



**ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ**  
Τμήμα  
Μηχανολόγων  
Μηχανικών Τ.Ε.

**Πτυχιακή εργασία**  
**«Ανακατασκευή εργαλειομηχανής διάτρησης»**  
Παναγιώτης Αγγελάκης



**Επιβλέποντες Καθηγητές :**

Δρ. Βιδάκης Νεκτάριος  
Δρ. Πετούσης Μάρκος

Ηράκλειο 2018

## Περιεχόμενα

|  |    |
|--|----|
| Πρόλογος .....   | 3  |
| Περίληψη .....   | 4  |
| Abstract .....   | 5  |
| Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> Υλικά επεξεργασίας .....   | 6  |
| 1.1 Εισαγωγή .....   | 6  |
| 1.2 Οι βασικές κατηγορίες υλικών .....   | 7  |
| 1.3 Κατεργασιμότητα των υλικών .....   | 7  |
| Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> Μηχανουργείο, ταξινόμηση και κατηγοριοποίηση δραπάνων .....          | 9  |
| 2.1 Μηχανουργείο .....   | 9  |
| 2.2 Αυτοματοποιημένες εργαλειομηχανές .....  | 9  |
| 2.3 Είδη και τύποι των εργαλειομηχανών διάτρησης .....                                       | 11 |
| 2.4 Ταξινόμηση μηχανών διάτρησης .....   | 11 |
| 2.5 Το Απλό δράπανο ή επιτραπέζιο δράπανο .....  | 12 |
| 2.6 Ευαίσθητο δράπανο .....  | 12 |
| 2.7 Το ακτινωτό δράπανο (τύπου Radial) .....   | 13 |
| 2.8 Το πυργωτό δράπανο .....   | 14 |
| 2.9 Το πολυάτρακτο δράπανο .....   | 14 |
| 2.10 Αυτόματα συστήματα διάτρησης .....  | 15 |
| 2.11 Συστήματα διάτρησης βαθέων οπών .....   | 16 |
| Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> Τα μέρη ενός δραπάνου .....  | 17 |
| 3.1 Το σύστημα προώθησης .....   | 17 |
| 3.2 Η βάση .....   | 17 |
| 3.3 Η στήλη .....  | 18 |
| 3.4 Η τράπεζα εργασίας .....   | 18 |
| 3.5 Κορμός δραπάνου .....  | 19 |
| 3.6 Συστήματα μετάδοσης κίνησης .....  | 19 |
| 3.7 Μηχανικό σύστημα συνεχούς ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής κιβώτιο ταχυτήτων PIV ..... | 20 |
| Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> Διαδικασίες επισκευής Δραπάνων .....                                 | 21 |
| 4.1 Ανακατασκευή δραπάνων .....  | 21 |
| 4.2 Επίσκεψη και πρώτη ματιά στις εργαλειομηχανές διάτρησης .....                            | 25 |
| 4.3 Αποσυναρμολόγηση μηχανής .....   | 27 |
| 1 <sup>ο</sup> Βήμα, κιβώτιο ταχυτήτων .....   | 27 |
| 2 <sup>ο</sup> Βήμα, άτρακτος δραπάνου & ελατήριο επαναφοράς .....                           | 29 |
| 3 <sup>ο</sup> Βήμα, ηλεκτρολογικά τεμάχια .....   | 32 |

|   |    |
|---|----|
| 4° Βήμα, κορμός και στήλη.....                            | 35 |
| 4.4 Έλεγχος ηλεκτροκινητήρα.....                          | 37 |
| 4.5 Αποκατάσταση τεμαχίων από οξείδωση (βαφή).....        | 38 |
| Προεργασία βαφής.....                                     | 38 |
| Βαφή.....   | 39 |
| 4.6 Επίσκευές.....  | 41 |
| 4.7 Συναρμολόγηση και ρυθμίσεις.....                      | 42 |
| 1° Βήμα, κορμός και στήλη.....                            | 42 |
| 2° Βήμα τοποθέτηση ατράκτου και ελατηρίου επαναφοράς..... | 43 |
| 3° Βήμα, κιβώτιο ταχυτήτων.....                           | 45 |
| Έλεγχος λειτουργίας.....                                  | 46 |
| Συμπεράσματα.....   | 47 |
| Παράρτημα.....  | 49 |
| Manual δραπάνου.....                                      | 49 |
| Κατάλογος εικόνων.....                                    | 63 |
| Κατάλογος πινάκων.....                                    | 64 |
| Βιβλιογραφία.....   | 65 |

## Πρόλογος

Το παρών πόνημα συγγράφηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του Τ.Ε.Ι. Κρήτης, που στόχο έχει την εμβάθυνση σε πτυχές της Μηχανολογίας και ως επιστέγασμα της ολοκλήρωσης του κύκλου σπουδών της σχολής. Σε αυτήν αναφέρεται όλη η διαδικασία νοητά χωρισμένη σε ένα θεωρητικό και ένα πρακτικό μέρος. Το πρακτικό μέρος (λύση επισκευή, έλεγχος και αρμολόγηση) της ανακατασκευής των δραπάνων έλαβε χώρα στο Εργαστήριο του Μηχανουργείου με την βοήθεια των καθηγητών-εφαρμοστών του εργαστηρίου και με την συνδρομή του επιβλέποντα καθηγητή κου Πετούση Μάρκου. Η διαδικασία της επισκευής, λειτουργίας ελέγχου, όπως και η σχετική θεωρία που περιβάλλει τα δράπανα παρουσιάζεται παρακάτω, μαζί με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή.

## Περίληψη

Η εργασία αυτή πραγματεύεται στην ανακατασκευή δυο δραπάνων *15-081 Floor model* της εταιρίας *Rockwell*. Αναφέρονται και αναλύονται αρχικά κάποια θέματα που αφορούν μηχανουργείο και πως αυτό δραστηριοποιείται. Έπειτα αναλύεται όλη η διαδικασία που εκτελέστηκε έως ότου αποκατασταθούν πλήρως τα δράπανα.

Πιο συγκεκριμένα στο 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο παρουσιάζεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή στα υλικά που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος και πως η χρήση τους κατηγοριοποίησε στις αντίστοιχες εποχές του Χαλκού, του Κρατερώματος και του Σιδήρου. Αναφέρονται οι βασικές κατηγορίες υλικών και αναλύονται οι βασικές κατηγορίες επεξεργασίας η διαμορφωσιμότητα, η ευχυτότητα, η συγκολλησιμότητα και η κατεργασιμότητα.

Στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο μηχανουργείο, τι είναι, ποιες είναι η βασικές του δραστηριότητες και τα τμήματα που το αποτελούν. Το γεγονός της ζήτησης για αυξημένη παραγωγή συνέβαλε στην ανάγκη για πιο γρήγορες και αξιόπιστες εργαλειομηχανές με την λιγότερη συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα και μείωση των σφαλμάτων. Θέμα το οποίο αναφέρεται παρουσιάζοντας τα προβλήματα, τα πλεονεκτήματα και τις επιρροές που επήλθαν κατά την εισαγωγή των πολυπλοκότερων αυτοματοποιημένων εργαλειομηχανών στην αγορά. Στην συνέχεια του κεφαλαίου γίνεται μια σύντομη αναφορά στα είδη των εργαλειομηχανών διάτρησης και την ταξινόμησή τους. Κλείνοντας με αναφορά σε κάποια από αυτά όπως το απλό δράπανο, το ευαίσθητο δράπανο, το ακτινωτό, το πυργωτό, το πολυάτρακτο, τα αυτοματοποιημένα και τα συστήματα διάτρησης βαθέων οπών.

Στην συνέχεια, στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο γίνεται μια περισσότερο εντοπισμένη αλλά και ταυτόχρονα περιληπτική αναφορά στα κύρια μέρη των δραπάνων. Δίδοντας βάση στα σημαντικότερα, αναφέρονται το σύστημα προώθησης, η βάση του δραπάνου, η στήλη του δραπάνου, η τράπεζα, η κεφαλή, το σύστημα μετάδοσης της περιστροφικής κίνησης από τον ηλεκτροκινητήρα αναφέρεται και το μηχανικό σύστημα συνεχούς ρύθμισης της ταχύτητας.

Τέλος το 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο γίνεται εκτενής ανάλυση της διαδικασίας αποκατάστασης των δραπάνων. Αρχικά παρατίθεται πίνακας τεμαχίων του δραπάνου με το αντίστοιχο διάγραμμα, παρουσιάζονται τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία. Γίνεται αναφορά στην πρώτη επίσκεψη και καταγράφονται η φθορές που εντοπίστηκαν. Αναγράφεται λεπτομερώς με τις αντίστοιχες σχηματικές παραστάσεις όλη η διαδικασία λύσης του δραπάνου με ταυτόχρονους ελέγχους στο κάθε στάδιο και όπου εντοπίζονται οι περεταίρω φθορές όπου δεν ήταν δυνατόν να φανούν από την αρχή. Η διαδικασία της αποκατάστασης των οξειδώσεων και της βαφής των απαραίτητων τεμαχίων, περιγράφοντας όλα τα στάδια, τα υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν. Το κεφάλαιο κλείνει με την συναρμολόγηση των δραπάνων παρουσιάζοντας την συντομότερα από αυτή της αποσυναρμολόγησης, μιας και είναι η αντίστροφη διαδικασία. Δίνοντας όμως έμφαση στις απαραίτητες ρυθμίσεις που απαιτεί ο κατασκευαστής για την ορθή λειτουργία των δραπάνων.

Παρατίθεται παράρτημα με το εγχειρίδιο του κατασκευαστή, κατάλογο εικόνων και πινάκων, όπως και η σχετική βιβλιογραφία.

## Abstract

On this essay, we are dealing with the reconstruction of two Rockwell 15 - 081 Floor Models. This work is divided into four main chapters. The first chapter aims to summarize the appearance for the first time of metal – alloys on humans and how we started using them.

In the second chapter we enter the concept of engineering and automation. We first meet the Machine Shop which is the basis of a production and furthermore we see some some types of drilling tools from the Simple or Table Drill, Sensitive Drill, Radial Drill in Pyrgotos Drapanos and the Multi-Draw Drill. Separate categories include Automatic Drilling Systems and Borehole Drilling Systems.

Then in chapter three we find a comprehensive reference to the main parts of a drill, such as the propulsion system, the drill base, the drill head, the bank, the head, and a clear reference to the transmission system of the rotary drive by the electric motor and the mechanical system of constant speed adjustment of the PIV gearbox. Of course, there are also relevant photos for better understanding of each reader.

Finally, chapter four provides an extensive analysis of the restoration and reinstatement procedures for the perfect operation of the two Rockwell's drills. Additionally, there are listed worksheets of the drill with the corresponding diagrams as well as the tools necessary for the rebuilding.

To conclude and just before the manufacturer's manual is presented, we find the Conclusions of this work. They are particularly noteworthy, if we assume how can an essay with all the difficulties and benefits it may has, it can also help us not only in the technical field but also more broadly.

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> Υλικά επεξεργασίας

### 1.1 Εισαγωγή

Ο άνθρωπος, από τα πρώτα χρόνια, άρχισε να χρησιμοποιεί διάφορα υλικά με τα οποία έφτιαξε εργαλεία και όπλα που του ήταν απαραίτητα για την επιβίωσή του. Τα πρώτα εργαλεία και όπλα, ήταν είτε από ξύλα, είτε από πέτρες, είτε από κόκαλα. Τα μέταλλα τα ανακάλυψε αργότερα (περίπου 5000 π.Χ.).

Μία θεωρία υποστηρίζει ότι μετά από μεγάλες πυρκαγιές, τα μέταλλα που υπήρχαν μέσα σε διάφορα πετρώματα έλιωναν, κι έτσι με αυτό τον τρόπο επιτυγχανόταν η εξόρυξή τους. Έτσι ο άνθρωπος ανακάλυψε το χαλκό (Cu).

Η εποχή αυτή χαρακτηρίζεται από την χρήση του χαλκού και ονομάζεται εποχή του χαλκού (5000-3000 π.Χ.). Γρήγορα παρατήρησε ότι αυτό το υλικό είχε μια πολύ χρήσιμη ιδιότητα, ήταν εύπλαστο, δηλαδή μπορούσε πολύ εύκολα να το διαμορφώσει σε εργαλείο ή σε όπλο (π.χ. με σφυρηλάτηση), χωρίς αυτό να παρουσιάσει ρωγμές ή να σπάσει. Τυχαία πάλι, ίσως μετά από κάποια πυρκαγιά, βγήκε από κάποια πετρώματα ένα μεταλλικό υλικό, το οποίο έμοιαζε με το χαλκό, αλλά είχε πολύ καλύτερες μηχανικές ιδιότητες. Το υλικό αυτό ήταν κράμα χαλκού-κασσιτέρου (Cu-Sn) και ονομάστηκε κρατέρωμα (μπρούντζος).

Το κράμα αυτό ήταν πιο σκληρό και λιγότερο εύπλαστο από το χαλκό. Έτσι το χρησιμοποίησε ως εργαλείο και όπλο, αντικαθιστώντας το χαλκό. Η εποχή αυτή ονομάστηκε εποχή του κρατερώματος (3000-1000 π.Χ.). Ο άνθρωπος έφτιαχνε τον μπρούντζο με ανάμειξη χαλκού και κασσιτέρου και μετά λιώσιμο.

Ο κασίτερος λαμβανόταν από κασιτερούχα πετρώματα. Ο σίδηρος (Fe), ανακαλύφθηκε από τον άνθρωπο αργότερα, από τους διάφορους μετεωρίτες που έπεφταν στη γη. Λόγω του μεγάλου σημείου τήξεως του σιδήρου (1538°C) σε σχέση με αυτό του χαλκού (1083°C), η διαμόρφωση του σιδήρου με σφυρηλάτηση παρουσίαζε μεγάλες δυσκολίες. Αυτός ήταν και ο κύριος λόγος για τον οποίο η χρησιμοποίηση του σιδήρου αναπτύχθηκε αργά. Όμως, ο σίδηρος εκτιμήθηκε πολύ, όταν κατά το λιώσιμο σιδηρούχων μεταλλευμάτων που περιείχαν άνθρακα (0,2-0,5%) φτιάχτηκε χάλυβας.

Παρατηρήθηκε ότι εργαλεία ή όπλα (ξίφη) που ήταν κατασκευασμένα από χάλυβα, αποκτούσαν εξαιρετική σκληρότητα, όταν στη ζεστή (850°-900°C) κατάσταση βυθίζονταν σε νερό (βαφή). Η εποχή αυτή ονομάστηκε εποχή του σιδήρου (1000 π.Χ. - σήμερα). Έτσι, αναπτύχθηκε σιγά-σιγά η μεταλλουργία του σιδήρου, καθώς και άλλων μετάλλων, όπως του χρυσού (Au), του αργύρου (Ag) και του μολύβδου (Pb)

Ο 19ος αι. χαρακτηρίζεται από μεγάλη πρόοδο της μεταλλουργίας. Σημαντικότερες ανακαλύψεις αυτής της περιόδου ήταν η παραγωγή χάλυβα με τη μέθοδο Bessemer και κατά τα τέλη του 19ου αι. η ανακάλυψη του ελαφρού μετάλλου αλουμινίου (Al), του οποίου τα κράματα αποτέλεσαν τη βάση της Αεροναυπηγικής και της Αυτοκινητοβιομηχανίας. Τα κράματα του αλουμινίου, του τιτανίου και κάποιοι ειδικοί χάλυβες, οδήγησαν σε εκπληκτικά αποτελέσματα την επιστήμη και την τεχνολογία του διαστήματος. Τέλος, υπάρχουν ακόμα πολλές τεχνικές ανάγκες τις οποίες δεν μπορούν να καλύψουν τα μέχρι τώρα μεταλλικά υλικά. Γι' αυτό τον λόγο η έρευνα πάνω στον έλεγχο της δομής των υλικών συνεχίζεται μέχρι και σήμερα.

