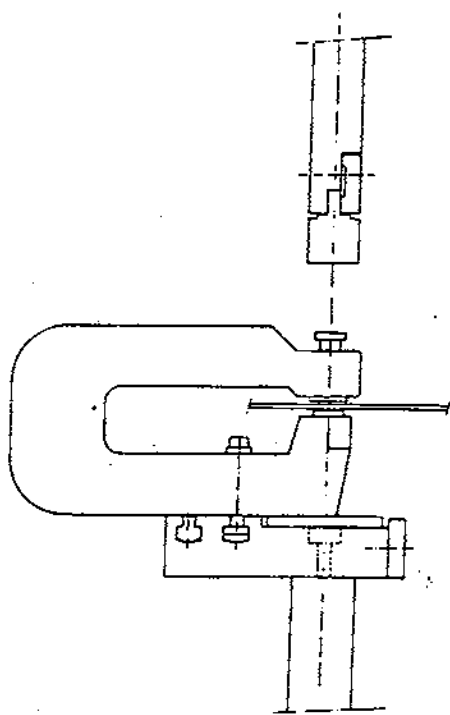
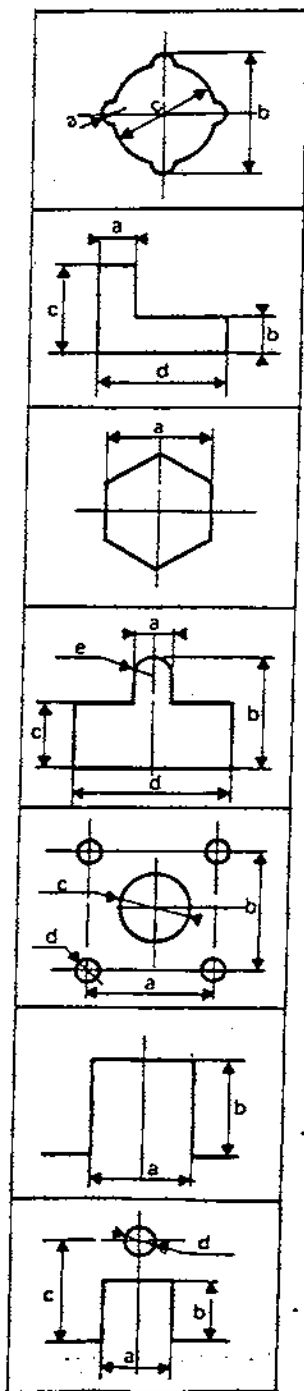
Η δύναμη διατήσεως μπορεί να ελαττώνεται όταν;

-Βάλουμε τα εργαλεία διατήσεως σε διαφορετικά επίπεδα.

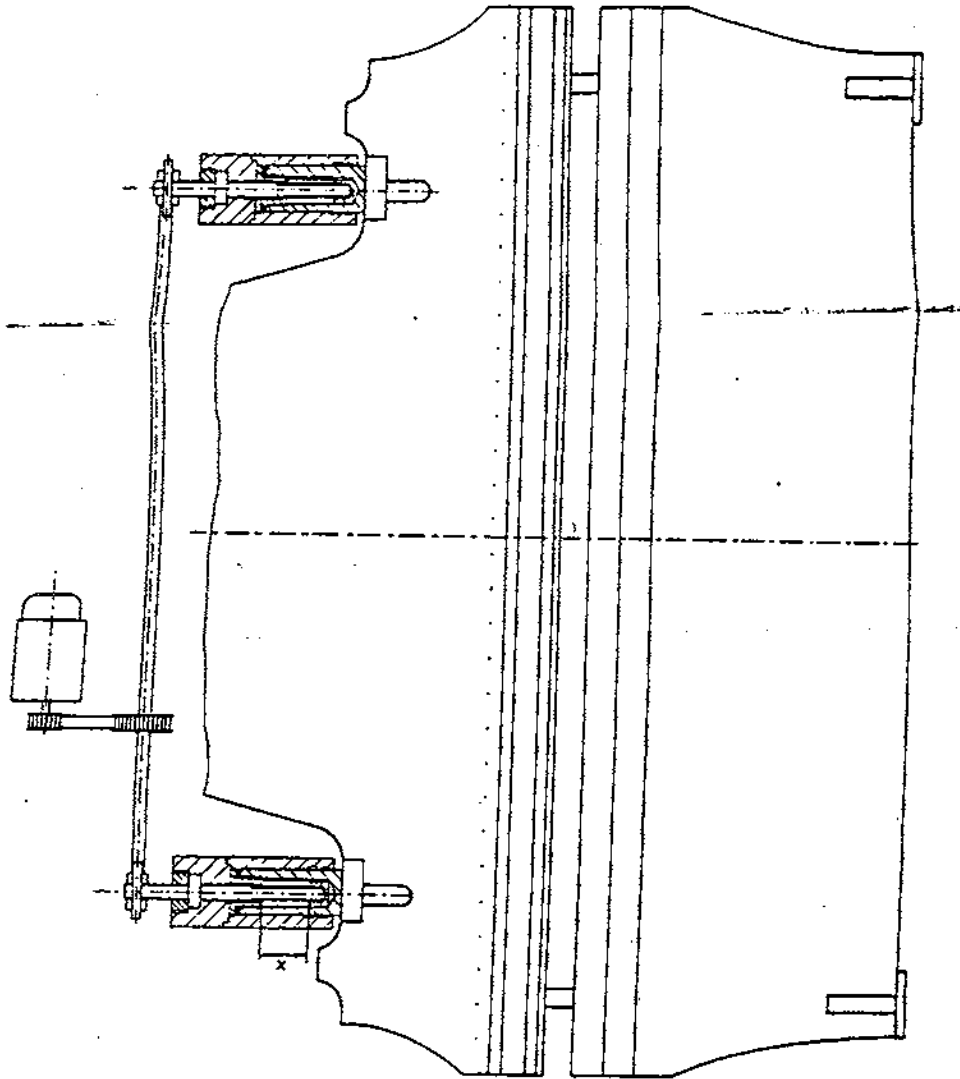
Η απαιτούμενη διατηρητική δύναμη είναι η συνολική δύναμη του είδους, η οποία διαμοιάζεται από τους αριθμούς των επιπέδων.

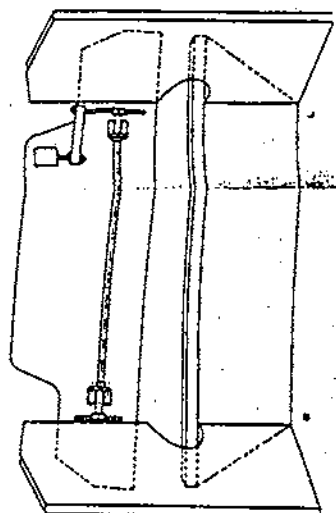
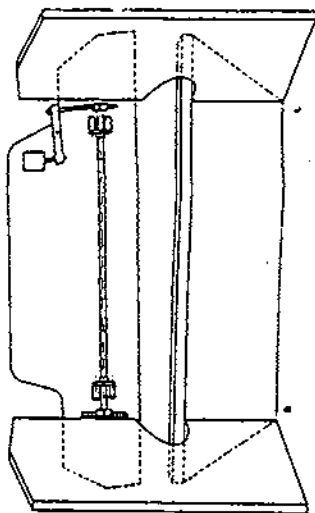
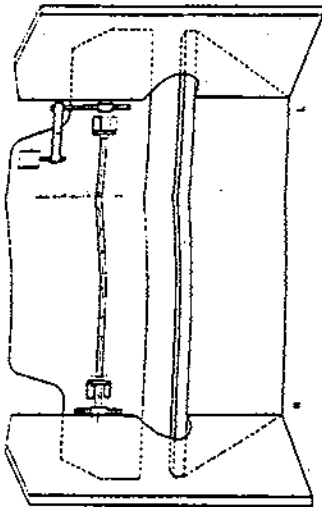
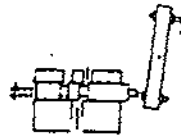
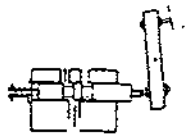
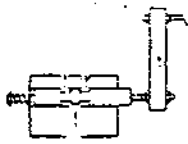
-Το μέρος διάτρησης παρέχεται από μια κοφτή γωνία σύμφωνα με την οποία η διάτρηση μπορεί να μειωθεί ως 30% (Σχήμα).



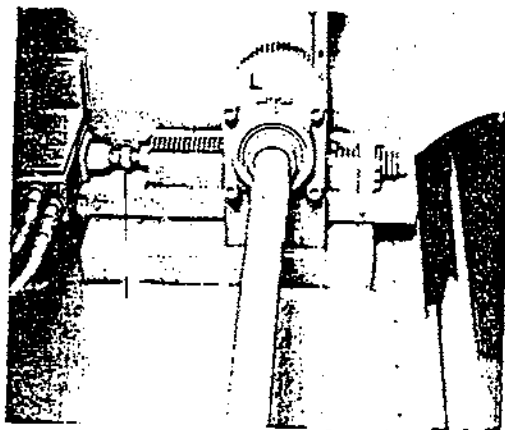


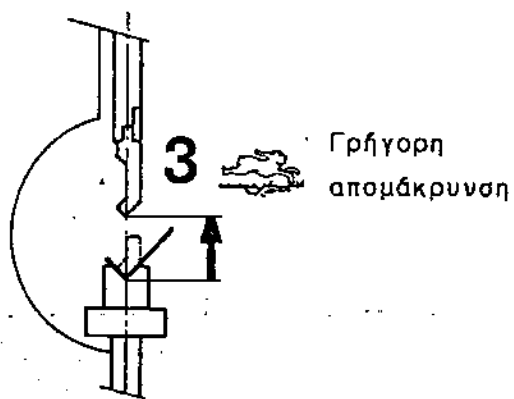
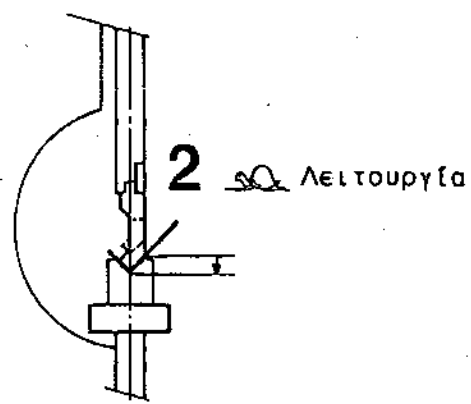
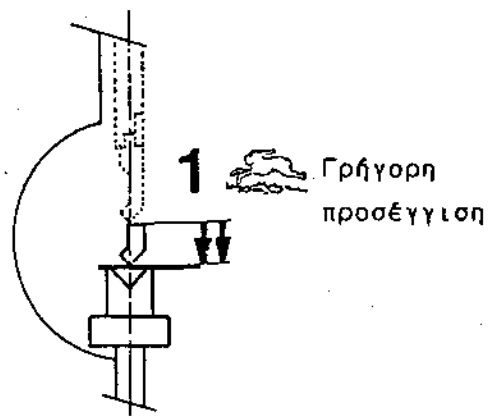
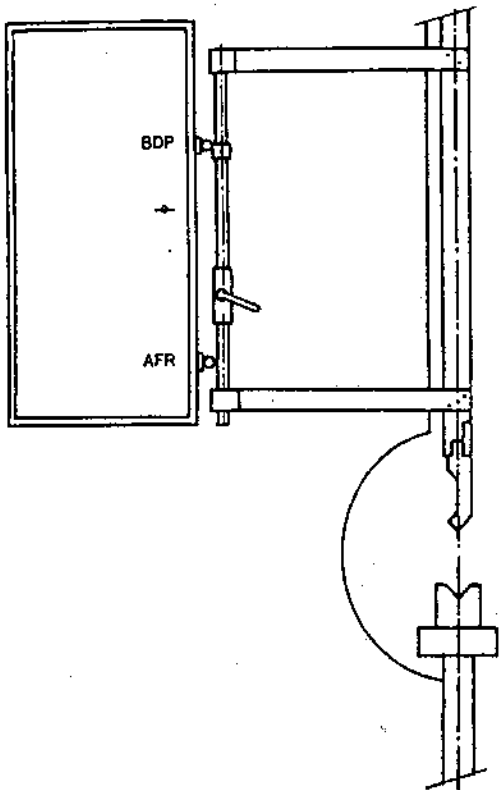
Με σκοπό να μεταφέρουμε την ισχύ του εμβόλου στα μέρη διάτρησης θα ήταν καλό να χρησιμοποιήσουμε ένα ειδικά κατασκευασμέν μέρος για αυτού του είδους την εργασία που ονομάζεται ρυθμιστής (εξουδετερωτής σύγκρουσης). Οι δυνάμεις διατρήσεως θα πρέπει να διοχτεύονται ομοίως κατά μήκος του πλαισίου και όσο το δυνατόν πιο στενά κεντροποιημένες ανάμεσα στους κυλίνδρους.



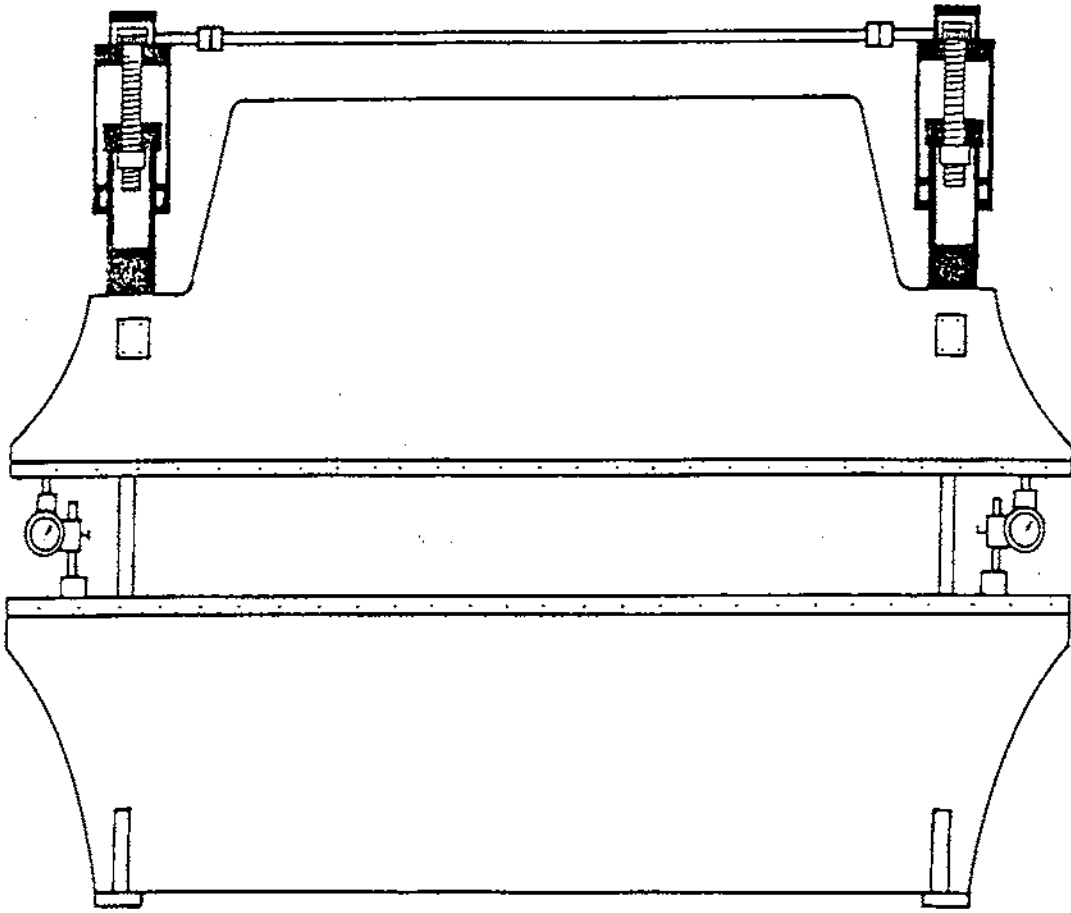


ΙΣΟΡΡΟΠΙΣΤΗΣ

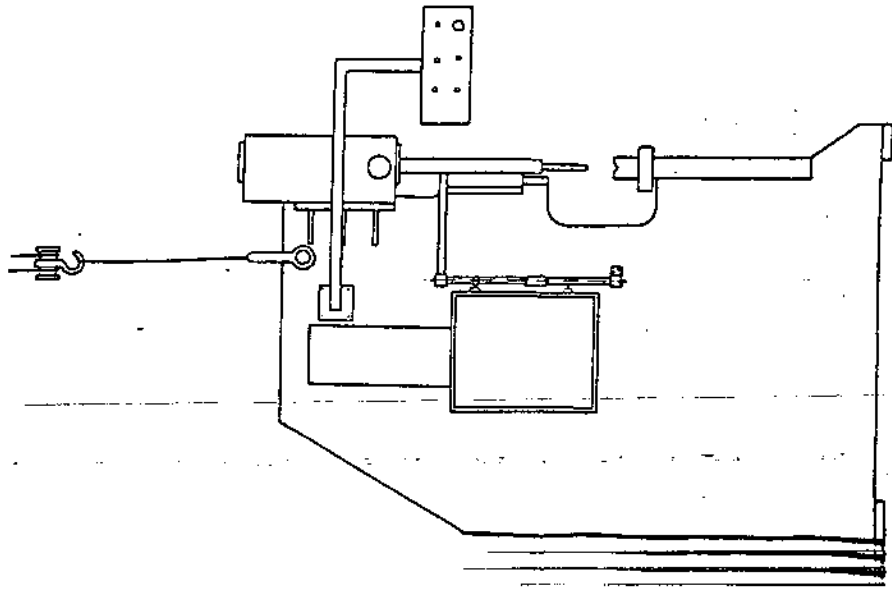
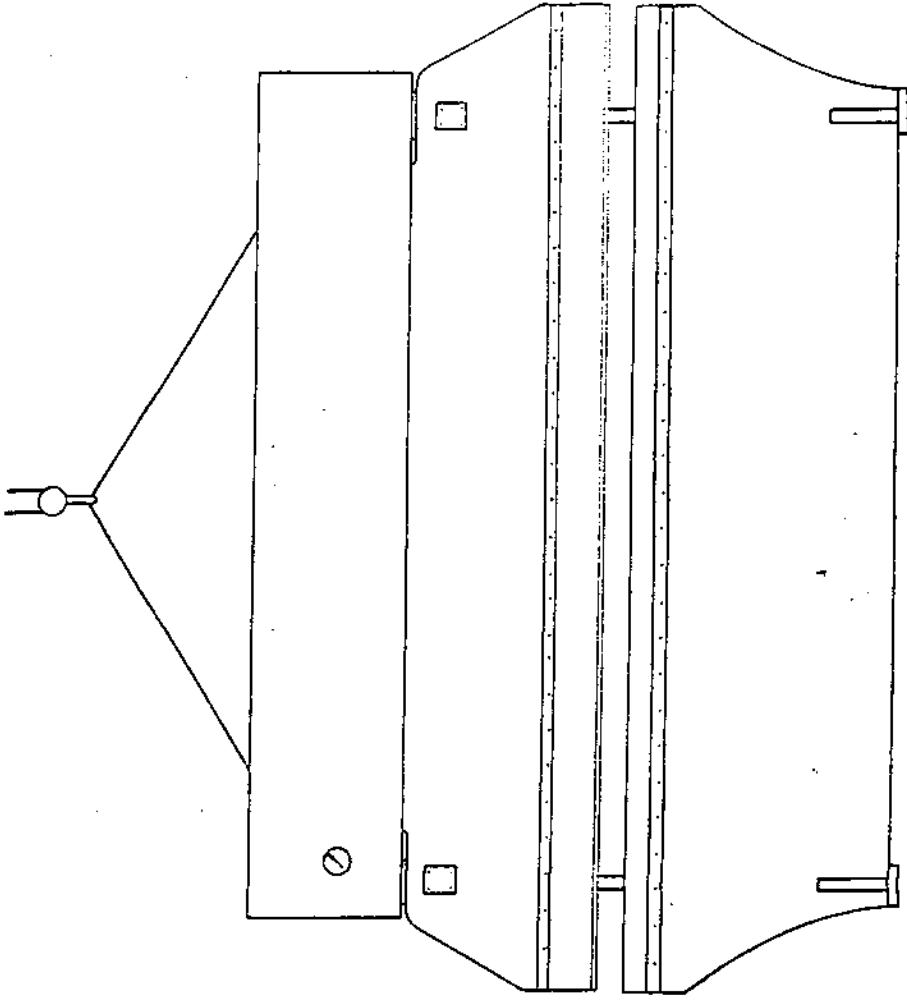


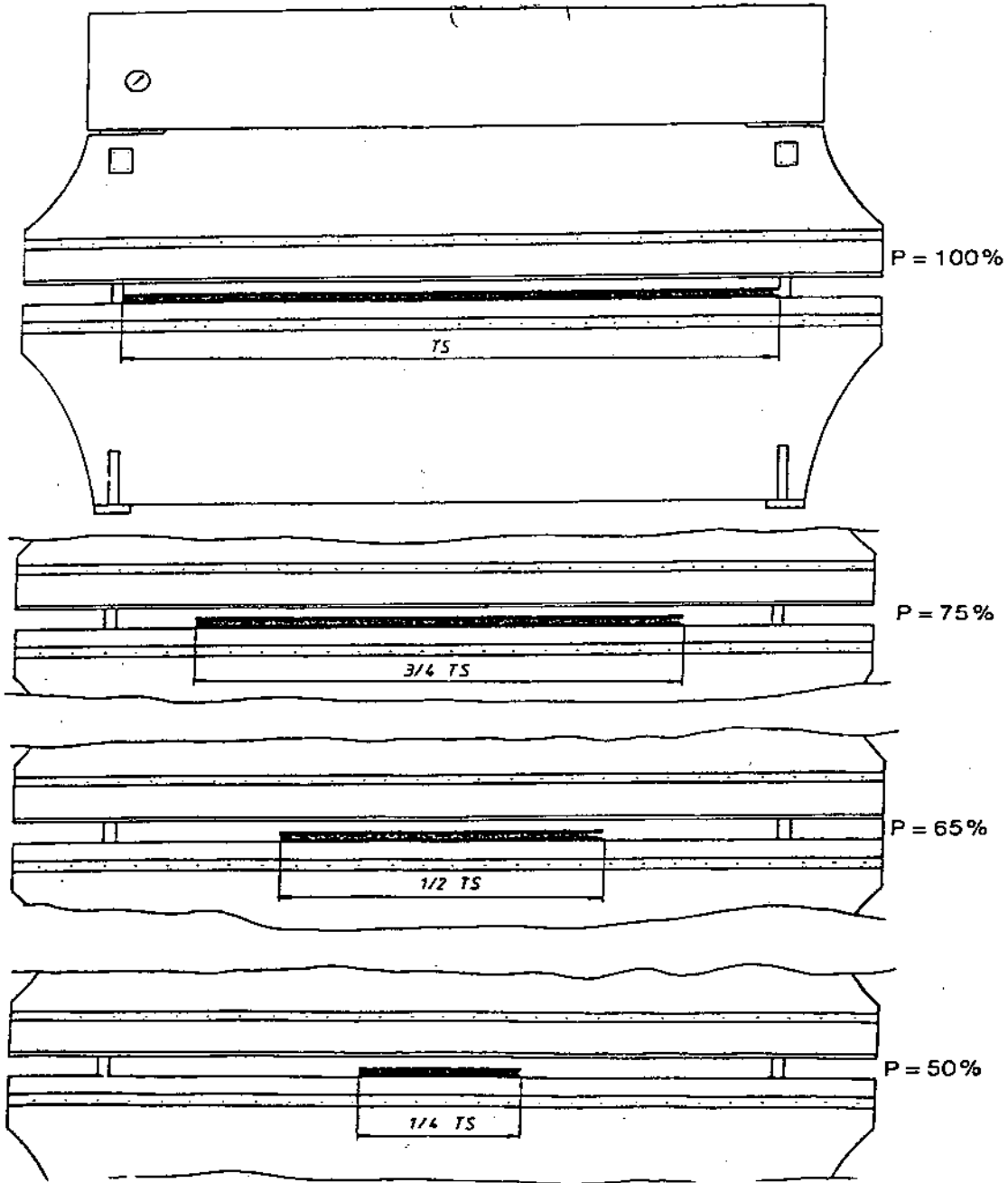


ΚΑΝΟΝΙΚΟΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΙΣΜΟΣ

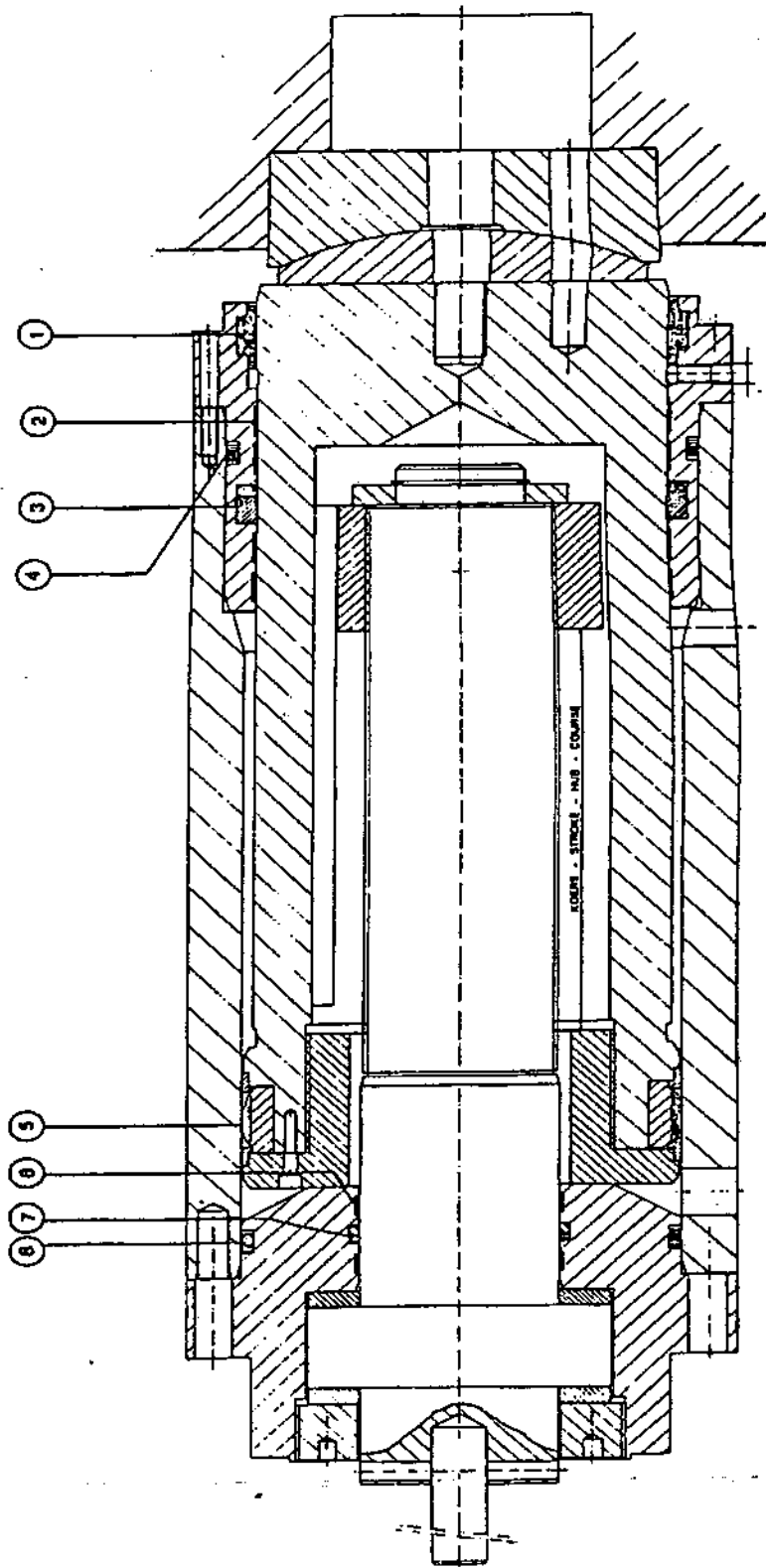


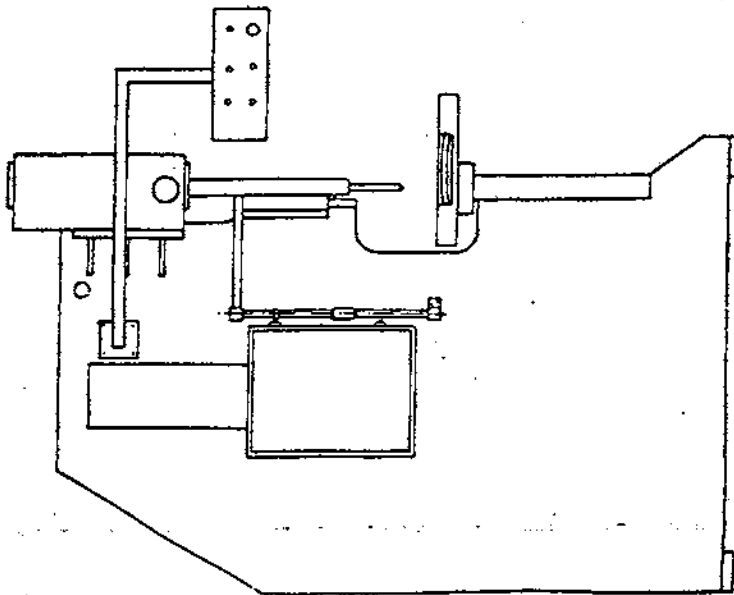
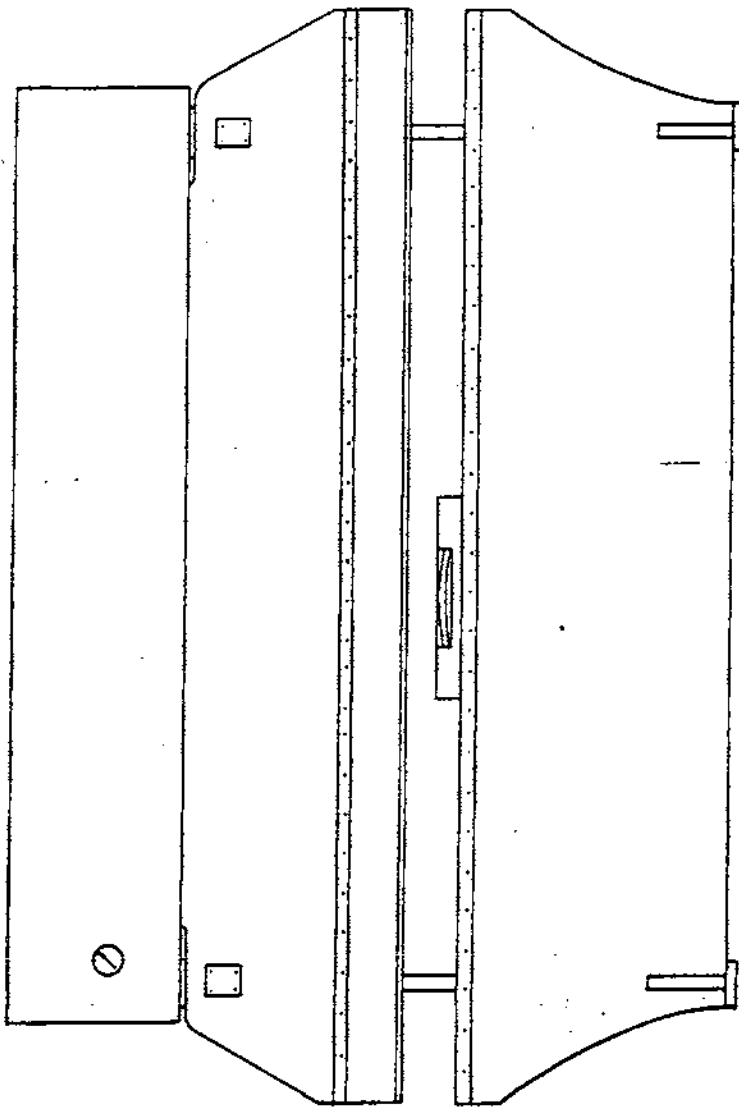
ΞΕΦΟΡΤΩΜΑ



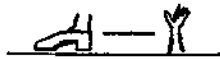
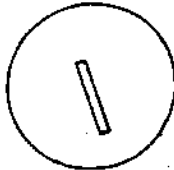
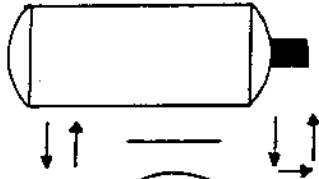


Μέγιστη χωρητικότητα που επιτρέπεται σε σχέση με το μήκος κάμψης



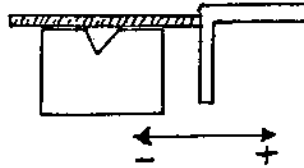
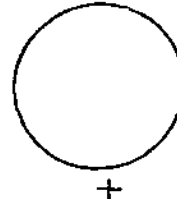
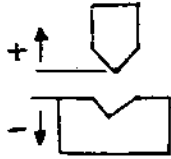
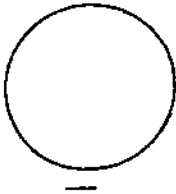


0 - 1



-

+



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΔΡΑΠΑΝΑ

2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το τρυπάνισμα μαζί με τις παρόμοιες με αυτό κατεργασίες εκτελείται κατά κύριο λόγο στην εργαλειομηχανή που ονομάζουμε δράπανο, χωρίς βέβαια να αποκλείεται και η πραγματοποίηση τους και σε άλλες εργαλειομηχανές, όπως είναι το φραιζοδράπανο, η φραιζομηχανή, ο τόννος κ.ά.

Το δράπανο φαίνεται ότι είναι η αρχαιότερη εργαλειομηχανή, γιατί προέρχεται από προσπάθειες των πρωτόγονων ακόμα ανθρώπων να ανοίξουν τρύπες σε αντικείμενο.

Η μεγάλη ποικιλία σε μορφή και σε μέγεθος των κομματιών από το ένα μέρος και η απαιτούμενη στάθμη ποιότητας των οπών που ανοίγουμε η" αποπερατώνουμε στο δράπανο από το άλλο οδήγησαν στην ανάπτυξη και χρησιμοποίηση δραπάνων σε διάφορα είδη, μορφές και μεγέθη. Έτσι, ανάλογα με το βάρος τους κατατάσσουμε τα δράπανα σε ελαφρά, σε δράπανα μέσου βάρους, και σε βαριά.

Με κριτήριο την διεύθυνση της κύριας ατράκτου τους, διακρίνουμε τα δράπανα σε κατακόρυφα και σε οριζόντια. Το κατακόρυφο δράπανο είναι εκείνο που χρησιμοποιείται πιο πολύ. Ανάλογα πάλι με τον τρόπο με τον οποίο προσδίνουμε στα δράπανα την ισχύ τα συναντούμε ως χειροκίνητα, ως μηχανοκίνητα ή ως αεροκίνητα.

Εδώ θα ασχοληθούμε με τα μηχανοκίνητα δράπανα, που είναι στην ουσία βασικές παραγωγικές εργαλειομηχανές του μηχανουργείου. Στα δράπανα αυτά ανήκουν:

1. Το επιτραπέζιο δράπανο.

Είναι ένα απλό και ελαφρό δράπανο για ελαφρές εργασίες. Είναι συνήθως πολύστροφο.

2. Το δράπανο στήλης.

Είναι το δράπανο που χρησιμοποιούμε πιο πολύ στο μηχανουργείο. Το συναντούμε σε διάφορες παραλλαγές και μεγέθη. Είναι κατάλληλο για μέσες και σε ωρισμένες περιπτώσεις και για βαριές εργασίες. Το κομμάτι, στα οποία ανοίγουμε τρύπες, προσδέονται συνήθως στην τράπεζα του δραπάνου.

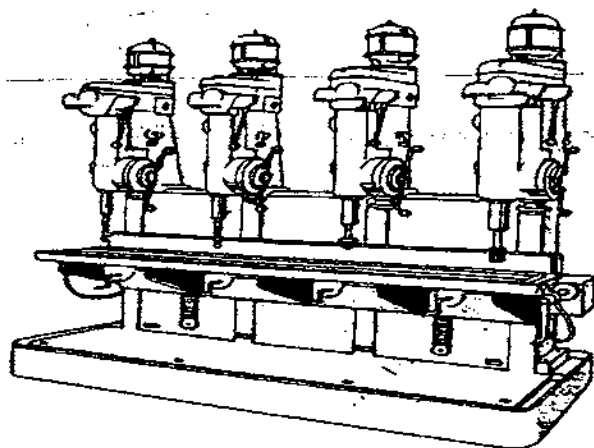
Μεγάλα κομμάτια όμως μπορούν να στηριχθούν και στην βάση του δραπάνου. Επειδή το δράπανο στήλης αποτελεί το βασικό και αντιπροσωπευτικό είδος δραπάνου, θα το περιγράψουμε και θα δώσουμε πληροφορίες για την λειτουργία του στην ενότητα 2.2.

3. Το ακτινωτό δράπανο (ράντιαλ).

Είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο για εργασίες σε μεγάλα και βαριά κομμάτια και για παραγωγή κατά μονάδα (ένα και έξω), όπως και για παραγωγή σε παρτίδες. Στο ακτινωτό δράπανο, λόγω των δυνατοτήτων για μετακίνηση τις οποίες έχει η εργαλειοφόρος του κεφαλή, είναι δυνατό με ένα και μόνο δέσιμο του κομματιού να κατεργαστούμε όλες τις τρύπες του. Αυτό προφανώς προφυλάσσει από σφάλματα κυρίως στη θέση των κέντρων των οπών, τα οποία μπορούν να προέλθουν από διαδοχικές προσδέσεις για το άνοιγμα κάθε τρύπας του κομματιού.

4. Το δράπανο μεταφοράς.

Είναι ένα δράπανο με πολλές ατράκτους, όπου οι άτρακτοι διατάσσονται στη σειρά και παίρνουν κίνηση είτε όλες μαζί από μια κεντρική μετάδοση κινήσεως είτε η μία ανεξάρτητα από την άλλη από ξεχωριστό ηλεκτροκινητήρα. Το δράπανο αυτό βρίσκει εφαρμογές σε περιπτώσεις που σε τρύπες γίνονται διαδοχικά διαφορετικές κατεργασίες (τρυπάνισμα εκχονδρίσεως, τρυπάνισμα αποπερατώσεως, εμβυθιση, γλυφανση κ.ά.), για άνοιγμα στο ίδιο κομμάτι πολλών οπών με διαφορετική διάμετρο ή ακόμα και για άνοιγμα οπών του αυτού μεγέθους στη σειρά. Το κομμάτι συνήθως προσδέεται σε ιδιοσυσκευή και μεταφέρεται από την μία θέση (άτρακτο) στην άλλη από το χειριστή (ή τους χειριστές) του δραπάνου αυτού ή και αυτόματα με μετακίνηση της τράπεζας.

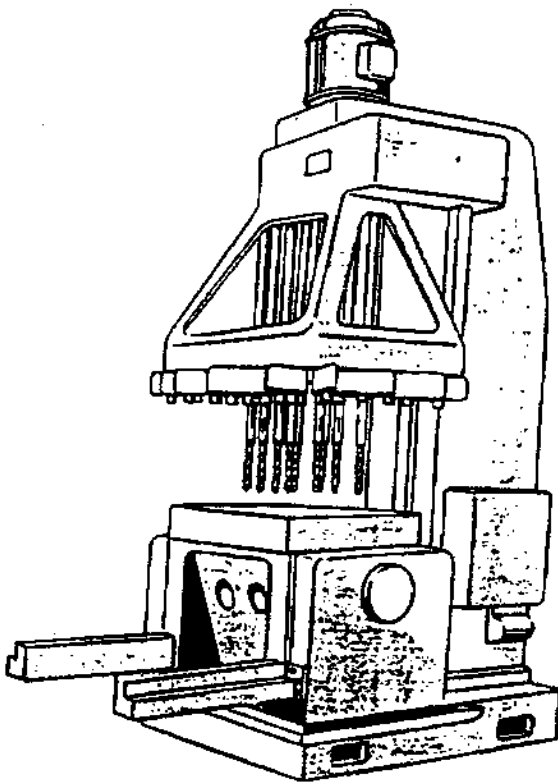


Σχ.2.1

5. Το πολυάτρακτο δράπανο.

Είναι δράπανο μαζικής παραγωγής και έχει ως σκοπό να ανοίγει συγχρόνως πολλές τρύπες με διαφορετική συνήθως διάμετρο σε διάφορες θέσεις στο ίδιο κομμάτι. Κατασκευάζεται κατά κανόνα ως κατακόρυφο δράπανο.

Η κίνηση προώσεως εκτελείται ως επί το πλείστο από την τράπεζα μέσω κατάλληλου μηχανισμού μεταδόσεως μεταφορικής κινήσεως. Έτσι αποφεύγεται η μετακίνηση της βαριάς εργαλειοφόρου κεφαλής του δραπάνου αυτού. Η οδήγηση των τρυπανιών γίνεται με την βοήθεια κατάλληλης πλάκας με βαμμένα χαλύβδινα δακτυλίδια.



Το πολυάτρακτο δράπανο

Σχ. 2.2

6. Το πυργωτό δράπανο.

Σε αυτό η εργαλειοφόρος κεφαλή, στην οποία προσδένονται διάφορα τρυπάνια συνήθη ή ειδικά και συναφή εργαλεία, έχει δυνατότητα περιστροφής έτσι ώστε κάθε φορά να παίρνει θέση για εργασία ένα από τα εργαλεία αυτά. Η περιστροφή της κεφαλής γίνεται αυτόματα. Σε ένα τέτοιο δράπανο είναι δυνατή και πλήρης αυτοματοποίηση με ψηφιακό έλεγχο.

7. Το δρέπανο για βαθιές τρύπες.

Κατασκευάζεται συνήθως οριζόντιο και χρησιμοποιεί το ειδικό τρυπάνι για βαθιές τρύπες. Το συναντούμε τόσο ως μονοάτρακτο, όσο και ως πολυάτρακτο. Έχει μορφή τόρνου και συνήθως το τρυπάνι παραμένει σταθερό και περιστρέφεται το κομμάτι. Βρίσκει εφαρμογές στην κατεργασία καννών όπλων, στο άνοιγμα οπών σε μεγάλου μήκους ατράκτους, σε διωστήρες και σε άλλα κομμάτια.

2.2.A. ΔΡΑΠΑΝΑ ΣΤΗΛΗΣ

2.2.1. ΠΩΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΤΑ ΔΡΑΠΑΝΑ ΣΤΗΛΗΣ ΓΕΝΙΚΑ

Το βασικό μέγεθος, με το οποίο προδιαγράφουμε τα δρέπανα αυτά είναι η μέγιστη διάμετρος τρυπανιού σε χιλιοστά (ΜΜ) ή σε ίντσες (") που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε, για να ανοίξουμε τρύπες σε χάλυβα με όριο θραύσεως 60 ΚΡ/ΜΜ² περίπου. Το μέγεθος αυτό χαρακτηρίζει ότι ονομάζουμε διατρητική ικανότητα του δραπάνου.

Άλλα συμπληρωματικά στοιχεία για την προδιαγραφή ενός δραπάνου στήλης μπορούν να είναι τα εξής:

- Ο προτυποποιημένος Α1 του δραπάνου.
- Η μέγιστη διαδρομή του τρυπανιού.
- Το μέγιστο ύψος Η1 της ατράκτου από την τράπεζα.
- Το μέγεθος της τράπεζας (μήκος Χ πλάτος).
- Ο αριθμός και το εύρος περιστροφικών ταχυτήτων της ατράκτου.
- Ο αριθμός και το εύρος των προώσεων της ατράκτου.
- Η ονομαστική ισχύς, και
- Το συνολικό καθαρό βάρος του δραπάνου.

2.2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΤΟΥ ΤΡΥΠΑΝΙΣΜΑΤΟΣ

Η ταχύτητα κοπής δίνεται από τη σχέση:

$$U = \frac{\pi D \cdot n}{1000} \text{ [M/MIN]} \quad (1)$$

όπου D σε MM είναι η ονομαστική διάμετρος του τρυπανιού και n σε στρ/MIN η περιστροφική του ταχύτητα ή η περιστροφική ταχύτητα της ατράκτου του δραπάνου. Όπως βλέπουμε, έχει επικρατήσει να θεωρούμε την ταχύτητα κοπής στην περιφέρεια του τρυπανιού, παρ' όλο ότι αυτή μεταβάλλεται κατά μήκος της ακτίνας του και μάλιστα μειώνεται από την περιφέρεια προς το κέντρο.

Η ταχύτητα πρόωσης U_{π} σε mm/MIN , η πρόωση σε mm/στρ. και η περιστροφική ταχύτητα του τρυπανιού συνδέονται με τη σχέση :

$$v_{\pi} = n \cdot S \quad \text{ή} \quad S = \frac{U_{\pi}}{n} \quad (2)$$

Εδώ μπορούμε να εισαγάγουμε και την πρόωση ανά κύρια κόψη $S_z = S/Z$, όπου Z είναι ο αριθμός των κύριων κόψεων του τρυπανιού, συνήθως $Z=2$.

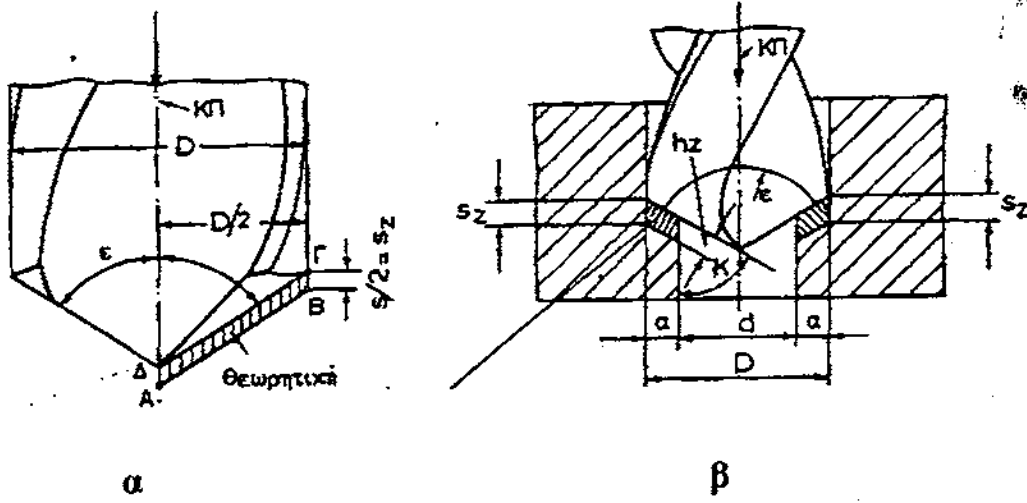
Η θεωρητική διατομή του αποβλίττου A σε mm^2 εκφράζεται ως εξής:

α) Για πλήρες τρυπάνισμα:

$$A = \frac{D \cdot S_z}{2} = \frac{D \cdot S}{4} \quad (3)$$

β) Για διεύρυνση μιας υπάρχουσας τρύπας με διάμετρο d :

$$\frac{(D-d) \cdot S_z}{2} = \frac{(D-d) \cdot S}{4} \quad (4)$$



Χαρακτηριστικά στοιχεία του τρυπανίσματος: α) Πλήρες τρυπάνισμα, β) Διεύρυνση τρύπας.

Σχ. 2.3

Το ρυθμό αφαιρέσεως υλικού Θ (συνήθως σε CM^3/MIN) του υπολογίζουμε από τη θεωρητική διατομή του αποβλίτου (σχέση 3) πολλαπλασιασμένη επί την ταχύτητα κοπής, δηλαδή:

$$\Theta = A \cdot U = D \cdot S \cdot U \quad [CM^3/MIN] \quad (5)$$

ή από τη σχέση:

$$\Theta = \frac{\pi D^2}{4} \times \frac{S \cdot n}{1000} \quad [CM^3/MIN] \quad (6)$$

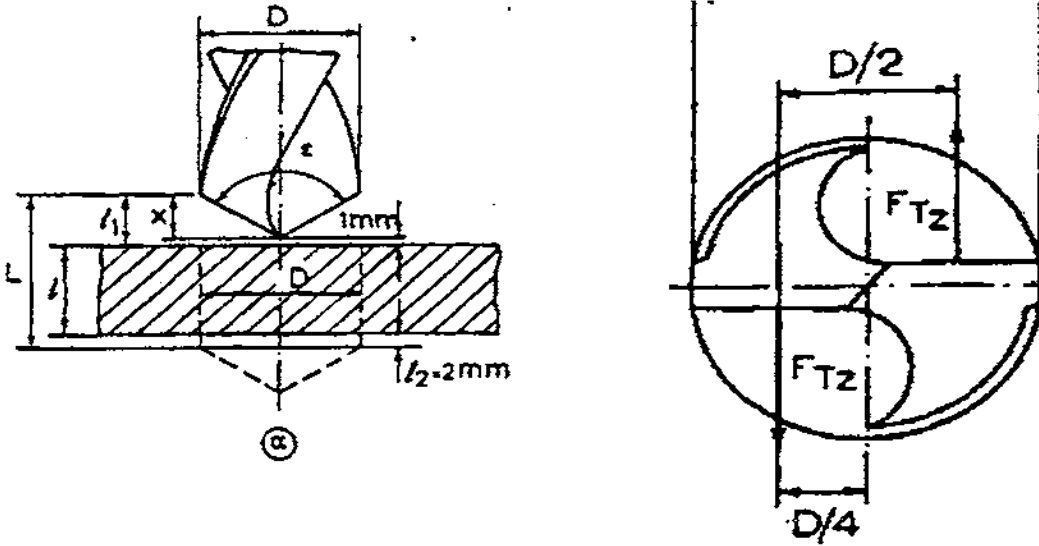
Ένα άλλο χαρακτηριστικό μέγεθος που μας ενδιαφέρει στο τρυπάνισμα (αλλά και σε όλες τις κατεργασίες κοπής) για λόγους εκμεταλλεύσεως της εργαλειομηχανής είναι ο καλούμενος χρόνος κοπής t σε MIN. Λέγοντας χρόνο κοπής στο τρυπάνισμα εννοούμε τη χρονική διάρκεια κατά την οποία το κοπτικό εργαλείο (το τρυπάνι εδώ) εκτελεί μια πλήρη διαδρομή για να ανοίξει μία τρυπά βάθος $1mm$ (σχ 2.4α). Στον υπολογισμό του χρόνου αυτού λαμβάνουμε υπόψη και το χρόνο που απαιτείται για την προσέγγιση του εργαλείου στο κομμάτι (προώθηση του κατά μήκος l_1) και για την απομάκρυνση του από το κομμάτι (προώθηση του εργαλείου κατά μήκος l_2). Υστερα από όλα αυτά υποθέτοντας και ομαλή κίνηση προώσεως βρίσκουμε:

$$t_c = \frac{L}{U\pi} = \frac{L}{S \cdot n} \quad [MIN] \quad (7)$$

όπου $L = l_1 + l_2$ σε MM. Το μήκος l_1 προσδιορίζεται έως:

$$l_1 = 1 \text{ MM} + X = 1 \text{ MM} + \frac{D}{2 \varepsilon \phi (\omega/2)} \quad [\text{MM}] \quad (8)$$

ενώ το μήκος l_2 εκλέγεται κατά προσέγγιση ίσο προς 2 mm.



α) Στοιχεία για τον υπολογισμό του χρόνου κοπής στο τρυπάνισμα, β) Στοιχεία για τον προσδιορισμό της ισχύος κοπής στο πλήρες τρυπάνισμα.

Σχ. 2.4α,β

Τέλος η ισχύς κοπής σε KW (ή PS), που μας είναι απαραίτητη για την εκλογή του κατάλληλου (από άποψη βέβαια ονομαστικής ισχύος) για δοσμένη περίπτωση τρυπανίσματος, δραπάνου μπορεί να υπολογισθεί από την κύρια συνιστώσα της δύναμης κοπής ανά κόψη F_{TZ} (σχ. 2.4β) και την ταχύτητα κοπής ή από τη ροπή στρέψεως που ασκείται στο τρυπάνι (και στην άτρακτο της δραπάνου) κατά το τρυπάνισμα και από την περιστροφική ταχύτητα της άτρακτου, όπως θα δούμε αμέσως παρακάτω,

Για το τρυπάνισμα, έχουμε μια σχέση της μορφής:

$$N_K = \frac{F_{TZ} \times U}{6120} \quad [\text{KW}] \quad (9)$$

όπου το F_{TZ} δίνεται σε KP και το U σε M/MIN. Επίσης η ροπή στρέψεως MD σε CM.KP εκφράζεται ως:

$$Md = \frac{D \times F_{TZ}}{2} \times \frac{1}{10} = \frac{D \times F_{TZ}}{20} \quad (10)$$

Αντικαθιστώντας τώρα το U της (σχέσεως 1) και το F_{TZ} που προκύπτει από τη σχέση (10) στην εξίσωση (9) και εκτελώντας τις πράξεις παίρνουμε τελικά την ακόλουθη έκφραση για την ισχύ κοπής κατά το πλήρες τρυπάνισμα:

$$N_k = \underline{M_d \times \eta} \text{ [KW]}$$

Η κύρια συνιστώσα της δυνάμεως κοπής ανά κόψη F_{TZ} που μας είναι απαραίτητη για να βρούμε τη ροπή στρέψεως (σχέση 10), βρίσκεται με βάση την ειδική αντίσταση κοπής K_s , δηλαδή:

$$F_{TZ} = A \times K_s = \frac{D \times S_z}{2} \times K_s = \frac{D \times h_z}{2} \times \frac{K_s}{\eta \mu (\omega/2)} \quad (12)$$

και αν λάβουμε την σχέση

$$h_z = S_z \eta \mu K = S_z \eta \mu (\varepsilon/2) \quad (13)$$

όπου h_z σε mm είναι το θεωρητικό πάχος του αποβλήτου. Επειδή όμως η ειδική αντίσταση κοπής, όπως γνωρίζουμε, εξαρτάται από το θεωρητικό πάχος του αποβλήτου, κατά τη σχέση:

$$K_s = K_1 h_z^{-Z} \quad (14)$$

Η συνιστώσα F_{TZ} τελικά θα πάρει την μορφή:

$$F_{TZ} = \frac{K_2 \times D \times h_z (1-Z)}{2 \eta \mu (\varepsilon/2)} \quad (15)$$

Εφόσον έχουμε υπολογισμένο το θεωρητικό πάχος του αποβλήτου h_z μπορούμε να βρούμε τη συνιστώσα F_{TZ} είτε με τη βοήθεια της εξίσωσης (12), αφού όμως πάρουμε την τιμή του K_s για το δοσμένο h_z από τον πίνακα 2.1 για το υλικό που πρόκειται να κατεργασθούμε, είτε χρησιμοποιώντας τη σχέση (15) με τιμές των σταθερών K_1 , και Z , τις οποίες μας δίνει ο ίδιος Πίνακας για το θεωρούμενο υλικό του κομματιού.

Στο πλήρες τρυπάνισμα διορθώνουμε την κύρια συνιστώσα της δυνάμεως κοπής F_T μόνο λόγω φθοράς του τρυπανιού εκλέγοντας το K_ϕ ανάμεσα στις τιμές 1,25 και 1,40. Στην περίπτωση που διευρύνουμε μια τρύπα με τρυπάνι παίρνουμε ένα νέο συντελεστή διορθώσεως $K = 0,95$.

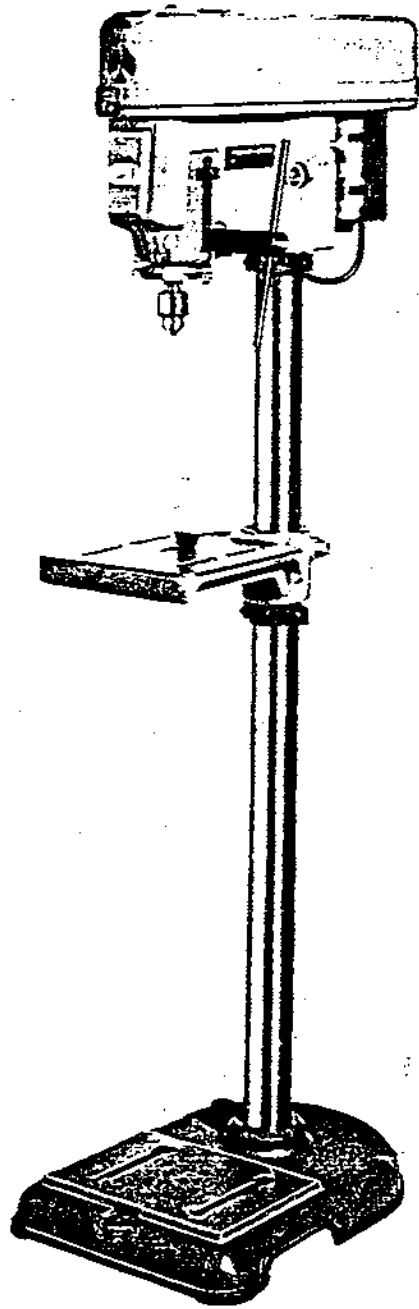
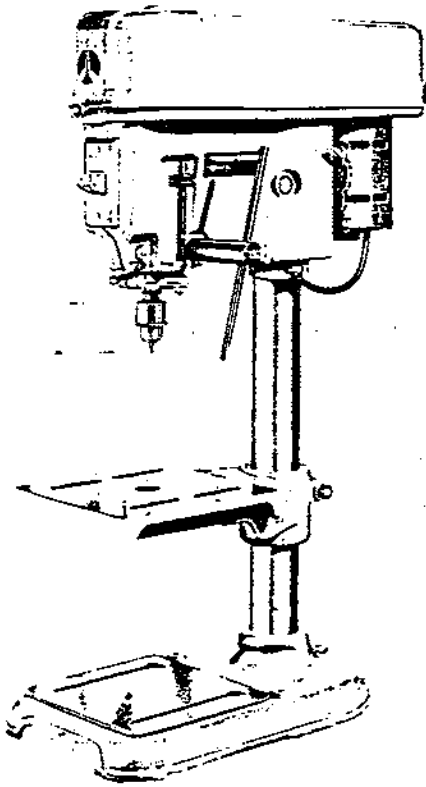
K

Η ονομαστική ισχύς του κύριου ηλεκτροκινητήρα του δραπάνου (μπορεί το δράπανο να έχει και άλλους δευτερεύοντες ηλεκτροκινητήρες) υπολογίζεται από τη σχέση

$$N_o = \frac{N_K}{\eta}$$

όπου ο συνολικός μηχανικός βαθμός αποδόσεως του συστήματος μεταδόσεως κινήσεως των δραπάνων κυμαίνεται από 0,70 μέχρι 0,85 (οι χαμηλότερες τιμές του βαθμού αποδόσεως ισχύουν για μικρά σχετικά δράπανα, ενώ οι ψηλότερες για μεγάλα).

2.2.B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μηχανή αυτή, δρόπανο, είναι υψηλής τεχνολογίας για αξιοσημείωτη παραγωγή κατά τη διάρκεια της ζωής της. Με σκοπό να χρησιμοποιήσουμε όλες τις δυνατότητες της, θα πρέπει να κατανοήσουμε οδηγίες, να συγκεντρώσουμε τα εργαλεία καθώς και τις τεχνικές που χρειάζονται να γνωρίζουμε για τις διάφορες επιχειρήσεις. Έτσι λοιπόν καλό είναι να διαβάζεται αυτό το MANUAL για κάθε επιχείρηση δηλ. (τεχνική) και να το κρατήσει για μελλοντική αναφορά σε αυτό. Το τρυπάνι αυτό "δουλεύει" με μια ποικιλία υλικών. Και ακόμα μπορεί να βγάλει ειδικές εργασίες και χωρίς τα ανταλλακτικά να είναι ακριβά. Αυτές οι ευκολίες που παρέχει το κάνουν ένα από τα εύχρηστα κομμάτια εξοπλισμού αυτού του είδους.

1. ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΟΛΑ ΤΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Όπως γίνεται με όλα τα μηχανήματα είναι σίγουρο ένα ποσό ηχορύπανσης σε κάθε λειτουργία και χρήση εργαλείων. Χρησιμοποιώντας το μηχάνημα, εξαρτήματα κ.λ.π. σωστά και με την απαιτούμενη προσοχή περιορίζεται ο κίνδυνος ατυχήματος. Χωρίς όμως αυτές τις προϋποθέσεις το ατύχημα είναι σχεδόν σίγουρο. Σε περίπτωση που δεν είμαστε σίγουροι για τις εφαρμογές εξαρτημάτων κ.λ.π. είναι προτιμότερο να μην χρησιμοποιηθεί αν πριν δεν έχουμε επικοινωνήσει με την εταιρεία παραγωγής (διεύθυνση).

Ο Δ Η Γ Ι Ε Σ

1. Γνωριμία του μηχανήματος: Διαβάζουμε προσεκτικά το MANUAL. Ύστερα μαθαίνουμε τις εφαρμογές των εργαλείων καθώς και τους περιορισμούς.
2. Βάζουμε σε λειτουργία τους "φρουρούς", ασφάλειες κατά την λειτουργία.
3. Εγκάρσια τοποθέτηση. Αν το εργαλείο είναι τριφασικό πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε ηλεκτρική πλάκα με τρεις τρύπες. Αν χρησιμοποιηθεί προσαρμοστής (εξομοιωτής) θα έχουμε διφασικό ρεύμα. Δε θα πρέπει να πειραχθεί ο τρίτος πόλος του φως.
4. Μετακινούμε τα ρυθμιστικά κλειδιά και τα κοχλιόστροφα (κλειδιά βίδας). Ελέγχουμε όλα αυτά τα κλειδιά και τους διακόπτες πριν το ανοίξουμε.

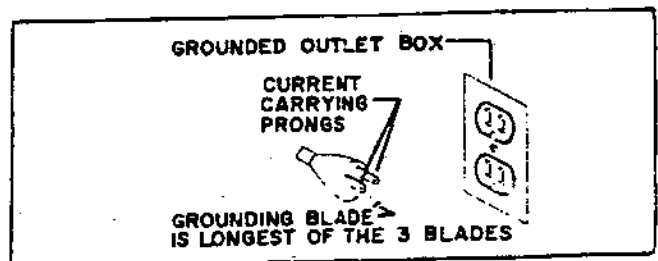
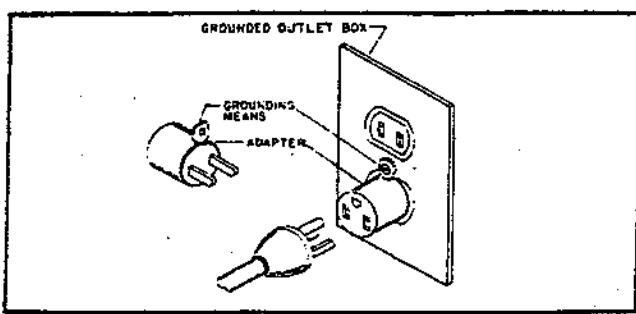
5. Διατηρούμε το χώρο λειτουργίας καθαρό προς αποφυγή ατυχημάτων.
6. Αποφεύγουμε το επικίνδυνο περιβάλλον. Αποφεύγουμε τη λειτουργία του μηχανήματος σε υγρασία ή με υγρά εργαλεία.
7. Κρατούμε σε απόσταση από το χώρο αυτό τους μη έχοντες εργασία.
8. Κάνουμε το χώρο λειτουργίας μη προσιτό σε παιδιά και ασφαλίζουμε το μηχάνημα.
9. Δεν πρέπει να πιέζουμε το μηχάνημα να λειτουργήσει πιο γρήγορα. Ρυθμίζουμε την ταχύτητα στην οποία σχεδιάστηκε για να λειτουργεί.
10. Χρησιμοποιούμε πάντοτε το σωστό εργαλείο. Δεν πρέπει να βάζουμε λάθος εργαλείο να κάνει δουλειά για την οποία δεν είναι σχεδιασμένο.
11. Ανάλογο ντύσιμο. Δεν φορούμε κοσμήματα ή ρούχα που θα μπορούσαν να πιαστούν στο μηχάνημα. Προτιμούνται παπούτσια με ειδική σόλα (Γόμωση).
12. Φοράμε γυαλιά προστασίας ή μάσκες προσώπου στη περίπτωση που εργαζόμαστε σε σκόνη (άμμο κ.λ.π.).
13. Εργασία ασφαλείας: Όταν μπορούμε χρησιμοποιούμε κάποιο εργαλείο έτσι ώστε να μην εκθέτουμε τα χέρια μας, αν αυτό είναι εφικτό.
14. Δεν παραβλέπουμε τις οδηγίες. Φοράμε πάντοτε παπούτσια και κρατάμε την ισορροπία μας μπροστά στο μηχάνημα
15. Διατηρούμε τα εργαλεία σε καλή κατάσταση για καλύτερη απόδοση. Ακολουθούμε τις οδηγίες όταν πρόκειται για αλλαγή αξεσουάρ.
16. Χρησιμοποιούμε τα ενδεικνυόμενα εργαλεία. Η λάθος χρήση και τοποθέτηση τους θα δημιουργήσει προβλήματα.
17. Αποφεύγουμε μια αρχή λειτουργίας (START) που θα μπορούσε να προκαλέσει ατύχημα. Βεβαιωθείτε ότι είναι κλειστό.

6. ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Το μηχάνημα θα πρέπει να βρίσκεται γειωμένο στο έδαφος κατά την λειτουργία του για να αποφευχθεί το σοκ. Το μηχάνημα είναι προετοιμασμένο για 115 VOLT ,μονή φάση και επίσης εξοπλισμένο με επιδοκιμαστή (τριπλό) 3, καλώδιο επαφής και (τριπλό) 3- ώστε ο συγκεκριμένος τύπος να γίνει δέκτης (Σχ. 2.8).

Το πράσινο CONDUCTOR (καλώδιο επαφής) στο καλώδιο είναι γείωση. Ποτέ να μη συνδεθεί αυτό με ένα "ζωντανό" τέρμα. Ένας εξομοιωτής σχ. 2.7 είναι διαθέσιμος ώστε να μετατρέψει τριφασικό ρεύμα σε διφασικούς δέκτες.

Αυτός δεν είναι εφαρμόσιμος στο Καναδά. Τα πράσινα μέρη (βαμμένα) που εκτείνονται από τον εξομοιωτή είναι τα μέσα γείωσης που συνδέονται με την πρίζα , Σχ. 2.7.



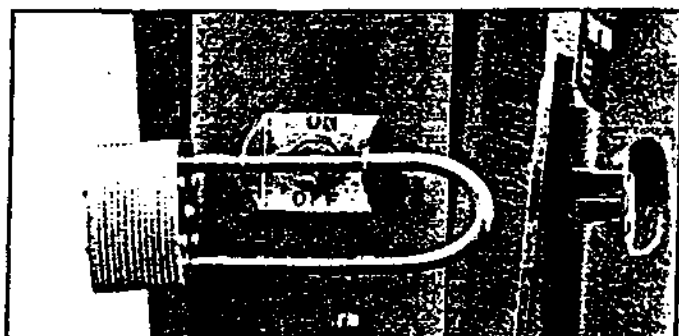
7. ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΑΤΡΑΚΤΟΥ

Ισχύς του μηχανήματος είναι 1/2 H.P, 115 VOLT μοτέρ. Διαθέσιμες ταχύτητες είναι 470, 780, 1300 και 1950 RPM. Η μέγιστη ταχύτητα επιτυγχάνεται όταν το λουρί είναι στο ψηλότερο σκαλοπάτι της μηχανοτροχαλίας -μοτέρ και στο μικρότερο της άλλης τροχαλίας -ατράκτου . Υπάρχει μηχανήματα που δουλεύει σε πιο μεγάλες ταχύτητες όπως: 680, 1250, 2400 και 4600 RPM.

8. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Ο διακόπτης (A) σχ. 2.9 είναι τοποθετημένος στο μπροστινό μέρος του κεφαλιού πίεσης. Για να το ανοίξουμε κινούμε το διακόπτη προς τα πάνω. Για να το κλείσουμε γυρνάμε το διακόπτη προς τα κάτω.

Σημαντικό: Προτείνουμε όταν το μηχάνημα είναι κλειστό ο διακόπτης να είναι κλειδωμένος στο OFF (Σχ. 2.10).

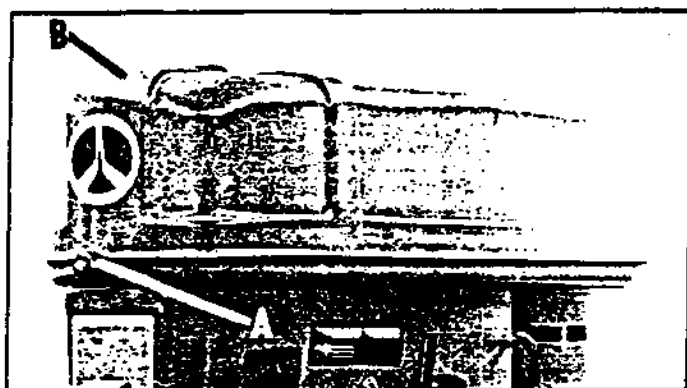


9. ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΑΤΡΑΚΤΟΥ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΖΩΝΗ

Ταχύτητες των 470, 780 και 1300 ,1950 RPM είναι απαραίτητες με το τρυπάνι. Η μέγιστη ταχύτητα αποκτάται όταν η ζώνη είναι στο ψηλότερο σκαλοπάτι της τροχαλίας και στο μικρότερο της τροχαλίας- ατράκτου. Για να αλλάξουμε ταχύτητες κινούμαστε ως εξής:

1. Αποσυνδέουμε το τρυπάνι από την πηγή ενέργειας.

2. Χαλαρώνουμε τη βίδα (A) Σχ. 2.12 και ανυψώνουμε τη ζώνη και τον ελεγκτή τροχαλίας (B).



Σχ. 2.11

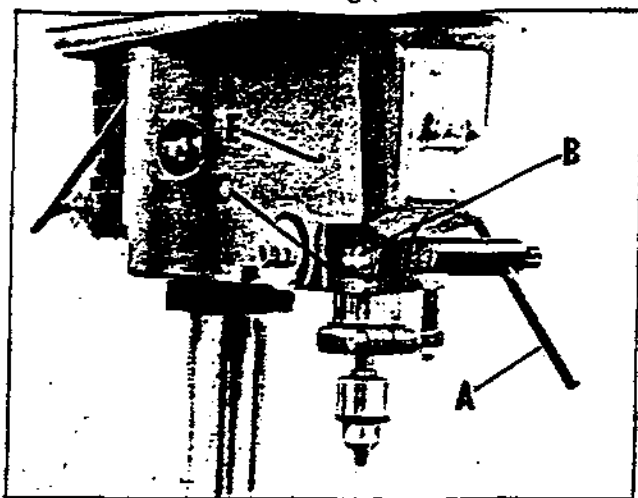
Σχ. 2.12

3. Χαλαρώνουμε τη ζώνη (C) σχ.2.12.

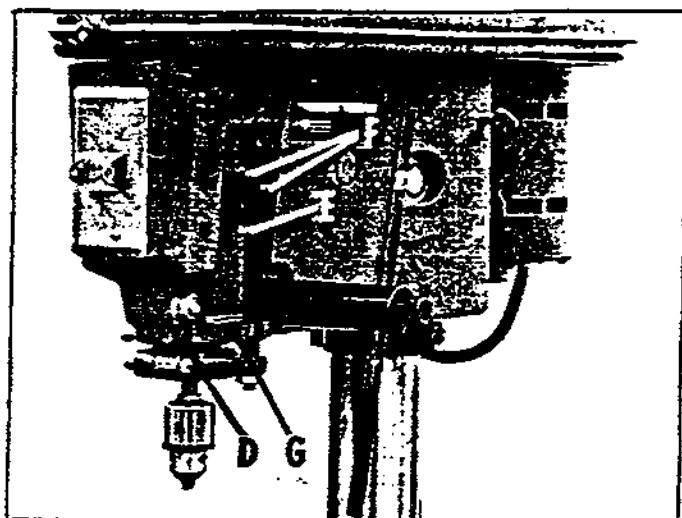
4. Στρέφουμε το μοτέρ (D) σχ. 2.11, προς "κεφάλι" του τρυπανιού για να απελευθερώσουμε τη ζώνη και βάζουμε αυτή στα επιθυμητά σκαλοπάτια της τροχαλίας.

5. Στη συνέχεια, στρίβουμε τα μοτέρ μακριά από το τρυπάνι ώσπου η ζώνη να τεντωθεί εντελώς (C) σχ. 2.11. θα πρέπει βέβαια η ζώνη να είναι σφικτή αρκετά ώστε να αποφευχθεί γλίστρημα.

Εκτεταμένη τάση θα μπορούσε να μειώσει την ανθεκτικότητα της ζώνης.



Σχ. 2.14



Σχ. 2.14

Τα μέρη A,B,O,E, μπορούν να παραμείνουν ακριβή... αν είναι καθαρά σύμφωνα με τις οδηγίες. Ο άξονας ανεβαίνει και κατεβαίνει ανάλογα με τη κίνηση του βραχίονα (A), σχ. 2.13. Ο σωλήνας (φωλιά) του άξονα "κλειδώνει" σε κάθε επιθυμητά σημείο της διαδρομής του σφίγγοντας τη βίδα (B), σχ.2.13 Η βίδα ρυθμιστής (D) σχ. 2.14 και η βίδα (C) (παξιμάδι) σχ. 2.13 (αναφέρεται και ως βίδα ALLEN "αλενόβίδα") έχει τοποθετηθεί από το εργαστήριο ώστε να δίνει στο σωλήνα του άξονα τα απαιτούμενα περιθώρια για να γλιστράει στα επάνω μέρος (κεφαλή). Μετά από πολλή

χρήση ανάμεσα στο σωλήνα του άξονα και την κεφαλή μπορεί να βγει (μετακινηθεί) χωρίς να πρέπει να αντικατασταθούν τα μέρη. Το παξιμάδι (C) σχ. 2.13, η ρύθμιση και η χαλάρωση του γίνεται από την βίδα (D) σχ. 2.14. Το παξιμάδι σφίγγεται για να μη στρέφεται η άλλη βίδα. Κρατούμε αυτή τη βίδα όταν το παξιμάδι σφίγγεται και μετά το ελέγχουμε κινώντας το σωλήνα του άξονα πάνω και κάτω αρκετές φορές για να δούμε ότι ο σωλήνας δεν παίζει. Η διευθέτηση αυτή θα πρέπει να γίνει με το σύστημα (E) σχ. 2.14.