## 1.2 Οι βασικές κατηγορίες υλικών

Τα υλικά χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες με βάση τη δομή τους:

- **Μέταλλα - Κράματα.** Τέτοια υλικά είναι ο χαλκός, το αλουμίνιο, ο σίδηρος, ο χάλυβας, κλπ.
- **Κεραμικά - Γυαλιά.** Παραδείγματα τεχνικών κεραμικών είναι η αλουμίνα ( $Al_2O_3$ ), το οξείδιο του τιτανίου ( $TiO_2$ ), το καρβίδιο του πυριτίου ( $SiC$ ), το καρβίδιο του βολφραμίου ( $WC$ ), το νιτρίδιο του βορίου ( $BN$ ), το νιτρίδιο του πυριτίου ( $Si_3N_4$ ), το διαμάντι, κλπ.
- **Πολυμερή ή Πλαστικά.** Παραδείγματα πολυμερών είναι το πολυτετραφθοροαιθυλένιο (PTFE ή Teflon), το πολυαιθυλένιο (PE), το πολυστυρένιο (PS), το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), το πολυμεθακρυλικό μεθύλιο (PMMA), οι εποξικές ρητίνες, ο βακελίτης, κλπ.
- **Σύνθετα υλικά.** Αυτά αποτελούνται από δύο ή περισσότερες κατηγορίες υλικών. Παραδείγματα σύνθετων υλικών αποτελούν το σπλισμένο σκυρόδεμα (τσιμέντο- χαλίκια - βέργες σιδήρου), το fiberglass (πολυμερές ενισχυμένο με ίνες γυαλιού), τα πολυμερή ενισχυμένα με ίνες γραφίτη (άνθρακα). Τα σύνθετα υλικά, εκτός του ότι είναι πολύ ελαφρά, έχουν μεγάλη μηχανική αντοχή.

Για να επιτύχουμε τις επιθυμητές ιδιότητες σε ένα υλικό, πρέπει να επέμβουμε στη δομή του. Οι αλλαγές αυτές στη δομή δημιουργούνται με κατάλληλες κατεργασίες (π.χ. βαφή, όπου επιτυγχάνεται αύξηση της σκληρότητας ενός χάλυβα).

## 1.3 Κατεργασιμότητα των υλικών

Η κατεργασία ενός υλικού, είναι μία σύνθετη έννοια, η οποία ορίζεται ως η δυνατότητα (ευκολία ή δυσκολία) που παρουσιάζει ένα υλικό, προκειμένου από αυτό να κατασκευασθούν εξαρτήματα συγκεκριμένης γεωμετρίας. Η κατεργασία αυτή μπορεί να είναι διαμόρφωσης, κοπής, συγκόλλησης ή χύτευσης.

Η παραπάνω έννοια της κατεργασιμότητας, ως γενική, μπορεί να διαιρεθεί σε επιμέρους κατηγορίες ανάλογα με το είδος της κατεργασίας που εξετάζουμε:

- **Διαμορφωσιμότητα** καλείται η δυνατότητα ενός υλικού να πάρει μορφή σε μία συγκεκριμένη γεωμετρία (έλασμα, φύλλο, σύρμα, κ.λπ.), μέσω πλαστικής παραμόρφωσης. Όταν η κατεργασία έχει στόχο την διαμόρφωση ελάσματος, τότε λέγεται ελατότητα, ενώ όταν αφορά τη διαμόρφωση σύρματος, τότε λέγεται ολκιμότητα. Ειδικότερα, όσο μαλακό είναι ένα μέταλλο, τόσο πιο εύκολα μπορεί να διαμορφωθεί σε ελάσματα ή σε σύρματα, δηλαδή αυξάνεται η ελατότητα και η ολκιμότητά του αντίστοιχα.
- **Ευχυτότητα ή χυτευσιμότητα** καλείται η δυνατότητα ενός υλικού να διαμορφωθεί, μέσω χύτευσης, σε εξάρτημα συγκεκριμένης γεωμετρίας. Παράγοντες που επηρεάζουν είναι το σημείο τήξεως του μετάλλου, το ιξώδες



και η επιφανειακή τάση του τήγματος του μετάλλου, καθώς και οι διάφορες προσμίξεις.

- Συγκολλησιμότητα καλείται η δυνατότητα συγκόλλησης ενός υλικού. Παράγοντες που επηρεάζουν είναι η καθαρότητα του μετάλλου και η χημική σύσταση του κράματος προς συγκόλληση. Π.χ. χάλυβες με μεγάλη περιεκτικότητα σε άνθρακα (> 0,3%) εμφανίζουν ρωγμές κατά τη συγκόλληση και έτσι χαρακτηρίζονται από μικρή συγκολλησιμότητα, ενώ αντίθετα προσθήκες σε μαγγάνιο (Mn) έως 1% και πυρίτιο (Si) έως 0,3% αυξάνουν τη ρευστότητα του τήγματος, καθώς και την αντίστασή του σε οξειδωση υψηλών θερμοκρασιών, αυξάνοντας έτσι τη συγκολλησιμότητα των χαλύβων.
- Κατεργασιμότητα στην κοπή καλείται η δυνατότητα διαμόρφωσης, που παρουσιάζει ένα υλικό, μέσω αφαίρεσης υλικού (π.χ. τόννευση, φρεζάρισμα, πλάνιση, λείανση, κ.λπ.). Σε αυτή την κατηγορία η χημική σύσταση και η δομή του υλικού παίζουν πρωτεύοντα ρόλο. Οι χάλυβες ελευθέρας κοπής (δηλαδή υψηλής κατεργασιμότητας στην κοπή), που περιέχουν μαγγάνιο (Mn) και θείο (S), παρουσιάζουν μεγάλη ευκολία κατά την κοπή, λόγω της ύπαρξης απομονωμένων σωματιδίων (εγκλεισμάτων) σουλφιδίου του μαγγανίου (MnS).

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> Μηχανουργείο, ταξινόμηση και κατηγοριοποίηση δραπάνων.

### 2.1 Μηχανουργείο

Ένα μηχανουργείο αποτελεί τη βάση μιας παραγωγής βασισμένης σε μηχανολογικά εξαρτήματα. Είναι δυνατό να υφίσταται σαν ανεξάρτητη παραγωγική μονάδα ή σαν τμήμα μιας ολοκληρωμένης παραγωγικής μονάδας σε ένα εργοστάσιο.

Οι βασικές δραστηριότητες με τις οποίες ασχολείται κυρίως ένα μηχανουργείο, είναι οι παρακάτω :

- μελέτη - σχεδίαση προϊόντων.
- προγραμματισμός παραγωγής.
- σχεδίαση εργαλείων – ιδιοσυσκευών.
- διακίνηση υλικών
- παραγωγή
- έλεγχος ποιότητας

Για να ανταποκριθεί ένα μηχανουργείο στους σκοπούς του, θα πρέπει εκτός από το κύριο χώρο του, να περιλαμβάνει αυτόνομα τμήματα για επιμέρους δραστηριότητες. Τέτοια τμήματα είναι :

- Τμήμα συναρμολογήσεως
- Εφαρμοστήριο - Καμινευτήριο - Σιδηρουργείο - Χυτήριο
- Εργαλειοκατασκευαστήριο
- Τμήμα θερμικών κατεργασιών
- Τμήμα μηχανικών δοκιμών, χημικών αναλύσεων και μεταλλογνωσιακών ελέγχων
- Αποθήκη υλικών
- Αποθήκη εργαλείων και μετρητικών οργάνων

Για παράδειγμα προϊόντα που παράγονται από μηχανουργεία, είναι διάφορα μηχανικά εξαρτήματα όπως οδοντωτοί τροχοί, πείροι, ανταλλακτικά διαφόρων τύπων, κλπ.

Όμως το κόστος παραγωγής είναι αρκετά υψηλό, λόγω του κόστους των κατεργασιών κοπής, του κόστους των πρώτων υλών και της χαμηλής παραγωγικότητας.

### 2.2 Αυτοματοποιημένες εργαλειομηχανές

Η αύξηση της παραγωγής βασίστηκε έντονα στις τεράστιες εξελίξεις σε τομείς της επιστήμης, της εκπαίδευσης και της οργάνωσης.

Η μικροηλεκτρονική αποτελεί και τη βασική αιτία για τη δημιουργία των νέων συστημάτων αυτοματοποίησης της μηχανουργικής παραγωγής (NC, CNC, DNC, FMS, κλπ).

Η προμήθεια και η λειτουργία αυτοματοποιημένων μηχανημάτων, συνδέθηκε με προβλήματα για τα μικρά και μεγάλα μηχανουργεία, που έχουν σχέση με:

- τον προγραμματισμό μια και απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό και εκπαίδευση στην συγκεκριμένη εργαλειομηχανή και τον κώδικα καθοδήγησής της.
- το υψηλό κόστος κτήσης τους.
- την ανάγκη εξειδικευμένου προσωπικού υψηλής στάθμης, όχι μόνον για τον προγραμματισμό, αλλά και για άλλες εργασίες όπως ρυθμίσεις της εργαλειομηχανής, προετοιμασία και έλεγχος εργαλείων, συντήρηση κλπ.

Τα πλεονεκτήματα των εργαλειομηχανών με ψηφιακή καθοδήγηση έναντι των συμβατικών εργαλειομηχανών, συνοψίζονται στα παρακάτω:

- Υψηλή διασπαστική ακρίβεια και ακρίβεια μορφής και θέσης.
- Σύγχρονη κίνηση σε πολλούς άξονες, που επιτρέπει την κατεργασία σύνθετων επιφανειών στο χώρο.
- Μείωση των σκάρτων κομματιών και περιορισμός της ανάγκης ελέγχου ποιότητας.
- Ελάχιστο νεκρό χρόνο, ενώ ο χρόνος παραμονής του τεμαχίου στην εργαλειομηχανή μειώνεται σημαντικά.
- Δεν απαιτούνται κατασκευαστικά σχέδια αλλά μορφή που περιγράφεται από μαθηματικές σχέσεις.
- Εύκολος προγραμματισμός και χειρισμός.
- Σαφής έλεγχος της παραγωγής μια και ο χρόνος κατεργασίας είναι με ακρίβεια καθορισμένος.
- Μεγάλη ευελιξία στις κατεργασίες που εκτελούνται.
- Αύξηση της παραγωγικότητας, της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών και κατά συνέπεια της ανταγωνιστικότητας.

Η προμήθεια εργαλειομηχανών με ψηφιακή καθοδήγηση γίνεται ολοένα και πιο σημαντική στα μηχανουργεία, επηρεάζοντας:

- την παραγωγική διαδικασία : Στις παραδοσιακές εργαλειομηχανές ο τεχνίτης-χειριστής με βάση τα τεχνικά σχέδια ρυθμίζει την μηχανή, την θέτει σε λειτουργία και τέλος ελέγχει το αποτέλεσμα. Στις ψηφιακά καθοδηγούμενες εργαλειομηχανές το πρόγραμμα εργασίας μεταβιβάζεται στη μηχανή, μέσω συνδεδεμένου ηλεκτρονικού υπολογιστή ή στην χειρότερη περίπτωση πληκτρολογείτε κατευθείαν στην οθόνη της ίδιας της μηχανής.  
Με αυτόν τον τρόπο, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι ο προγραμματιστής χειριστής μπορεί να ελέγχει διαδοχικά το πρόγραμμά του μέσω κοπής στον "αέρα" ή με την βοήθεια προσομοιωτών, μειώνονται αισθητά οι πιθανότητες λαθών και ο χρόνος προετοιμασίας της εργαλειομηχανής. Επίσης η χρήση των NC και CNC εργαλειομηχανών συμβάλλει στην συντονισμένη συνεργασία ανάμεσα σε τομείς της επιχείρησης (σχεδιασμός - προγραμματισμός - παραγωγή - ποιοτικός έλεγχος - διάθεση προϊόντων).
- την οργάνωση εργασίας : Τα απαιτούμενα, για την χρήση των παραδοσιακών εργαλειομηχανών προσόντα, είναι σε δεύτερη μοίρα. Με τις ψηφιακά καθοδηγούμενες εργαλειομηχανές, δεν απαιτούνται ιδιαίτερες ικανότητες σε συγκεκριμένες δεξιότητες, αλλά γενικότερες γνώσεις όπως μαθηματικά, γνώσεις δομής και οργάνωσης εργασιών κλπ.

- την δομή των επαγγελματιών : Η αγορά προσανατολίζεται στην αναγκαιότητα χρησιμοποίησης ενός ειδικευμένου τεχνικού, καταρτισμένου και ικανού να προγραμματίζει, να χρησιμοποιεί και να ελέγχει σε όλες τις φάσεις λειτουργίας της μια εργαλειομηχανή με ψηφιακή καθοδήγηση. Ο τεχνικός αυτός θα πρέπει απαραίτητως να διαθέτει γνώσεις ηλεκτρονικού υπολογιστή, γενικών μαθηματικών και ξένης γλώσσας. Σήμερα οι περισσότεροι χείριστές τέτοιων εργαλειομηχανών είναι απλοί επιτηρητές των μηχανών κατά την λειτουργία τους, ενώ ο προγραμματισμός τους γίνεται από ελάχιστους ειδικούς.
- τα προϊόντα : Παρέχεται η δυνατότητα κατεργασίας ποικιλίας παραγομένων προϊόντων με υψηλή διαστατική ακρίβεια και ακρίβεια μορφής. Αυτό έχει σαν άμεσο αποτέλεσμα τον μεγαλύτερο βαθμό ανταγωνιστικότητας της επιχείρησης, την αύξηση της παραγωγικότητας και του όγκου παραγωγής και αντίστοιχα την μείωση του κόστους παραγωγής.

### 2.3 Είδη και τύποι των εργαλειομηχανών διάτρησης

Πολλοί τύποι και μεγέθη εργαλειομηχανών διάτρησης χρησιμοποιούνται στον κατασκευαστικό τομέα.

Ταξινομούνται ανάλογα με το βάρος και το μέγεθος τους, από ένα απλού τύπου 'ευαίσθητο' δράπανο το οποίο τοποθετείται πάνω σε ένα πάγκο μέχρι τα μεγάλα πολυάτρακτα δράπανα που είναι ικανά να καθοδηγούν πολλά τρυπάνια, ταυτόχρονα.

Αρχίζοντας από τα απλού τύπου δράπανα έως τα πολυσύνθετα, θα αναφέρουμε συνοπτικά τα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα και τις δυνατότητες τους.

### 2.4 Ταξινόμηση μηχανών διάτρησης

Το μέγεθος (ικανότητα) μιας μηχανής διατρήσεων καθορίζεται από όλα τα ακόλουθα χαρακτηριστικά γνωρίσματα:

- Μέγιστη διάμετρος τρυπανιού D (mm).
- Κώνος Morse ατράκτου.
- Κώνος Morse σφιγκτήρα.
- Μέγιστη διαδρομή τρυπανιού (mm).
- Απόσταση άξονα ατράκτου από την στήλη, A (mm).
- Μέγιστο ύψος ατράκτου από την τράπεζα, H1 (mm)
- Μέγιστο ύψος ατράκτου από την πλάκα βάσεως, H2 (mm)
- Αριθμός περιστροφικών ταχυτήτων.
- Περιοχή περιστροφικών ταχυτήτων.
- Αριθμός προώσεων.
- Περιοχή προώσεων (μέγιστη ή ελάχιστη) {στροφές}.

Βασικό προδιαγραφόμενο μέγεθος του δρασάνου αποτελεί η μέγιστη διάμετρος του τρυπανιού (ονομαστική διάμετρος) για κατεργασία χάλυβα μέγιστης αντοχής (50-60 daN/mm). Το μέγεθος αυτό χαρακτηρίζει την ικανότητα διάτρησης του δρασάνου.

## 2.5 Το Απλό δράπανο ή επιτραπέζιο δράπανο

Ένα απλού τύπου δράπανο μπορεί να τοποθετείται στο δάπεδο, ή να τοποθετείται πάνω σε ένα πάγκο, έχοντας μία κοντύτερη στήλη.

Η κινηματική (δηλ. οι κινήσεις) αυτής της εργαλειομηχανής είναι πολύ απλή. Η τράπεζα (του επιδαπέδιου μοντέλου) μπορεί να ανυψώνεται ή να χαμηλώνεται καθώς και να περιστρέφεται γύρω από την στήλη της εργαλειομηχανής. Η άτρακτος περιστρέφεται και μπορεί να χαμηλωθεί και να ανυψωθεί, χαλαρώνοντας τους σφιγκτήρες σε μία κλίμακα 100 mm με 200 mm.

Ειδικά Stoppers, μπορούν να τεθούν ως όριο για να περιορίσουν και να θέσουν το βάθος της διάτρησης. Γενικά είναι ένα απλό και ελαφρύ δράπανο για ελαφρές εργασίες. Είναι συνήθως πολύστροφο.



Εικόνα 1. Επιτραπέζιο δράπανο FERM TDM 1025 350W.