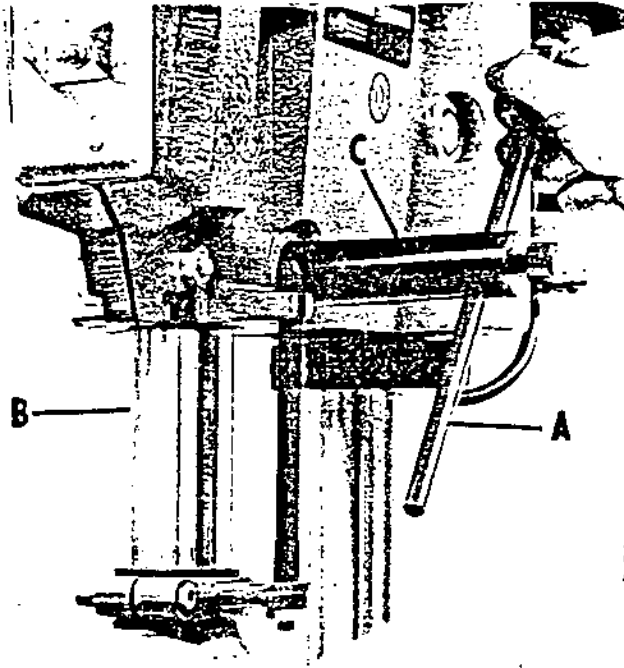
10. ΤΡΥΠΩΝΤΑΣ ΣΕ ΒΑΘΟΣ

Θέλοντας να φτιάξουμε τρύπες με το ίδιο βάθος τα κόντρα παξιμάδια (περικόχλια) (F) σχ. 2.14 στο κινούμενο σύστημα (E) χρησιμοποιούνται. Αφού έχει γίνει η πρώτη τρύπα το χαμηλότερο από τα δύο παξιμάδια θα πρέπει να σφίχτεί στην κόντρα του τρυπανιού. Αμέσως μετά γυρίζουμε το σωλήνα στην αρχική του επάνω θέση και σφίγγουμε το επάνω περικόχλιο κόντρα στο κάτω έτσι ώστε οι επόμενες τρύπες να έχουν το ίδιο ακριβώς βάθος.

11. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ

Μετά το τέλος του τρυπήματος παρέχεται από το ίδιο το μηχάνημα αυτόματη επαναφορά. Δε θα πρέπει αυτή να αλλαχθεί εκτός και αν είναι απολύτως απαραίτητο. Για να γίνει αυτό πρέπει:

1. Αποσυνδέουμε το μηχάνημα από πηγή ενέργειας.
2. Ξεβιδώνουμε τα κόντρα παξιμάδια (F) σχ. 2.14.
3. Στρέφουμε το βραχίονα ώσπου να κατέβει και να αποσυνδεθεί ο σωλήνας (B) σχ. 2.15. Γυρνώντας κι άλλο το βραχίονα αποδεσμεύεται ο εσωτερικός μηχανισμός ασφαλείας ώστε να μην πέσει ο εσωτερικός άξονας.
4. Ως προς την αυτόματη επαναφορά, για να τη αυξήσουμε θα πρέπει να στρέψουμε το βραχίονα (A) αντίθετα με τη φορά του ρολογιού ή για να την μειώσουμε θα πρέπει να το στρέψουμε αντίθετα. Σχ. 2.15.
5. Όταν γίνει αυτό σπρώχνουμε το σωλήνα B προς τα επάνω μέχρι να δέσει με το πηνίο (C), σχ. 2.15. θα επιστρέψει στην αρχική του θέση.
6. Βιδώνουμε πάλι τα παξιμάδια στη θέση που χρειάζονται.



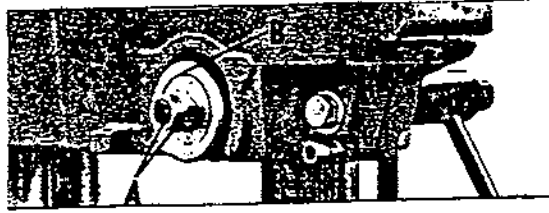
12. ΛΙΠΑΝΣΗ

Το εργοστάσιο έχει λιπάνει τα βασικά μέρη. Μια φορά την εβδομάδα λαδώνουμε από την τρύπα (E) σχ. 2.13 κατά την κίνηση του σωλήνα πάνω-κάτω. Ταυτόχρονα το λάδι θα απλωθεί σε όλα τα κινούμενα μέρη και στα δόντια. Ωστόσο λαδώνουμε και το πηνίο κατά την κίνηση στο δεξιό μέρος της κεφαλής, Ενδείκνυται κάθε μήνα να λαδώνεται το επάνω μέρος με ειδικό λάδι της εταιρείας που κατασκευάστηκε (γράφο) ROCKWELL, No 999-02-021-5018.

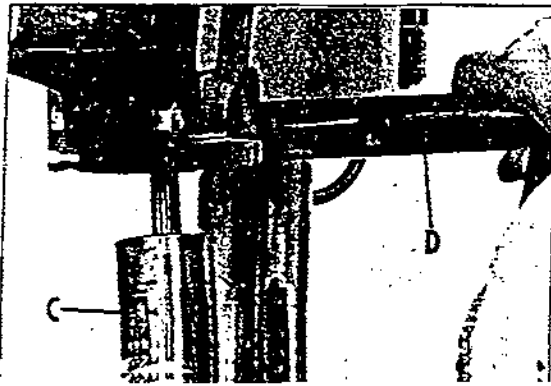
13. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΞΟΝΑ

Σε περίπτωση που θα πρέπει να αντικατασταθεί ακολουθούμε τα εξής:

1. Αποσύνδεση τρυπανιού από πηγή ενέργειας.
2. Επαναλαμβάνουμε τα στάδια 2,3 και 4 ως προς την επαναφορά.
3. Βγάζουμε τα κόντρα παξιμάδια (A) σχ.2.16 καθώς και από το σύστημα B (στέγαση, φωλιά).
4. Κρατάμε το σωλήνα (C) σχ.2.17 με το ένα χέρι και τραβούμε το πηνίο με το άλλο (D) όπως φαίνεται στο σχ. 2.17. Τότε αυτός μπορεί να μετακινηθεί.

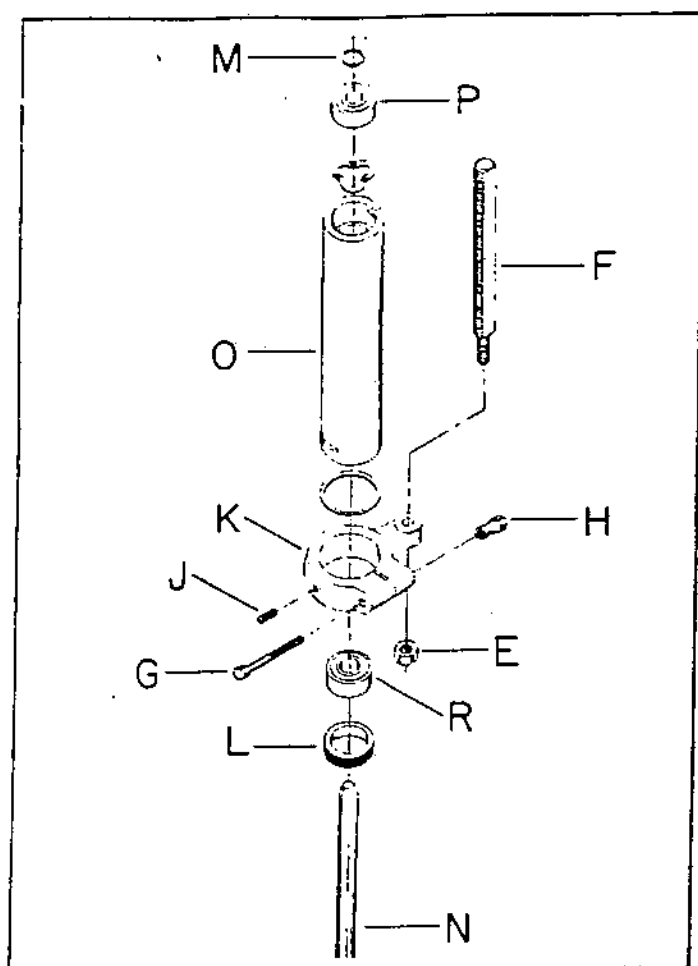


Σχ. 2.16



Σχ. 2.17

5. Βγάζουμε το παξιμάδι (E) και το STOPPER (F) σχ. 2.18.
6. Χαλαρώνουμε την βίδα (G) και το παξιμάδι (H) σχ. 2.18.
7. Χαλαρώνουμε το σύστημα (J) σχ. 2.18 και βγάζουμε το σφικκτήρα (K) .
8. Χρησιμοποιώντας κατσαβίδι και σφυρί βγάζουμε το δακτυλίδι (L) σχ. 2.18 και το στρέφουμε.
9. Βγάζουμε το δακτυλίδι (M) σχ. 2.18. Με ένα μαλακά σφυρί χτυπάμε την κορυφή του άξονα N ώσπου να βγει από το σωλήνα (O). Το ρουλεμάν (P) παραμένει στο σωλήνα και βγαίνει με το χέρι.
10. Το χαμηλότερο ρουλεμάν (R) σχ. 2.18 θα πρέπει να πιεστεί έξω από το σωλήνα



Σχ. 2.18

14. ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ

Οι παράγοντες είναι αυτοί που θα ορίσουν την καλύτερη ταχύτητα σε κάθε λειτουργία όπως:

- Είδος υλικού που κατεργαζόμαστε.
- Μέγεθος τρυπής.
- Τύπος τρυπανιού ή" άλλου κοπτικού μηχανήματος.
- Ποιότητα επιθυμητού κοψίματος.

Όσο μικρότερο είναι το τρυπάνι, τόσες περισσότερες οι στροφές. Σε μαλακά υλικά θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη η ταχύτητα από ότι στα σκληρά.

18.Προσοχή στη θέση εργαλείων ή αξεσουάρ που θα μπορούσαν να προκαλέσουν ατύχημα.

19.Ελέγχουμε τα κατεστραμμένα μέρη:

Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν ελαττωματικά μέρη και επιδιορθώστε τα προ της λειτουργίας.

2. ΕΚΠΡΟΣΘΕΤΟΙ ΟΡΟΙ ΣΩΣΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

1.Βεβαιωθείτε ότι το τρυπάνι είναι σωστά τοποθετημένο.

2.Προσέχουμε το κουμπί CHUSK πριν ανοίξουμε το μηχάνημα,

3.Ρυθμίζουμε το τραπέζι (σωστή τοποθέτηση) προς αποφυγή φθοράς του τραπεζιού.

4.Κλείνουμε το μηχάνημα όταν πρόκειται να μετακινηθεί και να καθαρίζεται ο χώρος εγκατάστασης του.

3. ΑΝΟΙΓΜΑ ΚΑΙ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

Βγάζουμε προσεκτικά το τρυπάνι από την συσκευασία. Το επάνω μέρος του μηχανήματος, το κεφάλι και το "τραπέζι" είναι στηριγμένα χαμηλότερα στο κορμό. Παρακάτω ακολουθούν οδηγίες για το άνοιγμα και την τοποθέτηση.

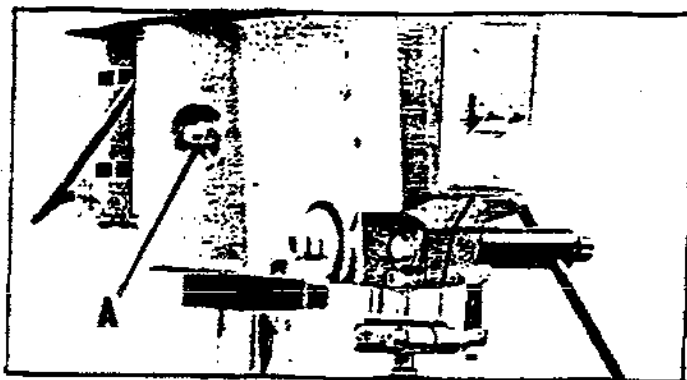
Βγάζουμε το κάλυμμα του τρυπανιού. Το κάλυμμα αυτό μπορεί να αντικατασταθεί με ένα ελαφρό ύφασμα ελαφρά νοτισμένο με κηροζίνη. (Ποτέ ασετόν, βενζίνη, κλπ. γι' αυτό το σκοπό).

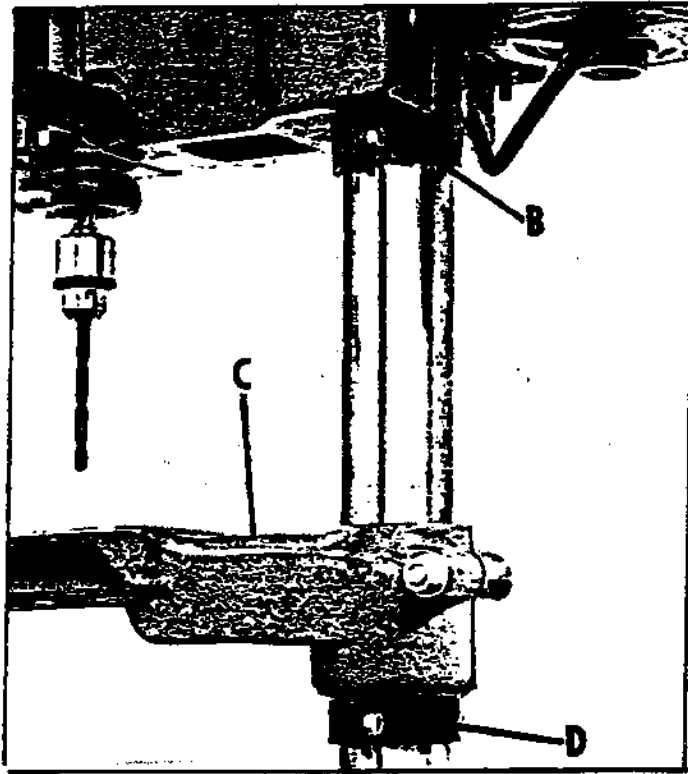
4. ΑΝΟΙΓΜΑ ΚΕΦΑΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΡΑΠΕΖΙΟΥ

1. Το τρυπάνι είναι εξοπλισμένο με δυο "κολάρα" ασφαλείας τοποθετημένα στο κορμό, ένας στο επάνω μέρος "κεφάλι" και ένα στο τραπέζι.

Προκειμένου λοιπόν να βγει από την αρχική του θέση θα πρέπει αυτοί να χαλαρώσουν.

2. Σχ. 2.5. Η συγκεκριμένη βίδα A στην αριστερή πλευρά του πάνω μέρους μετακινεί το μέρος αυτό σε σχέση με το κορμό και φυσικά σφίγγει και χαλαρώνει.
3. Το κολάρο (στεφάνη, σφιγκτήρας) B σχ. 26 κλειδώνει στα σημεία αυτά.
4. Σύμφωνα με το σχήμα 2.6 (C) χαλαρώνει η βάση (τραπέζι) και κινείται στη ζητούμενη θέση με το κορμό.
5. Σφιγκτήρας ασφαλείας D σχ. 2.6 σε σωστή θέση κλειδώνει και σταθεροποιεί.
6. Σημαντικό: Όπως και αν αλλάξουμε τη θέση του επάνω μέρους ή του





Σχ. 2.6

5. ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΡΥΠΑΝΙ ΟΥ ΜΕ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ένα ξεχωριστό ηλεκτρικό κύκλωμα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τα μηχανήματα αυτά.

Το κύκλωμα αυτό δε πρέπει να είναι μικρότερο από ≈ 12 καλώδια και θα πρέπει να προστατεύεται από ασφάλεια βραδείας τύξεως (≈ 12 χιλ. ίντσας). Αν δε χρησιμοποιηθεί καλώδιο προέντασης, χρησιμοποιούμε μόνο τριπλή προέκταση καλωδίων η οποία έχει 3 τύπους σύνδεσης εμβόλου και 3 πόλους δέκτες οι οποίοι δέχονται τα εργαλεία εμβόλου. Για αποστάσεις ως και 100 πόδια χρησιμοποιούμε ≈ 12 χιλ. ίντσας καλώδια. Για μέχρι 150 πόδια i 10 καλώδια. Αντικαθιστούμε αμέσως προβληματική έκταση καλωδίου. Προτού συνδέσουμε το κινητήρα με ισχύ (POWER) βεβαιωνόμαστε ότι ο διακόπτης εργαλείου είναι στο (OFF) και επίσης ότι το τρέχον ρεύμα έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με εκείνα που αναγράφονται στα στοιχεία τα εργαστηριακά (παραγωγής). Όλες οι συνδέσεις θα πρέπει να έχουν καλή επαφή. Η χαμηλή τάση (VOLT) μπορεί να βλάψει το μοτέρ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΨΑΛΙΔΙΑ

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η κοπή των ελασμάτων γίνεται με διάφορα μέσα, ανάλογα με το πάχος του ελάσματος, το είδος του υλικού, τη μορφή και το μέγεθος της κοπής κ.ά.

Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την κοπή των ελασμάτων είναι:

- Ψαλίδια χεριού
- Μηχανικά ψαλίδια
- Πρέσσες
- Φλόγα οξυγόνου - ασετυλίνης
- Ηλεκτρικό τόξο

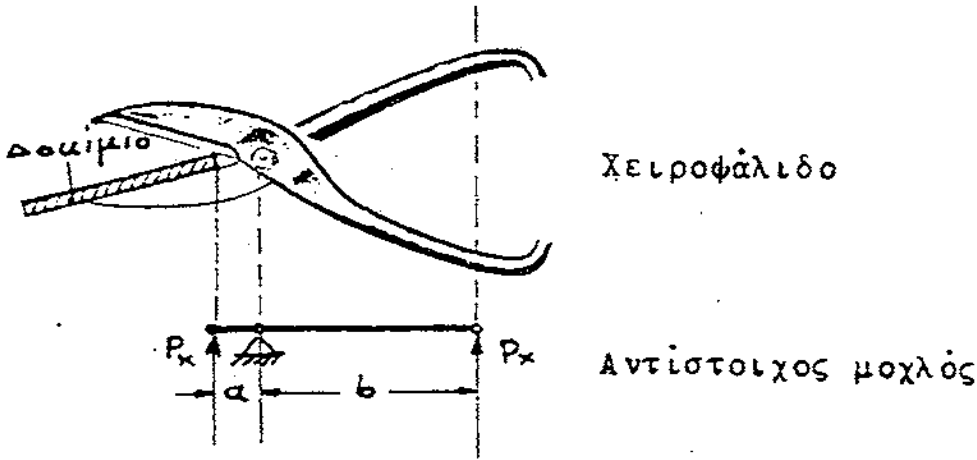
Η κοπή ελασμάτων με ψαλίδι ονομάζεται ψαλιδισμός. Τα ψαλίδια ανάλογα με την δύναμη που τα κινεί χωρίζονται σε χειροκίνητα, ποδοκίνητα, και μηχανοκίνητα. Ένας άλλος χωρισμός των ψαλιδιών γίνεται με το μέγεθος τους, εδώ έχουμε τα μικρά και τα μεγάλα που μπορεί να είναι χειροκίνητα ή μηχανοκίνητα.

3.1.1. ΨΑΛΙΔΙΑ ΧΕΡΙΟΥ ΜΙΚΡΑ

Τα ψαλίδια αυτά χρησιμοποιούνται στην ελασματοουργεία και στις λαμαρινοκατασκευές σε μεγάλη έκταση αλλά για μικρές εργασίες και για λεπτά και μικρά κομμάτια ελασμάτων.

Οι δυνάμεις που ασκούνται στα ψαλίδια ακολουθούν τους νόμους των μοχλών. Η κατασκευή των ψαλιδιών πρέπει να είναι τέτοια που ο μοχλός της αντίστασης είναι μικρότερος από το μοχλοβραχίονα της δύναμης του χεριού για να κόβει πιο εύκολα το ψαλίδι.

$$P_K \times a = P_X \times b$$



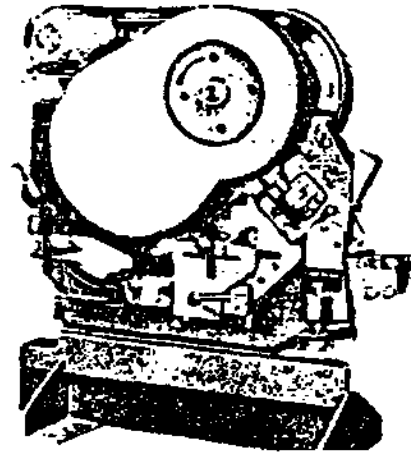
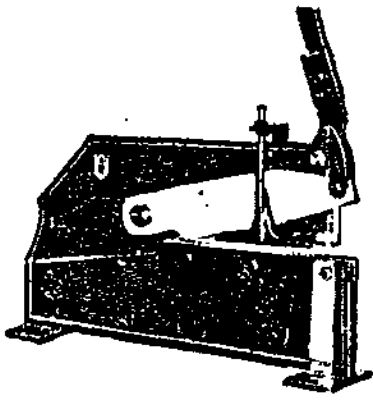
Η γωνία ανοίγματος των σιαγόνων του ψαλιδιού κατά την έναρξη της κοπής δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 15° γιατί δημιουργείται μια δύναμη που σπρώχνει το έλασμα προς τα έξω.

3.1.2. ΧΕΙΡΟΨΑΛΙΔΙΑ ΜΙΚΡΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ

Τα ηλεκτροκίνητα χειροψάλιδα είναι και αυτά για την κοπή των λεπτών ελασμάτων. Το πάχος του ελασματος που μπορεί να κόψει ένα χειροκίνητο ηλεκτροψάλιδο 0% 4,5 mm, το συνηθισμένο όμως πάχος κοπής είναι γύρω στο 1,5 MM. Στο ηλεκτροψάλιδο κινείται μόνο η μια κοπτική ακμή του ψαλιδιού, η άλλη παραμένει σταθερή. Η κίνηση προέρχεται από την περιστροφική κίνηση ενός δίσκου που μετατρέπεται από ένα βάκτρο (μπιέλα) σε παλινδρομική κίνηση. Χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στις λαμαρινοκατασκευές και κυρίως στην κατασκευή καναλιών αέρα.

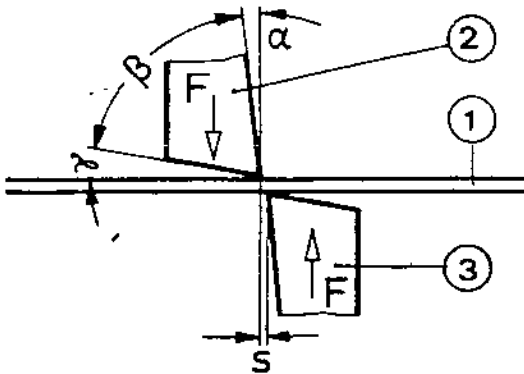
3.1.3. ΧΕΙΡΟΨΑΛΙΔΑ ΜΕΓΑΛΑ

Τα ψαλίδια του τύπου αυτού χρησιμοποιούνται για την κοπή ελασμάτων με μεγαλύτερο πάχος. Υπάρχουν ψαλίδια με μόνιμη βάση, δηλ. το ψαλίδι και η βάση είναι ένα σώμα, υπάρχουν όμως και ψαλίδια που τοποθετούμε σε ιδιοκατασκευαζόμενες βάσεις. Κατασκευάζονται από μορφοσίδηρο ή ξύλο.



Σχ. 3.2

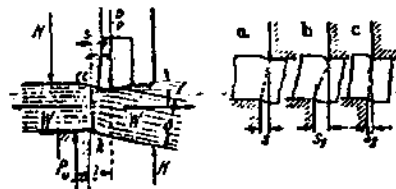
Για την κοπή των διαφόρων προφίλ (λαμάκια, ταύ, γωνίες και άλλα) υπάρχουν τα σύνθετα ψαλίδια χειροκίνητα και μηχανοκίνητα. Κατά την κοπή το έλασμα τοποθετείται ανάμεσα σε κοπτικές ακμές. Η φάση του ψαλιδίσματος και οι γωνίες που συνήθως εμφανίζονται έχουν όπως παρακάτω:



$$\begin{aligned} \angle \alpha &= 2 \dots 4^\circ = \\ \angle \beta &= 75 \dots 82^\circ = \\ \angle \gamma &= 5 \dots 13^\circ = \end{aligned}$$

Σχ. 3.3.

- δ. πάχος ελάσματος
- S. διάκενο ακμών $S = 1/25 \delta$
- P. δύναμη κοπής
- N. δύναμη συγκράτησης
- α, β, γ : γωνίες κοπής



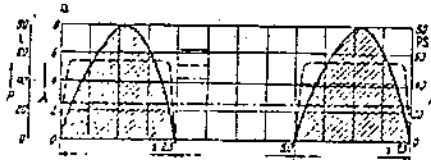
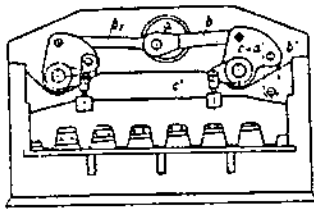
Σχ. 3.4

Στην αρχή της εργασίας κοπής έχουμε συμπίεση του υλικού, μετά πλαστικοποίηση και τέλος κοπή. Οι κοπτικές ακμές του ψαλιδιού πρέπει να απέχουν τόσο όσο είναι το 1/25 του πάχους του ελάσματος, αν το διάστημα είναι μεγαλύτερο τότε κάμπτεται το έλασμα και έχουμε το λεγόμενο "μάσημα" αν πάλι είναι μικρό τότε δυσκολεύεται η εργασία κοπής του μετάλλου.

Η γωνία ανοίγματος του ψαλιδιού (γωνία μεταξύ των δύο κοπτικών ακμών) κυμαίνεται από 2° μέχρι 12°. Το άνοιγμα των μοιρών αυτών μικραίνει τη δύναμη κοπής.

3.1.4. ΨΑΛΙΔΙΑ ΜΕΓΑΛΑ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ

Τα μεγάλα ηλεκτροκίνητα ψαλίδια χαρακτηρίζονται από το μήκος και το πάχος κοπής.



Σχ. 3.5

Παρατηρώντας το παραπάνω ψαλίδι βλέπουμε ότι η τελική κίνηση του μαχαιριού προέρχεται από την κυκλική κίνηση του σφονδύλου (α) μέσω των βάκτρων (b.b1) και ίου βοηθητικού έκκεντρου (c = α').

Στο διάγραμμα δίνονται οι σχέσεις των:

- α) Της ισχύς N.
- β) Του χρόνου κοπής.
- γ) Της γωνίας κλίσης (λ).
- δ) Της δύναμης κοπής.

Η ισχύς N προσδιορίζεται από την δύναμη κοπής P που είναι:

$$P = 0,8 \cdot A \cdot \sigma_b \text{ [KG]} \text{ ή } P = 0,4 \cdot \sigma_f \cdot \lambda \text{ [KG]}$$

A... Επιφάνεια διατομής.

S.... Πάχος ελάσματος.

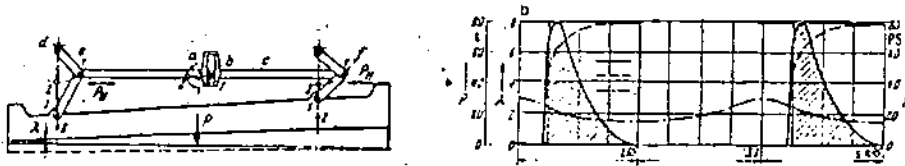
σ_B ... Επιφανειακή τάση.

Οι εξισώσεις αυτές έχουν δοθεί από τον KELLER το 1949 και ισχύουν η πρώτη για $\delta \leq 7$ mm και η δεύτερη για $\delta < 5$ mm.

Για τη γωνία κοπής ισχύει ότι η μικρή γωνία λ δίνει καθαρή τομή, αλλά χρειάζεται μεγαλύτερη δύναμη κοπής.

Η ταχύτητα κοπής του ψαλιδιού κυμαίνεται από 0,1 μέχρι 0,13 μέτρα ανά δευτερόλεπτο (M/SEC).

Στο ψαλίδι που φαίνεται πιο κάτω η κίνηση του μαχαιριού γίνεται με τους ψαλιδωτούς μηχανισμούς (e,F) και εδώ η κυκλική κίνηση του σημείου (b) μετατρέπεται σε ευθύγραμμη κίνηση.



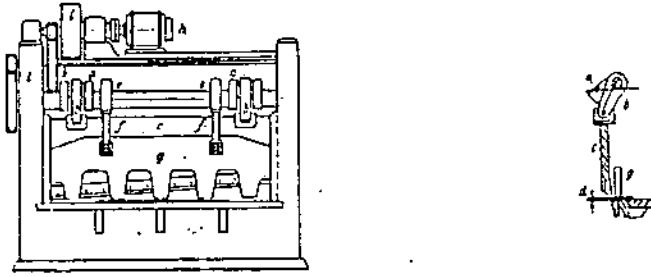
Σχ 3.6

Για την διαμόρφωση των ελασμάτων που πρόκειται να συγκολληθούν, υπάρχουν ειδικές μηχανές αποκοπής των άκρων του, το μαχαίρι των μηχανών αυτών παίρνει διάφορες θέσεις (όπως φαίνεται παρακάτω) ανάλογα με την μορφή που θα δοθεί στα άκρα του ελάσματος.



Σχ. 3.7

Άλλος τρόπος ηλεκτροκίνητου ψαλιδιού είναι ο παρακάτω:



Σχ. 3.8

Στο μηχανισμό κίνησης του μαχαιριού παρατηρούμε ότι δίπλα στο μαχαίρι υπάρχει και ένας συγκρατητήρας (g), αυτός χρησιμεύει για να υπερνικήσει τη δύναμη αποκόλλησης από το τραπέζι που προέρχεται από τις δυνάμεις κοπής (P_0 και P_u) και το μοχλοβραχίονα (L) των δυνάμεων αυτών.

3.1.5. ΨΑΛΙΔΙΑ ΠΟΔΟΚΙΝΗΤΑ

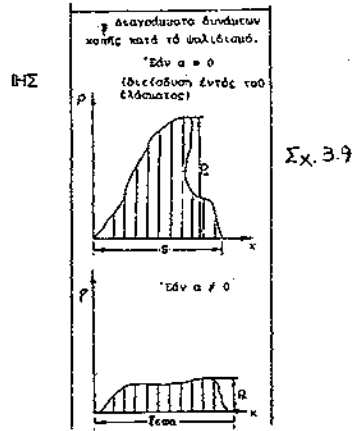
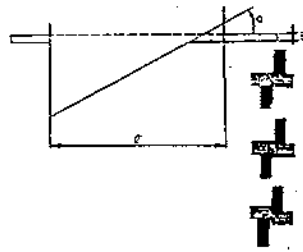
Τα ψαλίδια αυτά χαρακτηρίζονται από το μήκος και το πάχος της κοπής του ελάσματος. Τα ποδοκίνητα ψαλίδια μοιάζουν με τα μεγάλα ηλεκτροκίνητα, μόνο που η κίνηση του μαχαιριού γίνεται με μηχανισμό που κινείται με το πόδι.

3.1.6. ΨΑΛΙΔΙΣΜΟΣ

Για τον ψαλιδισμό γενικά μπορούμε να πούμε ότι:

-Η δύναμη κοπής υπολογίζεται από τον τύπο: εάν $\alpha=0$ (διείσδυση εντός του ελάσματος]

$$\rho_a = S.I.K_s$$



P_α = δύναμη κοπής (μέγιστη)

S = πάχος ελάσματος

l = μήκος ελάσματος

K_S = ειδική αντίσταση κοπής

Εάν $\alpha \neq 0$ τότε

$$P_\alpha = \frac{S^2 \cdot K_S}{2 \epsilon \phi. \alpha}$$

ΤΙΜΕΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΚΟΠΗΣ

Μόλυβδος 2-3 KP/mm^2

AL 7-16 KP/mm^2

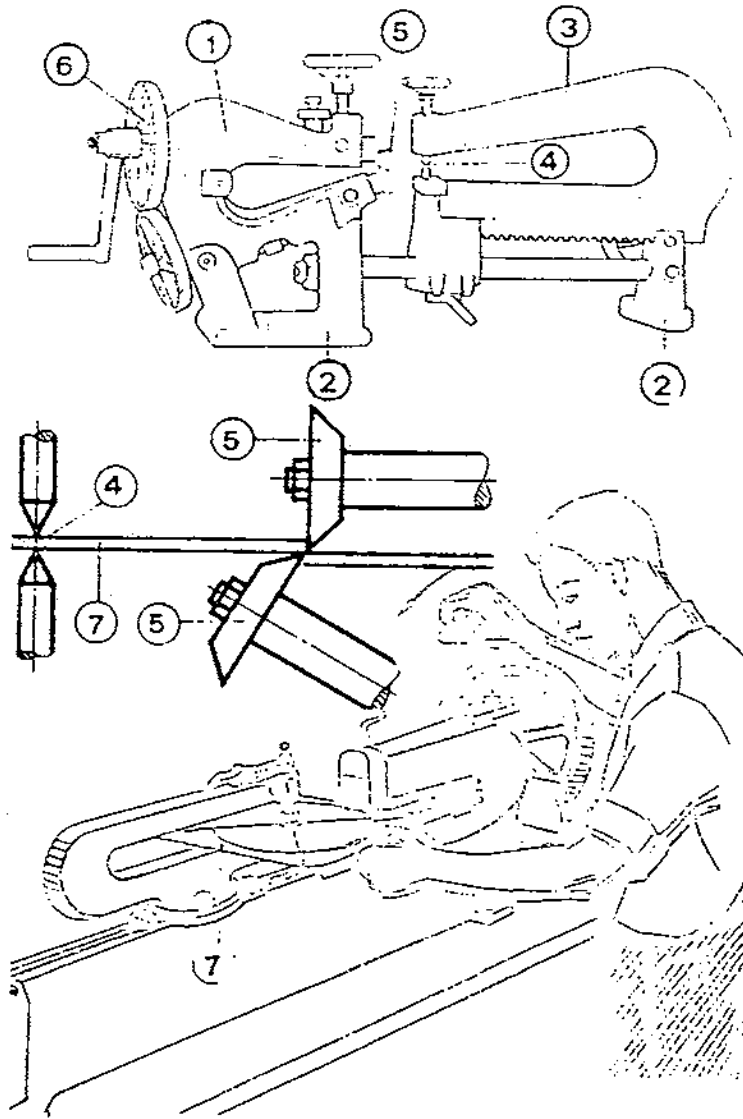
Ντουραλουμίνιο 22-38 KP/mm^2
18-30 KP/mm^2

Ορείχαλκος 22-40 KP/mm^2

Χαλυβδόφυλλα 45-60 KP/mm^2

Σιδηρόφυλλα 40 KP/mm^2

Ανοξ. Λαμαρίνα 52-60 KP/mm^2



Σχ. 3.10

• Χειροκίνητο ψαλίδι κυκλικής κοπής λαμαρινών

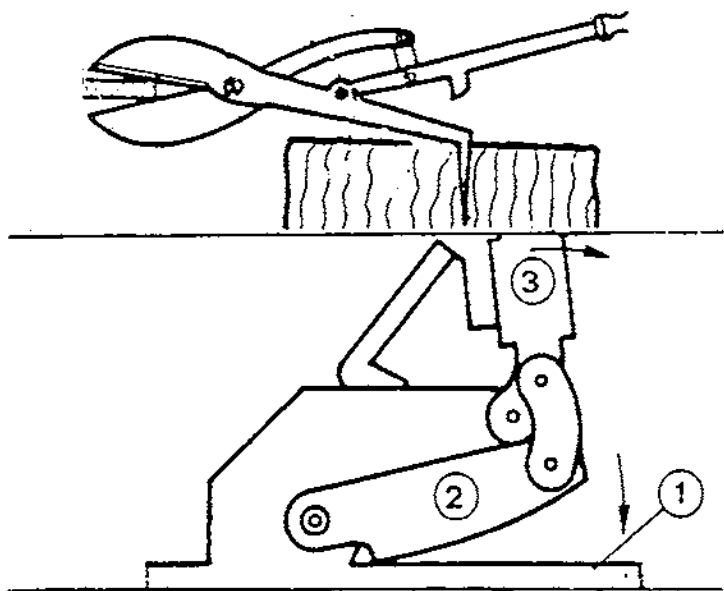
1. Σώμα. 2. Βάσεις. 3. Σύστημα συγκρατήσεως 4. Σημείο συγκρατήσεως λαμαρίνας 5. Μαχαιρία 6. Σύστημα περιστροφής των μαχαιριών.
7. Μέταλλο.

- Το έργο κοπής υπολογίζεται από τον τύπο: S'

$$E = \frac{S^2 \cdot l \cdot K_s}{2}$$

Ο τύπος ισχύει και για τις δύο περιπτώσεις κοπής,

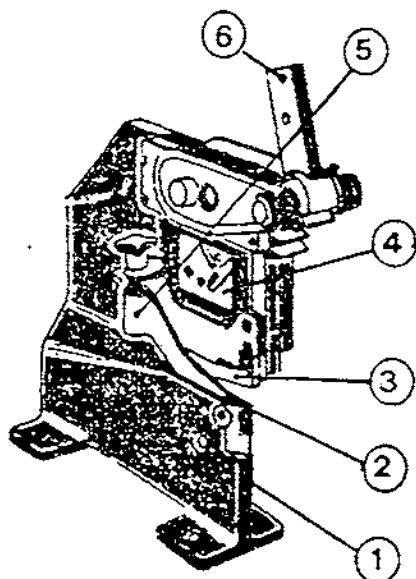
Υπολογίζεται από το $E = 1/2 P\alpha \cdot S$ όταν $\alpha=0$ και από το $E = P\alpha \cdot l \cdot \epsilon\phi \cdot \alpha$ όταν $\alpha \neq 0$



Ψαλίδι χειριού με προέκταση
μοχλού.

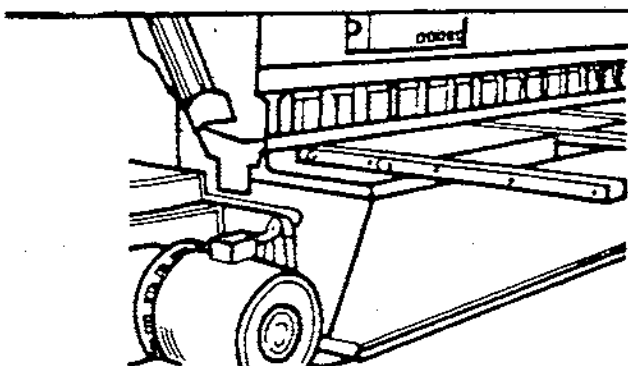
Σχ.3.11 Απλό χειροκίνητο
ψαλίδι.

1. Σταθερό μαχαίρι
2. Κινητό μαχαίρι.
3. Μοχλός κοπής.



Σχ.3.12 Σύνθετο
χειροκίνητο μηχανικό
ψαλίδι.

1. Βάση.
2. Σταθερό μαχαίρι.
3. Κινητό μαχαίρι.
4. Μαχαίρια για
μορφοσίδηρους.
5. Σύστημα συγκρατήσεως .
6. Μοχλός κοπής.



Σχ. 3.13 Ηλεκτροκίνητο
μηχανικό ψαλίδι .

3.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ (CIDAN MS-M)

Ο τύπος CIDAN MS-M είναι ένα από τα πιο μοντέρνα μηχανήματα της αγοράς.

Η χρήση και η συντήρηση του είναι εύκολη. Πάνω απ' όλα βέβαια οι ακόλουθες οδηγίες πρέπει να διαβαστούν έτσι ώστε να έχουμε το καλύτερο αποτέλεσμα . Οι οδηγίες που ακολουθούν για άλλους θα είναι απλώς γνωστές, οικείες και άλλες για άλλους όχι και τόσο.

ΓΕΝΙΚΑ

Το CIDAN SHEAR (SHEAR : αποξηραίνω-στεγνώνω κ.λ.π.) είναι ένα πολύ καλά σχεδιασμένο μηχάνημα. Έχει μεγάλη αντοχή σε βάρος και συγκεκριμένα εγγυημένη αντοχή και τέλεια λειτουργία.

Αποτελείται κυρίως από τα ακόλουθα εξαρτήματα: πλαίσιο εργασίας, πλευρά, επάνω (λεπίδα) μηχανικούς και μεταβιβαστικούς συνεργάτες, ηλεκτρικό εξοπλισμό, ασφάλειες και μεταλλικό σταμάτημα.

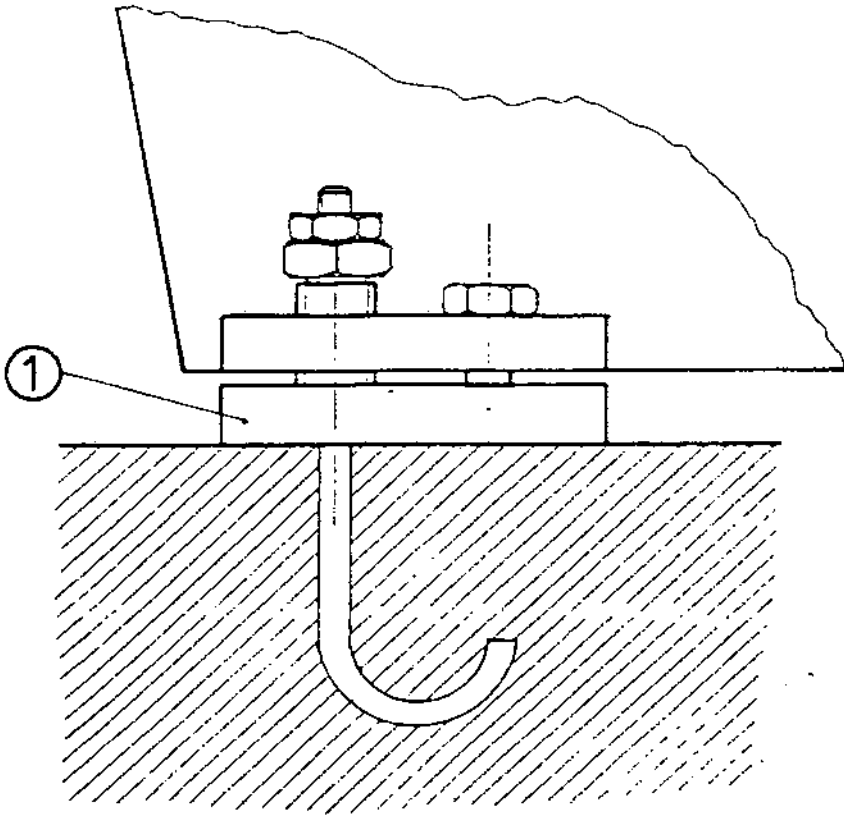
3.2.1. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Είναι συνδεδεμένο με τα πλευρά με μια σύνδεση (βίδα) και μπορεί να κινείται σε σχέση με τα πλευρά.

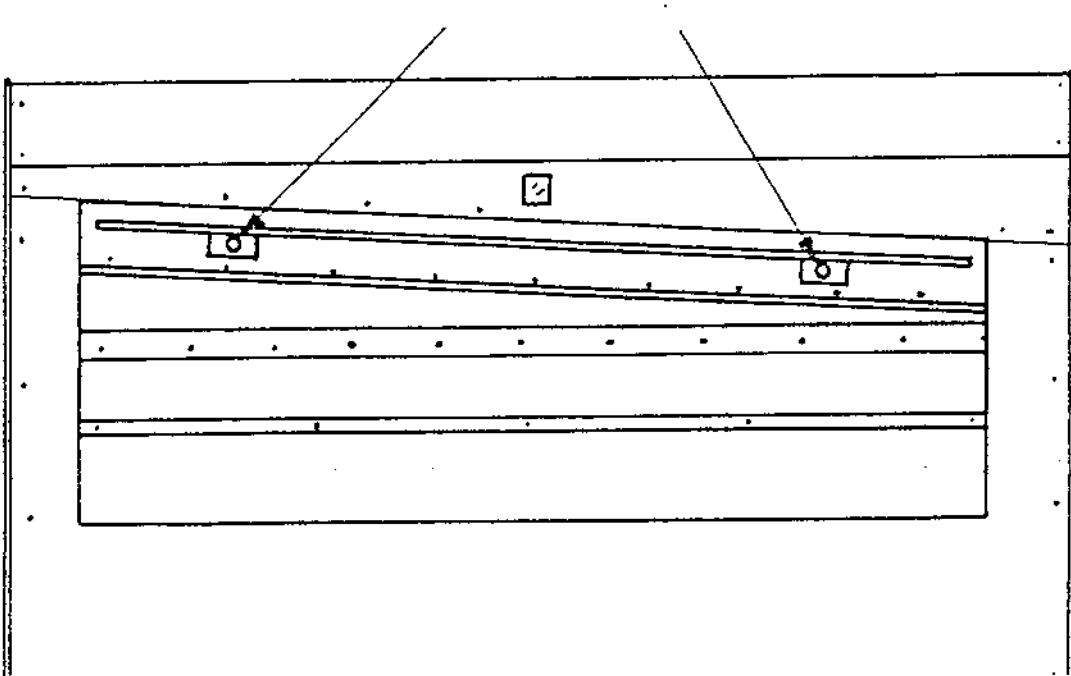
Η ανώτερη μπάρα (δοκός) της λεπίδας υποβοηθάται από ένα κάθετο μέσο διάστημα το οποίο ανεβαίνει στα πλευρικά τείχη.

Η ανώτερη λεπίδα λειτουργεί μέσω ενός βραχίονα ρυθμιστικού ο οποίος με την σειρά του κινείται από ένα μηχανισμό οδοντωτό.

Αυτός ο μηχανισμός ανεβαίνει στην κάτω πλευρά της πλάκας, Το κουτί ελέγχου που περιέχει εκτός των άλλων και όλες της ηλεκτρικές σχέσεις.



Σχ. 3.14



Σχ. 3.15

3.2.2. ΒΑΣΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο βασικός τύπος είναι εξοπλισμένος με τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Κινούμενος έλεγχος με 24 VOLT τρέχον ρεύμα
- Ηλεκτρικός μετρητής
- Φωτεινή ένδειξη
- Κουμπί (ή μοχλός) αποσύνδεσης κινητός
- Επαναλαμβανόμενο φόρτωμα
- Χειρισμός χειρός και με δυνατότητα στάσης εδάφους
- Αυτόματος οδηγός επαφής (σύνδεσης)
- Εργαλεία
- MANUAL

3.2.3. ΕΙΔΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Τα ακόλουθα εξαρτήματα μπορούν να εφαρμόσουν σε όλους τους βασικούς τύπους:

- Χειρισμός χειρός 0-1000 mm
- Αυτόματος οδηγός επαφής
- Ηλεκτρικός μετρητής με κουμπί και προ-επιλογή
- Μέρος επέκτασης τραπεζιού 1,5 m συμπεριλαμβανομένης στήριξης
- Ειδική λεπίδα για ατσάλι
- Ειδικός χρωματισμός ανάλογα με την εξειδίκευση
- Στήσιμο μηχανής και προπαρασκευή για χρήση.

Για να λειτουργήσει σωστά θα πρέπει πρώτα να στηθεί σωστά

Και τα τέσσερα (4) πόδια της βάσης θα πρέπει να στηρίζονται σε ένα ισχυρό θεμέλιο. Και ακόμα θα πρέπει το έλασμα να βρίσκεται σε οριζόντια θέση.

Το μηχάνημα θα πρέπει επίσης να τοποθετείται ευθέως σε στήριγμα (θεμέλιο).

Είναι σημαντικό επίσης το ότι το μηχάνημα στρέφεται στην φορά του τόξου όπως φαίνεται όταν ο μοχλός - κουμπί είναι σε λειτουργία και αντίστροφα όταν είναι σε λειτουργία το άλλο κουμπί - μοχλός (Σχ. 3.15).

Οι οδοντωτοί ράβδοι είναι τοποθετημένοι στα δυο ανοίγματα με τέτοιο τρόπο ώστε οι τρύπες να έρχονται σε γραμμή (ευθυγραμμίζονται) με τις ήδη ανοιγμένες τρύπες και οι βίδες να είναι δυνατόν να σφικτούν. Κοιτώντας την οδοντωτή ράβδο με κλίμακα mm/ίντσα θα πρέπει να βρίσκεται κοντινότερα στη δεξιά πλευρά του ψαλιδιού. Η μπάρα ρυθμίζεται από την βίδα σύζευξης (Σχ. 3.16) αφού έχει πριν χαλαρώσει.

3.2.4. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ

Τα επίκτητα (συναρμολογούμενα) πλευρικά μέρη μπορούν να αντικατασταθούν.

Τα μέρη της μηχανής είναι καλυμμένα με αντι-οξειδωτικό υλικό. Αυτό βγαίνει με πετρέλαιο, παραφινέλαιο κ.λ.π.

Πριν η μηχανή μπει σε λειτουργία θα πρέπει ο οδηγός της επάνω ράβδου να περαστεί με σταθερό μη τοξικό λάδι.

Τα σημεία που θα πρέπει να λαδωθούν έχουν κίτρινη ένδειξη (Σχ. 3.17).

3.2.5. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Όταν ο μοχλός λειτουργίας μπει σε κίνηση το σήμα έναρξης λειτουργίας μεταφέρεται στο κύκλωμα και το μοτέρ ενεργοποιείται και πραγματοποιεί μια στροφή κάθε φορά που σταματά η ροή ρεύματος. Αυτό σημαίνει ότι το μοτέρ ενεργοποιείται κατά τη διάρκεια μιας πραγματικής λειτουργίας (κοψίματος).

3.2.6. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Όταν πρόκειται για ταυτόχρονη επαφή, το τρέχον ηλεκτρικό κύκλωμα λειτουργίας είναι κλειστό και η λειτουργία αρχίζει.

Όταν και οι δύο μοχλοί λειτουργίας καθώς και ο αυτόματος είναι συνδεδεμένα με το ίδιο κύκλωμα, μπορούν να χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα ή ξεχωριστά χωρίς να είναι απαραίτητο ένα ξεχωριστό κουμπί (μοχλός) αλλαγής που συνήθως απαιτείται.

3.2.7 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Πριν αντικατασταθεί το επάνω φύλλο είναι προτιμότερο να αφαιρεθεί από τη βάση της η δοκός κρατήματος. Γι' αυτό το λόγο βγαίνουν οι δύο βίδες.

Πριν αφαιρεθεί το χαμηλότερο φύλλο θα πρέπει να βγει πρώτα η χαμηλότερη μπροστινή πλάκα. Αφού γίνει αυτό θα πρέπει να ευθυγραμμιστεί με τέτοιο τρόπο ώστε η μπροστινή άκρη να έρθει σ' ένα επίπεδο με τη πλάκα του τραπεζιού.

Κι' αυτό επιτυγχάνεται τοποθετώντας σκληρότερες μεταλλικές ταινίες (λουρίδες) ανάμεσα στο κάτω επίπεδο (μέρος) του φύλλου και στην υπολείπουσα επιφάνεια.

3.2.8. ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΚΡΗΣ ΚΟΠΗΣ

1. Ενεργοποιούμε το κουμπί - συνδετήρα (κρίκο) ώσπου οι άκρες κοπής να στραφούν αριστερά.
2. Χαλαρώνουμε σύμφωνα με το σχ. 3.17.
3. Ρυθμίζουμε την επιφάνεια κοπής στρίβοντας τη βίδα (Σχ.3.17)
4. Ενεργοποιούμε το κουμπί - συνδετήρα ώσπου οι άκρες κοπής να στραφούν προς την δεξιά πλευρά. Κάνουμε πάλι το ίδιο στη δεξιά πλευρά της μηχανής και τώρα η άκρη κοπής διευθετήθηκε σωστά.

3.2.9. ΛΑΔΩΜΑ

Τα σημεία της μηχανής που χρειάζονται λάδωμα έχουν κίτρινο χρώμα. Το λάδωμα θα πρέπει να γίνεται με ενδεικνυόμενο μη-τοξικό λάδι που χρησιμοποιείται σε τέτοιες περιπτώσεις. Τα υπόλοιπα μέρη είναι αυτοσυντηρούμενα ως προς το λάδι. Θα πρέπει να αναφερθεί πάντως πως η λειτουργία τους θα παραταθεί αν λαδώνεται δύο φορές το χρόνο. Γι' αυτό και θα πρέπει να χρησιμοποιείται λάδι χωρίς πρόσθετα.

3.2.10. ΥΠΕΡΦΟΡΤΩΣΗ

Αν η μηχανή υπερφορτωθεί σταματάει μόνη της. Η σχέση η οποία είναι τοποθετημένη και το κυρίως κουτί ελέγχου πίσω από τη χαμηλότερη μπροστινή βάση, επανασυσχετίζεται με το να πιεστεί το κουμπί στο μπροστινό κουτί.

Αν η μηχανή λειτουργεί με το αυτόματο σύστημα το έμβολο θα πρέπει να βγει από κει που είναι τοποθετημένο στο πίσω μέρος της μηχανής πριν η σχέση συμπεριφοράς ενεργοποιηθεί.

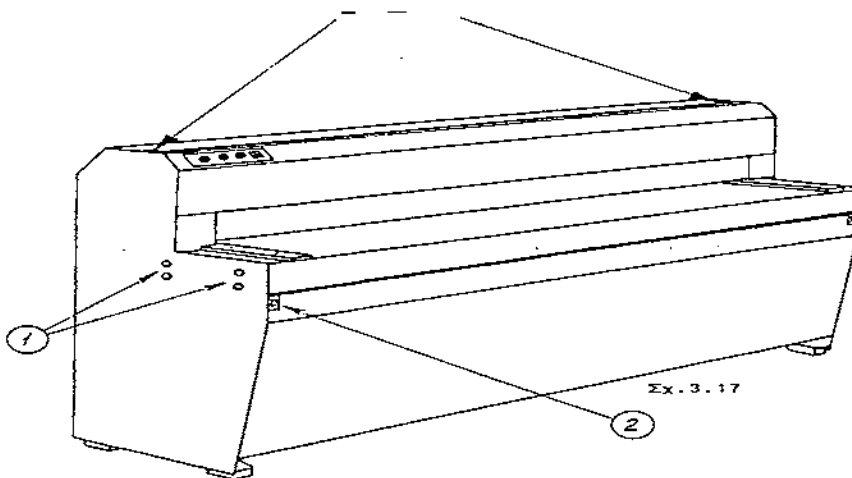
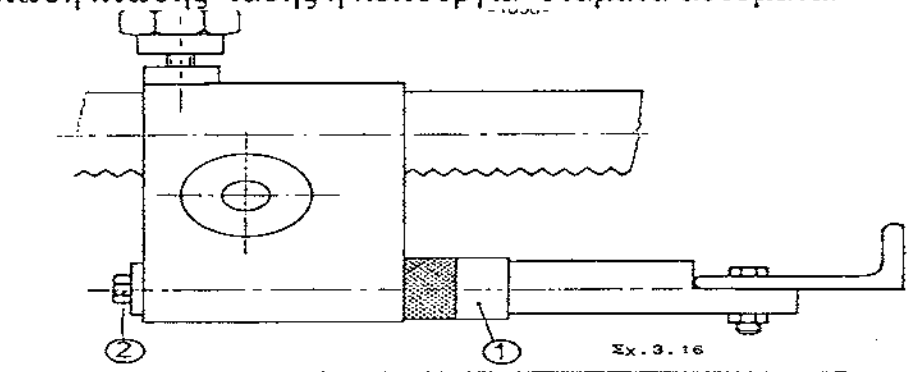
Συνεπώς το επάνω φύλλο μπορεί να απομονωθεί από τη λειτουργία ενεργοποιώντας το κουμπί σύνδεσμο (κρίκο) το οποίο κάνει το μοτέρ να γυρίσει προς τα πίσω.

3.2.11. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

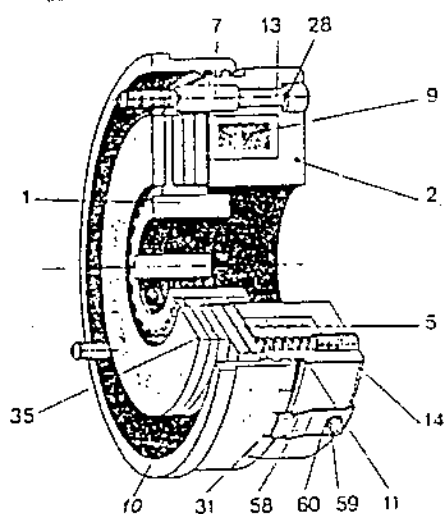
Τα φρένα λειτουργίας ROBA- STOP , ασφαλείας, σταματούν κατόπιν πίεσης σπείρας και ελευθερώνονται ηλεκτρομαγνητικά. Όταν η παροχή ρεύματος είναι ανοιχτή, η σπείρα τραβά τον οπλισμένο δίσκο και ελευθερώνει το περιστρεφόμενο μέρος της μηχανής ώστε να δουλέψει. Σε κατάσταση περιστροφής οι σπείρες πιέζουν τον οπλισμένο δίσκο αντίθετα με τη φορά του περιστρεφόμενου μέρους.

Το ίδιο συνεπώς πιέσει το κέλυφος προς το τοίχωμα της μηχανής.

Σε περίπτωση πτώσης τάσης η λειτουργία σταματά αυτόματα.



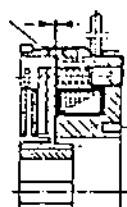
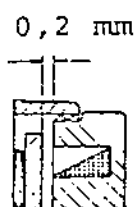
Σχ. 3.17



Σχ 3.18

3.2.12 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΕΝΟΥ ΑΕΡΟΣ

Η απόσταση σπειρώματος βίδας και δακτυλιδιού υποβαστάζει το φρένο έναντι του κινούμενου (περιστρεφόμενου) σημείου της μηχανής του τοιχώματος της μηχανής και επίσης σχηματίζει το λειτουργών χάσμα (κενό) αέρος.



Σχ. 3.19

Υπάρχουν επίσης 3 ανοίγματα ελέγχου κλεισμένα με πλαστικά βουλώματα. Τα φρένα ROBA-STOP έχουν τοποθετηθεί στο εργοστάσιο στο ονομαστικό κενό αέρος. Αφού βγουν αυτά η ένα από αυτά στο δακτυλίδι απόστασης είναι δυνατό να μετρηθεί το κενό αέρος μεταξύ του σπλισμένου δίσκου και της σπείρας με κεραία υπολογισμού μέτρησης .Σχ.3.17.

3.2.13 ΕΠΑΝΑΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΚΕΝΟΥ ΑΕΡΟΣ

Το κενό αέρος λειτουργίας αυξάνει κατά τη χρήση του MOTOR και βλάπτει τη λειτουργία του φρένου. Το αρχικό κενό αποθηκεύεται ως εξής:

1. Ελέγχουμε το κενό και ορίζουμε το μέγεθος (διάσταση) "α". Έτσι φαίνεται η διαφορά στο κενό του ονομ.αέρα.
2. Χαλαρώνουμε τις βίδες (13).
3. Χαλαρώνουμε τις βίδες που ασφαλίζουν (59) καθώς και το κέλυφος (58).
4. Στρέφουμε προς τα δεξιά το σπείρωμα του δακτυλιδιού απόστασης (31), επαναπροσδιορίζουμε σύμφωνα με το ονομαστικό κενό αέρος (1 PITCH 'LINE= 0,1 MM).
5. Σφίγγουμε τις βίδες (13).
6. Σφίγγουμε τις βίδες ασφαλείας (59).
7. Επανεξετάζουμε το κενό αέρος, ονομαστικό κενό αέρος "α" ένδειξη πρέπει να φανεί.
8. Κλείνουμε το άνοιγμα ελέγχου στο δακτυλίδι δηλ. το βούλωμα

Ένας σφιγκτήρας (κολάρο) στη σπείρα περιορίζει την απόσταση σπειρώματος βίδας, δακτυλιδιού (31).

Επίσης αποφεύγεται μη αποδεκτή χρήση του ROTOR, εξαιτίας επαναλαμβανόμενου επαναπροσδιορισμού. Όταν πλέον το δακτυλίδι απόστασης δε μπορεί να επαναπροσδιοριστεί και ο ονομαστικός αέρας δεν μπορεί πλέον να αποθηκευθεί τότε θα πρέπει να αντικατασταθεί το ROTOR (35). (ROTOR : περιστρεφόμενο μέρος μηχανής).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΠΡΙΟΝΙΣΜΑ - ΠΡΙΟΝΙΑ

4.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ, ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΠΡΙΟΝΙΩΝ

Α. Περιγραφή μεταλλοπριονιών χεριού.

Το πριόνισμα είναι κατεργασία κοπής, η οποία χρησιμοποιείται για τον αποχωρισμό (αποκοπή) μεταλλικών και ξύλινων κομματιών, όπως και κομματιών από πλαστική ή άλλη ύλη.

Το πριόνισμα εκτελείται με τα πριόνια, τα οποία, όταν κόβουν μεταλλικά υλικά, ονομάζονται μεταλλοπρίονα, ενώ, όταν κόβουν ξύλο, καλούνται ξυλοπρίονα.

Τα πριόνια ανήκουν στην κατηγορία των κοπτικών εργαλείων με πολλές κόψεις.

Διακρίνονται σε πριόνια χεριού (σχ. 4.1α) και σε μηχανικά πριόνια (σχ.4.1ιδ). Στα πρώτα η ισχύ κοπής προέρχεται στο πριόνι από το χέρι, ενώ στα δεύτερα προέρχεται από ηλεκτροκινητήρα.

Στα επόμενα θα ασχοληθούμε κατά βάση με τα μεταλλοπρίονα χεριού, τα οποία χρησιμοποιούμε σε μεγάλη κλίμακα στο μηχανουργείο.

Όπως βλέπουμε στο σχήμα 4.1α (α), τα μεταλλοπρίονα αποτελούνται από το χαλύβδινο σκελετό Α και την πριονολεπίδα Β (πριονόλαμα ή σέγα). Ο σκελετός φέρει τις υποδοχές Γ, για την προσαρμογή της πριονολεπίδας, τη Χειρολαβή Δ και το περικόχλιο Ε (πεταλούδα), με το οποίο περιστρέφοντας το μπορούμε να τεντώνουμε ανάλογα την πριονολεπίδα.

Η χειρολαβή είναι ξύλινη ή από πλαστική ύλη. Η πριονολεπίδα κατασκευάζεται από ανθρακούχο χάλυβα εργαλείων με περιεκτικότητα σε άνθρακα 1,0 ως 1,2% (πριονολεπίδες κατώτερης ποιότητας) ή από ταχυχάλυβα τύπου 14% βαλφραμίου ή 18--4-1 (πριονολεπίδες ανώτερης ποιότητας). Οι πριονολεπίδες, για να αποκτήσουν τη σκληρότητα, που απαιτείται, υφίστανται βαφή και κατάλληλη επαναφορά.

Σε ορισμένα μεταλλοπρίονα ο σκελετός επιτρέπει να ρυθμίζεται το άνοιγμα μεταξύ των υποδοχών Γ (ονομαστικό μήκος της πριονολεπίδας), όπως βλέπουμε στο σχήμα 1α(β). Αυτό γίνεται για να είναι δυνατή η προσαρμογή πριονολεπίδων με διαφορετικό μήκος.

Το συνηθισμένο ονομαστικό μήκος των πριονολεπίδων κυμαίνεται από 200 ΜΜ (8") μέχρι 300 ΜΜ (12").

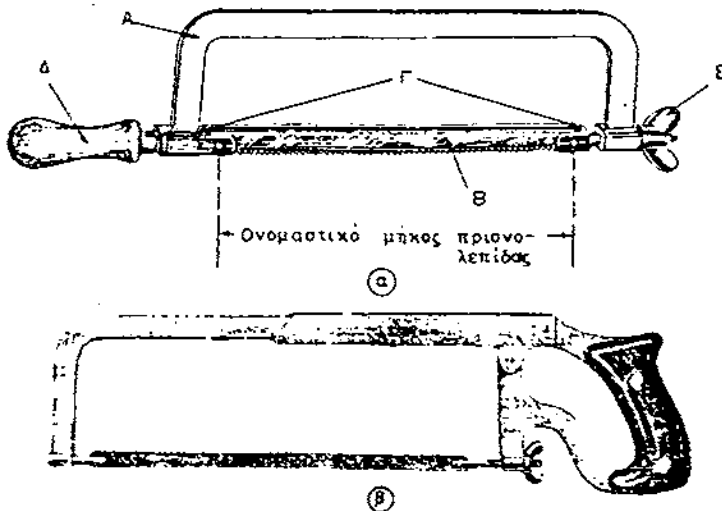
Οι πριονολεπίδες φέρουν στις άκρες τους κυκλική ή επιμήκη τρυπά για να προσαρμίζονται στις υποδοχές του σκελετού.

Οι υποδοχές του σκελετού είναι κατασκευασμένες έτσι, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση της λεπίδας και σε γωνία 90°. Αυτό γίνεται, γιατί συχνά συμβαίνει το κομμάτι, που κόβουμε, να είναι πλατύ και ο σκελετός του πριονιού να εμποδίζει το πριόνισμα, όπως βλέπουμε στο σχήμα 4.1.β.

Υπάρχουν δύο ειδών πριονολεπίδες: Οι μονόπλευρες, που έχουν δόντια μόνο στη μία πλευρά (σχ.4.1.γ(α)) και οι αμφίπλευρες, που φέρουν δόντια και στις δύο πλευρές [σχ.4.1.γ(β)].

Β. Εργασία της πριονολεπίδας

Κάθε δόντι του πριονιού είναι ένα κοπτικό εργαλείο, που έχει τις γνωστές μας γωνίες κοπής α, β και γ (σχ. 4.1.δ).



Μεταλλοπρίονα χεριού: α) Μεταλλοπρίονο με σταθερό σκελετό, β) Μεταλλοπρίονο με ρυθμιζόμενο σκελετό.

Σχ. 4.1.α

Για να επιτευχθεί ικανοποιητικός σχηματισμός του αποβλίττου και συνεπώς ικανοποιητικό πριόνισμα, θα πρέπει, ανάλογα με το υλικό που πρόκειται να κόψουμε, τα δόντια να έχουν ορισμένη μορφή.

Για την κοπή π.χ. χάλυβα ή χυτοσιδήρου μπορούμε κατά προσέγγιση να λάβουμε [σχ.4.1ε(α)]:

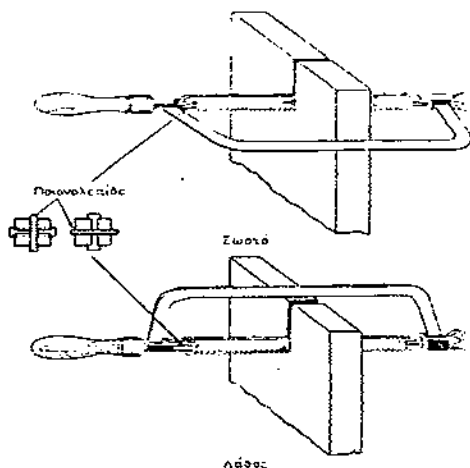
$$\alpha = 40^\circ \quad \beta = 50^\circ \quad \gamma = 0^\circ$$

ενώ για την κοπή ελαφρών μετάλλων και κραμάτων [σχ.4.1ε(β)]:

$$\alpha = 30^\circ \quad \beta = 50^\circ \quad \gamma = 10^\circ.$$

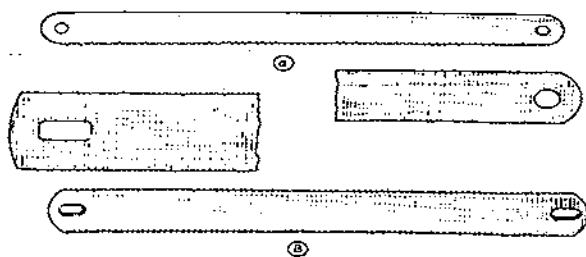
Κατά το πρίονισμα (δηλαδή την ενεργό διαδρομή κοπής της πριονολεπίδας), η κόψη κάθε δοντιού της πριονολεπίδας εισχωρεί μέσα στο υλικό με τη βοήθεια της δύναμης, που επιβάλλεται είτε με τα χέρια του τεχνίτη είτε μηχανικά και σχηματίζει προοδευτικά απόβλητο(σχ.4.1 δ).

Το απόβλητο αυτό καταλαμβάνει χώρο μεταξύ δύο διαδοχικών δοντιών (ο χώρος αυτός ,το διάκενο, διαμορφώνεται κατάλληλα κατά την κατασκευή της πριονολεπίδας) και απορρίπτεται, όταν το αντίστοιχο δόντι βγει από το τεμάχιο.



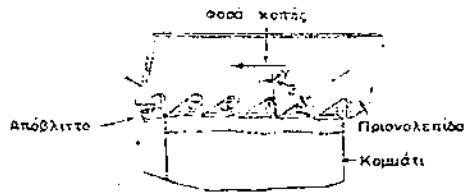
Δυνατότητα τοποθέτησως πριονολεπίδας κατά 90°

Σχ. 4.1.β

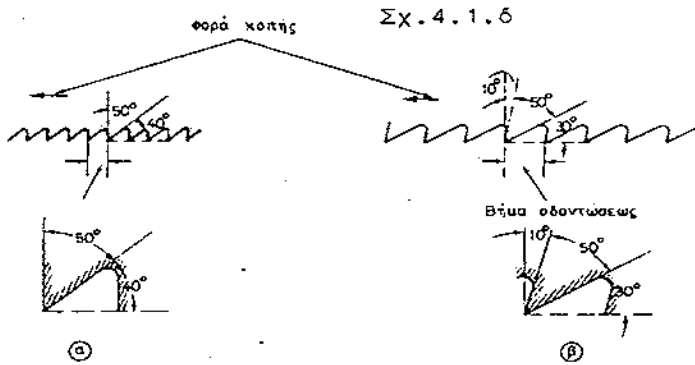


Είδη πριονολεπίδων.

Σχ.4.1.γ

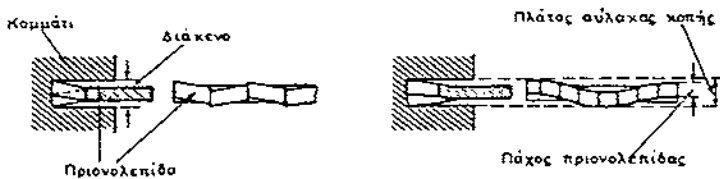


Γωνίες κοπής των δοντιών της πριονολεπίδας Σχηματισμός του αποβλίττου



Μορφή των δοντιών της πριονολεπίδας.

Σχ. 4.1.ε

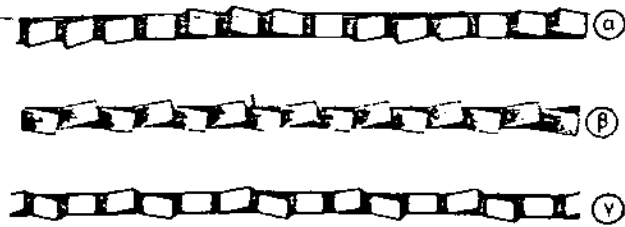


Αμφοδόντωση της πριονολεπίδας.

Σχ. 4.1.στ

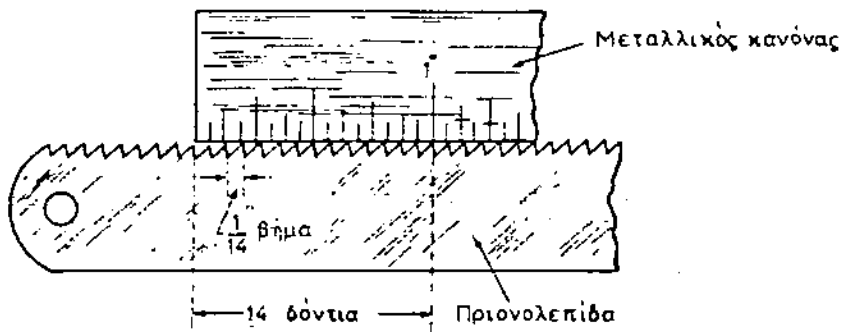
Τα δόντια της πριονολεπίδας δεν έχουν διαταχθεί από κατασκευή της το ένα πίσω από το άλλο, αλλά παίρνουν περιοδικά διάφορες θέσεις, όπως δείχνει το σχήμα 4.1στ.

Τη διάταξη αυτή των δοντιών ονομάζουμε αμφοδόντωση (τσαπράζωμα). Η αμφοδόντωση μεγαλώνει το πλάτος του αυλακιού, που σχηματίζεται στο τεμάχιο κατά το πριόνισμα. Έτσι δεν επιτρέπει την τριβή της πριονολεπίδας – αυλακιού (σχ. 4.1στ)



Είδη αμφοδοντώσεως πριονολεπίδων.

Σχ.4.1.ζ



Πυκνότητα δοντιών και βήμα οδοντώσεως μιας πριονολεπίδας.

Σχ.4.1.η

Για το πριόνισμα χάλυβα ή χυτοσιδήρου χρησιμοποιείται η κυματοειδής αμφοδόντωση [σχ.4.1ζ(α)]. Για την κοπή ελαφρών μετάλλων και κραμάτων, όπως και ξύλου, χρησιμοποιείται η εναλλασσόμενη αμφοδόντωση [σχ.4.1 ζ (β)]. Σ' αυτήν τα δόντια κλίνουν μια προς τη δεξιά και μια προς την αριστερή πλευρά της πριονολεπίδας. Τέλος, κατά τη λεγόμενη σύνθετη αμφοδόντωση [σχ. 4.1 ζ(γ)],κάθε τρίτο δόντι παραμένει ευθύ, ενώ τα δύο προηγούμενα έχουν εναλλασσόμενη αμφοδόντωση. Η σύνθετη αμφοδδντωση εφαρμόζεται κυρίως σε πριονολεπίδες μηχανικών πριονιών.