## 2.6 Ευαίσθητο δράπανο

Ο όρος 'ευαίσθητο' χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει ότι η πρόωση δίδεται από το χέρι του χειριστή, όχι αυτόματα, και ότι η άτρακτος μαζί με την κεφαλή της κοπής (το



Εικόνα 2. Ευαίσθητο δράπανο στήλης ηλεκτρικό PROXXON TBH 28124

τσόκ μαζί με το τρυπάνι) αντισταθμίζονται και έτσι, ο χειριστής μπορεί να 'νοιώσει' και να εφαρμόσει περισσότερη ή λιγότερη πίεση που απαιτείται για την πιο αποδοτική και σωστή κοπή.

Η εργαλειομηχανή αυτή έχει τις ίδιες κινήσεις με την προηγούμενη συν έναν τηλεσκοπικό κοχλία για την αύξηση και το χαμήλωμα της τράπεζας. Αυτά τα δύο επιπλέον χαρακτηριστικά επιτρέπουν ευκολότερο χειρισμό διαφόρων τεμαχίων προς κατεργασία με διαφορετικά μεγέθη και χαρακτηριστικά.

## 2.7 Το ακτινωτό δράπανο (τύπου Radial)

Το μήκος του βραχίονα κατά μήκος του οποίου η άτρακτος στηρίζεται και μετακινείται διευκρινίζει το μέγεθος του τύπου της μηχανής αυτής.

Αυτός ο βραχίονας μπορεί να είναι από 1 μέτρο μέχρι 3.5 μέτρα σε μήκος. Η διάμετρος της στήλης που συγκρατεί το βραχίονα μπορεί να είναι από 250 mm μέχρι 800 mm. Στο ακτινωτό δράπανο, λόγω των δυνατοτήτων μετακίνησης τις οποίες έχει η εργαλειοφόρος του κεφαλή, είναι δυνατό με ένα και μόνο δέσιμο του κομματιού να κατεργασθούμε όλες τις οπές του.

Για μεγάλες παρτίδες παραγωγής, ο βραχίονας μπορεί να περιστραφεί 180 μοίρες και η δουλειά μπορεί να γίνει στο δάπεδο του μηχανουργείου γύρω από τον δρόπανο. Οι ταχύτητες και οι προώσεις κοπής επιλέγονται από τον χειριστή της μηχανής και είναι οι ίδιες όπως και για άλλου τύπου δράπανα.

Η διάτρηση είναι είτε χειροκίνητη είτε με τροφοδοσία από κάποια μηχανή. Για εργασίες σε μεγάλα και βαριά κομμάτια και για παραγωγή κατά μονάδα (ένα και έξω), όπως και για παραγωγή σε παρτίδες, το ακτινωτό δράπανο είναι το πιο κατάλληλο.

Στο ακτινωτό δράπανο, λόγω των δυνατοτήτων μετακίνησης τις οποίες έχει η εργαλειοφόρος κεφαλή του, είναι δυνατόν με ένα και μόνο δέσιμο του κομματιού να κατεργασθούμε όλες τις τρύπες του. Αυτό προφανώς προφυλάσσει από σφάλματα κυρίως στη θέση των κέντρων των οπών, τα οποία μπορούν να προέλθουν από διαδοχικές, για το άνοιγμα κάθε τρύπας, προσδέσεις του τεμαχίου.



Εικόνα 3. Δράπανο τύπου radial MRD40x8 1.5KW.

Το δράπανο αυτό αποτελείται από την στήλη, που στηρίζεται κατάλληλα στην βάση του. Στην στήλη προσαρμόζεται ο βραχίονας που φέρει την εργαλειοφόρο κεφαλή, στην οποία προσδένεται το τρυπάνι. Ο βραχίονας αυτός έχει δυνατότητα να περιστρέφεται γύρω από την στήλη, και να ανεβοκατεβαίνει, ενώ η εργαλειοφόρος κεφαλή μπορεί να μετακινείται σε ολισθητήρες κατά μήκος του βραχίονα. Η τράπεζα του ακτινωτού δράπανου, στην οποία στηρίζεται το κομμάτι είναι σταθερή, άρα και το

κομμάτι παραμένει σταθερό. Έτσι, η άτρακτος του δράπανου που φέρει το τρυπάνι, έχοντας από το ένα μέρος δυνατότητα μετακινήσεως κατά την κατακόρυφη διεύθυνση (με ανεβοκατέβασμα του βραχίονα στην στήλη) και από το άλλο μέρος δυνατότητα περιστροφής και ακτινικής μετατοπίσεως στο οριζόντιο επίπεδο (με περιστροφή του βραχίονα γύρω από την στήλη και μετακίνηση της εργαλειοφόρου κεφαλής κατά μήκος του βραχίονα) μπορεί κάθε φορά να παίρνει με ακρίβεια, θέση επάνω από το κέντρο κάθε τρύπας που πρόκειται να ανοιχθεί ή να αποπερατωθεί.

## 2.8 Το πυργωτό δράπανο

Σε αυτό το δράπανο 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 η πλήρης αυτοματοποίηση και με ψηφιακή καθοδήγηση. Πυργωτά δράπανα με έξι, ή οκτώ ατράκτους δίνουν το πλεονέκτημα στο χειριστή να χρησιμοποιεί μια ευρεία ποικιλία κοπτικών και να μετακινεί το κατεργαζόμενο κομμάτι μόνο μερικά εκατοστά, σύμφωνα με το διάστημα των οπών.

Ο πυργίσκος μπορεί να περιστραφεί σε μία κατεύθυνση, και έπειτα να χαμηλώσει, με το χέρι ή αυτόματα, για να πραγματοποιηθεί η κατεργασία. Ταχύτητες πρόωσεις και βάθη κοπής μπορούν να προρυθμιστούν για μία γρηγορότερη παραγωγή.



Εικόνα 4. Κεφαλή πυργωτού δραπάνου.

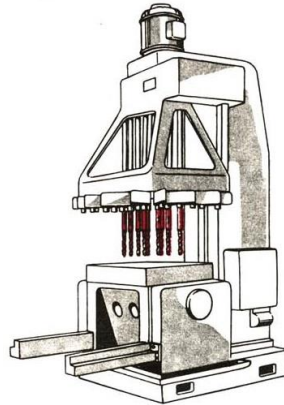
Οι εργαλειομηχανές αυτές κατασκευάζονται με ηλεκτρονική μονάδα (CNC) έτσι ώστε ο χειριστής πρέπει μόνο να τοποθετεί και να παραλαμβάνει το τεμάχιο από την μηχανή.

Σε ένα τέτοιο δράπανο είναι δυνατή και πλήρης αυτοματοποίηση και με ψηφιακή καθοδήγηση.

## 2.9 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 πλείστον από την τράπεζα μέσω κατάλληλου μηχανισμού μεταδόσεως ευθύγραμμης κινήσεως.



Εικόνα 5. Πολυάτρακτο δράπανο.

Έτσι, αποφεύγεται η μετακίνηση της βαριάς εργαλειοφόρου κεφαλής του δράπανου αυτού. Η οδήγηση των τρυπανιών γίνεται με την βοήθεια κατάλληλης πλάκας με βαμμένα χαλύβδινα δακτυλίδια. Αυτός ο τύπος διάτρησης μπορεί να γίνει σε τύπους τρυπανιών με την χρησιμοποίηση των ειδικών συνδέσεων. Οι θέσεις Αξόνων είναι διευθετήσιμες, και ο αριθμός αξόνων μπορεί να είναι από δύο έως οκτώ.

Τρυπάνια, γλύφανα, φρεζάκια, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους άξονες. Η ιπποδύναμη που απαιτείται είναι το ποσό της δύναμης για όλα τα κοπτικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται. Σε αυτόν τον τύπο μηχανής, ένας μεγάλος αριθμός οπών μπορεί να τρυπηθεί με τρυπάνια συγχρόνως. Διαφορετικές διάμετροι τρυπανιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν συγχρόνως.

## 2.10 Αυτόματα συστήματα διάτρησης

Τα συστήματα διάτρησης είναι συνήθως αυτοματοποιημένα και αριθμητικά καθοδηγούμενα. Ταχύτητες προώσεως και βάθη κοπής είναι συνήθως προκαθορισμένα. Τέτοια συστήματα συνδυάζουν διαδικασίες διάτρησης μαζί με γλύφανση, αντιδιάτρηση, tapping, κλπ.



Εικόνα 6. Δράπανο της εταιρίας Hyundai KBN 135 series.



## 2.11 Συστήματα διάτρησης βαθέων οπών

Το σύστημα τρυπανιών πυροβόλων όπλων χρησιμοποιεί την παλαιότερη αρχή για την παροχή υγρού κοπής. Το υγρό κοπής παρέχεται μέσω ενός αγωγού μέσα στο τρυπάνι και παραδίδει το ψυκτικό μέσο στην κοπτική άκρη, και ταυτόχρονα απομακρύνει τα σπιτ μέσω ενός αύλακα ν-μορφής, κατά μήκος μακριά από το τρυπάνι. Επειδή υπάρχει το αυλάκι, το διαγώνιο τμήμα του σωλήνα καταλαμβάνει τα  $\frac{3}{4}$  της περιφέρειας του.



Εικόνα 7. Δράπανο βαθέων οπών BW250 series.

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> Τα μέρη ενός δραπάνου.

Παρακάτω παρουσιάζονται επιγραμματικά τα κύρια μέρη ενός δραπάνου και η αρχή λειτουργίας τους, όπως επίσης και φωτογραφικό υλικό με τα αντίστοιχα τιμήματα.

### 3.1 Το σύστημα προώθησης

Το σύστημα προώθησης αποτελείται από την κεφαλή διάτρησης, τον εξωτερικό σωλήνα, τον εσωτερικό σωλήνα, ένα σύνδεσμο/συνδετήρα, ροδέλα-δακτύλιος και το χιτώνιο στεγανότητας (τσιμούχα).



Εικόνα 8 Αποσυναρμολογημένη κεφαλή δράπανου Rockwell 15-081

Η κεφαλή διάτρησης βιδώνεται στον εσωτερικό σωλήνα όπου το σπείρωμα αυτού είναι τετραγωνικό τραπεζοειδές τεσσάρων αρχών. Ο εσωτερικός σωλήνας είναι μακρύτερος από τον εξωτερικό σωλήνα. Ο εσωτερικός και ο εξωτερικός σωλήνας προσαρτώνται στον σύνδεσμο μέσω του δακτυλίου και της τσιμούχας.

### 3.2 Η βάση

Η βάση του δράπανου από χυτοσίδηρο χρησιμεύει για την στήριξη στο δάπεδο και έχει τέτοιες διαστάσεις, ώστε να προσδίδει στο δράπανο ικανοποιητική σταθερότητα.

Στο ένα άκρο υπάρχει κατάλληλη υποδοχή για την στήριξη της στήλης του δράπανου.



Εικόνα 9. Βάση επιδαπέδιου δράπανου με την στήλη.

Υπάρχουν βάσεις όπου στο κάτω μέρος τους βρίσκεται μια λεκάνη συλλογής και στο πίσω μέρος τους η αντλία του συστήματος ψύξης. Η αντλία αναρροφά υγρό κοπής από την λεκάνη και το διοχετεύει μέσω ελαστικού σωλήνα στο σημείο κοπής. Η βάση χρησιμοποιείται και σαν τράπεζα εργασίας για την συγκράτηση εργασίας με μεγάλο μέγεθος που δεν θα μπορούσε να στηριχτεί στην τράπεζα εργασίας. Για την συγκράτηση της εργασίας η βάση φέρει αυλάκια T.

### 3.3 Η στήλη

Η στήλη του δράπανου έχει κυλινδρικό σχήμα και κατασκευάζεται από χυτοσίδηρο ή από χυτοχάλυβα. Η στήλη στηρίζεται στην βάση του δράπανου και πάνω στην στήλη στηρίζονται και κινούνται κατά μήκος της η κεφαλή και η τράπεζα εργασίας του δράπανου.



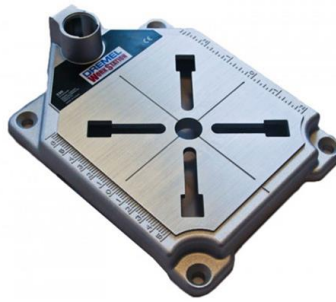
Εικόνα 10. Δράπανο δαπέδου στήλης Einhell BT-BD 1020 700W.

Μπορεί να φέρει ένα οδοντωτό κανόνα, που βρίσκεται στερεωμένος κατά μήκος της στήλης. Αυτός συνεργάζεται με οδοντοτροχούς που περιστρέφονται με χειρομοχλούς. Εξυπηρετείται έτσι η κίνηση της κεφαλής και της τράπεζας κατά μήκος της στήλης του δράπανου με μεγαλύτερη ακρίβεια και σταθερότητα. Η ευθύτητα της στήλης του δράπανου και η καθετότητα της με την βάση και την τράπεζα εργασίας είναι μεγάλης σημασίας για τον βαθμό ακρίβειας κατεργασίας της εργαλειομηχανής.

### 3.4 Η τράπεζα εργασίας

Η τράπεζα εργασίας κατασκευάζεται από χυτοσίδηρο και μπορεί να έχει σχήμα ορθογώνιο ή κυκλικό. Στηρίζεται στην στήλη του δράπανου με τρόπο που να μπορεί να κινηθεί πάνω-κάτω και γύρω από την στήλη και να ακινητοποιηθεί σε οποιαδήποτε θέση. Ο οδοντωτός κανόνας μαζί με τον μηχανισμό κατακόρυφης κίνησης της τράπεζας και το σύστημα ακινητοποίησης περιστρέφονται γύρω από την στήλη μαζί με την τράπεζα.

Η τράπεζα έχει επιφάνεια επίπεδη και παράλληλη με την βάση του δράπανου, ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ακρίβεια κατά την διάνοιξη οπών. Για την συγκράτηση της εργασίας η τράπεζα φέρει αυλάκια T.



Εικόνα 11. Βάση δράπανου με τράπεζα.

### 3.5 Κορμός δράπανου

Η κεφαλή του δράπανου στηρίζεται στο πάνω μέρος της στήλης και σε αρκετές περιπτώσεις η στήριξη είναι τέτοια που να επιτρέπει την κατακόρυφη κίνηση της κεφαλής κατά μήκος της στήλης.



Εικόνα 12. Κορμός δραπάνου Rockwell 15-081.

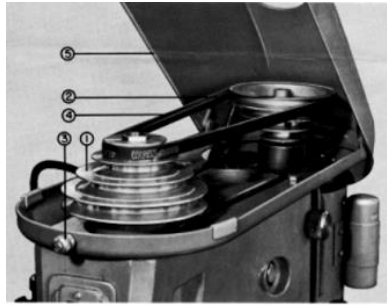
Η κεφαλή των δραπάνων περιλαμβάνει τα ακόλουθα μέρη που περιλαμβάνονται σε χυτοσίδηρο κέλυφος:

- Σύστημα μετάδοσης κίνησης και ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής της ατράκτου.
- Άτρακτος.
- Σύστημα προώθησης ατράκτου.
- Μετρητής του βάθους προώθησης της ατράκτου.

### 3.6 Συστήματα μετάδοσης κίνησης

Το σύστημα μετάδοσης κίνησης είναι απαραίτητο για την κινηματική σύνδεση του ηλεκτρικού κινητήρα με την άτρακτο του δράπανου και για την αυξομείωση της ταχύτητας περιστροφής.

Η αυξομείωση της ταχύτητας περιστροφής είναι πρωταρχικής σημασίας για τα δράπανα, όπως και για όλες τις εργαλειομηχανές, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση των στροφών με την διάμετρο του τρυπανιού που θα χρησιμοποιηθεί.



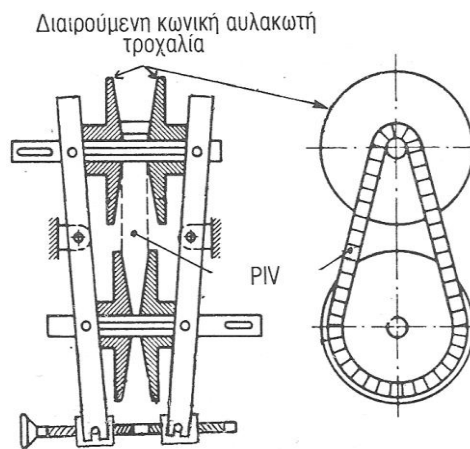
Εικόνα 13. Σύστημα μετάδοσης κίνησης με τροχαλίες Rockwell 15-081

Στην συνέχεια γίνεται αναφορά σε δύο συστήματα μετάδοσης κίνησης που χρησιμοποιούνται συχνά στα δράπανα στήλης:

- Το μηχανικό σύστημα συνεχούς ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής.
- Το σύστημα μετάδοσης με οδοντοτροχούς.