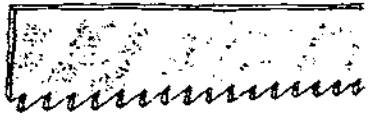
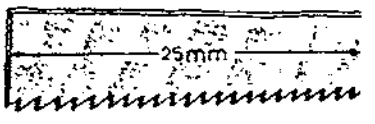

Γ. Πυκνότητα δοντιών πριονολεπίδας

Πυκνότητα δοντιών μιας πριονολεπίδας ονομάζουμε τον αριθμό των δοντιών, που περιλαμβάνεται σε μήκος της ίσο προς 25 mm ή 1" (σχ.4.1η).

Βήμα της οδοντώσεως μιας πριονολεπίδας καλούμε την απόσταση από την κόψη ενός δοντιού μέχρι την κόψη του επόμενου ή προηγούμενου του δοντιού. Στο σχήμα 4.1η π.χ., όπου η πυκνότητα είναι 14 δόντια ανά ίντσα, το βήμα της οδοντώσεως θα είναι 1/14".

Η πυκνότητα δοντιών δεν είναι ίδια σε όλες τις πριονολεπίδες, αλλά αλλάζει και εξαρτάται από το είδος της εργασίας, για την οποία χρησιμοποιούμε την πριονολεπίδα (σκληρότητα υλικού, διαστάσεις και μορφή της διατομής του κομματιού). Ως γενικός κανόνας, στην περίπτωση αυτή, μπορεί να ισχύσει ο ακόλουθος:

Για το πριόνισμα μαλακών υλικών χρησιμοποιούμε πριονολεπίδα με μικρή πυκνότητα δοντιών, δηλαδή με χοντρή οδόντωση.

Χαρακτηρισμός οδοντώσεως	Δόντια ανά 25 mm	Μορφή πριονολεπίδας
Χονδρή	16	
Μέση	22	
Λεπτή	32	

Χαρακτηρισμός οδοντώσεως πριονολεπίδων με κριτήριο την πυκνότητα δοντιών.

Για το πριόνισμα σκληρών υλικών μεταχειριζόμαστε πριονολεπίδα με μεγάλη πυκνότητα, δηλαδή λεπτή οδόντωση.

Η συνηθισμένη πυκνότητα κυμαίνεται από 14 ως 32 δόντια ανά 25 mm. Αναφέρουμε εδώ ότι πυκνότητα 16 δοντιών ανά 25 mm χαρακτηρίζει χοντρή οδόντωση (μιλάμε πάντοτε για μεταλλοπρίονα). Πυκνότητα 22 δοντιών ανά

25 mm χαρακτηρίζει μέση οδόντωση και 32 δοντιών ανά 25 mm λεπτή οδόντωση(σχ.4.1θ).

Έχοντας λοιπόν στη διάθεση μας πριονολεπίδες με διαφορετική πυκνότητα δοντιών, μπορούμε, να εκλέγαμε την κατάλληλη για ορισμένη εργασία έχοντας υπόψη τις εξής οδηγίες:

α)Τις λεπίδες με πυκνότητα 14 δοντιών ανά 25 mm τις χρησιμοποιούμε για πριόνισμα μαλακών υλικών (μαλακού χάλυβα, αργιλίου, χαλκού, πλαστικών υλών, ξύλου, κ.λ.π.) και χονδρών κομματιών με κυκλική ή ορθογωνική διατομή, με διάμετρο ή πλάτος πάνω από 40 mm.

β)Τις λεπίδες με πυκνότητα 18 δοντιών ανά 25 mm τις προτιμούμε για πριόνισμα χάλυβα και για άλλα μεταλλικά υλικά μέσης σκληρότητας (ορείχαλκος, κρατέρωμα). Ιδιαίτερα τις μεταχειριζόμαστε για πριόνισμα σωλήνων, με μεγάλο όμως πάχος, όπως και μορφοδοκών (προφίλ) με μεγάλο μέγεθος.

γ)Τις πριονολεπίδες με πυκνότητα 24 δοντιών ανά 25 mm τις χρησιμοποιούμε για σκληρότερα υλικά και διατομές κομματιών πλάτους μεταξύ 3 mm και 6 mm επίσης για σωλήνες μέσου πάχους και μορφοδοκών μέσου μεγέθους, όπως και χονδρών σχετικά μεταλλικών ελασμάτων.

δ)Τέλος, τις πριονολεπίδες με πυκνότητα 32 δοντιών ανά 25 mm τις μεταχειριζόμαστε για σκληρά υλικά(χάλυβες εργαλείων, χυτοσίδηρος) και διατομές κομματιών πλάτους κάτω από 3 mm, επίσης για σωλήνες με λεπτό τοίχωμα, για σύρματα, καλώδια, λεπτά ελάσματα και άλλα.

Η εκλογή της πυκνότητας δοντιών της πριονολεπίδας, σύμφωνα με όσα αναφέραμε, βασίζεται στους εξής λόγους:

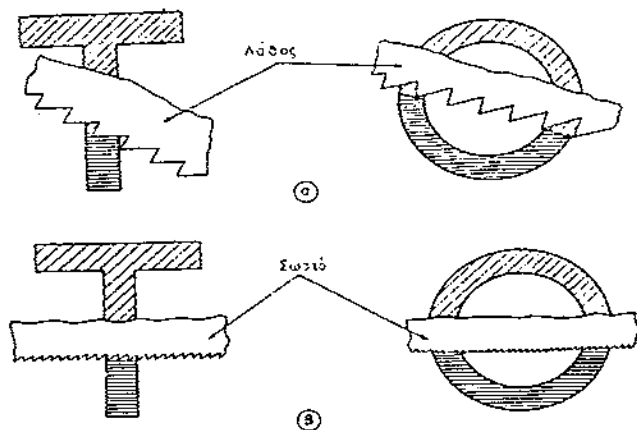
α)Όπως γνωρίζουμε κατά το πριόνισμα οποιουδήποτε υλικού σχηματίζονται απόβλητα (σχ.4.1δ). Αν π.χ. το κομμάτι, που πριονίζαμε, έχει μεγάλο πάχος, φυσικό είναι τα απόβλητα που σχηματίζονται σε κάθε ενεργό διαδρομή του πριονιού, να είναι πολλά και να συσσωρεύονται στα διάκενα, που υπάρχουν μεταξύ των δοντιών. Αν χρησιμοποιήσαμε πριονολεπίδα με λεπτή οδόντωση, τότε τα απόβλητα, καθώς συσσωρεύονται στα μεταξύ των δοντιών διάκενα συμπιέζονται, με αποτέλεσμα να στομώνει, όπως λέμε, η πριονολεπίδα. Αν όμως η πριονολεπίδα έχει χοντρή οδόντωση, τα απόβλητα, όσο πολλά και αν είναι, δεν είναι δυνατόν να συμπιεστούν μεταξύ των δοντιών και να στομώσουν την πριονολεπίδα. Μετά το τέλος της ενεργού διαδρομής

κάθε δοντιού, τα απόβλητα, που έχουν συσσωρευτεί, απορρίπτονται και έτσι η πριονολεπίδα καθαρίζει και είναι έτοιμη για την επόμενη διαδρομή.

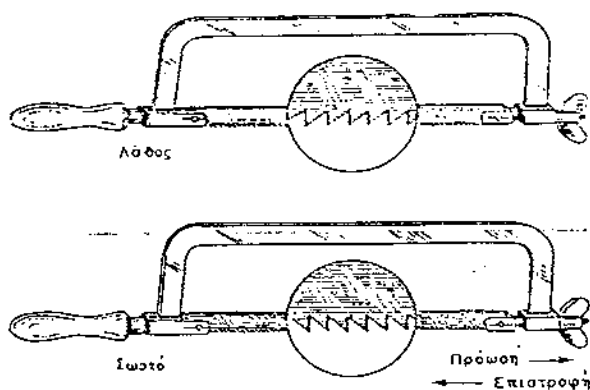
Στο σχήμα 4.1ι βλέπουμε δύο παραδείγματα χρήσεως πριονολεπίδων για την κοπή κομματιών μεγάλου πάχους(ράβδων κυκλικής και τετραγωνικής διατομής). Οι πριονολεπίδες του σχήματος 4.1ι(β) έχουν την κανονική πυκνότητα δοντιών, ενώ οι πριονολεπίδες του σχήματος 4.1ι(α) έχουν αντικανονική πυκνότητα δοντιών (πολύ λεπτή για το μέγεθος της διατομής των ράβδων).

β)Για το πριόνισμα κομματιών με λεπτή διατομή, είναι ανάγκη να έρχονται σε επαφή με το υλικό, που κόβουμε, περισσότερα από δυο δόντια της πριονολεπίδας.

- 118 -



Σχ. 4.β.αα



Ορθή και λανθασμένη προσαρμογή της πριονολεπίδας.

Σχ. 4.1.ιβ

Αν η πριονολεπίδα έχει χοντρή οδόντωση, είναι φανερό ότι έρχεται σε επαφή με την επιφάνεια κοπής μόνο ένα δόντι. Το πριόνισμα στην περίπτωση αυτή είναι αδύνατο, γιατί το πριόνι αναπηδά και υπάρχει ο πρόσθετος κίνδυνος να θραυσθούν τα δόντια.

Στο σήμα 4.1 ία δίνονται δυο παραδείγματα πριονίσματος κομματιών με λεπτή διατομή (μορφοδοκός ταυ (T) και σωλήνας).

Οι πριονολεπίδες του σχήματος 4.1ια(β) έχουν την κανονική πυκνότητα δοντιών, ενώ οι πριονολεπίδες του σχήματος 4.1ια(α) έχουν αντικανονική πυκνότητα δοντιών (πολύ χοντρή για την περίπτωση της διατομής των κομματιών).

Η πριονολεπίδα προσαρμόζεται στο σκελετό έτσι, ώστε να κόβουν τα δόντια, όταν κινούμε το σκελετό προς τα μπρος (ενεργός διαδρομή) και όχι προς τα πίσω (σχ. 4.1ιβ).

Δ. Μηχανικά μεταλλοπρίονα

Διακρίνονται σε:

- Τα παλινδρομικά μεταλλοπρίονα.
- Τα μεταλλοπρίονα με ατέρμονα πριονοταινία.
- Τα περιστροφικά μεταλλοπρίονα.

Στα παλινδρομικά μεταλλοπρίονα, η κίνηση στην πριονολεπίδα μεταδίδεται από ένα μηχανισμό στροφάλου. Για την πίεση της πριονολεπίδας στο κομμάτι κατά το πριόνισμα, χρησιμοποιείται κατάλληλο βάρος ανάλογα με την εργασία που εκτελούμε .

Στα μεταλλοπρίονα με ατέρμονα πριονοταινία, η πριονοταινία προσαρμόζεται γύρω από δύο δίσκους από τους οποίους ο κατώτερος της μεταδίδει την κίνηση.

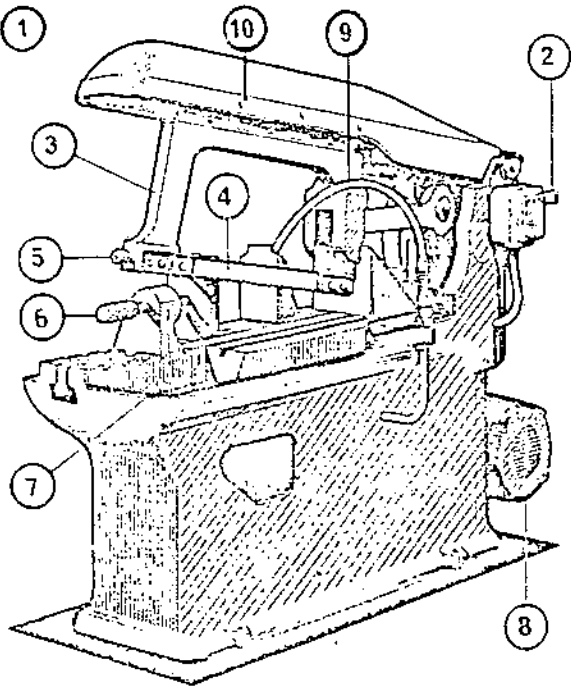
Τέλος, στα περιστροφικά μεταλλοπρίονα χρησιμοποιείται πριονόδισκος. Η περιστροφική κίνηση δίνεται στο δίσκο από ένα κιβώτιο ταχυτήτων .

Στην επόμενη σελίδα εικονίζεται ένα ηλεκτροκίνητο παλινδρομικό μεταλλοπρίονο.

Η κίνηση στο πριόνι μεταδίδεται παλινδρομικά με μηχανισμό στροφάλου - διωστήρα.

Το μήκος διαδρομής ρυθμίζεται με τη μεταβολή της ακτίνας του τροφάλου.
Η κοιλτική λεπίδα συγκρατείται από το σκελετό και μαζί με αυτόν μετατοπίζεται κατά μήκος των ευθυντηριών του βραχίονα.

Η λεπίδα κόβει κατά την κίνηση της προς την πλευρά του διωστήρα και τότε πιέζεται στο αντικείμενο ενώ κατά την κίνηση επιστροφής ανυψούται. Η πρόωση επιτυγχάνεται με τη συνεχή πίεση που εξασκεί στη λεπίδα το βάρος του βραχίονα. Μπορεί να γίνει επιλογή ανάμεσα σε διάφορους τύπους λεπίδων. Μερικά στοιχεία δίδονται παρακάτω.



1. Ηλεκτροκίνητο παλινδρομικό πριόνι.

2. Διακόπτης εκκινήσεως.

3. Σκελετός του πριονιού.

4. Λεπίδα.

5. Κοχλίας συσφίξεως της λεπίδας.

6. Κοχλίας σιαγόνας συσφίξεως κονινατιών .

7. Λεκάνη συλλογής σφυκτικού υγρού.

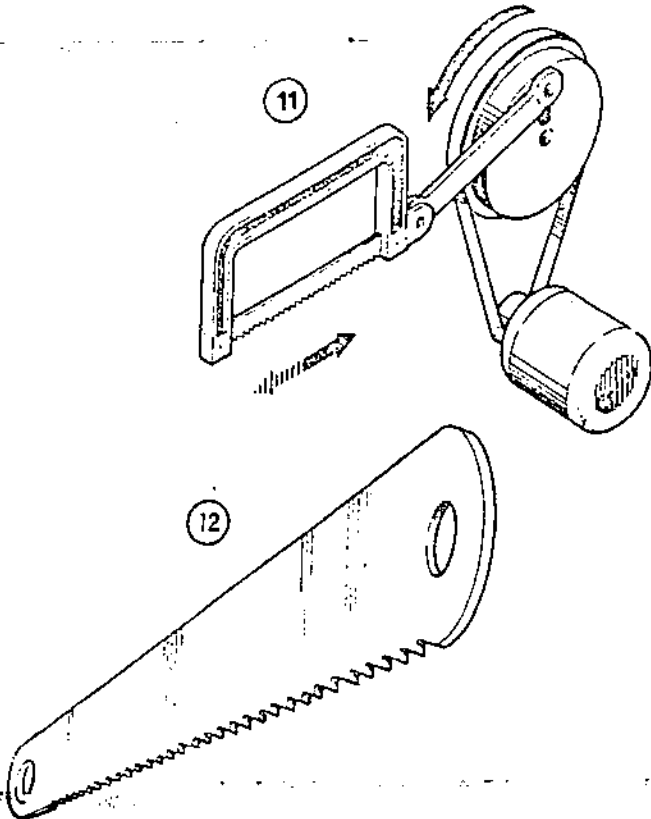
8. Ηλεκτροκινητήρας.

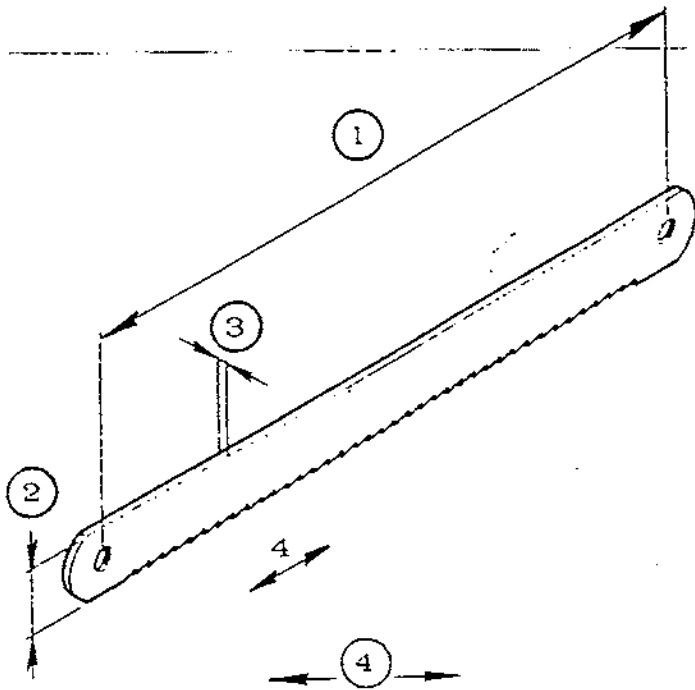
9. Σωλήνας ψυκτικού ύγρου.

10. Βραχίονας.

11. Αρχή λειτουργίας μηχανισμού στροφάλου-διωστήρα.

12. Λεπίδα.



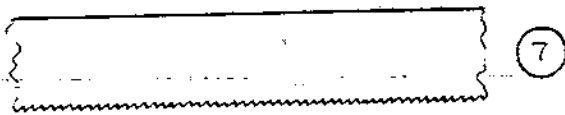


1. Μήκος λεπίδας σε ίντσες

2. Πλάτος σε ίντσες.

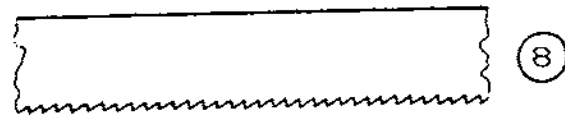
3. Πάχος σε mm.

4. Αριθμός δοντιών ανά ίντσα.



7

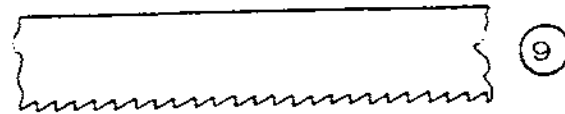
5. Αριθμός διαδρόμων ανά λεπτό.



8

6. Υλικά για κοπή .

7. 22 δόντια ανά ίντσα.



9

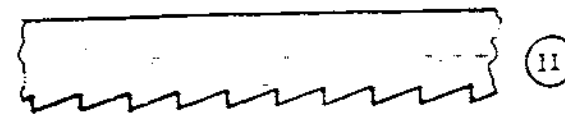
8. 14 δόντια ανά ίντσα.

9. 10 δόντια ανά ίντσα.



10

10. 6 δόντια ανά ίντσα.



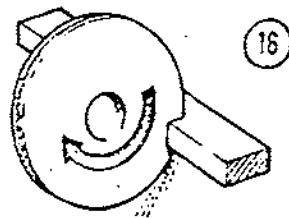
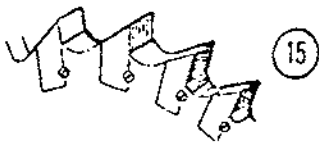
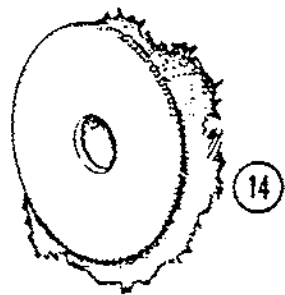
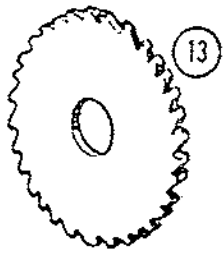
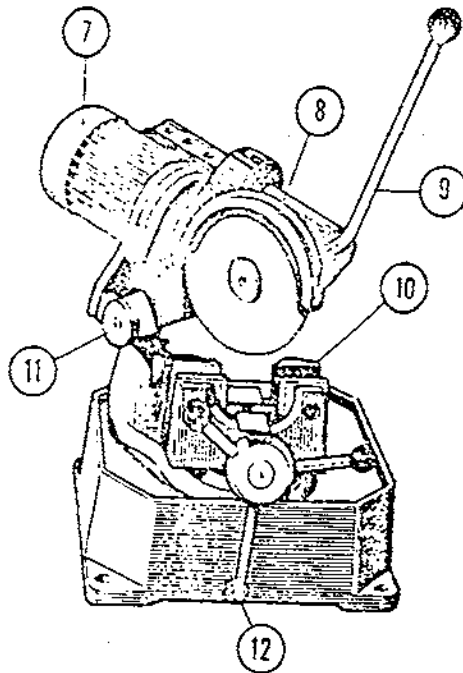
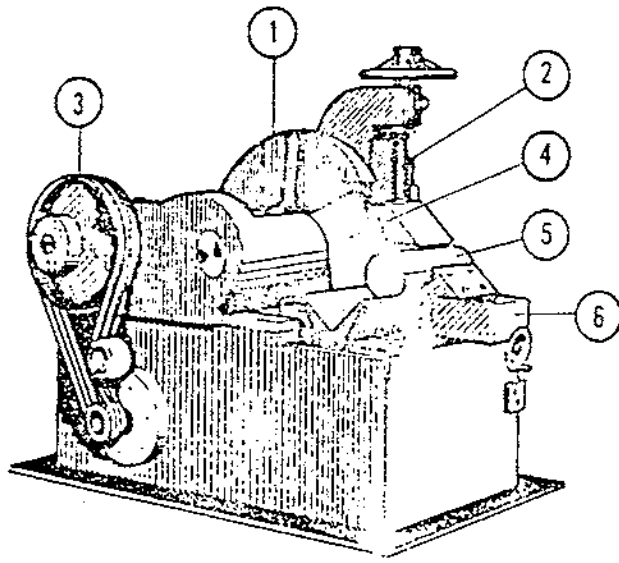
11

11. 4 δόντια ανά ίντσα.

Στοιχεία για μεγέθη και χρήση των πριονιών :

1	2	3	4
12"	1/2"	0.65	18-22-24-32
12"	1/8	0.65	14-18-24-
12"	1"	.25	10-14
12"	1 1/4"	.60	6-10
14"	1"	.25	10-14
14"	1 1/4."	.60	6-10
14"	1 1/2	2.00	4- 6
16"	1"	.25	10-14
16"	1 1/4"	.60	4- 6-10
17"	1"	.25	10-14
17"	1 1/4"	.60	4- 6-10
18"	1 1/4"	.60	6-10
18"	1 1/4"	2.00	4- 6
18"	1 2/44"	2.25	4- β
21"	1 1/2"	1.60	6-10
21"	1 1/2"	2.00	4- 6
21"	1 3/4	2.25	4- 6
24"	1 2/4	2.25	4- 6
4	5	6	
6-10	90-120	Μαλακός Χάλυψ Χάλυψ κατασκευών Ανοξειδωτος και	
6-10	60- 90		
6-10	90		
4-10	120-135	Νικελούχος χάλυψ Χυτοσίδηρος Ορείχαλκος Μπρούτζος Αλουμίνιο Χαλύβδινοι σωλήνες .	
4-10	120-135		
4-10	90-135		
4- 6	120-135		
10-14	120		

42 ΔΙΣΚΟΙ



- 1 . Προφυλακτήρας
2. Σύστημα συσφίξεως τεμαχίων.
3. Ίμάντες μεταδόσεως της κινήσεως.
4. Δισκοπρίονο.
5. Κομμάτι για κόψιμο.
6. Στήριγμα.
7. Ηλεκτροκινητήρας .
- 8 . Προφυλακτήρας.
9. Μοχλός χειρισμού δισκοπρίονου .
10. Σφιγκτήρας (μάγουλα συγκρατήσεως).
11. Σταθεροποιητής θέσεως συστήματος .
12. Σύστημα συσφίξεως
13. Πριονόδισκος με χονδρά δόντια.
14. Πριονόδισκος με λεπτά δόντια.
15. Δόντια τοποθετημένα.
- 16 . Αρχή αποξεστικής κοπής.

Ένας άλλος τύπος ηλεκτροκίνητου πριονιού, είναι μια κυκλική πριονιστική μηχανή στην οποία ένας περιστρεφόμενος δίσκος (πριονόδισκος) φέρει δόντια.

Οι πριονόδισκοι μπορούν:

-Να περιστρέφονται σε σταθερή θέση, οπότε το τεμάχιο πιέζεται επάνω στο δίσκο (σχ. 1- 6).

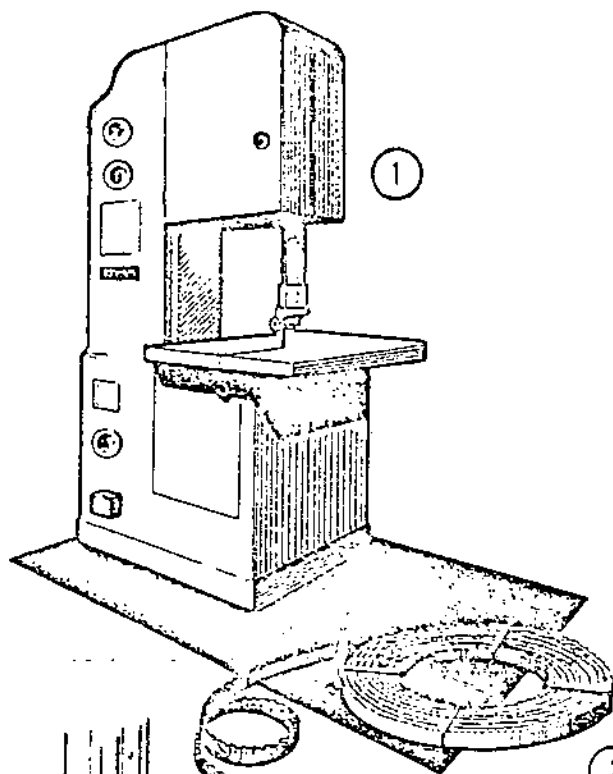
-Να περιστρέφονται σε κινητή θέση οπότε το τεμάχιο είναι σταθερό και πιέζεται επάνω σ'αυτό ο δίσκος (σχ. 7.12).

Οι πριονόδισκοι μπορούν να έχουν χοντρά ή λεπτά δόντια.

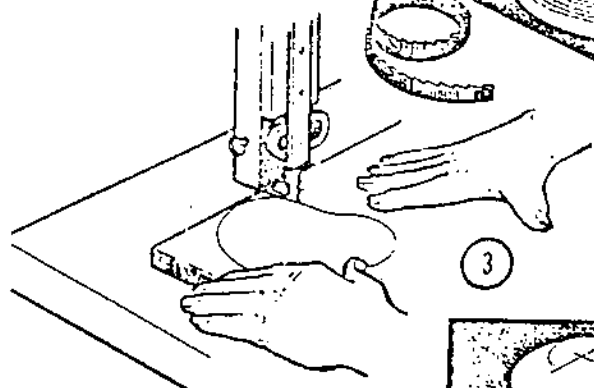
Μερικές φορές τα δόντια τοποθετούνται ένα-ένα στον δίσκο και σταθεροποιούνται με κοχλίες.

Υπάρχει και μία άλλη μέθοδος πριονίσματος που λέγεται αποξεστικό κόψιμο. Ο αποξεστικός δίσκος με τα χοντρά δόντια στρέφεται με πολύ μεγάλη ταχύτητα και λόγω αναπτυσσόμενης θερμότητας μαλακώνει το υλικό που απομακρύνεται υπό μορφή ρινισμάτων.

4.3 ΚΟΡΔΕΛΕΣ ΚΟΠΗΔΙΑ ΖΟΜΠΑΔΕΣ

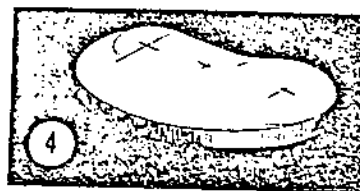


1. Πριονοκορδέλλα
(μηχανή).

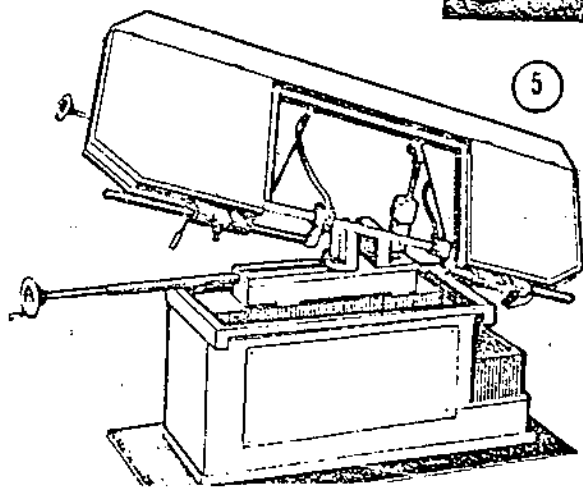


2. Κορδέλλα
πριονίσματος
(λεπίδα).

3. Χρησιμοποίηση της
πριονοκορδέλλας.



4. Κομμάτι πού θα κοπεί.



5. Οριζόντια
πριονοκορδέλλα.

Στην πριονοκορδέλλα η λεπίδα πριονίσματος είναι περιστρεφόμενη .

Στην κορυφή και στο κάτω μέρος υπάρχουν μεγάλοι τροχοί Η κορδέλα οδηγείται γύρω από αυτούς τους τροχούς και ένας τροχός μεταδίδει την κίνηση.

Οι κορδέλες πωλούνται σε περιελιγμένες δέσμες. Η κορδέλα πριονίσματος τοποθετείται στη μηχανή, κόβεται στο σωστό μήκος και μετά συγκολλάται.

Όταν πρόκειται να πριονισθούν τρύπες, πάλι χρειάζεται να γίνει συγκόλληση της κορδέλας.

Με αυτό τον τύπο πριονιού μπορούν να κοπούν στρογγυλεμένα σχήματα.

1. ΚΟΠΙΔΙΑ

Κοπίδιασμα σημαίνει κοπή μετάλλου με την βοήθεια ενός σφυριού και ενός κοπιδιού (σμίλης).

Στο σχήμα 1 φαίνεται ο τεχνίτης που στο δεξί του χέρι κρατά το σφυρί και στο αριστερό του το κοπίδι.

Ένα είδος κατεργασίας φαίνεται και στο σχήμα 2 όπου φαίνεται ο τρόπος αποκοπής κομματιού μετάλλου.

Τα κοπίδια είναι κατασκευασμένα από χάλυβα εργαλείων.

Το άκρο κοπής πρέπει να είναι σκληρό ,αλλά όχι εύθραυστο, γι' αυτό και βάφεται. Αντίθετα το σώμα του κοπιδιού δεν είναι βαμμένο ενώ η κεφαλή πρέπει να είναι μαλακή για την απορρόφηση των κραδασμών από τη κρούση του σφυριού και ελαφρά βαμμένη για να μην κεφαλώνει.

(Βαφή : θερμική κατεργασία σκληρύνσεως του μετάλλου).

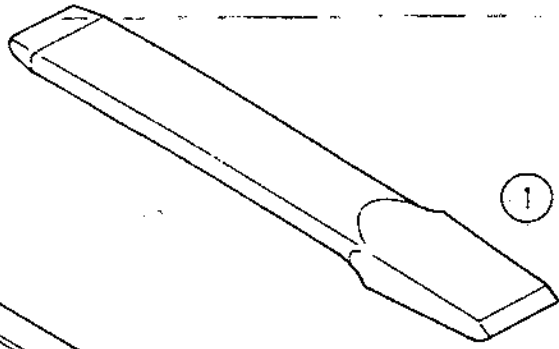
Το κοπτικό άκρο τροχίζεται στην απαιτούμενη γωνία κοπής

Η γωνία κοπής εξαρτάται από το υλικό που θα κατεργασθεί.

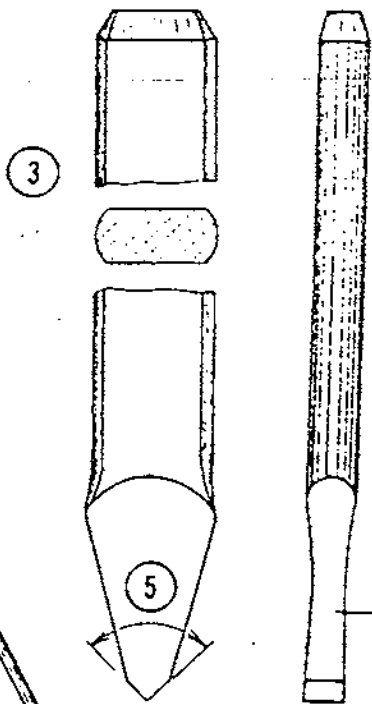
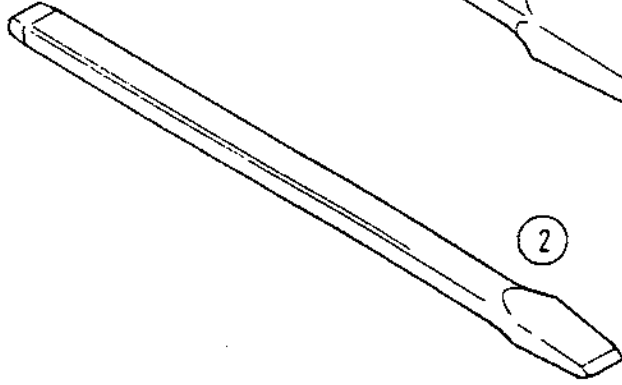
Για μαλακά υλικά όπως το αλουμίνιο απαιτείται γωνία κοπής 30°.

Για τον χάλυβα που είναι πολύ σκληρότερο η γωνία κοπής είναι περίπου 60°.

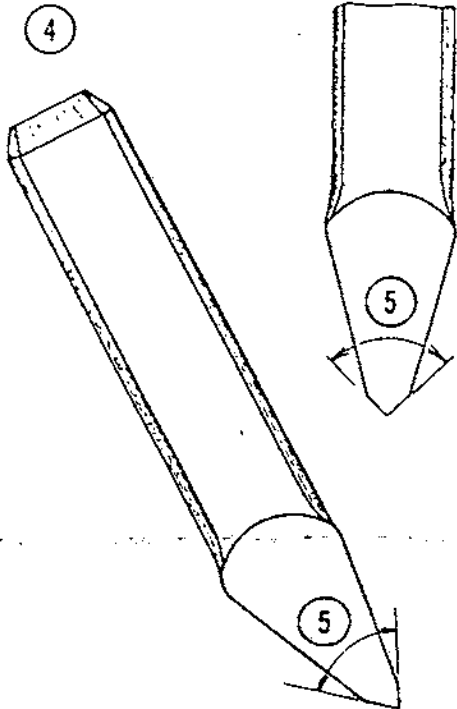
Την ώρα που γίνεται το τρόχισμα το κοπίδι πρέπει να ψύχεται στο νερό.



1,2 Πλατιά κοπίδια



3,4 Σταυροκόπια



5. Γωνία κοπής

6. Στένεμα κοπίδιού

Στην επόμενη σελίδα εικονίζονται, τα κοπίδια που χρησιμοποιούνται περισσότερο.

Πλατιά κοπίδια.

Χρησιμοποιούνται για την εξωμάλυνση επιφανειών των χυτοσιδήρων και συγκολλημένων τεμαχίων.

Σταυροκόπια.

Χρησιμοποιούνται για την κοπή αυλακών, κλειδιών, ραβδώσεων και εγχοπών.

Η μύτη στενεύει μετά το κοπτικό άκρο για να εμποδίζει το κοπίδι να σφηνώνει στην εγχοπή (σχισμή) που θα δημιουργηθεί.

Κοπίδια νόχια.

Χρησιμοποιούνται για την κοπή διαφόρων αυλακών, γενικά πάνω σε μεταλλικά ελάσματα.

Κοπίδια αυλακιών λαδιού.

Χρησιμοποιούνται για τη διάνοιξη αυλακιών λιπάνσεως σε κουζινέτα.

Νευροκόπια.

Χρησιμοποιούνται για την αποκοπή των νεύρων που μένουν μεταξύ τρυπών όταν πρέπει να γίνουν διευρύνσεις ή μεγάλα ανοίγματα.

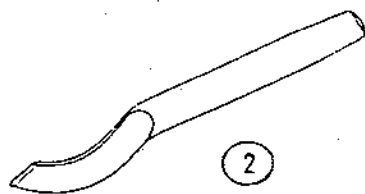
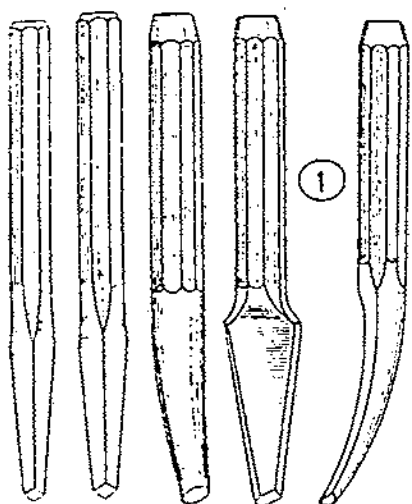
Για την αποκοπή νεύρων δεν πρέπει να χρησιμοποιείται κοινό κοπίδι.

~~Φωτογραφία~~

II. ΖΟΥΜΠΑΔΕΣ

Οι παράλληλοι ζουμπάδες χρησιμοποιούνται για την αφαίρεση πείρων όπως φαίνεται παραπλεύρως.

Οι κωνικοί ζουμπάδες χρησιμοποιούνται για το τρύπημα λεπτών ελασμάτων κυρίως μαλακών μετάλλων.

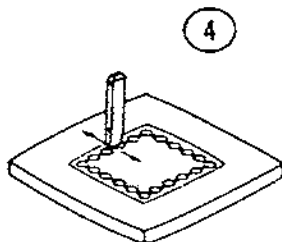
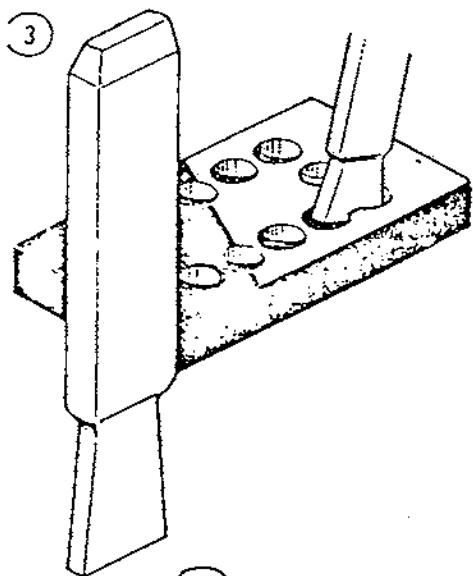


1. Κοπίδια νύχια.

2. Κοπίδι αυλακιών λαδιού.

3. Νευροκόπτιδο.

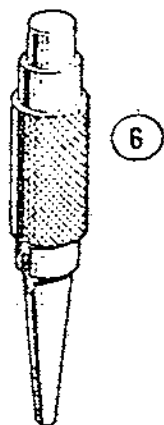
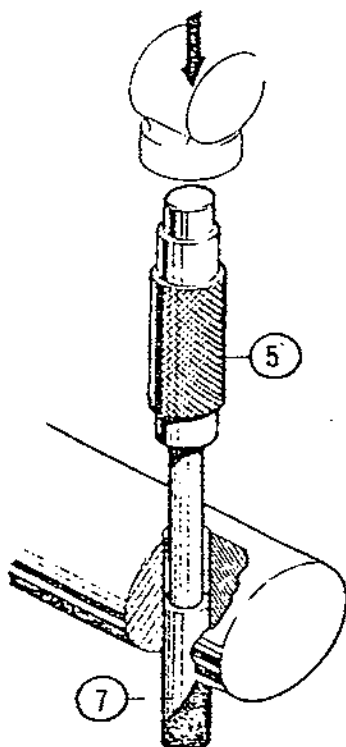
4. Λανθασμένη εκλογή κοινού κοπιδιού.



5. Παράλληλος ζουμπάς.

6. Κωνικός ζουμπάς.

7. Πείρος.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΝ ΨΥΧΡΩ

5.1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το πρώτο εργαλείο του ανθρώπου ήταν η πέτρα που χρησιμοποιούνταν όπως ήταν για σφυρηλάτηση με το χέρι. Κατόπιν χρησιμοποιούνταν σκαλισμένη για να προσαρμόζεται καλύτερα στη χρήση για την οποία προοριζόταν. Αργότερα, κατά την εποχή της λειασμένης πέτρας (8.000 ως 1.000 π.Χ.) η πέτρα διαφοροποιείται και ειδικεύεται.

Κατά το 1.000 π.Χ. εμφανίζονται τα πρώτα μεταλλικά εργαλεία.

Με τη διεύρυνση των ανθρωπίνων προσπαθειών έρευνας, αρχίζει η ιστορία της μηχανοποιήσεως.

Η εποχή της μηχανής αρχίζει κατά τον 12 μ.Χ. αιώνα με τα υδραυλικά σφυριά. Στη συνέχεια εμφανίζονται τα "κατερχόμενα σφυριά", ο όγκος των οποίων υψώνεται μεταξύ δύο ράβδων ολισθήσεως και αφήνεται κατόπιν να επιπέσει επί του υλικού που θα σφυρηλατηθεί.

Το 1784 μ.Χ. ο WATT δοκιμάζει τη "σφύρα κρούσεως", αλλά αρχίζει να κατασκευάζεται για παραγωγική χρησιμοποίηση κατά το 1.842 μ.Χ.

Το 1861 μ.Χ. κάνει την εμφάνιση της η πρώτη υδραυλική πρέσσα.

Η έλαση αρχίζει τον 16ον αιώνα μ.Χ. με την κατασκευή χαλυβδοφύλλων προοριζομένων για νομισματοκοπή και αργότερα με την κατασκευή ράβδων για μεταλλικές κατασκευές.

Τα χαλυβουργεία για να ανταποκριθούν στις διαρκώς αυξανόμενες ανάγκες δεν έπαυσαν να τελειοποιούνται.

Έτσι σύγχρονα χαλυβουργεία με συνεχείς κυλινδροσυμπιεστές ελάσεως δύνανται να κατεργασθούν 2.500 τόννους χάλυβα μέσα σε 24 ώρες.

Εάν η ποσότης αυτή μετατρέποταν σε έλασμα πλάτους 1.500 M M και πάχους 1 M M (χαλυβδοέλασμα για αμάξωμα αυτοκινήτου λόγου χάριν) θα αντιπροσώπευε ένα μήκος 200 KM ανά 24ωρον.

5.1.2. ΕΙΔΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ

Υπάρχουν δύο είδη πλαστικών παραμορφώσεων:

α) Παραμόρφωση εν θερμώ.

β) Παραμόρφωση εν ψυχρώ.

Οι παραμορφώσεις εν θερμώ είναι ένα είδος κατεργασιών με το οποίο δε θα ασχοληθούμε.

β) Παραμόρφωση εν ψυχρώ. Το μέταλλο υπό την επίδραση των κτυπημάτων ή της συμπίεσεως αποκτά το επιθυμητό σχήμα.

Σύγχρονες μηχανές σφυρηλατήσεως εν ψυχρώ επιτρέπουν την κατεργασία τεμαχίων με μεγάλη ταχύτητα. Το τεμάχιο σφυρηλατούμενο αποκτά ένα σχήμα.

-Το σχήμα των σιαγόνων που το σφυρηλατούν στην περίπτωση των γεμάτων τεμαχίων.

-Το σχήμα του πυρήνα που δίνει στο τεμάχιο την εσωτερική του μορφή, δηλαδή αυλακώσεις, ραβδώσεις, οδοντώσεις κ.λ.π. (Περίπτωση κούφιων τεμαχίων).

5.1.3. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΠΟΥ ΤΙΘΕΝΤΑΙ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ

α) Ευπλαστότης εν ψυχρώ.

Η ικανότητα παραμόρφωσης εν ψυχρώ υπό την επίδραση κρούσεων ή πιέσεως.

Η ευπλαστότητα εν ψυχρώ δεν είναι μια "σταθερά" του μετάλλου, γιατί εμφανίζει μια κατάσταση βαθμιαίας ψυχρηλατήσεως, η οποία ανθίσταται δύο και πιο πολύ στην εργασία παραμόρφωσης. Μπορούμε να της δώσουμε μια συγκεκριμένη όψη, χαράζοντας τις καμπύλες μεταβολής της αντιστάσεως και του "ορίου ελαστικότητας" ανάλογα με το βαθμό της ψυχρηλατήσεως.

Μια κατεργασία ανοπτήσεως μπορεί να αναζωογονήσει το μέταλλο και να επαναφέρει την ευπλαστότητα ψυχρηλατήσεως.

Η έννοια λοιπόν της ψυχρηλατικότητας είναι συμπληρωματική αυτής της ευπλαστότητας.

β) Ικανότητα στην τύπωση με καλούπι.

Αφορά ως επί το πλείστον τα φύλλα λεπτού και μετρίου πάχους (συνήθως των 0,5 ως 2 Μ Μ), τα οποία παραμορφώνονται εν ψυχρώ.

Είναι μια ιδιαίτερα όψη της ικανότητας ψυχηλατήσεως γιατί ένα μέταλλο ικανό να τυπωθεί σε καλούπι πρέπει να έχει, εκτός από ορισμένη ικανότητα επιμηκύνσεως συνδυασμένη με κάποια αντοχή θραύσεως και άλλα χαρακτηριστικά, όπως είναι η σκληρότητα και η ευνοϊκή σύσταση των κόκκων.

Πρακτικά, αντί να ελέγχεται χωριστά έκαστος των συντελεστών αυτών, γίνονται δοκιμές: δοκιμές κοιλάνσεως και ιδίως δοκιμές τυπώσεως.

γ) Ελαστότης.

Ικανότητα ορισμένων μετάλλων να επιμηκύνονται .

Όσο μεγαλύτερο ποσοστό επιμήκυνσης επιτυγχάνεται χωρίς σπάσιμο, τόσο μεγαλύτερη ελαστότητα έχει το μέταλλο.

Η ελαστότητα είναι εκείνη που επιτρέπει τις κατεργασίες δια διελκύσεως (ολκής) και ελάσεως , για την παραγωγή συρμάτων, ράβδων όλων των μορφών και ελασμάτων δια του περάσματος ενός προϊόντος μέσω μιας πλάκας διελκύσεως ή μεταξύ δύο κυλίνδρων.

Για να είναι δυνατή η μεταβολή , που προκαλεί την επιμήκυνση της αρχικής ράβδου ή του ελάσματος πρέπει το μέταλλο:

- Να υπόκειται σε παραμόρφωση (ελαστότητα).
- Να ανέχεται την προσπάθεια έλξεως (αντίσταση) χωρίς να σπάσει.

Όταν ο τελευταίος όρος δεν ικανοποιηθεί, τότε μπορούμε να επιτύχουμε ένα ανάλογο προϊόν με διέλαση.

5.1.4. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ

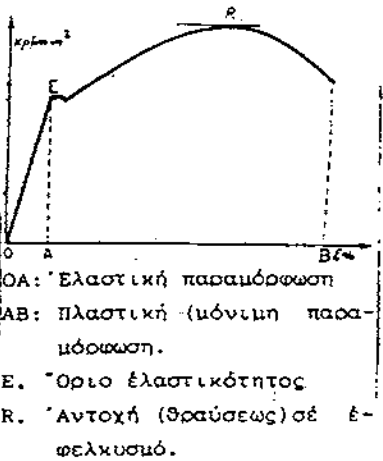
α) Γενικά

Λαμβάνονται προ πάντων υπ' όψη τα ακόλουθα χαρακτηριστικά : R, E Σο και A%.

Όταν ένα τεμάχιο μαλακού χάλυβος υπόκειται σε μία σχετικώς ελαφρά καταπόνηση (εφελκυσμό, θλίψη, λυγισμό, στρέψη), δεν υφίσταται παρά ελαστικές παραμορφώσεις (περιοχή OA της καμπύλης σχ. 5-1 περίπτωση εφελκυσμού).

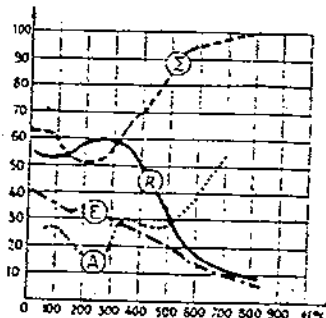
Όταν όμως η δύναμη υπερβαίνει το όριο ελαστικότητας (σημείο E, Σχ. 5-1) η παραμόρφωση διατηρείται μετά την καταπόνηση, η παραμόρφωση είναι μόνιμος ή πλαστική.

Διάγραμμα Έφελκυσμού μαλακού χάλυβος



Σχ. 5-1

Διάγραμμα μεταβολών μηχανικών ιδιοτήτων χάλυβος με $\sigma = 0,3\epsilon$ κατά την διάσκριση άνοπτήσεως.



- R: Άντοχή (θραύσεως) σέ έφελκυσμό
- S: Άντοχή σέ θλίψη.
- A: Έπιμήκυνση ϵ
- E: Όριο ελαστικότητας.

Σχ. 5-2

Ενώ ταυτόχρονα δίνουν στα προϊόντα το σχήμα χρησιμοποίησεως των ή ένα παραπλήσιο σχήμα, αυτές οι διαδικασίες αλλάζουν την σύσταση του μετάλλου. Προκύπτουν αλλαγές των ιδιοτήτων λίγο πολύ σημαντικές ανάλογα με το εάν οι παραμορφώσεις αυτές προεκλήθησαν εν θερμώ ή εν ψυχρώ.

β) Πλαστική παραμόρφωση εν ψυχρώ.

-Σφυρηλάτηση εν ψυχρώ:

Όταν υποβάλλεται ένα μέταλλο σε πλαστική παραμόρφωση εν ψυχρώ, προκύπτει μία "σφυρηλάτηση εν ψυχρώ" με τροποποίηση του R, E και A% (σχ. 5-2).

Σημειωτέον ότι η περίπτωση σφυρηλατήσεως εν ψυχρώ προτιμάται για την βελτίωση της αντιστάσεως στην θραύση, της ελαστικότητας ή της σκληρότητας του μετάλλου. Στην προκειμένη περίπτωση πρόκειται περί μηχανικής επεξεργασίας.

-Ανόπτηση μετά την εν ψυχρώ σφυρηλάτηση.

Όσα προαναφέραμε αποδεικνύουν ότι η εν ψυχρώ σφυρηλάτηση περιορίζεται από τις επιδράσεις αυτές καθ' εαυτής της παραμορφώσεως αυτής. Το μέταλλο γίνεται σκληρά και θραύεται γιατί οι κρύσταλλοι του παραμορφώνονται, χάνει την πλαστικότητα του και πρέπει να του την αποδώσουμε θερμαίνοντας το εάν θέλουμε να συνεχίσουμε την παραμόρφωση. Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί ανακρυστάλλωση και επιστροφή στην κατάσταση ευπλαστότητας.

Ακόμη και εάν αυτή η θερμική επεξεργασία δεν είναι αναγκαία για να φθάσουμε στην πλήρη παραμόρφωση, εξακολουθεί να είναι απαραίτητη στο τέλος της εργασίας για να εξαλείψει τις εσωτερικές τάσεις και να επανέλθει το μέταλλο στις αρχικές του ιδιότητες, εκτός φυσικά εάν θέλουμε να διατηρήσαμε αυτή την κατάσταση για να βελτιώσαμε ορισμένες ιδιότητες του τεμαχίου.

ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ

Εν ολίγοις, στην θερμική κλίμακα ενός μετάλλου (σχ. 5-4) θα διακρίναμε:

-Μία ζώνη σφυρηλάτησης εν ψυχρώ (πλαστική παραμόρφωση εν ψυχρώ).

-Μία ζώνη ενδιάμεση μεταξύ των δύο προηγουμένων, την ζώνη Z'.

Θα λέγομε ότι ένα μέταλλο είναι:

- Σφυρηλατημένο εν ψυχρώ: δηλαδή κατεργασμένο εν ψυχρώ (ζώνη σφυρηλατήσεως εν ψυχρώ) στην αντίθετη περίπτωση π.χ. για τον

σίδηρο που δεν περιέχει άνθρακα ή ζώνη Z επεκτείνεται από 450 έως 750 C , κατά συνέπεια:

Κάτω από 450° C ο σίδηρος κατεργάζεται εν ψυχρώ. Πάνω από τους 750° C ο σίδηρος κατεργάζεται εν θερμώ.

5.2. ΚΟΠΗ

5.2.1. ΓΕΝΙΚΑ – ΚΟΠΗ ΕΛΑΣΜΑΤΩΝ

Έλασμα ονομάζουμε μεταλλικό κομμάτι, που το πάχος του σε σχέση με τις υπόλοιπες διαστάσεις του είναι μικρό.

Πολλές φορές απαιτείται η κατασκευή κομματιών συγκεκριμένης γεωμετρικής διαμόρφωσης, εσωτερικής ή εξωτερικής, από έλασμα. Μία πρόσθετη απαίτηση είναι επίσης η μεγάλη ποσότητα και το χαμηλό κόστος για την κατασκευή των ελασμάτων αυτών κομματιών.

Οι παραπάνω απαιτήσεις ικανοποιούνται με τη διαδικασία της κοπής, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες κατεργασίας και με συγκεκριμένη μορφή εργαλείου , το κοπτικό καλούπι.

Η κατεργασία της κοπής, ανήκει στη κατηγορία των μηχανικών διαμορφώσεων , "κινείται" στο χώρο της πλαστικής περιοχής της α' ύλης και μάλιστα στο ακραίο σημείο, αυτό του ορίου θραύσης E_b .

5.2.2. ΦΑΣΕΙΣ ΚΟΠΗΣ

Υποθέτοντας ότι μεταξύ κοπτικού πείρου (ή πείρου διάτμησης) και κοπτικής μήτρας (ή κοπτικού δακτυλίου), δηλαδή των δύο βασικών στοιχείων του κοπτικού εργαλείου (καλουπιού), υπάρχει έλασμα για κοπή, θα εξετάσαμε τις φάσεις της κατεργασίας σε συνάρτηση με τη σχετική κίνηση του πείρου ως προς τη μήτρα.

Κατ'αρχάς παρουσιάζεται στη ζώνη κοπής του ελάσματος, κάτω από την επίδραση των επενεργουσών δυνάμεων ελαστική και στη συνέχεια πλαστική παραμόρφωση (α).

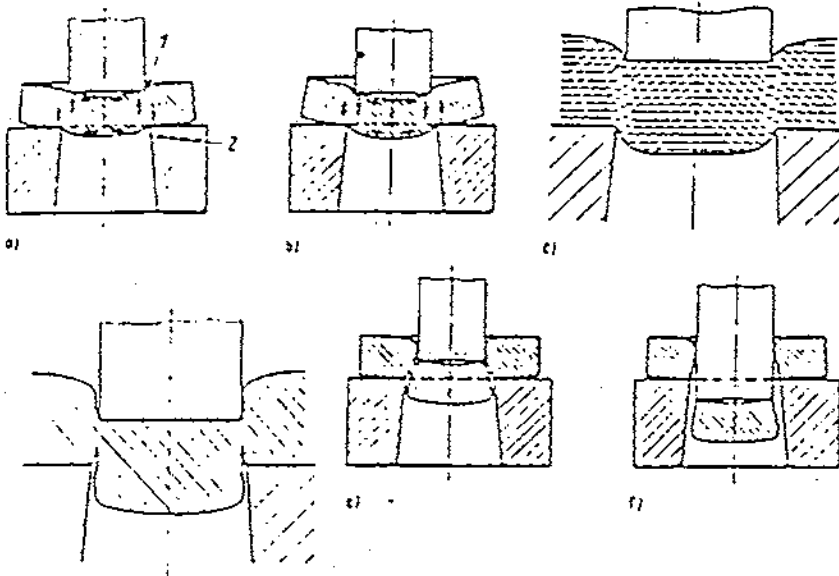
Αμέσως μετά και ενώ ο πείρος συνεχίζει να κινείται προς την κοπτική μήτρα, παρουσιάζεται "καμπύλωμα" στο έλασμα και έχουμε την αρχή της φάσης κοπής (b).

Όταν ο πείρος φτάσει στο μέγιστο βάθος διείσδυσης στο έλασμα, έχουμε το τέλος της φάσης κοπής (c).

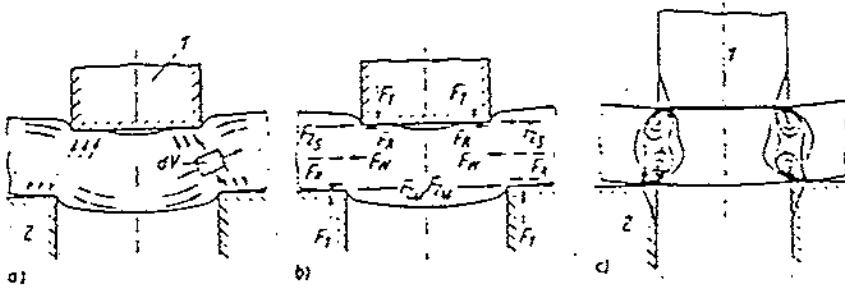
Η αρχή ρωγμών στο έλασμα, από το μέρος της κοπτικής μήτρας καθορίζει το τέταρτο βήμα ή την αρχή της φάσης θραύσης (d).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται ρωγμές στο έλασμα και από την πλευρά του κοπτικού πείρου, βήμα που χαρακτηρίζεται σαν φάση θραύσης (e).

Τέλος ο κοπτικός πείρος, διαπερνά το έλασμα και έχουμε την φάση της εξώθησης του αποκοπέντος τμήματος του ελασματος (f).



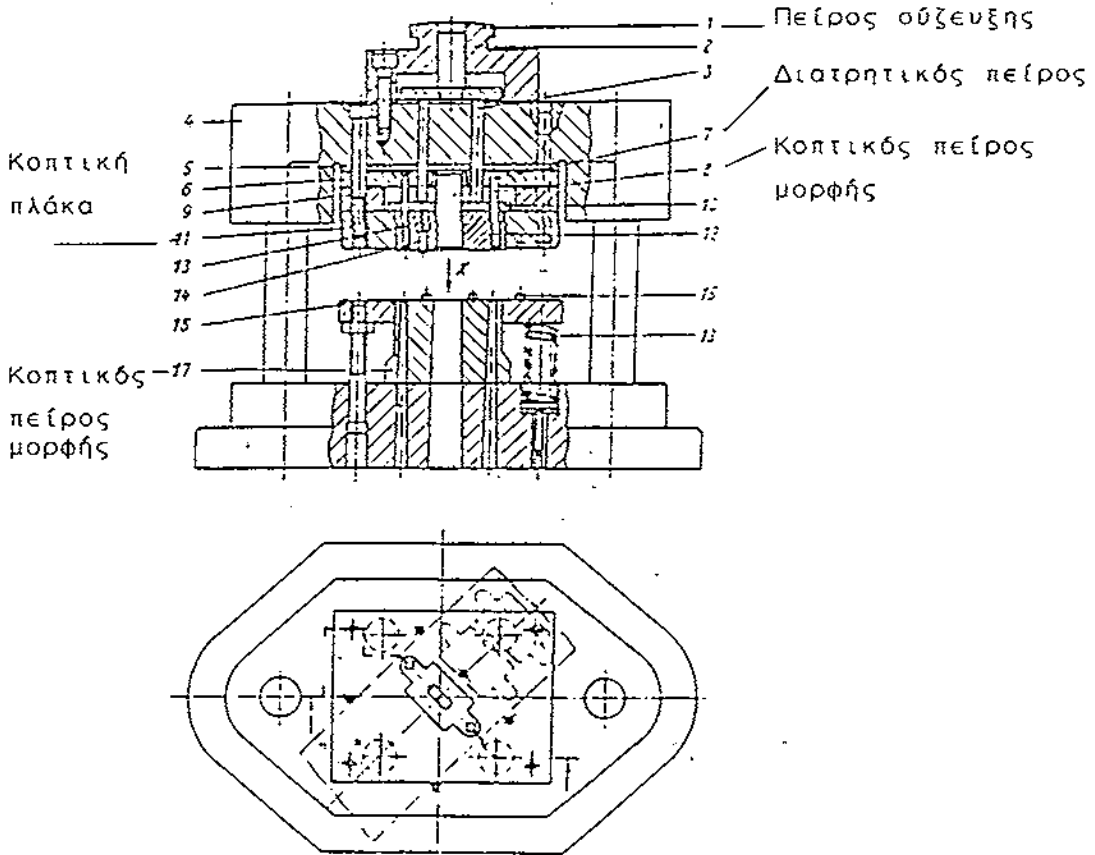
Στα επόμενα σχήματα παρουσιάζεται η εντατική κατάσταση στο έλασμα, στις πρώτες φάσεις της διαδικασίας κοπής



5.2.3. ΒΑΣΙΚΑ ΔΟΜΙΚΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΚΟΠΗΣ

Τα εργαλεία κοπής, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της κατεργασίας, διαφοροποιούνται στη δομή τους. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βασικά δομικά στοιχεία ενός τυπικού εργαλείου (καλουπιού) κοπής.

Στη συνέχεια θα παρουσιασθούν χαρακτηριστικά μεγέθη της διαδικασίας κοπής και του εργαλείου κοπής.



Στην συνέχεια θα παρουσιασθούν χαρακτηριστικά μεγέθη της διαδικασίας κοπής και του εργαλείου κοπής

5.2.4. ΔΙΑΚΕΝΟ

Ονομάζουμε διάκενο U , την απόσταση της περιμέτρου του κοπτικού πείρου από την (ομόκεντρη) περίμετρο της κοπτικής μήτρας. Το διάκενο υπολογίζεται ως εξής:

Για ελάσματα πάχους $S < 3 \text{ mm}$:

$$U = C \cdot S \cdot \sqrt{0.8 \cdot \sigma_b}$$

Για ελάσματα πάχους $S > 3 \text{ mm}$:

$$U = (1,5 \cdot C \cdot S - 0,015) \sqrt{0.8 \cdot \sigma_b}$$

όπου $S =$ πάχος ελάσματος [MM]
 $\sigma_b =$ όριο θραύσης [KP/MM²]
 $U =$ [MM]

Ο συντελεστής C είναι το κριτήριο για τις απαιτήσεις από την κοπή και λαμβάνει τις παρακάτω τιμές.

Καθαρή επιφάνεια κοπής για υλικά με $\sigma_b \leq 500 \text{ N/MM}^2$	C 0,005
για υλικά με $\sigma_b > 500 \text{ N/MM}^2$	$\geq 0,01$
Καλούπι με μέρη σκληρομετάλλου χαμηλή δύναμη κοπής (με αρκετά καθαρή επιφάνεια)	0,015 ... 0,018 0,035

Κοπτικούς δακτυλίους (στην πλέον συνήθη και απλή περίπτωση της κυκλικής κοπής) έχουμε κυλινδρικούς και κωνικούς. Η πλευρική κλίση των κωνικών δακτυλίων είναι $1/4 - 1$. Γι' αυτούς το διάκενο είναι μικρότερο από το διάκενο των κυλινδρικών.

5.2.5 ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΗ ΚΟΠΗΣ

Για την μέγιστη δύναμη κοπής ισχύει:

$$F_{\text{smax}} = f \cdot X_F \cdot \sigma_b \cdot L \cdot S$$

Όπου :

$f = 1$.Για παράλληλη κοπή

$f = 0,67$. Για κοπή υπό κλίση.

L = περίγραμμα κοπής σε [Μ Μ].

S = πάχος ελάσματος σε [Μ Μ].

σ_b = όριο θραύσης [ΚΡ/ΜΜ²].

$K_S = X_F \cdot \sigma_b$ = Αντοχή σε διάτμηση.

Το K_S είναι συνάρτηση της περιεκτικότητας του ελάσματος σε C%, των μηχανικών του ιδιοτήτων, της γεωμετρίας της κοπής (l , u , S), της ταχύτητας κοπής. Αντίστοιχα και ο συντελεστής $X_F = K_S/\sigma_b$, συναρτάται από τις παραπάνω παραμέτρους.

Για X_F θα ισχύει:

$X_F = 0,85$ Για ελάσματα Cu

$X_F = 0,6$ Για ελάσματα Al

$X_F = 0,8$ Για χαλύβδινα ελάσματα όταν: $d/s \geq 2$

$X_F = 1$ Για χαλύβδινα ελάσματα όταν $d/S = 1$ και πάντως $d/s < 2$,

5. 2.6. ΕΡΓΟ ΚΟΠΗΣ

Το απαιτούμενο έργο για την κοπή γεωμετρικής διαμόρφωσης επί ελάσματος υπολογίζεται από τον τύπο:

$$W_s = X_W \cdot F_{\text{smax}} \cdot h \text{ [ΚΡ Μ Μ]}$$

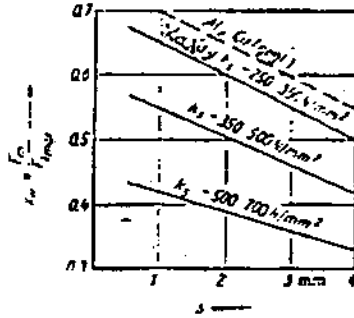
όπου : h = Διαδρομή του πείρου στο έλασμα μέχρι να το διαπεράσει

[ΜΜ]

$F_{\text{smax}} = \text{[ΚΡ]}$

w = Παράγων Διόρθωσης

Για την παράλληλη κοπή ο Χw λαμβάνει τιμές, όπως παρουσιάζονται στο επόμενο διάγραμμα.



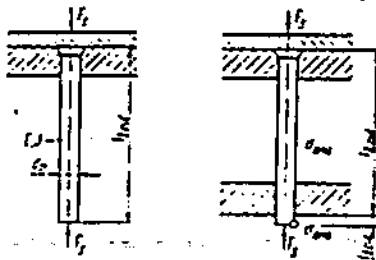
5.2.7. ΛΥΓΙΣΜΟΣ

Στον υπολογισμό της κατασκευής ενός κοπτικού καλουπιού ελέγχουμε σε λυγισμό τους διατμητικούς πείρους.

Ο έλεγχος γίνεται στη διεύθυνση που ο πείρος παρουσιάζει την μικρότερη ροπή αδρανείας και για την ελαστική περιοχή (EULER).

Ο έλεγχος γίνεται με τους γνωστούς τύπους από την Μηχανική και το ελεύθερο μήκος LK προσδιορίζεται από την οδήγηση ή μη του πείρου, ταυτιζόμενο με το 1 επιτρ. Ο συντελεστής ασφαλείας είναι 3 έως 4.

$$F_K = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{l_K^2} \quad (I) \quad l_K = 2 \cdot l \quad (II) \quad l_K = l$$



5.2.8 . ΚΕΝΤΡΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΝΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΔΥΝΑΜΗΣ

Ο υπολογισμός του κέντρου (σημείου) εφαρμογής της συνισταμένης των επενεργουσών δυνάμεων κοπής, είναι απαραίτητος για την ορθή τοποθέτηση ίου συνόλου των κοπτικών πείρων-κοπτικών μήτρων, στην επιφάνεια του εργαλείου.

Θα πρέπει το σημείο εφαρμογής να ευρίσκεται στην ίδια ευθεία με τον πείρο που προσδένει το καλούπι στην πρέσσα.

Για τον προσδιορισμό του ισχύει:

$$X_1 \cdot L_1 + X_2 \cdot F_2 \dots\dots\dots = X_s (L_1 + L_2 + \dots)$$

$$\Psi_1 \cdot L_1 + \Psi_2 \cdot F_2 \dots\dots\dots = \Psi_s (L_1 + L_2 + \dots)$$

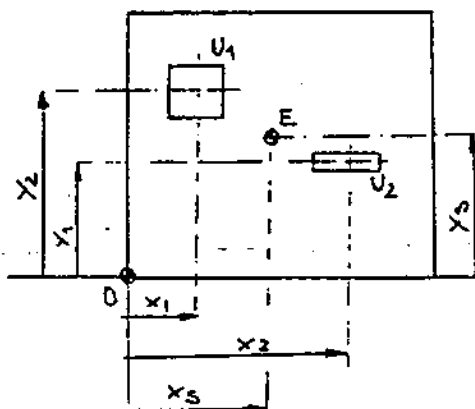
όπου : $L_1, L_2 \dots$ τα περιγράμματα των αποκοπόμενων διαμορφώσεων , X_s, Ψ_s οι συντεταγμένες του κέντρου εφαρμογής.

Επίσης, οι παραπάνω τύποι, λαμβάνουν και την παρακάτω μορφή.

$$X_1 \cdot L_1 + X_2 \cdot F_2 \dots\dots\dots = X_s (F_1 + F_2 + \dots)$$

$$\Psi_1 \cdot L_1 + \Psi_2 \cdot F_2 \dots\dots\dots = \Psi_s (F_1 + F_2 + \dots)$$

όπου : $F_1, F_2 \dots$ οι αντίστοιχες δυνάμεις κοπής



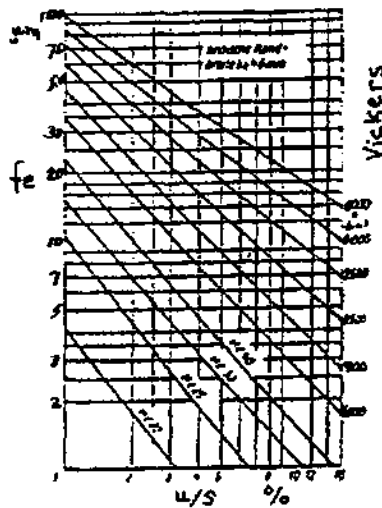
5.2.9. ΕΛΑΤΗΡΙΩΣΗ

Στη ζώνη κοπής και σε τμήματα του υλικού, υφίστανται παραμένουσες τάσεις δημιουργώντας εντατική κατάσταση στην ελαστική περιοχή. (Ελαστικές παραμορφώσεις).

Η απελευθέρωση των τάσεων αυτών με το τέλος της κοπής, έχει σαν συνέπεια την σμίκρυνση των οπών που διαμορφώσαμε.

Η σμίκρυνση ή "ελατηρίωση" F_e είναι συνάρτηση της σκληρότητας του υλικού και του λόγου u/s . $f_e = f(u/s, \text{σκληρότης})$

Στο επόμενο διάγραμμα προσδιορίζεται το μέγεθος της f .



5.3. ΚΑΜΨΗ

5.3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η κάμψη, και ιδιαίτερα η κάμψη σε γωνίες, είναι η πλέον διαδεδομένη διαδικασία μηχανικής διαμόρφωσης. Τα πεδία εφαρμογής της είναι ποικίλα όπως π.χ. στην αυτοκινητοβιομηχανία, ναυπηγική, κατασκευή δεξαμενών κ.λ.π.

Η κάμψη χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες.

Κάμψη σε σχήμα V.

Κάμψη σε σχήμα U.

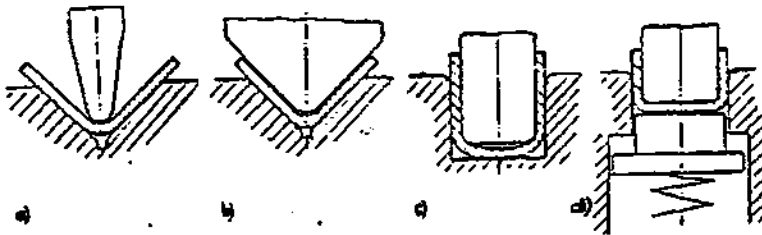
Η κάμψη-V περιλαμβάνει δύο είδη.

Ελεύθερη κάμψη, που χρησιμοποιείται για μεγάλα ελάσματα και γίνεται στη στράντζα (α). Μορφική κάμψη, για περισσότερο σύνθετης μορφής ελάσματα. Γίνεται με τη χρήση καμπτικού εργαλείου (καλουπιού) σε πρέσσα (b).

Η κάμψη-U περιλαμβάνει επίσης δύο είδη.

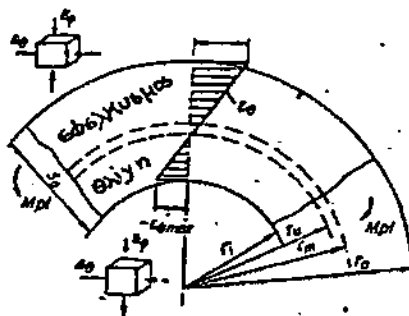
Κάμψη χωρίς αντιστήριξη για μορφές χωρίς απαιτήσεις ακριβείας (c).

Κάμψη με αντιστήριξη για μορφές με απαιτήσεις ακριβείας (d).



5.3.2. ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΟΡΦΗΣ - ΤΑΣΕΙΣ

Σε ένα έλασμα, κάτω από την επίδραση μιας ροπής M_{PL} μειώνεται η ακτίνα καμπυλότητας r_m του γεωμετρικού μέσου στρώματος. Για ικανά μικρή r_m , παρουσιάζονται στα επιφανειακά στρώματα πλαστικές παραμορφώσεις, των οποίων το ποσοστό αναφορικά με την όλη διατομή κάμψης αυξάνει, για όσο μικρότερες τιμές του r_m .



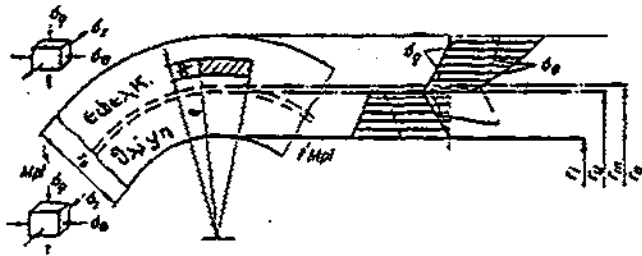
Πειραματικά προσδιορίστηκε ότι για $r_m/S_0 < 5$, το πάχος των ελαστικά παραμορφωμένων στρωμάτων, είναι $< 0,2 \cdot S_0$. Κατά την κάμψη, υπάρχει στη διατομή ένα στρώμα, όπου η εφαπτομενική παραμόρφωση E_θ είναι μηδέν. $E_\theta = 0$.