### 3.7 Μηχανικό σύστημα συνεχούς ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής κιβώτιο ταχυτήτων PIV

Το σύστημα αυτό αποτελείται από δύο διμερείς τροχαλίες που συνδέονται μεταξύ τους με τραπεζοειδή ιμάντα. Τα μέρη των τροχαλιών αυτών είναι στερεωμένα σε αρθρωτές ράβδους με τρόπο που όταν τα δύο μέρη της κινητήριας τροχαλίας πλησιάζουν αυτά της κινούμενης, απομακρύνονται και αντίστροφα.



Εικόνα 14. Διάγραμμα μηχανικού συστήματος συνεχούς ρυθμίσεως PIV.

Με τον τρόπο αυτό αυξομειώνονται οι διάμετροι των τροχαλιών και επομένως και η σχέση μετάδοσης κίνησης μεταξύ τους.

Το σύστημα συνεχούς ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής πλεονεκτεί από το σύστημα μετάδοσης με οδοντοτροχούς, γιατί επιτρέπει την συνεχή ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής της ατράκτου.

Σ' αυτό το σύστημα δεν είναι απαραίτητο το σταμάτημα για την αλλαγή της ταχύτητας περιστροφής. Δράπανα με τέτοιο σύστημα μετάδοσης της κίνησης έχουν ενσωματωμένο στροφόμετρο που δείχνει την ταχύτητα περιστροφής.

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> Διαδικασίες επισκευής Δραπάνων.

### 4.1 Ανακατασκευή δραπάνων.

Το μοντέλο που ανακατασκευάστηκε είναι της εταιρίας Rockwell.



Εικόνα 15. Δράπανο Rockwell 15-081.

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας των επιμέρους εξαρτημάτων του δράπανου της εταιρίας Rockwell όπως αυτός αναφέρεται στο εγχειρίδιο (manual) μεταφρασμένος και συνοπτικός πίνακας των εργαλείων που απαιτούνται. Έπειτα περιγράφεται η διαδικασία αποσυναρμολόγησης των δραπάνων, ο έλεγχος των εξαρτημάτων, αντικατάσταση η επισκευή των μη λειτουργικών εξαρτημάτων, απομάκρυνση των οξειδώσεων, βαφή των επιμέρους μερών, συναρμολόγηση όλων των τμημάτων και εκκίνηση με ασφαλή λειτουργία με πλήρη φωτογραφικό υλικό σε κάθε βήμα.

Πίνακας 1. Πίνακας τεμαχίων δραπάνου.

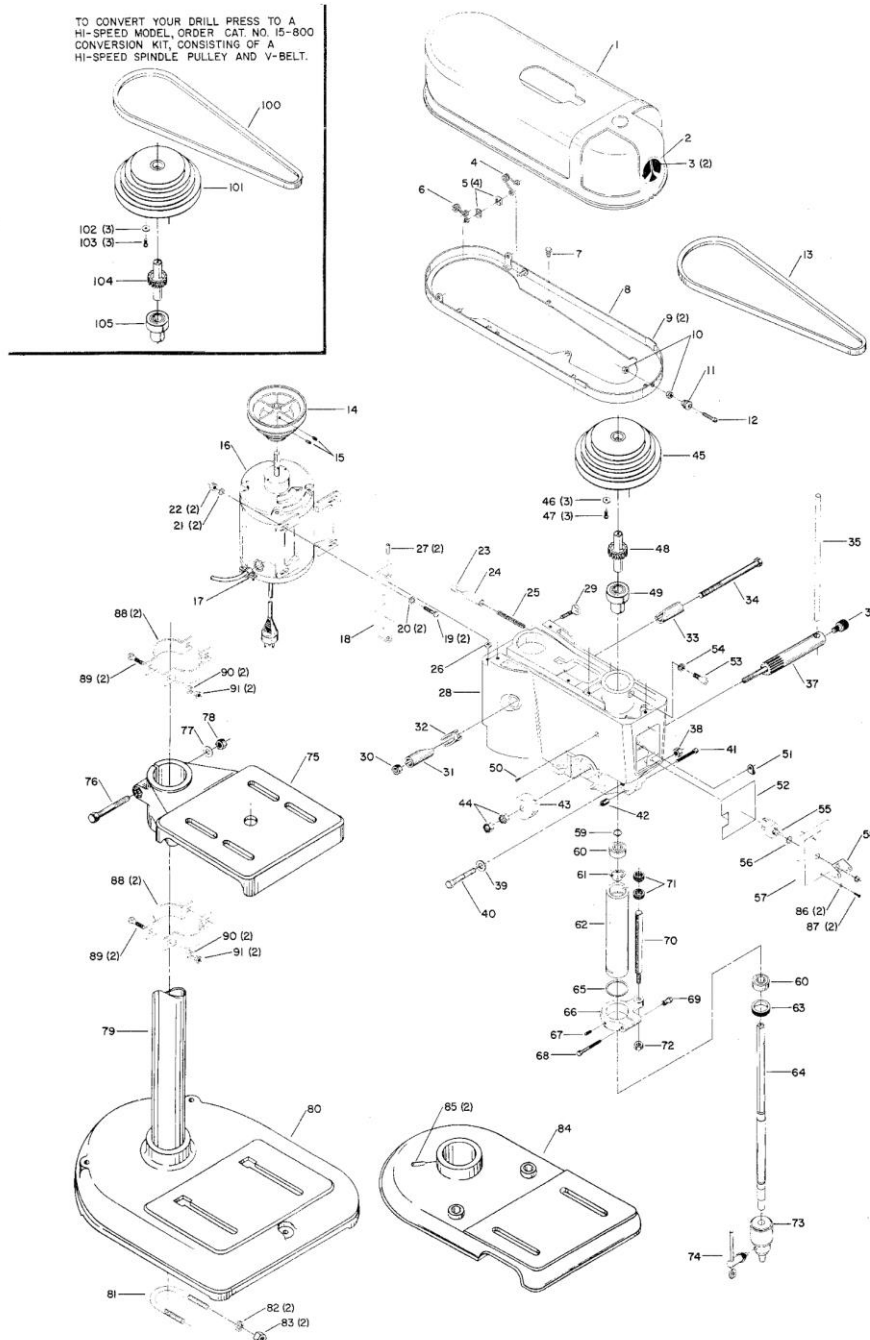
| No | Ονοματολογία  | No | Ονοματολογία                      |
|----|---|----|-----------------------------------|
| *  | το προστατευτικό κάλυμμα, αποτελείται από:              | 50 | κοχλίας πώμα                      |
| 1  | προστατευτικό κάλυμμα κιβωτίου                          | 51 | σφικτήρας καλωδίου                |
| 2  | ετικέτα   | 52 | μόνωση                            |
| 3  | 2 x κοχλίες 3/16"                                       | 53 | κοχλίας                           |
| 4  | δεξιό ελατήριο  | 54 | ροδέλα ασφαλείας                  |
| 5  | sreed περικόχλιο  | 55 | μονός-διπλός ακροδέκτης διακόπτης |
| 6  | αριστερό ελατήριο                                       | 56 | οδοντωτή ροδέλα ασφαλείας         |
| 7  | κοχλίες συγκράτησης προφυλακτήρα                        | 57 | καπάκι διακόπτη                   |
| 8  | κάτω μέρος καλύμματος κιβωτίου ταχυτήτων, περιλαμβάνει: | 58 | ασφάλεια διακόπτη                 |

|    |  |     |  |
|----|--|-----|--|
| 9  | προφυλακτήρα   | *   | σύστημα κίνησης, περιλαμβάνει:                         |
| 10 | περικόχλια κομβίου ασφαλείας (No 11-12)                  | 59  | δακτύλιος συγκράτησης                                  |
| 11 | κομβίο ασφάλισης   | 60  | έδρανο ολίσθησης                                       |
| 12 | κοχλίας κομβίου  | 61  | κυματοειδείς ροδέλα                                    |
| 13 | ιμάντας  | 62  | χιτώνιο  |
| 14 | κινητήρας τροχαλία, περιλαμβάνει:                        | 63  | αποστάτης εδράνου                                      |
| 15 | σετ σφήνα-κοχλίας συγκράτησης τροχαλίας                  | 64  | άτρακτος   |
| 16 | ηλεκτροκινητήρας   | 65  | λαστιχένιος δακτύλιος                                  |
| 17 | σφικτήρας  | 66  | κολάρο τερματισμού, περιλαμβάνει:                      |
| 18 | πλάκα κινητήρα (Βάση)                                    | 67  | ακέφαλος κοχλίας                                       |
| 19 | κοχλίας συγκράτησης πλάκας                               | 68  | κοχλίας  |
| 20 | ροδέλα πίεσης  | 69  | ειδικό περικόχλιο                                      |
| 21 | οδοντωτή ροδέλα ασφαλείας                                | 70  | ράβδος στοπ  |
| 22 | περικόχλιο   | 71  | ρυθμιστικό περικόχλιο                                  |
| 23 | λαστιχένιο πώμα  | 72  | εξαγωνικό περικόχλιο                                   |
| 24 | στοπ   | 73  | σφικτήρας δράπανου                                     |
| 25 | ελατήριο   | 74  | κλειδί σφικτήρα δράπανου                               |
| 26 | ροδέλα   | 75  | τράπεζα  |
| 27 | πείρος περιστροφής                                       | 76  | εξαγωνος κοχλίας                                       |
| 28 | κορμός μηχανής   | 77  | ειδική ροδέλα  |
| 29 | αριστερόστροφος κοχλίας                                  | 78  | εξαγωνικό περικόχλιο                                   |
| 30 | περικόχλιο   | 79  | στήλη ( μοντέλο δαπέδου-πάγκου)                        |
| 31 | υποδοχέας σύσφιξης                                       | 80  | βάση (μοντέλο δαπέδου)                                 |
| 32 | σφικτήρας στήλης   | 81  | σφικτήρας  |
| 33 | υποδοχέας  | 82  | ροδέλα ασφαλείας                                       |
| 34 | κοχλίας σύσφιξης   | 83  | εξαγωνικό περικόχλιο                                   |
| 35 | ράβδος χειρομοχλού                                       | 84  | βάση ( μοντέλο πάγκου)                                 |
| 36 | κομβίο ασφάλισης   | 85  | κοχλίας συγκράτησης                                    |
| 37 | άξονας πινιόν  | 86  | οδοντωτή ροδέλα ασφαλείας                              |
| 38 | περικόχλιο   | 87  | κοχλίας  |
| 39 | ροδέλα   | 88  | σφικτήρας στήλης                                       |
| 40 | κοχλίας  | 89  | κοχλίας σύσφιξης                                       |
| 41 | κοχλίες  | 90  | ροδέλα ασφαλείας                                       |
| 42 | ειδικό περικόχλιο  | 91  | εξαγωνικό περικόχλιο                                   |
| 43 | ελατήριο επαναφοράς                                      | *   | ο εξοπλισμός μετατροπής, περιλαμβάνει:                 |
| 44 | περικόχλια συγκράτησης-ασφάλισης                         | 100 | V ιμάντας  |
| *  | χαμηλών ταχύτητας άξονας της τροχαλίας, αποτελείται από: | *   | υψηλής ταχύτητας άτρακτος της τροχαλίας, περιλαμβάνει: |
| 45 | τροχαλία χαμηλών στροφών                                 | 101 | τροχαλίας υψηλών στροφών                               |
| 46 | ειδική ροδέλα  | 102 | ειδική ροδέλα  |
| 47 | κοχλίας  | 103 | κοχλίας  |
| 48 | υποδοχέας ατράκτου                                       | 104 | άξονας κίνησης   |
| 49 | έδρανο κύλισης   | 105 | έδρανο ολίσθησης                                       |



# 15-080 AND 15-081 15" DRILL PRESS

**DP-6B**  
402-04-651-5016  
Revised 9-20-75



Εικόνα 16. Διάγραμμα εξαρτημάτων.



Πίνακας 2. Εργαλεία που απαιτούνται για την συντήρηση.

| α/α | Εργαλεία  |
|-----|---|
| 1.  | συλλογή κασάνιας 1/4'' αποτελούμενη από:                          |
| α)  | μανέλα με κασάνια   |
| β)  | μανέλα  |
| γ)  | 3 αποστάτες, ο ένας με χειρολαβή                                  |
| δ)  | αποστάτης εύκαμπτος   |
| ε)  | αντάπτορας σπαστός  |
| στ) | σειρά καρυδάκι Νο 4~14  |
| ζ)  | σειρά από μύτες Άλλεν, κατσαβιδιού και κατσαβιδιού τύπου Φίλλιπς  |
| 2.  | συλλογή κασάνιας 1/2'' & 1/4'' αποτελούμενη από:                  |
| α)  | κασάνια 1/2''   |
| β)  | κασάνια 1/4''   |
| γ)  | μανέλα 1/2''  |
| δ)  | μανέλα 1/4''  |
| ε)  | 2 αποστάτες 1/2''   |
| στ) | 3 αποστάτες 1/4'', ο ένας με χειρολαβή                            |
| ζ)  | σειρά καρυδάκια 1/4'' και 1/2'' Νο 4~21                           |
| η)  | αντάπτορας από 1/2'' σε 1/4''                                     |
| θ)  | αντάπτορας σπαστός 1/2''  |
| ι)  | αποστάτης εύκαμπτος 1/4''   |
| ια) | σειρά από μύτες Άλεν, κατσαβιδιού και κατσαβιδιού τύπου Φίλλιπς   |
| 3.  | ζουμπάδες συλλογή   |
| 4.  | κατσαβίδι μικρό   |
| 5.  | κατσαβίδι μεγάλο  |
| 6.  | κατσαβίδι τύπου Φίλλιπς   |
| 7.  | Άλλεν μορφής ταυ Νο 4, 5, 6, 7                                    |
| 8.  | τσιμπίδα με ρυθμιζόμενο άνοιγμα σιαγόνων (παπαγαλάκι)             |
| 9.  | Πένσα   |
| 10. | Κόφτης  |
| 11. | σφυρί σιδερένιο   |
| 12. | σφυρί πλαστικό  |
| 13. | γερμανικά κλειδιά: Νο10-11, Νο12-13, Νο14-15, Νο 16-17            |
| 14. | κλειδιά γερμανοπολύγωνα: Νο10, Νο13, Νο14, Νο15, Νο16, Νο17, Νο19 |
| 15. | Παχύμετρο   |
| 16. | Αντισκωριακό (WD40) και γράσο σε σπρέι (WURTH HHS 2000)           |



Εικόνα 17. Κάποια από τα αναγραφόμενα εργαλεία του πίνακα 2.

Πίνακας 3. υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την αποκατάσταση.

| Για την αποκατάσταση χρησιμοποιήθηκαν |  |
|---------------------------------------|--|
| α)                                    | Λειαντικά γυαλόχαρτα Νο 150,300,500,1000                             |
| β)                                    | Πανί κετσές σε ηλεκτρικό τρυπάνι                                     |
| γ)                                    | Συρματόβουρτσα σε γωνιακό τροχό                                      |
| δ)                                    | πιστόλι βαφής  |
| ε)                                    | Αεροφυλάκιο (κομπρεσέρ)  |
| στ)                                   | αλοιφή καθαρισμού (vepol)  |
| ζ)                                    | ταινία για την μόνωση των μη βαφόμενων επιφανειών & χαρτί επικάλυψης |
| η)                                    | φρέζα ( κατασκευή σφήνας)  |
|                                       | Γράσο  |

#### 4.2 Επίσκεψη και πρώτη ματιά στις εργαλειομηχανές διάτρησης.

Κατά την πρώτη επίσκεψη στα δράπανα παρατηρήθηκαν με επιμέλεια και διαπιστώθηκε ότι οι φθορές που είχαν δημιουργηθεί οφειλόταν στην παρατεταμένη στασιμότητα των μηχανημάτων σε οξειδωτικό περιβάλλον (υγρασία, σκόνη κλπ.).

Φθορές, όπως η οξείδωση βρέθηκε σε όλα τα τμήματα των εργαλειομηχανών, τα οποία ήταν εκτεθειμένα χωρίς να καλύπτονται για την προστασία τους από την υγρασία. Επίσης τα τμήματα που αποτελούσαν το εσωτερικό των μηχανών έχρηζαν άμεσης συντήρησης (καθαρισμός και αλλαγή λιπαντικού).



Εικόνα 18. Τα δράπανα κατά την πρώτη επίσκεψη.

Τέλος δεν ήταν δυνατή η εκκίνηση τους για τον πλήρη έλεγχο των μηχανημάτων και των επιμέρους τεμαχίων τους, εφόσον η κατάσταση που ήταν θα μπορούσε να είναι

καταστροφική για τις εργαλειομηχανές, τόσο κατά την λειτουργία όσο και κατά την εκκίνηση. Καθώς δεν ήταν γνωστή η κατάσταση των εσωτερικών κινητών μερών και έχρηζε άμεσου ελέγχου η συνδεσμολογία του ηλεκτρικού κυκλώματος, λόγω φθοράς των καλωδιώσεων και λάθος επέμβασης από προγενέστερους χρήστες (παρατηρήθηκαν κομμένα καλώδια). Παρακάτω εμφανίζεται ένας πίνακας με τις φθορές που παρατηρήθηκαν κατά την πρώτη επίσκεψη.

Πίνακας 4. Φθορές που εντοπίστηκαν.

|     |   |
|-----|---|
| α/α | Πιο αναλυτικά οι κύριες φθορές μας ήταν οι εξής:  |
| α)  | Οξειδώσεις σε όλες τις εξωτερικές επιφάνειες.   |
| β)  | Τα καλώδια παροχής ρεύματος ήταν κομμένα και η συνδεσμολογία τους λανθασμένη.               |
| γ)  | Όλα τα επιμέρους εξαρτήματα χρειαζόταν καθάρισμα και αλλαγή λιπαντικού (γράσου).            |
| δ)  | Η άτρακτος του δράπανου και ο σφικτήρας (τσοκ) ήταν κολλημένος.                             |
| ε)  | Έλειπε ο ιμάντας μετάδοσης κίνησης από την μία εργαλειομηχανή.                              |
| στ) | Έλειπε η σφήνα συγκράτησης μεταξύ τροχαλίας και ατράκτου δράπανου της μιας εργαλειομηχανής. |
| ζ)  | Μοχλός χειροκίνητης προώθησης της ατράκτου έλειπε.  |



Εικόνα 19. Οι οξειδώσεις στο δράπανο και η μηχανή χωρίς ιμάντα.

Για τους προαναφερθείς λόγους ξεκίνησε η διαδικασία επισκευής με την αποσυναρμολόγηση των δρασμάτων βήμα προς βήμα και με ταυτόχρονους ελέγχους στο κάθε επιμέρους εξάρτημα της εργαλειομηχανής ώστε να εντοπιστούν τυχόν και περεταίρω ζημιές πέρα των εμφανών φθορών.

### 4.3 Αποσυναρμολόγηση μηχανής

Παρακάτω παρουσιάζεται η διαδικασία που ακολουθείτε για την αποσυναρμολόγηση του ενός δράπανου, ομοίως επαναλαμβάνεται και για το δεύτερο. Κάθε τεμάχιο ελέγχθηκε λεπτομερώς για να εξακριβωθεί η ακριβής κατάσταση του και να εντοπιστούν τυχόν φθορές που δεν ήταν εμφανείς από τον πρώτο έλεγχο.

Για την αποσυναρμολόγηση των δραπάνων τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν, όπως αυτά αναφέρονται στον Πίνακα 2. Εργαλεία που απαιτούνται για την συντήρηση. ήταν:

- ✓ Συλλογή ¼" & ½" (α/α 2).
- ✓ Ζουμπάς (α/α 3).
- ✓ Κατσαβίδια (α/α 4 & 5).
- ✓ Κατσαβίδι τύπου Φίλλιπς (α/α 6).
- ✓ Άλλεν (α/α 7).
- ✓ Πένσα (α/α 9).
- ✓ Κόφτης (α/α 10).
- ✓ Σφυρί σιδερένιο (α/α 11).
- ✓ Σφυρί πλαστικό (α/α 12).
- ✓ Γερμανικά κλειδιά και γερμανοπολύγωνα (α/α 13 & 14).
- ✓ Αντισκωριακό και σπρέι γράσο (α/α 16).



Εικόνα 20. Τα εργαλεία πάνω στον πάγκο πριν την έναρξη των εργασιών.

Στην διαδικασία της αποσυναρμολογήσεως ακολουθήθηκαν τα παρακάτω βήματα, με βάση τις πληροφορίες από το εγχειρίδιο του κατασκευαστή.

#### 1<sup>ο</sup> Βήμα, κιβώτιο ταχυτήτων

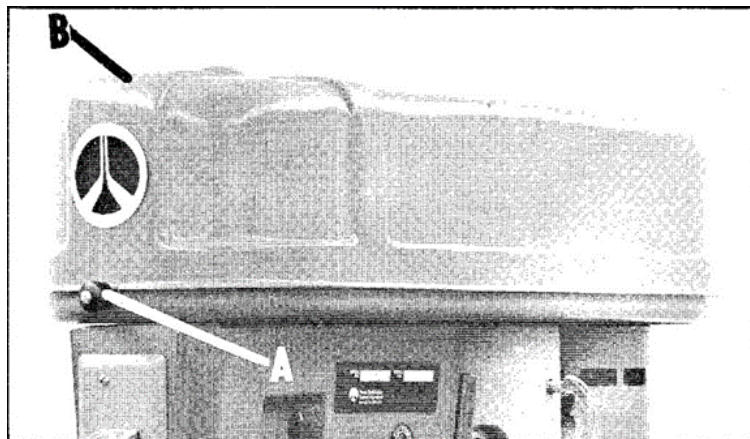
Αποσυναρμολογούνται το κιβώτιο ταχυτήτων, το οποίο αποτελείται από 2 πολυβάθμιες τροχαλίες, τον ιμάντα κίνησης και το προστατευτικό κάλυμμα, τον οποίο μετακινώντας το σε διαφορετική βαθμίδα στην τροχαλία επιτυγχάνουμε την επιθυμητή ταχύτητα περιστροφής του δράπανου, οι οποίες όπως προαναφέρθηκαν είναι 470, 780, 1300, 1950 RPM



Εικόνα 21. Κιβώτιο ταχυτήτων ανοιχτό χωρίς τον ιμάντα.

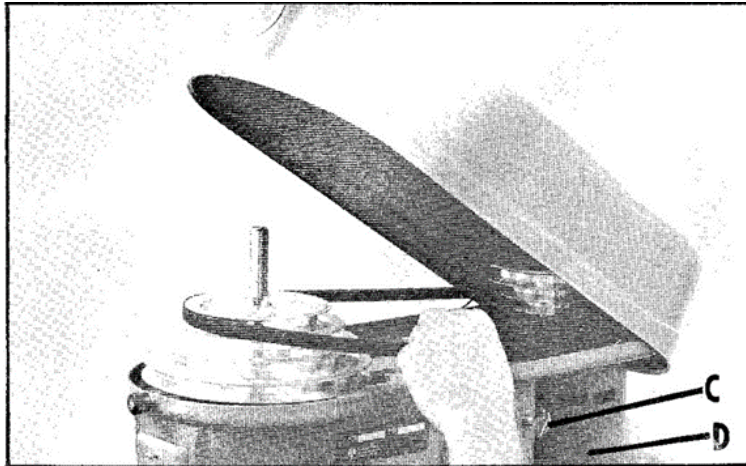
Για την αποσυναρμολόγηση των τροχαλιών ακολουθείτε η παρακάτω διαδικασία.:

1. Αποσύνδεση του δρόπανου από το ηλεκτρικό δίκτυο.
2. Περιστροφή του ασφαλιστικού κοχλία (A Εικόνα 22) του προστατευτικού καλύμματος του κιβωτίου ταχυτήτων, ώστε να απασφαλίσει. Άνοιγμα προστατευτικού καλύμματος (B Εικόνα 22).



Εικόνα 22. Κιβώτιο ταχυτήτων κλειστό.

3. Αποφορτίζοντας την ένταση του ιμάντα με το χέρι, αφού πρώτα ξεβιδωθεί ο τεντωτήρας του ιμάντα (C Εικόνα 23).
4. Στρίβοντας τον ηλεκτροκινητήρα προς την κορμό του δρόπανου, μειώνεται η απόσταση μεταξύ των τροχαλιών ώστε να επιτευχθεί η αφαίρεση του ιμάντα (D Εικόνα 23).



Εικόνα 23. Αφαίρεση ιμάντα από τον κιβώτιο ταχυτήτων.

5. Αφαιρούνται οι τροχαλίες τραβώντας τις προς τα πάνω.
6. Αφαιρούνται τις σφήνες των τροχαλιών με προσοχή και τους κοχλίες ασφαλείας.

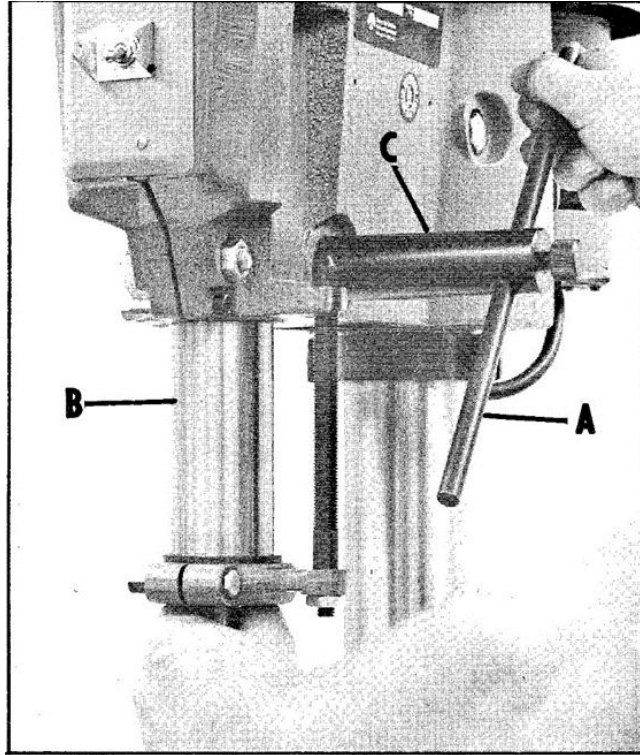


Εικόνα 24. Άξονας κίνησης τροχαλίας με τον κοχλία ασφαλείας.

## 2<sup>ο</sup> Βήμα, άτρακτος δράπανου & ελατήριο επαναφοράς

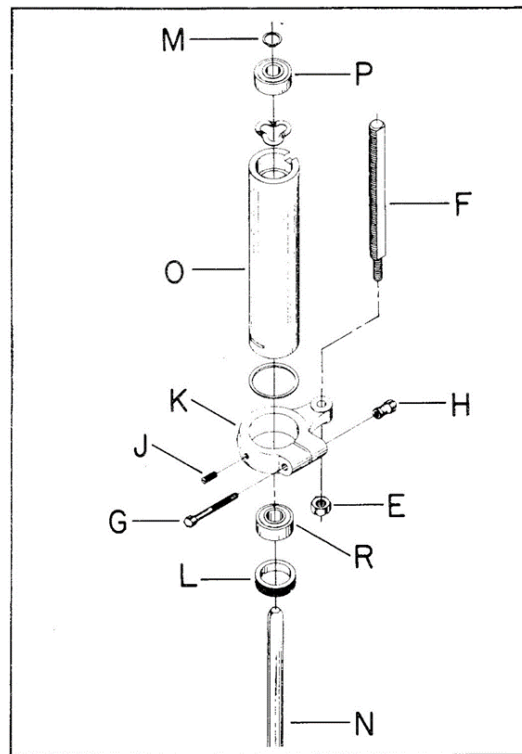
Σε αυτό το στάδιο αφαιρείται η άτρακτος του δράπανου και η λύση του ελατηρίου επαναφοράς.

1. Αφαιρούνται τα δυο περικόχλια από τον ατέρμονα ρύθμισης βάθους διάτρησης.
2. Περιστρέφεται ο χειρομοχλός ελέγχου διάτρησης (Α *Εικόνα 25*) έτσι ώστε να φτάσει η κεφαλή του δράπανου στο κατώτερο σημείο για να επιτευχθεί η αποσύνδεση της από το πινιόν του άξονα του χειρομοχλού.



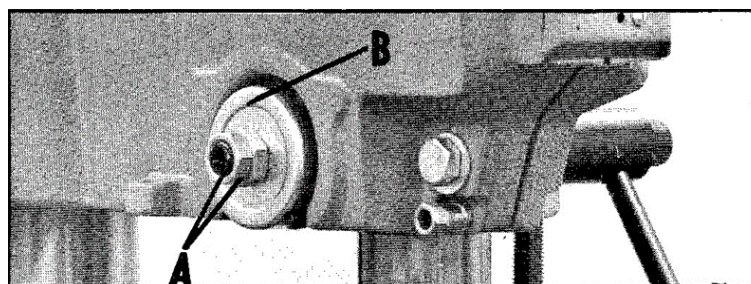
*Εικόνα 25. Αποσύνδεση άξονα χειρομοχλού.*

3. Περιστρέφεται ο χειρομοχλός μέχρι να αποφορτιστεί η ένταση του ελατηρίου επαναφοράς.
4. Κρατώντας την κεφαλή του δράπανου όπως στην *Εικόνα 25* με το ένα χέρι και τον χειρομοχλό με το άλλο περιστρέφοντας το ελαφρά, αποσυνδέονται και μπορούν να αφαιρεθούν απ' τον κορμό του δράπανου.
5. Η άτρακτος αφαιρείται απ' το χιτώνιο της τραβώντας την προς τα κάτω.



Εικόνα 26. Ατράκτος δρασάνου.

6. Αφαιρούνται τα περικόχλια και ο ατέρμονας ρύθμισης βάθους διάτρησης (E,F Εικόνα 26).
7. Αφαίρεση κοχλία και παξιμαδιού (G,H Εικόνα 26) του δακτυλίου συγκράτησης και αφαίρεση αυτού (J,K Εικόνα 26).
8. Χρησιμοποιώντας ένα κατσαβίδι και ένα σφυρί αφαιρείται ο αποστάτης (L Εικόνα 26) περιστρέφοντας τον αριστερόστροφα.
9. Αφαίρεση του δακτυλίου συγκράτησης (M Εικόνα 26) χτυπώντας με ένα λαστιχένιο σφυρί την κορυφή της ατράκτου για να απελευθερωθεί. Το έδρανο ολίσθησης παραμένει στο χιτώνιο της ατράκτου και μπορεί να αφαιρεθεί με τα χέρια.  
Το κάτω έδρανο ολίσθησης της ατράκτου αφαιρείται μόνο με υδραυλική πρέσα.
10. Αφαιρούνται τα περικόχλια (A Εικόνα 27), το ελατήριο και η θήκη του περιστρέφοντας τα αριστερά (B Εικόνα 27).



Εικόνα 27. Θήκη ελατηρίου επαναφοράς.



11. Αφαιρείται και το ελατήριο επαναφοράς αφού πλέον έχει αποφορτιστεί.



Εικόνα 28. Ελατήριο επαναφοράς του κυλίνδρου και μοχλού

#### Παρατήρηση!

Στο ένα δράπανο ήταν κολλημένο το χιτώνιο της ατράκτου. Αυτό ψεκάστηκε με αντισκωριακό και έγινε προσπάθεια κίνησης του περιστρέφοντας τον χειρομοχλό, η διαδικασία επαναλήφθηκε αρκετές ακόμη φορές έως ότου η άτρακτος κινήθηκε και μπορούσε πλέον να λυθεί. Στην κεφαλή του δράπανου ψεκάστηκε με αντισκωριακό και αφέθηκε να ενεργήσει για περίπου 2 λεπτά ώστε να επανέλθει.



Εικόνα 29. Κεφαλή δράπανου κατά την αποσυναρμολόγηση.

#### 3<sup>ο</sup> Βήμα, ηλεκτρολογικά τεμάχια

Έπειτα ακολουθεί η αφαίρεση των ηλεκτρολογικών τεμαχίων από το δράπανο έτσι ώστε να είναι εφικτή η πλήρης αποσυναρμολόγηση του δράπανου για την επακόλουθη αποκατάσταση του.