Αντίστοιχα στις ακτίνες r_a και r_i , με αντίθετο πρόσημο έχουμε τις μέγιστες $E_\theta \pm E_{\theta \max}$.

Εάν το πλάτος του προς κάμψη ελάσματος είναι b , η παραμόρφωση κατά την διεύθυνση του b είναι αμελητέα, όταν $b / S_0 > 5$. Έτσι, υπό την προϋπόθεση του $b/S_0 > 5$, έχουμε να εξετάσουμε μια κατάσταση παραμορφώσεως στο επίπεδο.

Επίσης, όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα, στο εξωτερικό στρώμα του ελάσματος υφίστανται αντρινικές μετατοπίσεις $-E_p$ και στο εσωτερικό αντίστοιχες $+E_p$.

Κατά την κάμψη (πλαστική περιοχή - μόνιμη παραμόρφωση), δεν ισχύει μεταξύ των μεγεθών σ_θ , που είναι η εφαπτομένη ορθή τάση, και της απόστασης από το απαραμόρφωτο στρώμα υλικού, που είναι στην θέση r_0 , καμία γραμμική σχέση. Επίσης τα κεκαμμένα στρώματα επενεργούν μεταξύ τους ούτως ώστε να παρουσιάζεται κατακόρυφα, ορθή ακτινική τάση



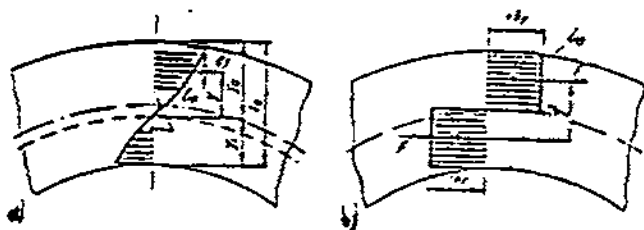
Για τον προσδιορισμό της καμπτικής ροπής M_{pL} ακολουθούμε δύο δρόμους, με τις αντίστοιχες παραδοχές -απλουστεύσεις.

α) Υποθέτοντας ότι η κατανομή των τάσεων σ_{Θ} σε ένα κεκομμένο έλασμα είναι γραμμική, τότε για την ροπή $H_{\rho L}$ στο συγκεκριμένο έλασμα πάχους S_0 και πλάτους b ισχύει:

$$M_{\rho L} = b \int_{y_i}^{y_a} |\sigma_{\Theta}| y \, dy$$

β) Υποθέτοντας ότι έχουμε στο έλασμα κατάσταση πλήρους πλαστικοποίησης $\sigma_{\Theta} = K_f = \text{σταθερό}$ και ότι $r_u = r_m$ τότε για την ροπή $M_{\rho L}$ ισχύει:

$$M_{\rho L} = |K_f| \left(\frac{S_0}{2} \right) \cdot b \cdot \left(\frac{S_0}{2} \right) = |K_f| \frac{b \cdot S_0^2}{4}$$



5.3.3. ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΔΥΝΑΤΗ ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΨΗΣ

Κατά την κάμψη, στην κορυφή της γωνίας παρουσιάζονται ρωγμές ή και εμφανής διαχωρισμός υλικού. Το μέγεθος που είναι καθοριστικό για την εμφάνιση ή μη του φαινομένου είναι η ελαχίστη δυνατή ακτίνα κάμψης r_{\min} .

Αυτή εξαρτάται από την ελάχιστη τιμή του ορίου θραύσης του υλικού και από το αν η κάμψη λαμβάνει χώρα κατά μήκος ή κάθετα στη διεύθυνση επεξεργασίας του υλικού (ελάσματος).

Οι τιμές που δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί, ισχύουν για γωνία κάμψης $\alpha \leq 120^\circ$. Για $\alpha > 120^\circ$ εκλέγεται η αμέσως μεγαλύτερη τιμή του r .

5.3.4. ΜΗΚΟΣ ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΟΣ

Σε ένα κεκαμμένο έλασμα απαιτείται ο υπολογισμός του μήκους αναπτύγματος, δηλαδή του μήκους του απαιτούμενου ελάσματος για τη συγκεκριμένη τελική μορφή, πριν την διαμόρφωση. Για το μήκος αναπτύγματος L ισχύει:

$$L = \alpha + b + u$$

Το α και b είναι τα μήκη των σκελών του κεκαμμένου ελάσματος και u είναι ο "συντελεστής ισοζυγίου".

Για το u ισχύει αναλόγως της γωνίας β

Για $\beta \leq 90^\circ$

$$U = \pi \frac{(180^\circ - \beta)}{180^\circ} \left(r + \frac{S_0}{2} \cdot \kappa \right) - 2(r + S_0)$$

Για $90^\circ < \beta < 165^\circ$

$$U = \pi \frac{(180^\circ - \beta)}{180^\circ} \left(r + \frac{S_0}{2} \cdot \kappa \right) - 2(r + S_0) \tan \frac{180^\circ - \beta}{2}$$

Για $165^\circ < \beta < 180^\circ$

$$U = 0$$

Ο συντελεστής κ που παρουσιάζεται, ονομάζεται διορθωτικός συντελεστής και υπολογίζεται:

$$\kappa = 0.65 + \frac{1}{2} \lg \frac{r}{S_0}$$

Ο παραπάνω τύπος ισχύει για $r/S_0 < 5$. Για $r/S_0 \Rightarrow \kappa = 1$

Οι προκύπτουσες τιμές του L στρόγγυλοποιούνται στο πλήρες χιλιοστό. Για περισσότερες της μία καμπτικές διαμορφώσεις στο αυτό έλασμα, για τον υπολογισμό του L ισχύει γενικά $L = \alpha + \dots + U_1 + U_2 + \dots$

Οι τιμές του U για τις διάφορες περιπτώσεις υπολογισμού του μπορεί να είναι θετικές ή αρνητικές.

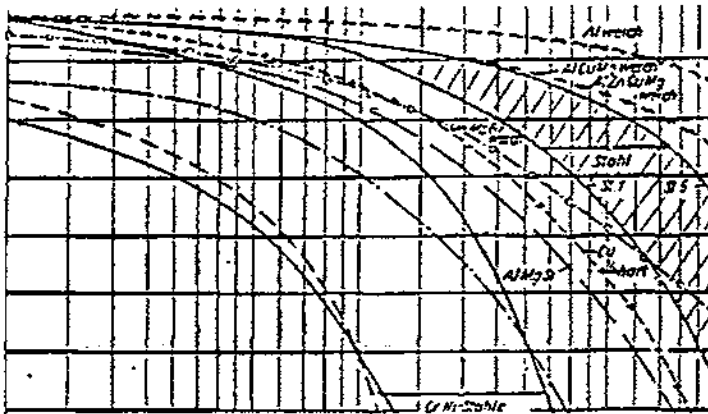
5.3.5. ΕΛΑΤΗΡΙΩΣΗ

Ένα φαινόμενο με ιδιαίτερη σημασία στη διαδικασία της κάμψης είναι η ελατηρίωση του κεκαμμένου ελάσματος.

Το ποσοστό των ελαστικά παραμορφωμένων στρωμάτων στο έλασμα δημιουργεί την προϋπόθεση για την εμφάνιση του φαινομένου. Όσο ο λόγος r_i/S_0 είναι μικρότερος τόσο ποσοστό των ελαστικά καταπονουμένων μερών του ελάσματος μικραίνει και κατά συνέπεια η ελατηρίωση φθίνει.

Αν ορίσουμε σαν r_{i1} την ακτίνα κάμψης πριν την ελατηρίωση και r_{i2} την ακτίνα μετά την ελατηρίωση. Αντίστοιχα α_1 και α_2 τις γωνίες κάμψης του ελάσματος, τότε ισχύει :

$$\kappa = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{r_{i1} + 0,5 \cdot S_0}{r_{i2} + 0,5 \cdot S_0}$$

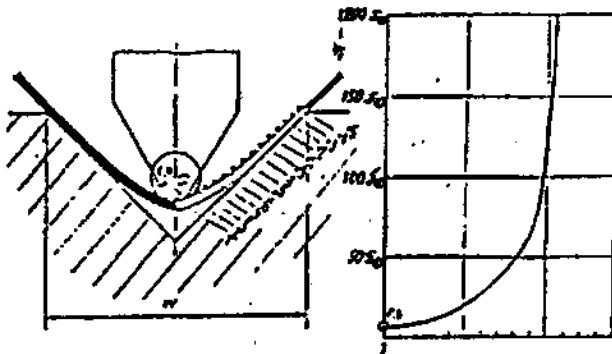


Με τη βοήθεια του προηγούμενου διαγράμματος προσδιορίζονται οι παράμετροι της ελατηρίωσης και έτσι η τελική κατάσταση του ελάσματος.

5.3.6. ΜΕΓΕΘΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ

α. Κάμψη - V

Στην ελεύθερη κάμψη και στην περιοχή του πλάτους W της μήτρας υφίσταται μια κατανομή κύκλων καμπυλότητας του καμπτόμενου ελάσματος. Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζεται γραφικά η κατανομή αυτή για τις διάφορες θέσεις μετρήσεως επί του ελάσματος. (1-15).



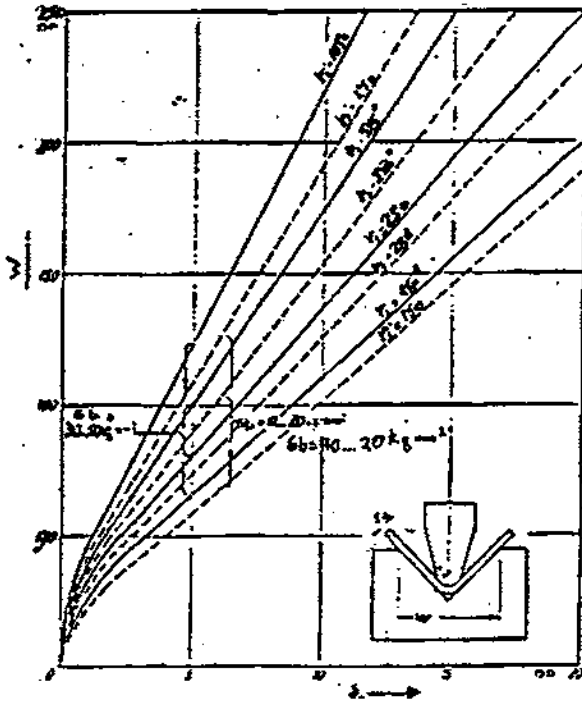
Στη μορφική κάμψη, οι περιπτώσεις ώστε η ακτίνα καμπυλότητας του καμπτικού πείρου, να είναι μικρότερη -ίση-μεγαλύτερη από την ακτίνα κάμψης του ελάσματος, έχουν θεωρητική σημασία.

Πρακτικά η ακτίνα r_s του καμπτικού πείρου εκλέγεται περίπου ίση με την ακτίνα κάμψης r_l του ελάσματος.

Στην περίπτωση που $r_s < r_l$, η μορφική κάμψη λαμβάνει κατ' αρχάς τα χαρακτηριστικά της ελεύθερης κάμψης. Στην συνέχεια για την επίτευξη της πλήρους μορφοποίησης (d) απαιτείται δύναμη πολλαπλάσια της δύναμης κάμψης F_b , όπως απεικονίζουν και τα αντίστοιχα διαγράμματα.

Στη συνήθη περίπτωση που $r_s = r_l$ η πλήρης μορφοποίηση στο έλασμα επιτυγχάνεται με αντίστοιχη δύναμη F_E , που είναι κατά σχετικά μικρό ποσοστό αυξημένη, σε σχέση με την καμπτική δύναμη F_b .

Το βέλτιστο πλάτος W της μήτρας κάμψης προσδιορίζεται από διαγράμματα και είναι παράμετρος του πάχους του ελάσματος, του ορίου θραύσης του υλικού και της ακτίνας r_l



Κάμψη - U

Όπως έχουμε αναφέρει τα είδη της κάμψης U είναι: Κάμψη χωρίς αντιστήριξη και κάμψη με αντιστήριξη.

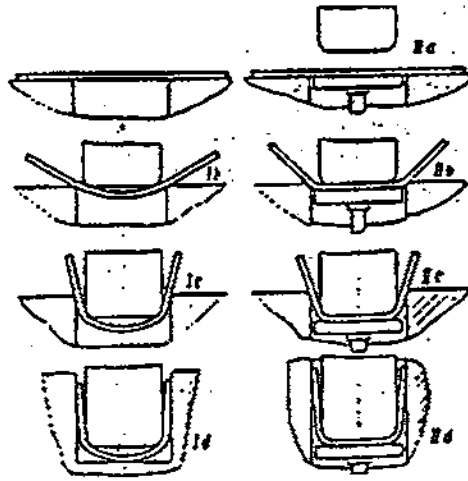
Το μέγεθος του καμπτικού διακένου u , προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$u_b = S_0 \pm 0,2 \cdot S_0$$

Η ελάχιστη ακτίνα κάμψης προσδιορίζεται και εκλέγεται από του αντίστοιχο πίνακα (r_{min} ή $r_{i min}$).

Η ακτίνα r_g του στομίου της μήτρας, πάνω στην οποία ολισθαίνει καμπτόμενο το έλασμα, θα πρέπει να εκλέγεται:

$$r_g \geq r_s$$



1. Κάμψη χωρίς αντιστήριξη

II. Κάμψη με αντιστήριξη

5.3.7. ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΜΨΗΣ

α. Κάμψη- V

Η δύναμη κάμψης υπολογίζεται από τη σχέση :

$$F_b = \frac{c \cdot \sigma_b \cdot b \cdot S_o^2}{W} \quad c = 1 + \frac{4 S_o}{W}$$

όπου :

- F_b = δύναμη κάμψης [N]
- σ_b = όριο θραύσης [N/mm^2]
- S_o = πάχος ελάσματος [mm]
- c = Πειραματικός συντελεστής (για κάλυψη διαφόρων υπεισερχομένων φαινομένων)
- W = πλάτος καμπτικής μήτρας [mm]
- b = πλάτος ελάσματος [mm]

Η δύναμη πλήρους μορφοποίησης στην τελευταία φάση της κοπτικής διαδικασίας απαιτεί μια αυξημένη δύναμη F_E σε σχέση με την F_b , που για σχετικά υψηλή ασφάλεια ως προς την επίτευξη της μορφοποίησης, προσδιορίζεται από τη σχέση

$$F_E = 2 F_b$$

Οι παραπάνω σχέσεις ισχύουν για κάμψη μορφική σε καλούπι και με την προϋπόθεση της συνήθους εκλογής $r_i \approx r_s$.

β. Κάμψη -U

Η δύναμη κάμψης υπολογίζεται από τη σχέση: $F_b = 0,4 \cdot \sigma_b \cdot b \cdot S_o$ [N]

Τα μεγέθη σ_b , b , S_o ως προηγουμένως έχουν προσδιορισθεί. Γενικά θα μπορούσε να ορισθεί, ότι η F_b υπηρετεί την κάμψη των σκελών.

Στην κάμψη χωρίς αντιστήριξη, για πλήρη μορφοποίηση, δηλαδή για απάλειψη της κοιλότητας του πυθμένα, απαιτείται τελική καμπτική δύναμη $F_E = 2,5 F_b$.

Στην κάμψη με αντιστήριξη και επειδή η αντιστήριξη λειτουργεί με το 30% της καμπτικής δύναμης η αντίστοιχη συνολική δύναμη F_E υπολογίζεται : $F_E = 1,3 F_d$.

5.3.8. ΕΡΓΟ ΚΑΜΨΗΣ

Το έργο κάμψης υπολογίζεται από τη σχέση

$$W = F_E \cdot X \cdot t$$

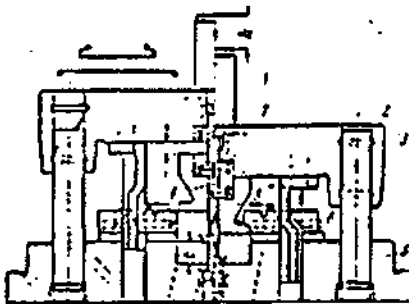
όπου : W = έργο κάμψης [N mm]
 t = διαδρομή κάμψης [mm]
 X = συντελεστής διόρθωσης

Για το X ισχύει:

$X=0,63$ Ελεύθερη κάμψη V

$X=0,32$ Μορφική κάμψη V (πλ.μορφοποίηση) $X=0,63$ Κάμψη με αντιστήριξη

U $X=0,32$ Κάμψη χωρίς αντιστήριξη και με πλήρη μορφοπ.πυθμένα U.

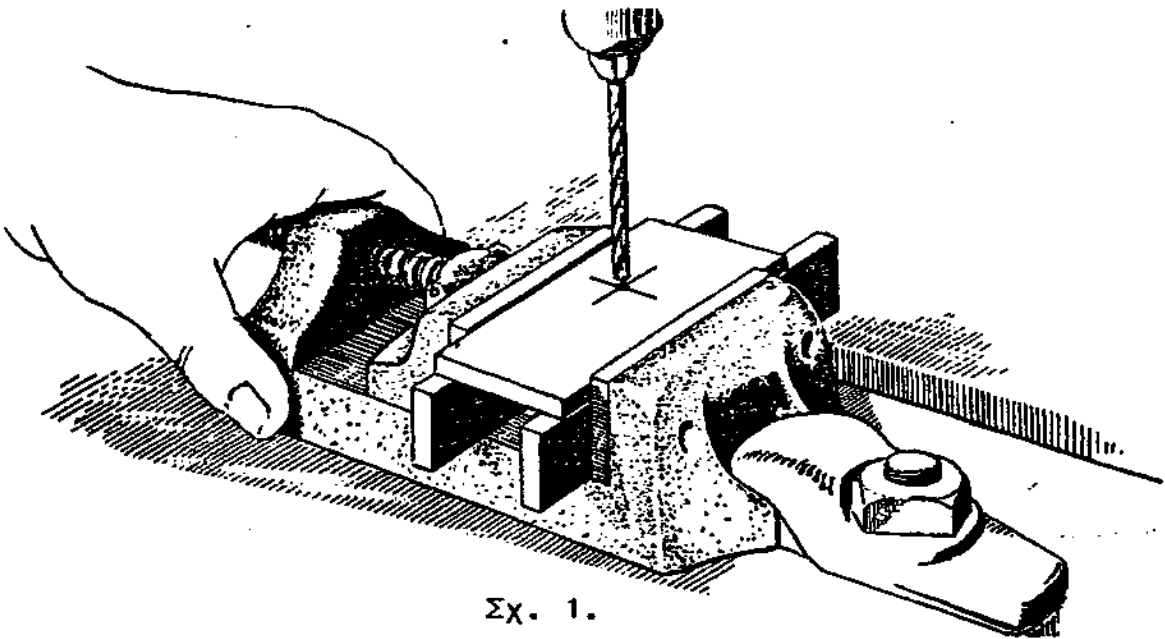


Καλούπι κάμψης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΑΣΚΗΣΕΙΣ

6.1.A. ΔΡΑΠΑΝΟ

Πρόκειται να ανοίξουμε διαμπερείς τρύπες (σχ. 1) βάθους $l = 6 \text{ mm}$ σε κομμάτι από χάλυβα St 37, με τρυπάνι από ταχυχάλυβα με ονομαστική διάμετρο $D = 10 \text{ mm}$.



Σχ. 1.

Το δράπανο διαθέτει τις ακόλουθες περιστροφικές ταχύτητες:
 n (στρ./min): 470, 780, 1300 και 1950.

Ζητούμε να υπολογιστεί:


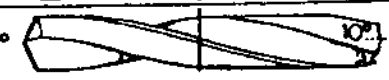
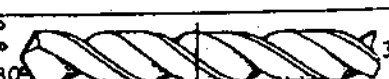




α) Η περιστροφική ταχύτητα n του τρυπανιού και από αυτή που θα βρεθεί να διαλεχτεί η πλησιέστερη τυποποιημένη.

β) Ο ρυθμός αφαιρέσεως μετάλλου Θ σε cm^3/min

γ) Ο χρόνος που θα χρειασθεί το τρυπάνι για να ανοίξει την τρύπα (χρόνος κοπής t_c)

Πίνακας 1

Γωνίες κορυφής, γωνίες έλικας, μορφή και τύπος τρυπανιών για διάφορα υλικά

Υλικό	Γωνία κορυφής	Γωνία έλικας	Τύπος
Χάλυβας, χυτοσίδηρος, ντουραλουμίνιο	118° ...124°	 20°...30°	N
Ορείχαλκος, κρατέρωμα	130°	 10°...15°	H(N)
Κράματα αλουμινίου, χαλκός	140° 120° ...130°	 35°...40°	W(N)
Κράματα μαγνησίου, ηλεκτρο Νοβοτέξ	90° 80° 110°	 35°...40°	W
Σκληροκόμμι	30°	 10°...15°	H
Πλαστικές ύλες	50°...80°	 10°...15°	H
Σκληρό χαρτί, βακελίτης, μάρμαρο	80°...90°	 10°...15°	H

Πίνακας 2

Συνιστώμενες τιμές για την πρόωση s κατά το τρύπημα διαφόρων υλικών με ελικοειδές τρυπάνι από ταχυχάλυβα

Είδος υλικού	Όριο θραύσεως (kp/mm ²) ή σκληρότητα σε Brinell	Πρόωση s (mm/στρο) για διάφορες περιοχές ονομαστικής διαμέτρου τρυπανιού φ (mm)			
		2... 10	10...20	20...40	40...60
Ανθρακούχοι χάλυβες	ως 50	0.03...0.2	0,2 ...0,3	0,3 ...0,4	0,4 ...0,5
	50... 70	0.03...0.16	0.16...0.24	0.24...0.32	0.32...0.4
	70... 90	0,02...0,125	0,12...0,18	0,16...0,24	0,24...0,32
	90... 110	0.01...0.1	0,1 ...0,14	0,14...0,2	0,2 ...0,24
Χαλυβοκράματα Ανοξειδωτοι	100... 120	0.01...0.1	0,1 ...0,14	0,14...0,2	0,2 ...0,24
		0,02...0,125	0,12...0,18	0,18...0,24	0,24...0,32
Χυτοχάλυβες Φαίος χυτοσίδηρος	38... 52	0.03...0.16	0.16...0.24	0.24...0.32	0.32...0.4
	ως 200 Brinell άνω 200	0,06...0,24	0,24...0,32	0,32...0,35	0,45...0,56
		0,04...0,18	0,04...0,24	0,24...0,36	0,36...0,45
Χυτοσίδηρος με ροειδή γραφίτη νιολακτικοποιημένο χυτοσίδηρος		0.04...0.18	0,18...0,24	0,24...0,36	0,36...0,45
Κράματα αργιλίου		0,02...0,125	0,12...0,18	0,18...0,24	0,24...0,32
Ορείχαλκος		0,05...0,24	0,24...0,3	0,3 ...0,45	0,45...0,56
Κρατέρωμα		0,4 ...0,18	0,18...0,24	0,24...0,36	0,36...0,45
Πλαστικά		0,04...0,18	0,18...0,24	0,24...0,36	0,36...0,45
		0,08...0,32	0,32...0,45	0,45...0,56	0,56...0,70

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.

Συστάσεις για την εκλογή της ταχύτητας κοπής v για τρυπάνισμα διαφόρων υλικών με ελικοειδές τρυπάνι από ταχυχάλυβα.

Είδος υλικού	Όριο θραύσεως (kp/mm^2) ή σκληρότητα σε Brinell	Ταχύτητα κοπής v [m/min]
Ανθρακούχοι χάλυβες	ως 50	25...40
	50... 70	25...30
	70... 90	12...20
	90... 110	6... 12
	100... 120	10... 15
Χαλυβοκράματα		7...12
Ανοξειδωτοι χάλυβες		12...20
Χυτογάλυβες	38... 52	20...35
φαιός χυτοσίδηρος	ως 200 Brinell	15...25
	άνω 200 Brinell	15...30
Χυτοσίδηρος με σφαιροειδή γραφίτη		12...20
Μαλακτικοποιημένος χυτοσίδηρος		ως 160
Κράματα αργιλίου		ως 70
Ορείχαλκος		ως 70
Κρατξρωμα		15...30
Πλαστικά		

Διαδικασία

Εκλέγουμε ταχύτητα κοπής $U=30$ m/min (πίνακας 2)

Πρόωση $s=0,2$ mm/στρ (πίνακας 3) και

Γωνία κορυφής $\epsilon=120^\circ$ (πίνακας 1)

α. Η περιστροφική ταχύτητα n μας δίνεται από τη σχέση:

$$n = \frac{1000 \cdot U}{\pi \cdot D} \quad (\text{m} / \text{mm})$$

Στη συνέχεια επιλέγουμε την πλησιέστερη τυποποιημένη s' αυτή που βρήκαμε εκτός αν συμπίπτει με αυτή που βρήκαμε.

β. Ο ρυθμός αφαιρέσεως μετάλλου δίνεται από τη σχέση:

$$\Theta = \frac{D \cdot S \cdot U}{4} \quad (\text{cm}^3 / \text{mm})$$

γ. Ο χρόνος κοπής :

Υπολογίζουμε αρχικά το

$$l_1 = 1 \text{ mm} + \frac{D}{2 \varepsilon \varphi(\varepsilon/2)} \text{ (mm)} \quad (\text{προσέγγιση του εργαλείου στο κομμάτι})$$

και κατόπιν το συνολικό μήκος L που θα διανύσει το τρυπάνι

$$L = l + l_1 + l_2$$

l_2 = απομάκρυνση εργαλείου από το κομμάτι Κατά προσέγγιση ίσο με 2 mm.

Ο χρόνος κοπής τώρα θα είναι:

$$t_c = \frac{L}{S \cdot n} \quad (\text{min})$$

Αν διαθέτουμε στο μηχανουργείο δύο δράπανα κατάλληλα για το τρυπάνισμα της παραπάνω ασκήσεως με ονομαστική ισχύ 1,5 KW και 4 KW αντίστοιχα ποιο από τα δυο θα χρησιμοποιήσουμε;

Η ονομαστική ισχύς του δραπάνου θα δοθεί από τη σχέση:

$$N_o = \frac{N_k \cdot \delta}{h} = \frac{K_\varphi \cdot N_k}{h}$$

όπου K_φ : διορθωτικός συντελεστής λόγω φθοράς του τρυπανιού ο οποίος εκλέγεται ίσος με 1.30.

Για να βρεθεί η ισχύς κοπής N θα πρέπει να υπολογίσου στρέψεως M , από την κύρια συνιστώσα της δυνάμεως κοπής F_{TZ} ακολουθώντας την εξής σειρά:

$$hz = Sz \cdot \eta \mu(\varepsilon/Z) = S/2 \cdot \eta \mu(\varepsilon/2) \quad (\text{mm})$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.

Τιμές της σταθερός k_1 και του $(1 - z)$. όπως και τιμές της ειδικής αντιστάσεως κοπής k_s για διάφορα υλικά και τιμές του θεωρητικού πάχους αποβλήτου.

	Υλικό κομματιού	σ_B [kp/mm ²] η BHN	1 - z	k, [kp/m m ¹]	k. [kp/mm ²] για θεωρητικό πάχος αποβλήτου σε mm									
					0,06	0,1	0,13	0,25	0,4	0,63	1	1,6	2,5	
Ανθρακουργοί χάλυβες	St 50.	52	0,74	199	420	361	319	283	250	224	199	178	158	
	st 60	62	0,83	211	331	308	283	262	244	227	211	196	182	
	St 70	72	0,70	226	512	450	392	341	299	260	226	198	174	
	Ck 45	67	0,86	222	324	304	284	266	250	234	222	209	196	
	Ck 60	77	0,82	213	343	315	284	270	249	230	213	196	181	
Χαλυβο-κράματα	60 MnCr 5.	77	0,74	210	435	383	340	302	266	236	210	188	167	
	18CrNi6. 42 Cr	63	0,70	226	514	451	392	341	300	259	226	198	175	
	Mo 4. 34 Cr Mo	73	0,74	250	500	450	400	355	315	280	250	224	200	
	4. 50CrV4	60	0,79	224	400	361	329	300	275	246	224	205	187	
	55 NiCrMoV6G	60	0,74	222	462	410	361	319	282	250	222	199	178	
	55 NiCrMoV6V.	94	0,76	174	347	307	272	239	217	193	174	154	135	
	EC Mo 80 .	BHN = 352	0,76	192	367	331	295	266	238	210	192	172	153	
	59	0,83	229	365	339	313	290	268	247	229	202	198		
Χυτοσίδηροι	Φαιός	BHN = 200	0,74	116	236	211	187	166	147	130	116	103	93	
	Μαλακτικοποιημένος	36	0,74	127	258	230	205	184	164	144	127	113	101	
Κράματα χαλκού	Κρατέρωμα	-	0,83	178 78	285	263	243	225	208	193	178	164	152	
	Ορείχαλκος	-	0,82		128	118	109	100	92	85	78	72	66	

Σκληρότητα σε βαθμούς Brinell.

Στην τιμή αυτή θεωρητικού πάχους αποβλήτου αντιστοιχεί ειδική αντίσταση κοπής K_s (η τιμή αυτή θα βρεθεί με γραμμική παρεμβολή) για χάλυβα St 37.

$$F_{TZ} = D/2 \cdot h_z \cdot \kappa_s \quad (Kp)$$

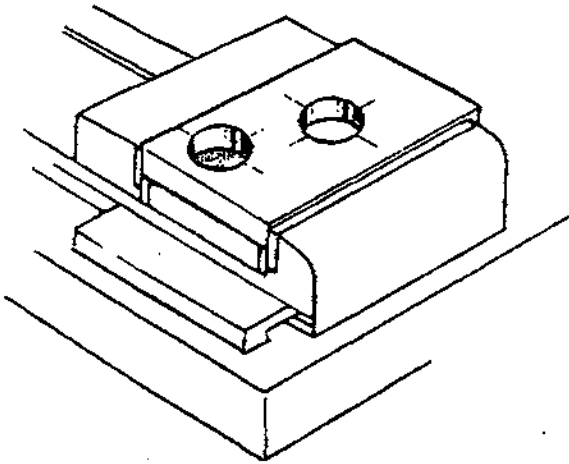
$$M_d = D \cdot F_{TZ} \quad (Kcm \ Kp)$$

$$N_k = \frac{M_d \cdot n}{h} \quad (Kw)$$

και βλέπουμε αν το δράπανο που λέμε κάνει για την εργασία μας.

6.1.B. ΔΡΑΠΑΝΟ

Θέλουμε να ανοίξουμε διαμπερές τρύπες (σχ. 1) βάθους $l = 6 \text{ mm}$ σε κομμάτι από χάλυβα St 37, με τρυπάνι από ταχυχάλυβα με ονομαστική διάμετρο $D = 10 \text{ mm}$ και γωνία κορυφής $\epsilon = 120^\circ$ (πίνακας 1).



Σχ. 1.

Το δράπανο διαθέτει τις ακόλουθες περιστροφικές ταχύτητες n (r.p.m.) 470, 780, 1300 και 1950.

Ζητάμε να υπολογισθεί:

α) Η περιστροφική ταχύτητα του τρυπανιού και να επιλεγεί η πλησιέστερη τυποποιημένη.

β) Ο ρυθμός αφαίρεσης μετάλλου Θ σε cm^3/min .

γ) Το χρόνο που θα χρειασθεί το τρυπάνι για να ανοίξει την κάθε τρύπα.
(Χρόνος τε).

Πίνακας 1

Γωνίες κορυφής, γωνίες έλικας, μορφή και τύπος τρυπανιών για διάφορα υλικά

Υλικό	Γωνία κορυφής	Γωνία έλικας	Τύπος
Χάλυβας, χυτοσίδηρος, ντουραλουμίνιο	118° ... 124°	20°... 30°	N
Ορείχαλκος, κρατέρωμα	130°	10°... 15°	H(N)
Κράματα αλουμινίου, χαλκός	140° 120° ... 130°	35°... 40°	W(N)
Κράματα μαγνησίου, ηλεκτρο Νοβοτέξ	90° 80° 110°	35°... 40°	W
Σκληροκόμμι	30°	10°... 15°	H
Πλαστικές ύλες	50°... 80°	10°... 15°	H
Σκληρό χαρτί, βακελίτης, μάρμαρο	80°... 90°	10°... 15°	H

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Συνιστώμενες τιμές για την πρόωση s κατά το τρυπάνισμα διαφόρων υλικών με ελικοειδές τρυπάνι από ταχυάλυβα.

Είδος υλικού	Όριο θραύσεως (Kp/mm ² ή σκληρότητα σε Brinell	Πρόωση s (mm/στρ) για διάφορες περιοχές ονομαστικής διαμέτρου τρυπανιού φ (mm)			
		2... 10	10...20	20...40	40...60
Ανθρακούχοι χάλυβες	ως 50	0,03...0,2	0,2 ...0,3	0,3 ...0,4	0,4 ...0,5
	50... 70	0,03...0,16	0,1 6... 0,24	0,24...0,32	0,32...0,4
	70... 90	0,02...0,12	0,12...0,18	0,1 6... 0,24	0,24...0,32
	90...110	0,01...0,1	0,1 ...0,14	0,14...0,2	0,2 ...0,24
Χαλυβοκράματα	100... 120	0,01...0,1	0,1 ...0,14	0,14...0,2	0,2 ...0,24
Ανοξειδωτοι χάλυβες		0,02...0,12	0,12...0,18	0,18...0,24	0,24...0,32
Χυτοχάλυβες	38... 52	0,03...0,16	0,1 6... 0,24	0,24...0,32	0,32...0,4
Φαιός χυτοσίδηρος	ως 200 Brinell	0,06...0,24	0,24...0,32	0,32...0,35	0,45...0,56
	άνω 200 Brinell	0,04...0,18	0,04...0,24	0,24...0,36	0,36...0,45
Χυτοσίδηρος με ροειδή γραφίτη		0,04...0,18	0,18...0,24	0,24...0,36	0,36...0,45
Μαλακτικοποιημένος χυτοσίδηρος		0,02...0,12	0,12...0,18	0,18...0,24	0,24...0,32
Κράματα αργιλίου		0,05...0,24	0,24...0,3	0,3 ...0,45	0,45...0,56
Ορείχαλκος		0,4 ...0,18	0,1 8... 0,24	0,24...0,36	0,36...0,45
Κρατίρωμα		0,04... 0,1 8	0,18...0,24	0,24...0,36	0,36...0,45
Πλαστικά		0,08...0,32	0,32...0,45	0,45...0,56	0,56...0,70

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Συστάσεις για την εκλογή της ταχύτητας κοπής v για τρυπάνισμα διαφόρων υλικών με ελικοειδές τρυπάνι από ταχυάλυβα.

Είδος υλικού	Όριο θραύσεως (Kp/mm ²) ή σκληρότητα σε Brinell	Ταχύτητα κοπής v [m/min]
Ανθρακούχοι χάλυβες	ως 50	25...40
	50... 70	25...30
	70... 90	12...20
	90... 110	6...12
Χαλυβοκράματα	100... 120	10...15
Ανοξειδωτοι χάλυβες		7... 12
Χυτοχάλυβες	38... 52	12...20
Φαιός χυτοσίδηρος	ως 200 Brinell	20...35
	άνω 200 Brinell	15...25
Χυτοσίδηρος με σφαιροειδή		15...30
Μαλακτικοποιημένος χυτοσίδηρος		12...20
Κράματα αργιλίου		ως 160
Ορείχαλκος		ως 70
Κρατίρωμα		ως 70
Πλαστικά		15...30

ΛΥΣΗ

α) Η περιστροφική ταχύτητα είναι:

$$n = \frac{1000U}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 10} = 955,4 \text{ r.p.m}$$

Από τους πίνακες 2 και 3 με βάση τα δεδομένα εκλέγουμε ταχύτητα κοπής $U=30 \text{ m/min}$, και πρόωση $S=0,2 \text{ m m/στρ}$.

Η πλησιέστερη τυποποιημένη και υπάρχουσα περιστροφική ταχύτητα σε αυτή που υπολογίσαμε είναι 780 r.p.m .

Οπότε η πραγματική ταχύτητα κοπής θα είναι:

$$U = \frac{n \cdot \pi \cdot D}{1000} \Rightarrow U = 24,4 \text{ m/min}$$

β) Ο ρυθμός αφαιρέσεως του μετάλλου είναι:

$$\Theta = \frac{D \cdot S \cdot U}{4} = \frac{10 \cdot 0,2 \cdot 24,4}{4} = 24,4 \text{ m/min}$$

γ) Ο χρόνος κοπής είναι:

$$t_c = \frac{L}{S \cdot n} = \frac{11,88}{0,2 \cdot 780} = 0,077 \text{ min}$$

L = συνολικό μήκος που διανύει το τρυπάνι

$$L = l + l_1 + l_2$$

$$l = 6 \text{ mm}$$

$$l_1 = 1 \text{ mm} + \frac{D}{2 \cdot \epsilon \phi} = 1 + \frac{10}{2 \cdot \epsilon \phi 60} = 1 + \frac{10}{2 \cdot 1,73} = 3,88 \text{ mm}$$

$$l_2 = \text{προτιμάται σχεδόν πάντα ίσο με } 2 \text{ mm}$$

$$\text{ΑΡΑ: } L = 6 + 3,88 + 2 = 11,88 \text{ mm}$$

Για την παραπάνω άσκηση, αν διαθέτουμε δύο δράπανα με ισχύ $1,5 \text{ KW}$ και 4 KW ποιο θα χρησιμοποιήσουμε:

Η ισχύς του δράπανου δίνεται

$$N_o = \frac{N_k \delta}{h} = \frac{K \phi \cdot N_k}{h}$$

όπου K , διορθωτικός συντελεστής που είναι σχεδόν πάντα 1.30 .