1. Ανοίγοντας το ηλεκτρολογικό κουτί που βρίσκεται πάνω στο κέλυφος του ηλεκτροκινητήρα αφαιρούνται οι σύνδεσμοι των καλωδιώσεων, έπειτα το καλώδιο σύνδεσης στο ηλεκτρικό δίκτυο και το καλώδιο το διακόπτη *Εικόνα 30*.



Εικόνα 30. Λύση και καταγραφή καλωδιώσεων κινητήρα.

2. Αφαιρώντας τους κοχλίες από τον διακόπτη λύνεται ο διακόπτης από την βάση του και εν συνεχεία αφαιρείται η καλωδίωση του διακόπτη.

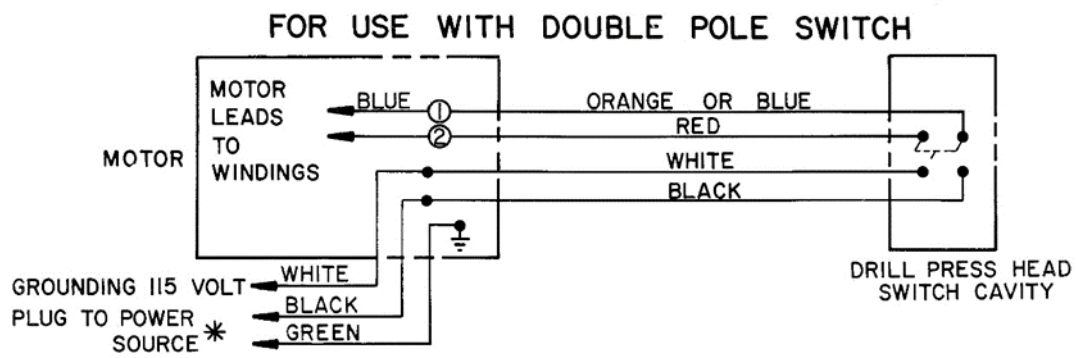
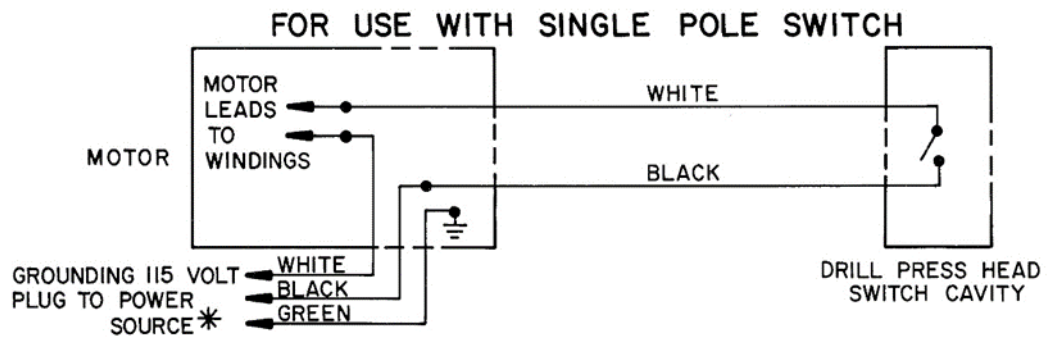


Εικόνα 31. Εξαγωγή καλωδιώσεων και διακοπών από τον κορμό.

### Παρατήρηση!

Εντοπίστηκε λάθος συνδεσμολογία στην καλωδίωση του δρόπανου που αφορούσε τον τύπο του ηλεκτρολογικού δικτύου που χρησιμοποιείται και φθορές στα καλώδια. Συγκεκριμένα σύμφωνα με το εγχειρίδιο χρήσης του δρόπανου αυτό ήταν συνδεδεμένα τα καλώδια του για να δουλέψει σε δίκτυο ονομαστικής τάσεως 115Volt ενώ το δίκτυο το οποίο θα συνδεθεί είναι στα 230 Volt. Παρατίθενται ηλεκτρολογικό σχέδιο σύνδεσης *Εικόνα 32*. Παρατηρήθηκε και διαφορετικός διακόπτης από αυτόν που φαίνεται στον εγχειρίδιο.

## WIRING DIAGRAMS



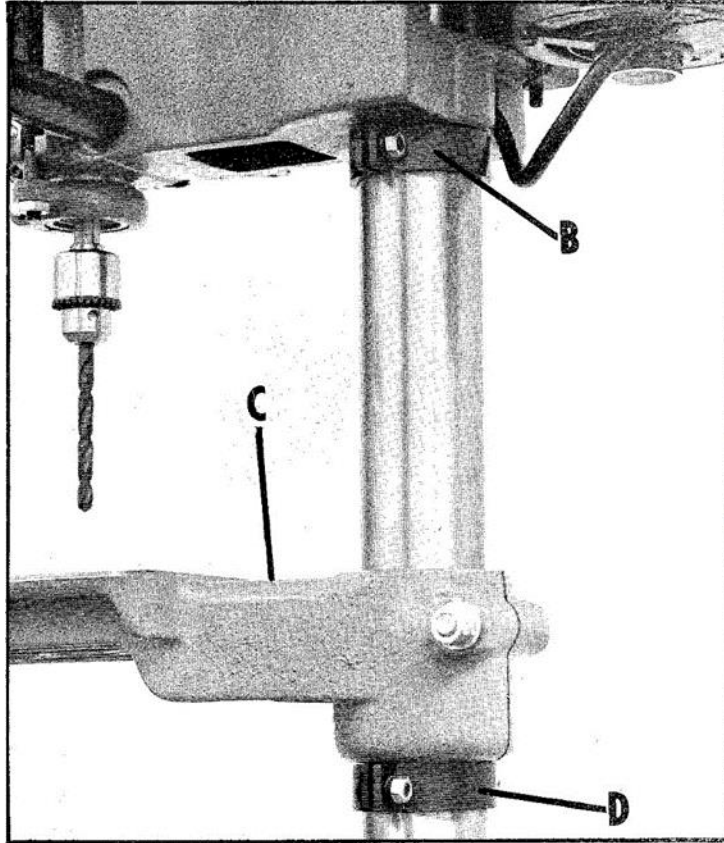
\*GROUNDING TYPE RECEPTACLE  
MUST BE USED WITH THIS PLUG

Εικόνα 32. Συνδεσμολογία καλωδιώσεων.

#### 4<sup>ο</sup> Βήμα, κορμός και στήλη.

Αφού έχουν αφαιρεθεί από το δράπανο όλα τα παραπάνω, προχωρούμε στην λύση του κορμού, του ηλεκτροκινητήρα, της τράπεζας συγκράτησεως, της στήλης και της βάσεως του δράπανου. Ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

1. Λύνετε ο κοχλίας του δακτυλίου συγκράτησης (*D* *Εικόνα 33*) της τράπεζας συσφίξεως και αφήνεται να φτάσει στο κατώτερο σημείο της στήλης και συσφίγγεται σε αυτή την θέση.



*Εικόνα 33. Λύση τράπεζας δραπάνου.*

2. Λύνεται ο κοχλίας και το περικόχλιο της τράπεζας συσφίξεως (*C* *Εικόνα 33*), τοποθετείται στο κατώτερο σημείο της στήλης, περιστρέφεται κατά ένα ημικόκλιο και συσφίγγεται σε αυτή την θέση.
3. Λύνονται οι 4 κοχλίες από την βάση στήριξης του ηλεκτροκινητήρα (*Εικόνα 34*) και αφαιρείται ο ηλεκτροκινητήρας με την βάση του.



Εικόνα 34. Βάση στήριξης του κινητήρα.

4. Λύνονται οι κοχλίες συγκράτησης του κορμού και αφαιρείται ο κορμός.
5. Αφαιρούνται οι δυο δακτυλίου και η τράπεζα σύσφιξης από τη στήλη δράπανου.
6. Αφαιρείται ο κοχλίας σύνδεσης της στήλης με την βάση του δράπανου.

Δεν παρατηρήθηκε κάποια φθορά πέραν της οξειδώσεως των εξωτερικών επιφανειών οι οποίες χρήζουν βαφής

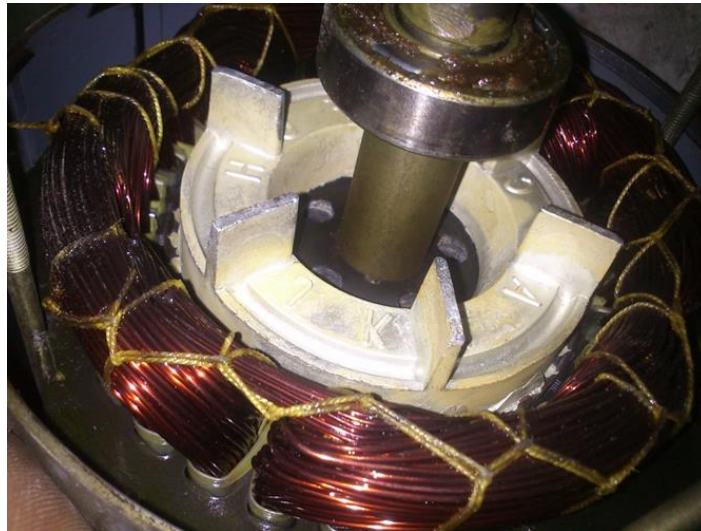
7. Λύνονται τα επιμέρους στοιχεία που υπάρχουν πάνω στον κορμό του δράπανου, ελέγχονται και τοποθετούνται σε κατάλληλο σημείο ώστε να περάσουν στο επόμενο στάδιο της αποκατάστασης.



Εικόνα 35. Ο κορμός της μηχανής διάτρησης.

#### 4.4 Έλεγχος ηλεκτροκινητήρα.

Αφού αποσυναρμολογήθηκαν πλήρως οι μηχανές διάτρησης σειρά είχε ο έλεγχος των κινητήρων για την ορθή λειτουργία τους. Εκεί ελέγχθηκαν οι καλωδιώσεις και τα πηνία καθώς και οι διακόπτες on-off αλλά και εκτάκτου ανάγκης.



Εικόνα 36. Τα πηνία των μηχανών.

Όλα βρέθηκαν σε καλή κατάσταση, αλλά στάλθηκαν σε εξειδικευμένο συνεργείο ηλεκτροκινητήρων για τον έλεγχο των περιελίξεων.



Εικόνα 37. Διακόπτης on – off

#### 4.5 Αποκατάσταση τεμαχίων από οξείδωση (βαφή)

Έπειτα από την αποσυναρμολόγηση όλων των τμημάτων των δραπάνων και την παραλαβή του ηλεκτροκινητήρα από τον τεχνικό που επιβεβαιώθηκε η λειτουργικότητά του, πραγματοποιήθηκε διαλογή με κριτήριο την οξείδωση που είχε προκληθεί από τις συνθήκες αποθήκευσης και σκοπό την αποκατάστασή τους. Για την επαναφορά των δραπάνων αρχικά καθαρίστηκαν, μετά οι λειάνθηκαν οι επιφάνειες ώστε να απαλλαγούν πλήρως από τις οξειδώσεις και τέλος βάφτηκαν ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία

##### Προεργασία βαφής

Κατά το στάδιο αυτό τα τεμάχια τοποθετήθηκαν επιμελώς στο δάπεδο και με προσοχή έστω να αποφευχθούν τυχόν ζημιά σε αυτά από πτώση, εργασίες που εκτελούνταν στο χώρο ή άλλη ενέργεια που θα μπορούσε να τα καταστήσει μη λειτουργικά.



Εικόνα 38. Το δράπανο σε πλήρη αποσυναρμολόγηση.

Στην συνέχεια, ένα κάθε φορά τοποθετούνταν πάνω στον πάγκο, όπου με την χρήση των παρακάτω υλικών ξεκινήσετε η διαδικασία. Ταυτόχρονα καθαρίστηκαν από τις οξειδώσεις και τα σημεία εκείνα που δεν έχρηζαν βαφής.

Για την διαδικασία αυτή χρησιμοποιήθηκαν:

- Γυαλόχαρτο 150,300,500,1000
- Αλοιφή venol
- Πανί κετσές σε τρυπάνι
- Πανί καθαρισμού
- Συρματόβουρτσα χειρός
- Γωνιακός τροχός με συρματόβουρτσα
- Αντискωριακό και γράσο σπρέι

Για την εξάλειψη της οξείδωσης σε αυτά η διαδικασία ήταν ως εξής:

1. Αρχικά, καθαρίστηκαν με την συρματόβουρτσα όσα από τα τεμάχια είχαν παχιά στρώση οξειδίων, έως ότου το υπόλειμμα να είναι δυνατόν να αφαιρεθεί με γυαλόχαρτό. Τα τμήματα όπου δεν ήταν δυνατή η χρήση της, λόγω ευαισθησίας χρησιμοποιήθηκε το αντισκωριακό και πανί.
2. Έπειτα χρησιμοποιήθηκαν τα γυαλόχαρτα ξεκινώντας από το 150 και τελειώνοντας με το 1000 μέχρι ως ότου εξαλειφθεί η σκουριά και γίνει λεία η επιφάνεια. Η διαδικασία απαιτούσε προσοχή εφόσον κάποια τμήματα που βρίσκονται σε συναρμογή με αλλά κατά την λειτουργία του δραπάνου έπρεπε να καθαριστούν αλλά χωρίς να αλλοιωθεί η επιφάνεια τους.
3. Αν τα τεμάχια είχαν χρώμα έπρεπε να λειανθούν έως ότου αφαιρεθεί το αρχικό χρώμα και να μπορέσει να σταθεροποιηθεί το νέο που θα περαστεί παρακάτω.
4. Τα τεμάχια που δεν είχαν χρώμα επεξεργάστηκαν το ίδιο με την διαφορά ότι τερματίστηκε η διαδικασία της λείανσης στην αφαίρεση της οξειδωσης. Στην συνέχεια για να αποκατασταθούν πλήρως γυαλίστηκαν με την αλοιφή venol, αντί για βαφή σε αυτά έγινε λίπανση με κατάλληλο λιπαντικό και τοποθετήθηκαν σε ξεχωριστό σημείο έως ξεκινήσει και πάλι η διαδικασία συναρμολόγησης



Εικόνα 39. Τράπεζα δραπάνου απαλαγμένη από αξειδώσεις.

### Βαφή

Όταν πλέον ολοκληρώθηκε η διαδικασία της της προεργασίας της βαφής, δηλαδή η απομάκρυνση των οξειδώσεων. Τα τεμάχια προς βαφή καθαρίστηκαν από σκόνη ή τυχόν υπολείμματα από λάδι.

Για την διαδικασία χρησιμοποιήθηκαν:

- ✓ Πιστόλι βαφής
- ✓ Αεροφυλάκιο (κομπρεσέρ)
- ✓ Σωλήνα σύνδεσης (αεροφυλάκιο-πιστόλι βαφής)
- ✓ Αστάρι βάσεως γκρι (rust primer) της εταιρίας Vıvechrom (a, Εικόνα 40)
- ✓ Διαλυτικό (White Spirit) (b, Εικόνα 40)
- ✓ Χρώμα σατινέ μολυβί της εταιρίας Hammerite (c, Εικόνα 40)
- ✓ Χαρτοταινία και χαρτί κάλυψης (εφημερίδα)





Εικόνα 40. Υλικά βαφής.

Πριν την έναρξη της βαφής καλύφθηκαν με χαρτοταινία τα σημεία ή οπές όπου το χρώμα δεν έπρεπε να εισχωρήσει και τοποθετήθηκαν στο χώρο που είχε προετοιμαστεί για να πραγματοποιηθεί η βαφή. Στην συνέχεια ετοιμάστηκε το αστάρι βάσεως σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται πάνω σε αυτό. Πέραστηκαν με αυτό δυο φορές χρησιμοποιώντας το πιστόλι βαφής, με ενδιάμεσο χρόνο αναμονής περίπου 5 ώρες.



Εικόνα 41. Τεμάχια δραπάνου μετά το πέρας του υποστρώματος.

Αφού ολοκληρώθηκε η διαδικασία τις βαφής του ασταριού αφέθηκαν για ένα εικοσιτετράωρο ώστε να στεγνώσει το χρώμα βάσεως και να είναι έτοιμα για την βαφή του βασικού χρώματος. Καθ' όμοιο τρόπο πέραστηκε και το βασικό χρώμα. Μετά το πέρας των παραπάνω διαδικασιών και την πλήρη σκλήρυνση του χρώματος, τα μη βαφόμενα τμήματα λαδώθηκαν ώστε να μην παρουσιάσουν οξειδώσεις.



Εικόνα 42. Τεμάχια δραπάνου μετά την τελική βαφή.

#### 4.6 Επισκευές

Το μεγαλύτερος μέρος των επισκευών που απαιτούσαν τα δράπανα ήταν η εξάλειψη των οξειδώσεων και η βαφή. Παρατηρήθηκαν όμως και κάποιες άλλες όπως αναφέρονται στον Πίνακα 4. Φθορές που εντοπίστηκαν. Μαζί με αυτές προστέθηκε η ανάγκη αλλαγής των καλωδιώσεων και η διόρθωση της συνδεσμολογίας όπως αυτή φαίνεται στην Εικόνα 32. Συνδεσμολογία καλωδιώσεων.

Ο ιμάντας του δευτέρου δράπανου αγοράστηκε καινούργιος με την χρήση του ιμάντα του πρώτου δράπανου ως δείγμα. Το ίδιο έγινε και με τα καλώδια από τα οποία όσα παρουσίαζαν φθορά αντικαταστάθηκαν με καινούργια. Η αντικατάστασή τους έλαβε χώρα κατά την διαδικασία της συναρμολόγησης. Ο διακόπτης λειτουργίας (on/off) αν και δεν είναι αυτός που δίνει ο κατασκευαστής δεν κρίθηκε απαραίτητη η αντικατάστασή του.



Εικόνα 43. Αρχική κατάσταση και μετά την ολοκλήρωση της ανακατασκευής.

Από τον χειρομοχλό του ενός δράπανου έλειπε η ράβδος του χειρομοχλού όπως φαίνεται στην Εικόνα 43 και αποτελεί το τεμάχιο 35 από τον Πίνακα 1. Πίνακας τεμαχίων δραπάνου. Με την χρήση της ράβδου του χειρομοχλού από τον δεύτερο δράπανο υπολογίστηκαν οι διαστάσεις και κατασκευάστηκε στο εργαστήριο του μηχανουργείου. Το ίδιο έγινε και με την σφήνα του άξονα στον κινητήρα (τεμάχιο 15) η οποία ομοίως με την ράβδο του χειρομοχλού κατασκευάστηκε στο μηχανουργείο.



Εικόνα 44. Κατασκευή σφήνας στο εργαστήριο του μηχανουργείου.

#### 4.7 Συναρμολόγηση και ρυθμίσεις.

Με την ολοκλήρωση όλων των επισκευών και έχοντας όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα ξεκίνησε η διαδικασία την συναρμολόγησης μαζί με της ρυθμίσεις που απαιτούσαν οι εργαλειομηχανές. Κατά αυτήν τη φάση απαιτήθηκαν όλα τα εργαλεία που αναφέρονται στην ενότητα 4.3 *Αποσυναρμολόγηση μηχανής*. Ακολουθείτε η διαδικασία με αυτήν της αποσυναρμολογήσεως των δραπάνων αντίστροφα και παρουσιάζεται παρακάτω.



Εικόνα 45. τεμάχια προς συναρμολογή.

##### 1<sup>ο</sup> Βήμα, κορμός και στήλη

Ομοίως ακολουθώντας αντίστροφα τα βήματα από σελίδα 35 υλοποιείται η συναρμολόγηση του:

1. Κορμού με όλα τα απαραίτητα στοιχεία πάνω σε αυτόν ώστε να συνδεθεί στην στήλη.

2. Τοποθετείτε η τράπεζα με τους δακτυλίους συγκράτησης πάνω στη στήλη.
3. Τοποθετείται και ευθυγραμμίζετε ο κορμός του δράπανου πάνω στη στήλη.
4. Τοποθετείτε ο ηλεκτροκινητήρας μαζί με την βάση του πάνω στον κορμό.
5. Τοποθετούνται οι καλωδιώσεις και όλο το ηλεκτρολογικό κύκλωμα με βάση το ηλεκτρολογικό διάγραμμα, όπως φαίνεται στην *Εικόνα 32*. Συνδεσμολογία καλωδιώσεων.



*Εικόνα 46. συναρμολόγηση κορμού.*

## 2<sup>ο</sup> Βήμα τοποθέτηση ατράκτου και ελατηρίου επαναφοράς.

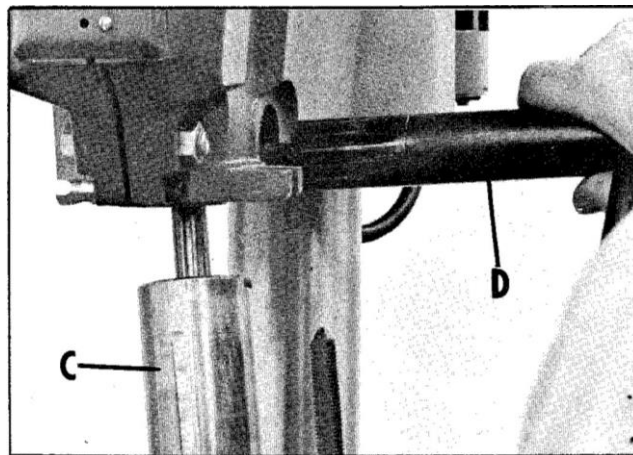
Συναρμολογείτε η άτρακτος του δράπανου με το χιτώνιο της και συνδέονται στον κορμό, μαζί με το ελατήριο επαναφοράς και ρυθμίζεται η ένταση του. Ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

1. Συναρμολογείτε ο κορμός και το χιτώνιο όπως φαίνεται και στην *Εικόνα 26*. *Άτρακτος δράπανου*. Ταυτόχρονα επαλείφεται με λιπαντικό (γράσο) όλα τα μέρη της. Τα έδρανα ολίσθησης λόγω του τύπου τους δεν απαιτούν λίπανση.
2. Ελέγχεται η ομαλή κίνηση του χιτωνίου της ατράκτου πάνω τον κορμό, αφού πρώτα λιπανθεί.



Εικόνα 47. Άτρακτος με το χιτώνιο της.

3. Τοποθετείτε το ελατήριο επαναφοράς στην θήκη του και όλα μαζί στον κορμό, όπως φαίνεται και στην *Εικόνα 27*. Θήκη ελατηρίου επαναφοράς.



Εικόνα 48. Τοποθέτηση ατράκτου.

4. Τοποθετείται ο χειρομοχλός στην προκαθορισμένη θέση του, *Εικόνα 48*.
5. Η άτρακτος τοποθετείται στην θέση της αργά έως ότου να επιτευχθεί η συγκράτηση της και τοποθετείται ο οδηγός βάθους (ράβδος stop). Όταν επιτευχθούν έχει τη δυνατότητα να παραμείνει σε αυτήν την θέση χωρίς να πέσει, λόγω μιας ειδικής σχεδίασης από τον κατασκευαστή.
6. Περιστρέφεται ο χειρομοχλός αντίθετα από την φορά του ρολογιού για να αυξηθεί η ένταση του ελατηρίου στον επιθυμητό βαθμό όπως στην *Εικόνα 25*.
7. Η άτρακτος πιέζεται προς τα πάνω και συμπλέκει με το πινιόν.
8. Ελέγχεται η λειτουργία της ατράκτου ως προς την ελευθερία κινήσεως του και την ένταση του ελατηρίου επαναφοράς. Αν χρειαστεί επαναλαμβάνονται τα 5 και 6 αφού πρώτα αποσυνδεθεί η άτρακτος από την θέση της.
9. Ρυθμίζεται ο οδηγός βάθους διάτρησης και τα stopper στην επιθυμητή θέση.

### 3<sup>ο</sup> Βήμα, κιβώτιο ταχυτήτων.

Συναρμολογείτε το σύστημα μετάδοσης κίνησης με όλα τα παρελκόμενα του, ακολουθώντας την παρακάτω σειρά:

1. Τοποθετείτε το κάτω καπάκι του καλύμματος του κιβωτίου.
2. Τοποθετείτε στην θέση του το έδρανο ολίσθησης της εμπρόσθιας τροχαλίας, λιπαίνεται και τοποθετείται πάνω στην εμπρόσθια τροχαλία όπου και ασφαρίζεται



Εικόνα 49. Τροχαλία ατράκτου και υποδοχέας.

3. Τοποθετείται η εμπρόσθια τροχαλία στην θέση της.
4. Τοποθετείτε και η τροχαλία κίνησης στον άξονα του ηλεκτροκινητήρα και ασφαρίζεται.
5. Τοποθετείτε ο ιμάντας κίνησης και ρυθμίζεται όπως φαίνεται στην *Εικόνα 23* απομακρύνοντας τον κινητήρα από τον κορμό. Όταν επιτευχθεί η κατάλληλη ένταση στον ιμάντα, σφίγγοντας τον κοχλία C επιτυγχάνεται σταθεροποίηση στο επιθυμητό σημείο.
6. Ελέγχουμε πιέζοντας με το χέρι να υπάρχει η κατάλληλη ένταση στον ιμάντα, πρέπει να επιτευχθεί με την δύναμη του χεριού μας μια βύθιση περίπου 1in (2,54cm). Αν όχι επαναλαμβάνουμε την προηγούμενη ενέργεια έως ότου να επιτευχθεί η επιθυμητή ένταση στον ιμάντα.
7. Έπειτα τοποθετείται το κάλυμμα του κιβωτίου ταχυτήτων και ασφαρίζεται.



Εικόνα 50. τελικό αποτέλεσμα απο τα δράπανα.

#### Έλεγχος λειτουργίας.

Γίνεται ένας τελευταίος έλεγχος στα δράπανα για τυχόν παραλήψεις και τοποθετούνται στο ηλεκτρικό δίκτυο για να λειτουργήσει. Και τα δύο δράπανα ελέγχθηκαν και επιβεβαιώθηκε η ορθή λειτουργία τους. Παρακάτω παρουσιάζεται το τελικό αποτέλεσμα μετά την αποκατάσταση και το αρχικό πριν από αυτή.



Εικόνα 51. Δράπανο ανακατασκευασμένο και αρχικό.

## Συμπεράσματα

Η υλοποίηση μιας ιδέας είτε ενός στόχου και ακόμη περισσότερο ενός εγχειρήματος όπως είναι αυτό της παρούσας πτυχιακής εργασίας, κάνουν το άτομο να αναλογίζεται. Οι σκέψεις που περνούν είναι πολλές, το κύριο ενδιαφέρον εστιάζεται στην υλοποίηση του έργου του. Τι αποκόμισα από αυτό; Πως επηρέασε τον τρόπο που αντιμετωπίζω τέτοιου είδους προβλήματα; Τι θα μπορούσα να κάνω καλύτερα; Όλα τα παραπάνω είναι μερικά ερωτήματα που περνούν από το μυαλό του ατόμου που λαμβάνει μέρος σε ένα τέτοιο εγχείρημα. Έτσι και η παρούσα πτυχιακή εργασία, όπου καλέστηκα να ολοκληρώσω.

Κλείνοντας το κύκλο των σπουδών με την ολοκλήρωση της ανακατασκευής των δραπάνων και αναλογιζόμενος τα παραπάνω. Έχει προστεθεί μια ακόμη εμπειρία στο σύνολο των υπολοίπων, από την φοίτηση αλλά και από την επαγγελματική μου δραστηριότητα. Θα την χαρακτηρίζα ιδιαίτερα ενδιαφέρον και εποικοδομητική, μιας και ανακάλυψα πτυχές που θεωρούσα απλές και τετριμμένες μπορούν να εξελιχθούν σε πραγματικά προβλήματα.

Μέσα από αυτή, μου έδωσε την ανάγκη της αναζήτησης της ορθολογικής χρήσης των εργαλείων χειρός, μιας και σε αυτήν χρησιμοποιήθηκαν εργαλεία τέτοιου τύπου, που δεν είναι σε συχνή χρήση και με την δεδομένη εφαρμογή τους. Υπενθυμίζοντας ότι η ανορθόδοξη χρήση τους μπορεί να αποβεί καταστροφική για τα εργαλεία και εφαρμοζόμενο αντικείμενο, ακόμη και για τον ίδιο τον χειρίστη επιβλαβής. Ταυτόχρονα σε μια τέτοια εργασία ανακατασκευής, ο επισκευαστής ή ο συντηρητής θα χρειαστεί να επιστρατεύσει τις τεχνολογικές του γνώσεις και εμπειρία για την επίλυση απρόβλεπτων καταστάσεων, σε συνδυασμό με την φαντασία του για να επίλυση θέματα που δεν είναι συχνά εμφανιζόμενα. Πράγμα που είναι αρκετά δύσκολο, απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και μεθοδικότητα. Προσόντα απαραίτητα για την επίτευξη ενός τέτοιου εγχειρήματος.

Μου υπενθύμισε την αναγκαιότητα της οργάνωσης και της τακτοποίησης του περιβάλλοντα εργασιακού χώρου. Οπού η μη τήρηση των απαιτούμενων και προβλεπόμενων μπορεί να αποβεί γρίφος και σπαζοκεφαλιά ή ακόμη χειρότερα αίτια πρόκλησης ατυχήματος. Πράγμα που με έβαλε στην διαδικασία των τακτικών και προσεκτικών ελέγχων τόσο του χώρου όσο και των εργασιών που εκτελούνταν. Η οργάνωση τελικά κατέστη και μεγάλο εφόδιο στην ανάκτηση των απαιτούμενων ανταλλακτικών όπου σε συνδυασμό με την τυποποίηση μου έδειξαν πόσο ευκολότερο γίνεται το πρόβλημα αντικατάστασης ενός στοιχείου.

Αν και κουβαλώντας μια αντίστοιχη εμπειρία σαν εφαρμοστής και τεχνίτης ανακάλυψα ότι πάντα υπάρχουν δυσκολίες που μπορεί να παρουσιαστούν. Συμπερασματικά θα έλεγα ότι όση εμπειρία και αν κουβαλάς, πάντα μπορεί να παρουσιαστεί κάτι το οποίο θα είναι πρωτόγνωρο. Σημαντικό σημείο είναι η εντύπωση που δημιουργείται όταν διαβάζεις το εγχειρίδιο του κατασκευαστή που παρουσιάζει τις διαδικασίες λύσης και αρμολόγησης. Εντύπωση που απέχει από την πραγματικότητα. Είναι μια απόσταση που πρέπει να καλύψει ο τεχνίτης χρησιμοποιώντας της τεχνικές τους γνώσεις και τις ικανότητες του σε συνδυασμό με την φαντασία. Ειδικότερα σε περιπτώσεις, όπως αυτή των δραπάνων όπου οι εργαλειομηχανές είχαν παρέλθει της φυσιολογικής του κατάστασης.

Παρακάτω παρουσιάζεται με δυο εικόνες η αρχή και το τέλος της ανασκευής. Αν και φαινομενικά οι διαφορές είναι οι οξειδώσεις στην πραγματικότητα ήταν παραπάνω.



Σημαντικό είναι να γνωρίζουμε ότι στις περισσότερες των περιπτώσεων η ορθολογική χρήση και η συντήρηση μηχανημάτων αποτρέπουν την υποβάθμιση τους και ελαχιστοποιούν τις ανάγκες για ανακατασκευές.



Εικόνα 52. Αριστερά τα δρόπανα κατά την πρώτη επίσκεψη και δεξιά το τελικό αποτέλεσμα ανακατασκευασμένα.

Θα ήθελα να παραθέσω και ένα συναίσθημα το οποίο θεωρείται από τα αρχέγονα του ανθρώπου, αυτό της δημιουργίας. Θα μπορούσε να παρομοιαστεί η ανακατασκευή ή μεταφορικά η ανάσταση ενός αντικειμένου, ακόμη και αν αυτό δεν είναι έμπυχο, με το παραπάνω συναίσθημα το οποίο με την αίσθηση της ολοκλήρωσης, πλέον θεωρώ ότι είναι βασικό για ένα μηχανικό όπου βλέπει τα σχέδια του να υλοποιούνται.

Θεωρώ ότι μαζί με τα παραπάνω θα έπρεπε να εκλάβουμε και ως μια πρόκληση την περαίωση και συγγραφή μιας πτυχιακής εργασίας, την οποία ο φοιτητής καλείται να ανταποκριθεί. Η οποία είναι σαν τον συνδετικό κρίκο μιας αλυσίδας. Έτσι μέσα από την πρόκληση, έρχονται και συνδέονται τμήματα της μηχανολογίας, γνώση που πάρθηκε μέσα από μια αίθουσα, αλλά και εμπειρία που αποκτήθηκε από την πράξη.