Για να βρούμε την ισχύ κοπής N_k υπολογίζουμε την ροπή στρέψης από την συνιστώσα της κοπής F_{TZ} .

$$h_z = Sz \cdot \eta_{\mu} (\epsilon/2) = S/2 \cdot \eta_{\mu} (\epsilon/2) = 0,2/2 \cdot \eta_{\mu} \cdot 60^\circ = 0,1 \cdot 0,866 = 0,0866 \text{ m}.$$

Στην θεωρητική τιμή πάχους αποβλήτου 0,086 mm αντιστοιχεί ειδική αντίσταση κοπής

$$K = 361 \text{ Kr} / \text{mm}^3 \text{ περίπου.}$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.

Τιμές της σταθερής k_1 και του $(1 - Z)$. όπως και τιμές της ειδικής αντιστάσεως κοπής k_s για διάφορα υλικά και τιμές του θεωρητικού πάχους αποβλήτου.

	Υλικό κομματιού	σ_B [kp/mm ²] ή BHN	1 - Z	k_1 [kp/m m ¹]	k. [kp/mm ²] για θεωρητικό πάχος αποβλήτου σε mm									
					0,06	0,1	0,13	0,25	0,4	0,63	1	1,6	2,5	
Ανθρακουργοί χάλυβες	St 50.	52	0,74	199	420	361	319	283	250	224	199	178	158	
	st 60	62	0,83	211	331	308	283	262	244	227	211	196	182	
	St 70	72	0,70	226	512	450	392	341	299	260	226	198	174	
	Ck 45	67	0,86	222	324	304	284	266	250	234	222	209	196	
	Ck 60	77	0,82	213	343	315	292	270	249	230	213	196	181	
Χαλύβη-κράματα	60 MnCr 5.	77	0,74	210	435	383	340	302	266	236	210	188	167	
	18CrNi6. 42 Cr	63	0,70	226	514	451	392	341	300	259	226	198	175	
	Mo 4. 34 Cr Mo	73	0,74	250	500	450	400	355	315	280	250	224	200	
	4. 50CrV4	60	0,79	224	400	361	329	300	275	246	224	205	187	
	55 NiCrMoV6G	60	0,74	222	462	410	361	319	282	250	222	199	178	
	55 NiCrMoV6V.	94	0,76	174	347	307	272	239	217	193	174	154	135	
	EC Mo 80 .	BHN = 352	0,76	192	367	331	295	266	238	210	192	172	153	
		59	0,83	229	365	339	313	290	268	247	229	202	198	
Χυτοσίδηροι	Φαίος	BHN = 200	0,74	116	236	211	187	166	147	130	116	103	93	
	Μαλακτικοποιημένος	36	0,74	127	258	230	205	184	164	144	127	113	101	
Κράματα χαλκού	Κρατέρωμα	-	0,83	178 78	285	263	243	225	208	193	178	164	152	
	Ορείχαλκος	-	0,82		128	118	109	100	92	85	78	72	66	

Σκληρότητα σε βαθμούς Brinell.

$$F_{Tz} = \frac{D}{2} \cdot h_z \cdot K_s = \frac{10}{2} \cdot 0,086 \cdot 361 = 155,23 \text{ KP}$$

$$M_d = \frac{D \cdot F_{Tz}}{97410} = \frac{10 \cdot 155,23}{97410} = 77,6 \text{ Kp.cm}$$

$$N_k = \frac{M_d \cdot \eta}{97410} = \frac{77,6 \cdot 780}{97419} = 0,62 \text{ KW}$$

$$N_o = \frac{K_\phi \cdot N_k}{h} = \frac{1,30 \cdot 0,62}{0,75} = 1,07 \text{ KW}$$

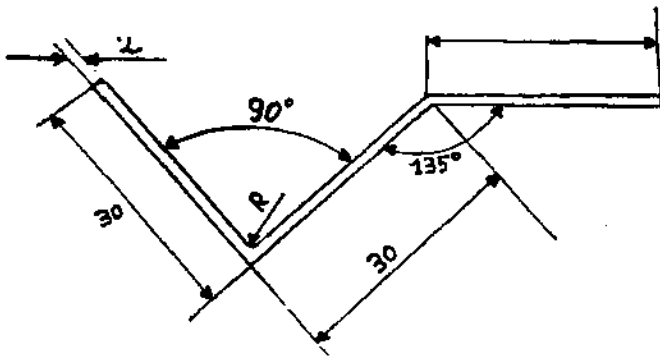
Ο συνολικός βαθμός απόδοσης του δράπανου είναι συνήθως $h = 0,75$.

Επομένως θα διαλέξουμε το δράπανο με ονομαστική ισχύ 1,5 KW.

6.1.Γ. ΣΤΡΑΝΤΖΟΠΡΕΣΣΑ

ΑΣΚΗΣΗ

Δίδεται έλασμα από S t 37 ($\sigma_b = 370 \text{ N/mm}^2$) το οποίο πρέπει να διαμορφωθεί στην στραντζόπρεσσα όπως στο παρακάτω σχήμα:



Να υπολογισθεί το μήκος στο οποίο πρέπει να κοπεί το έλασμα, οι γωνίες της μήτρας, υπολογίζοντας την ελατηρίωση, το άνοιγμα της μήτρας, η καμπτική δύναμη, το έργο και η διαδρομή της κάμψης. ($b = 25 \text{ mm}$)

6.2. ΚΑΜΨΗ

α. Γενικά

Η κάμψη, και ιδιαίτερα η κάμψη σε γωνίες, είναι η πλέον διαδεδομένη διαδικασία μηχανικής διαμόρφωσης. Τα πεδία εφαρμογής της είναι ποικίλα όπως π. χ. στην αυτοκινητοβιομηχανία, ναυπηγική, κατασκευή δεξαμενών κ. λ. π.

Η κάμψη χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες.

Κάμψη σε σχήμα V.

Κάμψη σε σχήμα U.

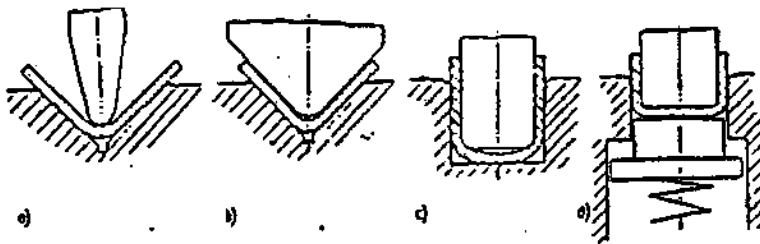
Η κάμψη-V περιλαμβάνει δύο είδη.

Ελεύθερη κάμψη, που χρησιμοποιείται για μεγάλα ελάσματα και γίνεται στη στράντζα (α). Μορφική κάμψη, για περισσότερο σύνθετης μορφής ελάσματα. Γίνεται με τη χρήση καμπτικού εργαλείου (καλουπιού) σε πρέσσα (β).

Η κάμψη-U περιλαμβάνει επίσης δυο είδη.

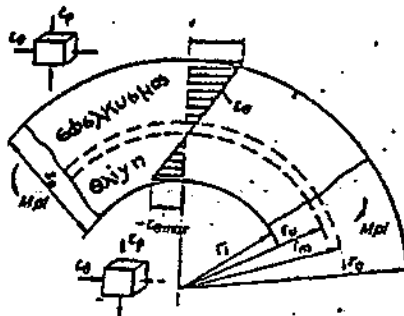
Κάμψη χωρίς αντιστήριξη για μορφές χωρίς απαιτήσεις ακριβείας (γ).

Κάμψη με αντιστήριξη για μορφές με απαιτήσεις ακριβείας (δ)



β. Μεταβολή μορφής - Τάσεις

Σε ένα έλασμα, κάτω από την επίδραση μιας ροπής M_{PL} , μειώνεται η ακτίνα καμπυλότητας r_m του γεωμετρικού μέσου στρώματος. Για ικανά μικρή r_m , παρουσιάζονται στα επιφανειακά στρώματα πλαστικές παραμορφώσεις, των οποίων το ποσοστό αναφορικά με την όλη διατομή κάμψης αυξάνει, για όσο μικρότερες τιμές του r_m



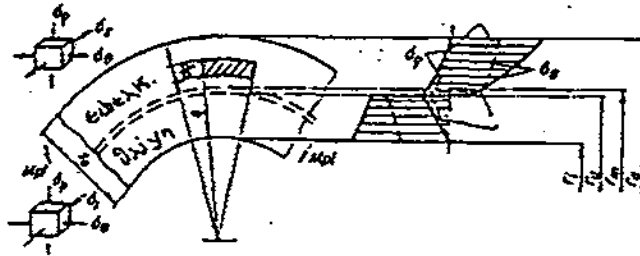
Πειραματικά προσδιορίστηκε ότι για $r_m/S_0 < 5$, το πάχος των ελαστικά παραμορφωμένων στρωμάτων, είναι $< 0,2 \cdot S_0$. Κατά την κάμψη, υπάρχει στη διατομή ένα στρώμα, όπου η εφαπτομενική παραμόρφωση E_θ είναι μηδέν. $E_\theta = 0$.

Αντίστοιχα στις ακτίνες r_a και r_i , με αντίθετο πρόσημο έχουμε τις μέγιστες $E_{\theta} \pm E_{\theta_{max}}$.

Εάν το πλάτος του προς κάμψη ελάσματος είναι b , η παραμόρφωση κατά την διεύθυνση του b είναι αμελητέα, όταν $b / S_0 > 5$. Έτσι, υπό την προϋπόθεση του $b / S_0 > 5$, έχουμε να εξετάσουμε μια κατάσταση παραμορφώσεως στο επίπεδο.

Επίσης, όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα, στο εξωτερικό στρώμα του ελάσματος υφίστανται αντνικές μετατοπίσεις - E_p και στο εσωτερικό αντίστοιχες + E_p .

Κατά την κάμψη (πλαστική περιοχή - μόνιμη παραμόρφωση), δεν ισχύει μεταξύ των μεγεθών σ_{θ} , που είναι η εφαπτομένη ορθή τάση, και της απόστασης από το απαραμόρφωτο στρώμα υλικού, που είναι στην θέση r_u , καμμία γραμμική σχέση. Επίσης τα κεκαμμένα στρώματα επενεργούν μεταξύ τους ούτως ώστε να παρουσιάζεται κατακόρυφα, ορθή ακτινική τάση



Για τον προσδιορισμό της κοπτικής ροπής M_{pL} ακολουθούμε δύο δρόμους, με τις αντίστοιχες παραδοχές - απλουστεύσεις.

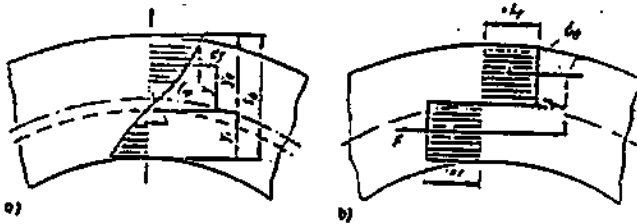
α) υποθέτοντας ότι η κατανομή των τάσεων σ_{θ} σε ένα κεκαμμένο έλασμα είναι γραμμική, τότε για την H_{pL} στο συγκεκριμένο έλασμα πάχους S_0 και πλάτους b ισχύει:

$$M_{pL} = b \int_{y_i}^{y_a} |\sigma_{\theta}| y dy$$

$$M_{pL} = b \cdot \int_{y_i}^{y_a} \sigma_{\theta} y dy$$

β) Υποθέτοντας ότι έχουμε στο έλασμα κατάσταση πλήρους πλαστικοποίησης $\sigma_{\Theta} = K_f$ σταθερό και ότι $r_u = r_m$ τότε για την ροπή $M_p L$ ισχύει :

$$M_p L = |K_f| (S_0/2) \cdot b \cdot (S_0/2) = |K_f| \frac{b \cdot S_0^2}{4}$$



γ. Ελαχίστη δυνατή ακτίνα κάμψης

Κατά την κάμψη, στην κορυφή της γωνίας παρουσιάζονται ρωγμές ή και εμφανής διαχωρισμός υλικού. Το μέγεθος που είναι καθοριστικό για την εμφάνιση ή μη του φαινομένου είναι η ελαχίστη δυνατή ακτίνα κάμψης r_{min} .

Αυτή εξαρτάται από την ελάχιστη τιμή του ορίου θραύσης του υλικού και από το αν η κάμψη λαμβάνει χώρα κατά μήκος ή κάθετα στη διεύθυνση επεξεργασίας του υλικού (ελάσματος).

Οι τιμές που δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί, ισχύουν για γωνία κάμψης $\alpha \leq 120^\circ$. Για $\alpha > 120^\circ$ εκλέγεται η αμέσως μεγαλύτερα τιμή του r .

δ. Μήκος αναπτύγματος

Σε ένα κεκαμμένο έλασμα απαιτείται ο υπολογισμός του μήκους αναπτύγματος, δηλαδή του μήκους του απαιτούμενου ελάσματος για τη συγκεκριμένη τελική μορφή, πριν την διαμόρφωση. Για το μήκος αναπτύγματος L ισχύει:

$$L = a + b + u.$$

Το a και b είναι τα μήκη των σκελών του κεκαμμένου ελάσματος και u είναι ο "συντελεστής ισοζυγίου".

Για το u ισχύει αναλόγως της γωνίας β

Για $\beta \leq 90^\circ$

$$U = \pi \frac{(180^\circ - \beta)}{180^\circ} \left(r + \frac{S_0}{2} \cdot \kappa \right) - 2(r + S_0)$$

Για $90^\circ < \beta < 165^\circ$

$$U = \pi \frac{(180^\circ - \beta)}{180^\circ} \left(r + \frac{S_0}{2} \cdot \kappa \right) - 2(r + S_0) \tan \frac{180^\circ - \beta}{2}$$

Για $165^\circ < \beta < 180^\circ$

$$U = 0$$

Ο συντελεστής κ που παρουσιάζεται, ονομάζεται διορθωτικός συντελεστής και υπολογίζεται:

$$\kappa = 0.65 + \frac{1}{2} \lg r/S_0$$

Ο παραπάνω τύπος ισχύει για $r/S_0 \leq 5$. Για $r/S_0 > 5 \Rightarrow \kappa = 1$.

Οι προκύπτουσες τιμές του L στρογγυλοποιούνται στο πλήρες χιλιοστό. Για περισσότερες της μία καμπτικές διαμορφώσεις στο αυτό έλασμα, για τον υπολογισμό του L ισχύει γενικά $L = a + + + \dots U_1 + U_2 + \dots$

Οι τιμές του U για τις διάφορες περιπτώσεις υπολογισμού του μπορεί να είναι θετικές ή αρνητικές.

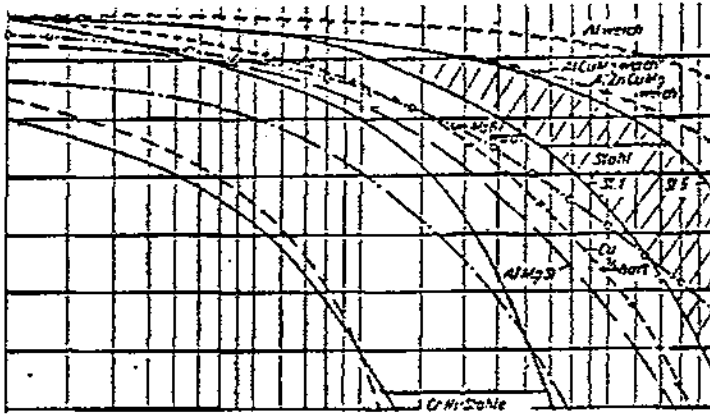
ε. Ελατηρίωση

Ένα φαινόμενο με ιδιαίτερη σημασία στη διαδικασία της κάμψης είναι η ελατηρίωση του κεκαμμένου ελάσματος.

Το ποσοστό των ελαστικά παραμορφωμένων στρωμάτων στο έλασμα δημιουργεί την προϋπόθεση για την εμφάνιση του φαινομένου. Όσο ο λόγος r/S_0 είναι μικρότερος τόσο το ποσοστό των ελαστικά καταπονουμένων μερών του ελάσματος μικραίνει και κατά συνέπεια η ελατηρίωση φθίνει.

Αν ορίσουμε σαν r_{i1} την ακτίνα κάμψης πριν την ελατηρίωση και r_{i2} την ακτίνα μετά την ελατηρίωση, Αντίστοιχα q_1 και q_2 τις γωνίες κάμψης του ελάσματος, τότε ισχύει:

$$\kappa = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{r_{i1} + 0,5 \cdot S_0}{r_{i2} + 0,5 \cdot S_0}$$

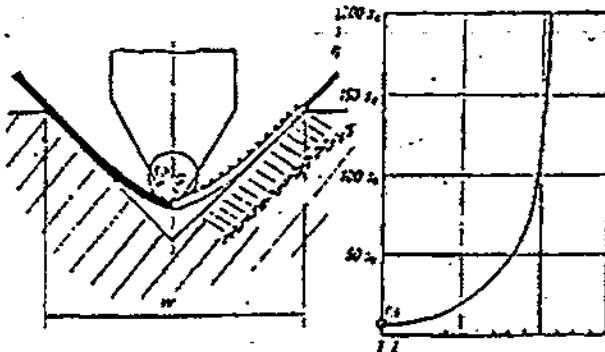


Με τη βοήθεια του προηγούμενου διαγράμματος προσδιορίζονται οι παράμετροι της ελατηρίωσης και έτσι η τελική κατάσταση του ελάσματος.

6.3.Γ ΜΕΓΕΘΗ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ

α. Κάμψη - V

Στην ελεύθερη κάμψη και στην περιοχή του πλάτους W της μήτρας υφίσταται μια κατανομή κύκλων καμπυλότητας του καμπτόμενου ελάσματος. Στο επόμενο σχήμα παρουσιάζονται γραφικά η κατανομή αυτή για τις διάφορες θέσεις μετρήσεως επί του ελάσματος. (1-15).



Στη μορφική κάμψη, οι περιπτώσεις ώστε η ακτίνα καμπυλότητας του καμπτικού πείρου, να είναι μικρότερη -ίση-μεγαλύτερη από την ακτίνα κάμψης του ελάσματος, έχουν θεωρητική σημασία.

Πρακτικά η ακτίνα r_s του καμπτικού πείρου εκλέγεται περίπου ίση με την ακτίνα κάμψης r_i του ελάσματος.

Στην περίπτωση που $r_s < r_i$ η μορφική κάμψη λαμβάνει κατ' αρχάς τα χαρακτηριστικά της ελεύθερης κάμψης. Στην συνέχεια για την επίτευξη της πλήρους μορφοποίησης (d) απαιτείται δύναμη πολλαπλάσια της δύναμης κάμψης F_b , όπως απεικονίζουν και τα αντίστοιχα διαγράμματα.

Στη συνήθη περίπτωση που $r_s = r_i$ η πλήρης μορφοποίηση στο έλασμα επιτυγχάνεται με αντίστοιχη δύναμη F_F , που είναι κατά σχετικά μικρό ποσοστό αυξημένη, σε σχέση με την καμπτική δύναμη F_b .

Το βέλτιστο πλάτος W της μήτρας κάμψης προσδιορίζεται από διαγράμματα και είναι παράμετρος του πάχους του ελάσματος, του ορίου θραύσης του υλικού και της ακτίνας r_i

β. Κάμψη - U

Όπως έχουμε αναφέρει τα είδη της κάμψης U είναι: Κάμψη χωρίς αντιστήριξη και κάμψη με αντιστήριξη.

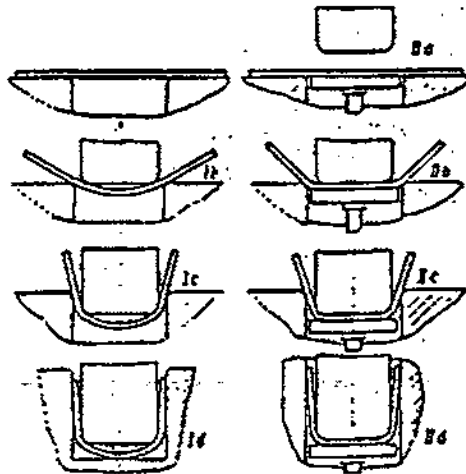
Το μέγεθος του καμπτικού διακένου u_b προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$u_b = S_o + \overline{0,2 \cdot S_o}$$

Η ελάχιστη ακτίνα κάμψης προσδιορίζεται και εκλέγεται από του αντίστοιχο πίνακα (r_{min} ή $r_{i min}$).

Η ακτίνα r_g του στομίου της μήτρας, πάνω στην οποία ολισθαίνει καμπτόμενο το έλασμα, θα πρέπει να εκλέγεται:

$$r_g \geq r_s$$



1. Κάμψη χωρίς αντιστήριξη

I I. Κάμψη με αντιστήριξη

6.4.Γ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΜΨΗΣ

α. Κάμψη- V

Η δύναμη κάμψης υπολογίζεται από τη σχέση :

$$F_b = \frac{c \cdot \sigma_b \cdot b \cdot S_o^2}{W} \quad c = 1 + \frac{4 S_o}{W}$$

όπου :

F_b = δύναμη κάμψης [N]

σ_b = όριο θραύσης [N/ mm²]

S_o = πάχος ελάσματος [mm]

c = Πειραματικός συντελεστής (για κάλυψη διαφόρων υπεισερχομένων φαινομένων)

W = πλάτος καμπτικής μήτρας [mm]

b = πλάτος ελάσματος [mm]

Η δύναμη πλήρους μορφοποίησης στην τελευταία φάση της κοπτικής διαδικασίας απαιτεί μια αυξημένη δύναμη F_E σε σχέση με την F_b , που για σχετικά υψηλή ασφάλεια ως προς την επίτευξη της μορφοποίησης, προσδιορίζεται από τη σχέση

$$F_E = 2 F_b$$

Οι παραπάνω σχέσεις ισχύουν για κάμψη μορφική σε καλούπι και με την προϋπόθεση της συνήθους εκλογής $r_i \approx r_s$.

β. Κάμψη -U

Η δύναμη κάμψης υπολογίζεται από τη σχέση: $F_b = 0,4 \cdot \sigma_b \cdot b \cdot S_o$ [N]

Τα μεγέθη σ_b , b , S_o ως προηγουμένως έχουν προσδιορισθεί. Γενικά θα μπορούσε να ορισθεί, ότι η F_b υπηρετεί την κάμψη των σκελών.

Στην κάμψη χωρίς αντιστήριξη, για πλήρη μορφοποίηση, δηλαδή για απάλειψη της κοιλότητας του πυθμένα, απαιτείται τελική καμπτική δύναμη $F_E = 2,5 F_b$.

Στην κάμψη με αντιστήριξη και επειδή η αντιστήριξη λειτουργεί με το 30% της καμπτικής δύναμης η αντίστοιχη συνολική δύναμη F_E υπολογίζεται: $F_E = 1,3 F_d$.

γ. ΕΡΓΟ ΚΑΜΨΗΣ

Το έργο κάμψης υπολογίζεται από τη σχέση

$$W = F_E \cdot X \cdot t$$

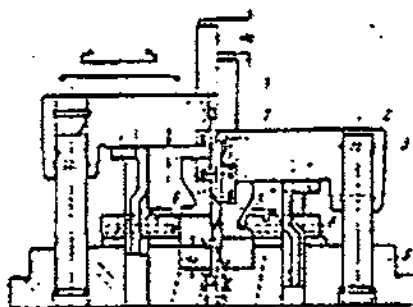
όπου: W = έργο κάμψης [N mm]
 t = διαδρομή κάμψης [mm]
 X = συντελεστής διόρθωσης

Για το X ισχύει:

$X=0,63$ Ελεύθερη κάμψη V

$X=0,32$ Μορφική κάμψη V (πλ.μορφοποίηση) $X=0,63$ Κάμψη με αντιστήριξη

U $X=0,32$ Κάμψη χωρίς αντιστήριξη και με πλήρη μορφοπ.πυθμένα U.

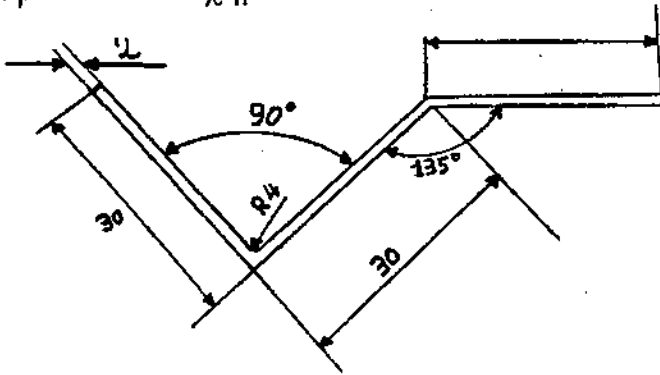


Καλούπι κάμψης

6.1.Δ ΣΤΡΑΝΤΖΟΠΡΕΣΣΑ

ΑΣΚΗΣΗ

Το έλασμα S t 37 ($\sigma_b = 370 \text{ N/mm}^2$) διαμορφώνεται σε κάμψη όπως στο παρακάτω σχήμα.



Ζητείται να κάμψει αυτό το έλασμα όπως φαίνεται στο σχήμα, στις 90° και τις 135° . Δίδονται:

$$b = 25 \text{ mm}$$

$$S_o = 2 \text{ mm}$$

Να υπολογισθεί το μήκος του ελάσματος, οι γωνίες ελατηρίωσης. Το άνοιγμα της μήτρας μ ηκαμπτική δύναμη, το έργο και η διαδρομή της κάμψης.

ΛΥΣΗ

Βρίσκουμε το ανάπτυγμα για να ξέρουμε πόσο μήκος έλασμα θα κόψουμε.
Άρα :

$$L = 30 + 30 + 30 + U_1 + U_2$$

U_1 για 90° θα είναι:

$$U = \pi \frac{(180^\circ - \beta)}{180^\circ} (r + \frac{S_0}{2} \cdot \kappa) - 2(r + S_0)$$

Ο συντελεστής $\kappa = 0,65 + \frac{1}{2} \log r/S_0$

$$\kappa = 0,65 + \frac{1}{2} \log 4/2 \Rightarrow \kappa = 0,8$$

$$U_1 = \pi \frac{(90^\circ)}{180^\circ} (4 + 2/2 \cdot 0,8) - 2(4+2) = -4,46\%$$

U_2 για 135°

$$U_1 = \pi \frac{(180^\circ - \beta)}{180^\circ} (r + \frac{S_0}{2} \cdot \kappa) - 2(r + S_0) \tan \frac{180^\circ - \beta}{2}$$

$$U_2 = \pi \frac{(180^\circ - 135^\circ)}{180^\circ} (4 + 2/2 \cdot 0,8) - 2(4+2) \tan \frac{45}{2} \Rightarrow$$

$$U_2 = 1,2 \%$$

$$L = 30 + 30 + 30 - 4,46 - 1,2 \Rightarrow L = 84,34 \text{ mm}$$

Για την κάμψη στις 90° έχουμε :

$$\kappa = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{r_{i1} + 0,5 \cdot S_0}{r_{i2} + 0,5 \cdot S_0} = 0,99 \Rightarrow \alpha_1 \frac{\alpha_2}{0,99} = \frac{90}{0,99} \Rightarrow \alpha_1 = 90,9^\circ$$

Για την κάμψη στις 135° έχουμε:

$$\kappa = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} = \frac{r_{i1} + 0,5 \cdot S_o}{r_{i2} + 0,5 \cdot S_o} = 0,98 \Rightarrow \alpha_1 \frac{\alpha_2}{0,98} = \frac{135}{0,98} \Rightarrow 137,7^\circ$$

Η γωνία ελατηρίωσης για την γωνία 90° είναι:

$\Delta\alpha = 0,9^\circ$ και η γωνία καμπυλότητας του εργαλείου για τις 90° είναι

$$R_s = r_i = r_{i2} + 0,5 \cdot S_o = 0,99 \cdot S_o - 0,5 \cdot S_o = 3,95 = r_s = r_{i1} \simeq 4 \text{ mm}$$

Η γωνία μήτρας είναι:

$$B_s = 89,1^\circ$$

Η δύναμη κάμψης F , για τη γωνία των 90° είναι:

$$F_b = \frac{C \cdot \sigma_b \cdot B \cdot S_o^2}{W}$$

W

$$C = \frac{1+45}{W} = \frac{1+45}{25} \Rightarrow C = 2,8$$

W = 25 (από το διάγραμμα $\kappa, r_{i2}/S_o$) οπότε:

$$F_b = \frac{2,8 \cdot 370 \cdot 25 \cdot 4}{25} \Rightarrow F_b 4144 \text{ N} \simeq 422,4 \text{ KP}$$

Για πλήρη μορφοποίηση εφαρμόζουμε δύναμη $F_E = F_b$.

$$F_E = 844,8 \text{ KP}$$

Το έργο γι' αυτή την γωνία είναι:

$$W_b = F_E \cdot X \cdot h = 844,8 \cdot 0,32 \cdot 10,2 = 27 57,42 \text{ KP MM}$$

X = συντελεστής για την μορφική κάμψη V και είναι 0,32

h = διαδρομή κάμψης

$$h = 0,5 W - 0,35 \cdot S_o - 0,4 r_s = 10,2 \text{ mm}$$

Η γωνία μήτρας των 135° είναι $132,24^\circ$

Η ακτίνα καμπυλότητας του εργαλείου για αυτή τη γωνία είναι :

$$r_s = r_{i1} = (r_{i2} + 0,5 \cdot S_o) \cdot 0,98 - - 0,5 \cdot S_o = 5,86 \simeq 6\text{mm}$$

Η δύναμη κάμψης για αυτή τη γωνία είναι

$$F_b = \frac{C \cdot \sigma_b \cdot b \cdot S_o^2}{W}$$

$W = 40$ (από το διάγραμμα).

$$C = \frac{1+45}{W} = 1 + \frac{45}{40} \Rightarrow C = 2,12$$

$$F_b = \frac{2,12 \cdot 370 \cdot 25 \cdot 4}{40} = 1961 \text{ N} = 199,8 \text{ KP}$$

$$F_E = 2 F_b = 399,7 = 400 \text{ KP.}$$

Το έργο θα είναι:

$$W_b = F_E \cdot X \cdot h = 400 \cdot 0,32 \cdot 16,9 \Rightarrow W_b = 2163,2 \text{ KP. mm}$$

Η διαδρομή κάμψης είναι :

$$h = 0,5 \cdot 40 - 0,35 \cdot 2 - 0,4 \cdot 6 \Rightarrow h = 16,9 \text{ mm.}$$

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Στην εργασία αυτή προσπαθήσαμε να δώσουμε στον αναγνώστη μια καλή ιδέα για το τι υπάρχει μέσα στο ελασματοουργείο μας, για το πώς μπορεί κάποιος να δουλέψει αυτά τα μηχανήματα και ποιες δυνατότητες του παρέχουν αυτά. Την ίδια μορφή και συγκέντρωση μηχανημάτων συναντούμε λίγο-πολύ σε όλα σχεδόν τα ελασματοουργεία.

Γενικά ελασματοουργείο είναι ένα είδος μηχανουργείου ή και τμήμα μηχανουργείου, το οποίο ασχολείται με μεταλλικά ελάσματα διαφόρων διαστάσεων, τα οποία διαμορφώνονται στο επιθυμητό σχήμα με πλαστικές κατεργασίες εν ψυχρώ όπως π.χ. κάμψη, κοπή, στραντζόπρεσσα κ.τ.λ.

Οι κατεργασίες αυτές μας δίνουν προϊόντα τα οποία δεν έχουν μεγάλη ακρίβεια στις διαστάσεις τους. Αυτό το παρατηρούμε και στο δικό μας ελασματοουργείο σε διάφορες εργασίες που κάναμε. Έτσι όταν στραντζάρουμε ένα έλασμα σε μια γωνία α μοιρών αν την μετρήσουμε με ακρίβεια θα δούμε ότι η πραγματική τιμή της είναι κάπως διαφοροποιημένη πιο κάτω ή πιο πάνω. Το ίδιο θα παρατηρήσουμε στην κοπή ή στο τρυπάνισμα λόγω του ότι δεν υπάρχουν όργανα ακριβείας πάνω στα μηχανήματα αυτά. Για να πετύχουμε μέγιστη ακρίβεια στην στραντζόπρεσσα ας πούμε, πρέπει να έχουμε το κατάλληλο καλούπι, το κατάλληλο καμπτικό εργαλείο, το κατάλληλο έλασμα, να έχουμε τις σωστές διαστάσεις του ελάσματος, να υπολογίσουμε την ελατηρίωση και τη δύναμη πρεσσαρίσματος.

Τέλος για τον λόγο του ότι οι λαμαρινοδουλειές δεν απαιτούν μεγάλη ακρίβεια και για το ότι οι παραπάνω διαδικασίες είναι χρονοβόρες και απαιτούν πλήρη εξειδίκευση του χειριστή, οι τεχνίτες στα ελασματοουργεία δουλεύουν απλά και πια πολύ εμπειρικά. Δηλαδή η εμπειρία και η εξειδίκευση με τα μηχανήματα είναι αυτά που κάνουν τον τεχνίτη να δουλεύει γρήγορα και ποιοτικά.

Το ελασματοουργείο είναι ένας χώρος όπου δεν πρέπει να εισέρχονται άτομα που είναι άσχετα με τις εργασίες που γίνονται εκεί και πολύ περισσότερο να μην πειράζει κανείς τα μηχανήματα εκτός φυσικά από τους υπεύθυνους του χώρου. Αυτό πρέπει να γίνεται για ασφάλεια και αποφυγή ατυχημάτων. Κάποιος που δεν έχει ενημερωθεί για τους κανόνες ασφαλείας μέσα στο ελασματοουργείο μπορεί να πάθει ατύχημα (πολύ πιθανό κάποιον ακρωτηριασμό) από μια και μόνο κίνηση. Έτσι λοιπόν άτομα που εισέρχονται σε χώρο ελασματοουργείου πρέπει να είναι σε συνεχή επιτήρηση από τους υπεύθυνους εκεί μέσα και να τους γίνει πριν σχετική ενημέρωση.

Τελειώνοντας θα κάνουμε μια παρατήρηση προς τους υπεύθυνους του υπάρχοντος ελασματοουργείου.

Τα μηχανήματα που υπάρχουν δουλεύουν και μπορούν πάνω σε αυτά να διαμορφωθούν κάποιες εργαστηριακές ασκήσεις. Χρειάζονται όμως σχεδόν όλα μια κάποια συντήρηση ή επισκευή όπως, στράντζες, κύλινδροι κάμψεως, πριόνια κ.λ.π.

Ακόμη από ορισμένα μηχανήματα λείπουν εξαρτήματα, εκτός του ότι δεν υπάρχει το "αυθεντικό" προσπέκτους της στραντζόπρεσσας .

Αυτά τα εξαρτήματα είναι:

α)Για την στραντζόπρεσσα:

Το καμπτικό εργαλείο περιστροφικό 30 μοιρών. Το κοπτικό εργαλείο με τους διατρητικούς πηρούς και την αντίστοιχη κοπτική μήτρα.

Οι δύο σιδηρογωνιές που μπαίνουν μπροστά και χρησιμοποιούνται σαν τραπέζι, για να στηρίζουν τα ελάσματα. Οι δυο οδηγοί που βιδώνονται στο πίσω μέρος της τράπεζας και χρησιμεύουν να μας βοηθούν στην γρήγορη κατασκευή ομοίων τεμαχίων.

β)Για τα δράπανα:

- Οι μέγγενες από τα τραπέζια που συγκρατούν τα διάφορα μικρά κομμάτια.
- Τα κλειδιά που σφίγγουν το τσοκ.
- Τα σετ με τα τρυπάνια διαφόρων διαμέτρων και χρήσεων.

γ) Για το ψαλίδι:

Οι δύο κυλινδρικές μπάρες με οδόντωση που στηρίζουν το βοηθητικό τραπέζι στο πίσω μέρος του ψαλιδιού που χρησιμοποιείται σαν οδηγός για κοπή λαμαρινών γρήγορα και στο ίδιο μέγεθος. Το μαχαίρι για την κοπή ατσαλιού.

Τέλος και τα υπόλοιπα μικρότερα μηχανήματα έχουν ελλείψεις ή θέλουν κάποια επισκευή που είναι σχετικά εύκολο να γίνει.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Ι Π.Γ.
ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ

ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΙ
Π. Γ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΥ

ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΙΙ
ΒΑΣ. Δ. ΔΑΡΓΕΝΙΔΗ

ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
Γ. Ι. ΠΑΡΙΚΟΥ

ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΕΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΑΙΓ' ΕΥΘΕΙΑΣ
ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΒΑΣ. Σ. ΦΛΩΡΑΚΗ

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΤΡΙΒΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝ. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ Ν.
ΛΑΜΠΡΟΠΟΥΛΟΣ