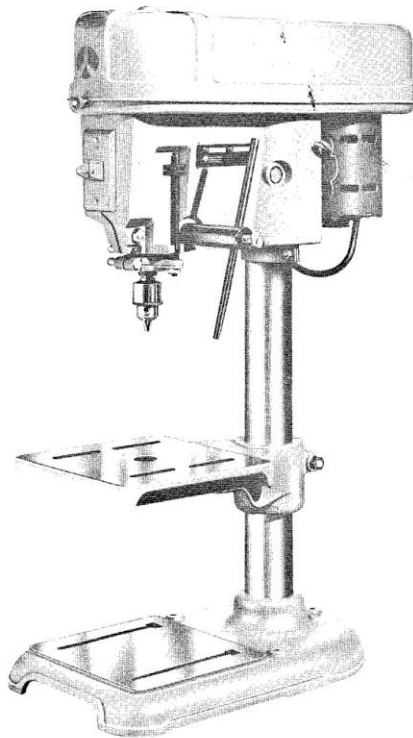
## Παράρτημα

Manual δραπάνου.



402-04-651-5015  
DATED 9-20-75

### 15-080 15" BENCH MODEL DRILL PRESS WITH MOTOR 15-081 15" FLOOR MODEL DRILL PRESS WITH MOTOR

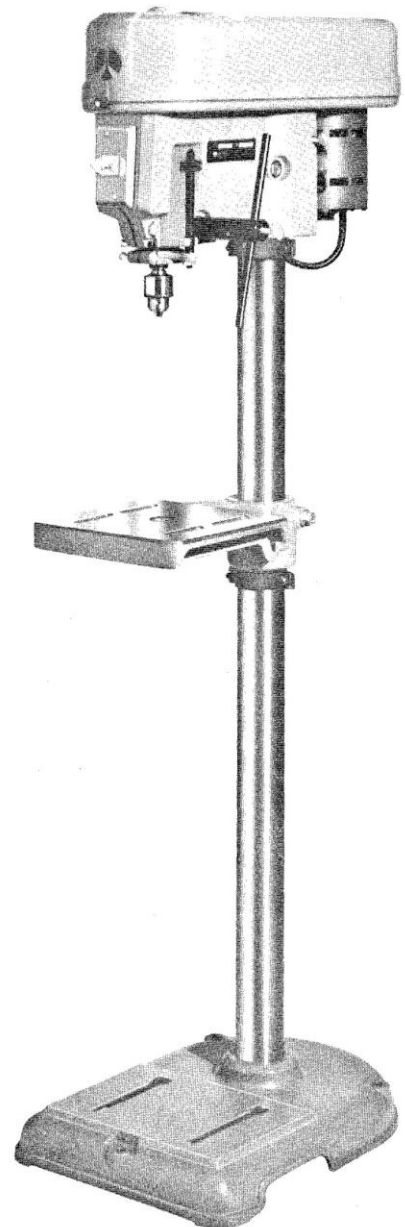


15-080 BENCH MODEL

#### INTRODUCTION

Your new Drill Press is a quality-built machine, capable of dependable performance throughout its lifetime. In order to take full advantage of these capabilities you should thoroughly understand the construction and assembly of the tool and the proper technique for operating it. Therefore, we suggest you read this manual before operating and that you save it for future reference.

Your Drill Press meets most requirements for drilling a variety of materials. In addition, it will perform special operations by means of inexpensive accessories. These convenient attachments make it one of the most versatile pieces of equipment for your workshop.



15-081 FLOOR MODEL

## SAFETY RULES FOR ALL TOOLS

As with all power tools there is a certain amount of hazard involved with the operator and his use of the tool. Using the tool with the respect and caution demanded as far as safety precautions are concerned will considerably lessen the possibility of personal injury. However, if normal safety precautions are overlooked or completely ignored, personal injury to the operator can develop.

There are also certain applications for which this tool was designed. Rockwell strongly recommends that this tool NOT be modified and/or used for any application other than for which it was designed. If you have any questions relative to its application DO NOT use the tool until you have written Rockwell and we have advised you.

Manager of Product Safety  
Power Tool Division  
Rockwell International  
400 North Lexington Avenue  
Pittsburgh, Pennsylvania 15208

1. **KNOW YOUR POWER TOOL.** Read the owner's manual carefully. Learn the tools applications and limitations, as well as the specific potential hazards peculiar to it.
2. **KEEP GUARDS IN PLACE** and in working order.
3. **GROUND ALL TOOLS.** If tool is equipped with three-prong plug, it should be plugged into a three-hole electrical receptacle. If an adapter is used to accommodate a two-prong receptacle, the adapter lug must be attached to a known ground. Never remove the third prong.
4. **REMOVE ADJUSTING KEYS AND WRENCHES.** Form habit of checking to see that keys and adjusting wrenches are removed from tool before turning it on.
5. **KEEP WORK AREA CLEAN.** Cluttered areas and benches invite accidents.
6. **AVOID DANGEROUS ENVIRONMENT.** Don't use power tools in damp or wet locations. Keep your work area well illuminated.
7. **KEEP VISITORS AWAY.** All visitors should be kept a safe distance from work area.
8. **MAKE WORKSHOP KIDPROOF** - with padlocks, master switches, or by removing starter keys.
9. **DON'T FORCE TOOL.** It will do the job better and be safer at the rate for which it was designed.
10. **USE RIGHT TOOL.** Don't force tool or attachment to do a job it was not designed for.
11. **WEAR PROPER APPAREL.** No loose clothing or jewelry to get caught in moving parts. Rubber-soled footwear is recommended for best footing.
12. **USE SAFETY GLASSES.** Also use face or dust mask if cutting operation is dusty.
13. **SECURE WORK.** Use clamps or a vise to hold work, when practical. It's safer than using your hand and frees both hands to operate tool.
14. **DON'T OVERREACH.** Keep your proper footing and balance at all times.
15. **MAINTAIN TOOLS IN TOP CONDITION.** Keep tools sharp and clean for best and safest performance. Follow instructions for lubricating and changing accessories.
16. **DISCONNECT TOOLS** before servicing and when changing accessories such as blades, bits, cutters.
17. **USE RECOMMENDED ACCESSORIES.** Consult owner's manual. Use of improper accessories may be hazardous.
18. **AVOID ACCIDENTAL STARTING.** Make sure switch is in "OFF" position before plugging in cord.
19. **NEVER STAND ON TOOL.** Serious injury could occur if the tool is tipped or if the cutting tool is accidentally contacted.
20. **CHECK DAMAGED PARTS.** Before further use of the tool, a guard or other part that is damaged should be checked to assure that it will operate properly and perform its intended function -- check for alignment of moving parts, binding of moving parts, breakage of parts, mounting, and any other conditions that may affect its operation. A guard or other part that is damaged should be properly repaired or replaced.

## ADDITIONAL SAFETY RULES FOR DRILL PRESSES

1. **BE SURE** drill bit or cutting tool is securely locked in the chuck.
2. **BE SURE** chuck key is removed from the chuck before turning on power.
3. **ADJUST** the table or depth stop to avoid drilling into the table.
4. **SHUT OFF** the power, remove the drill bit or cutting tool, and clean the table before leaving the machine.
5. **CAUTION:** When practical, use clamps or a vise to secure workpiece to keep the workpiece from rotating with the drill bit or cutting tool.

## UNPACKING AND CLEANING

Carefully unpack the drill press from the carton. To prevent shipping damage, the drill press is shipped with the head and table clamped in a low position on the column. Instructions for raising the head and table will follow.

1. Remove the protective coating from the machined surfaces of the drill press. This coating may be removed with a soft cloth moistened with kerosene (DO NOT USE ACETONE, GASOLINE, OR LACQUER THINNER FOR THIS PURPOSE).

## RAISING THE HEAD AND TABLE

1. Your drill press is shipped with two safety collars located on the column, one underneath the head and one underneath the table. These collars must be loose when raising the head and table.
2. Loosen nut (A) Fig. 2, on the left side of the head, move the head up to a convenient position on the column, and tighten nut (A).
3. Position safety collar (B) Fig. 3, in place directly underneath the head casting and lock in place.
4. Loosen the table clamp nut and move the table (C) Fig. 3, to the desired position on the column and tighten the table clamp nut.
5. Position safety collar (D) Fig. 3, directly in place underneath the table casting and lock in place.
6. IMPORTANT: Whenever you change position of the head or table on the column, the safety collars (B) and (D), must be positioned under the head and table, as shown in Fig. 3.

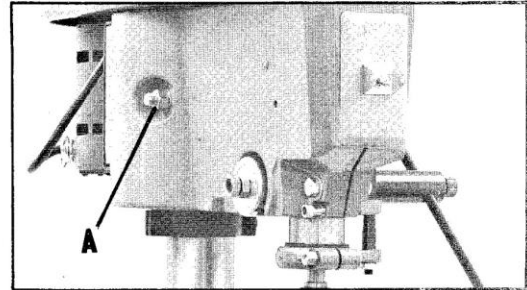


Fig. 2

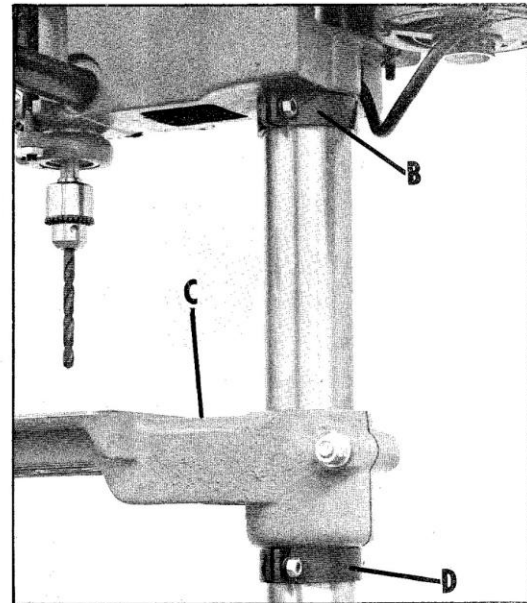


Fig. 3

## FASTENING DRILL PRESS BASE TO BENCH OR FLOOR

IMPORTANT: IF DURING OPERATION THERE IS ANY TENDENCY FOR THE DRILL PRESS TO TIP OVER, SLIDE OR WALK ON THE SUPPORTING SURFACE, THE DRILL PRESS BASE MUST BE SECURED TO THE SUPPORTING SURFACE. FIG. 4 ILLUSTRATES THE SIZE AND CENTER TO CENTER DISTANCE OF THE HOLES TO BE DRILLED IN THE FLOOR FOR THE FLOOR MODEL DRILL PRESS AND FIG. 4A ILLUSTRATES THE HOLES TO BE DRILLED IN THE SUPPORTING SURFACE FOR THE BENCH MODEL DRILL PRESS.

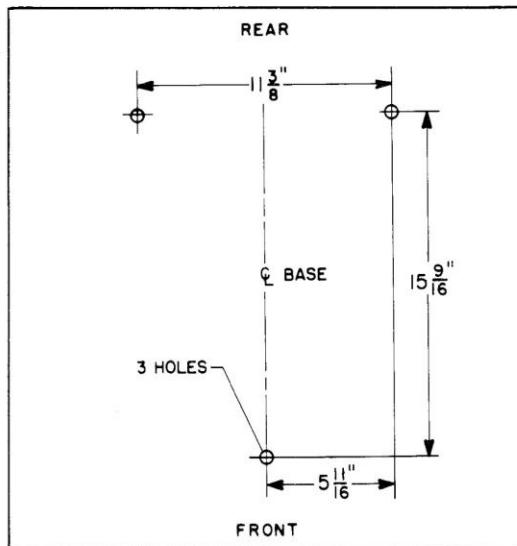


Fig. 4

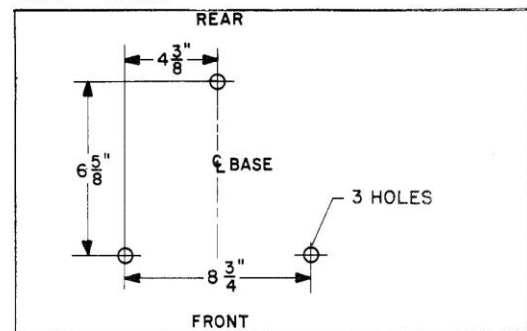


Fig. 4 A

## CONNECTING DRILL PRESS TO POWER SOURCE

### POWER CONNECTIONS

A separate electrical circuit should be used for your power tools. This circuit should not be less than #12 wire and should be protected with a 20 Amp time lag fuse. If an extension cord is used, use only 3-wire extension cords which have 3-prong grounding type plugs and 3-pole receptacles which accept the tools plug. For distances up to 100 feet use #12 wire. For distances up to 150 feet use #10 wire. Replace or repair damaged or worn cord immediately. Before connecting the motor to the power line, make sure the tool switch is in the "OFF" position and be sure that the electric current is of the same characteristics as stamped on motor nameplate. All line connections should make good contact. Running on low voltage will injure the motor.

### GROUNDING INSTRUCTIONS

This tool must be grounded while in use to protect the operator from electric shock. The motor supplied with your drill press is wired for 115 Volt, Single Phase and is equipped with an approved 3-conductor cord and 3-prong grounding type plug to fit the proper grounding type receptacle, as shown in Fig. 5. The green conductor in the cord is the grounding wire. Never connect the green wire to a live terminal.

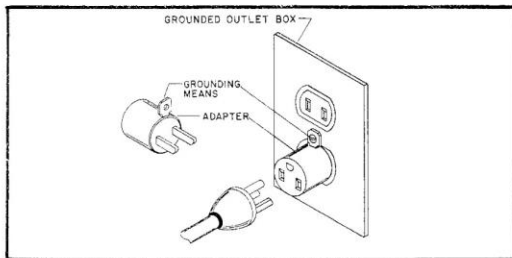


Fig. 6

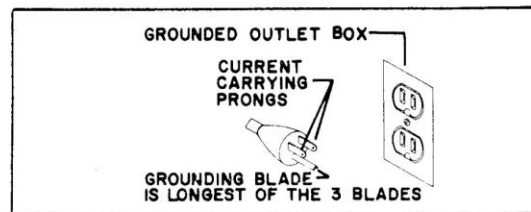


Fig. 5

An adapter, shown in Fig. 6, is available for connecting 3-prong grounding type plugs to 2-prong receptacles. THIS ADAPTER IS NOT APPLICABLE IN CANADA. The green-colored rigid ear, lug, etc., extending from the adapter is the grounding means and must be connected to a permanent ground such as to properly grounded outlet box, as shown in Fig. 6.

**IMPORTANT: IN ALL CASES, MAKE SURE THE RECEPTACLE IN QUESTION IS PROPERLY GROUND-ED. IF YOU ARE NOT SURE HAVE A CERTIFIED ELECTRICIAN CHECK THE RECEPTACLE.**

### MOTOR AND SPINDLE SPEEDS

The motor shipped with your drill press is a 1/2 H.P., 115 Volt motor.

Spindle speeds of 470, 780, 1300 and 1950 RPM are available with your machine. The highest speed is obtained when the belt is on the largest step of the motor pulley and the smallest step of the spindle pulley. Instructions for changing speeds will be found later in this manual.

If you desire to convert your drill press to run at higher speeds, you may order our Catalog No. 15-800 Conversion Kit which includes a high speed spindle pulley and V-belt. Speeds of 680, 1250, 2400 and 4600 RPM can then be obtained with your machine.

## SWITCH

The switch (A) Fig. 7, is located on the front of the drill press head. To turn the drill press "on" move the switch to the up position. To turn the drill press "off" move the switch to the down position.

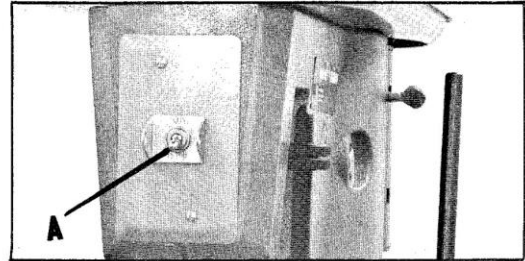


Fig. 7

IMPORTANT: WE SUGGEST THAT WHEN THE DRILL PRESS IS NOT IN USE, THE SWITCH BE LOCKED IN THE "OFF" POSITION, AS SHOWN IN FIG. 8. Catalog No. 49-031 Padlock is available as an accessory.

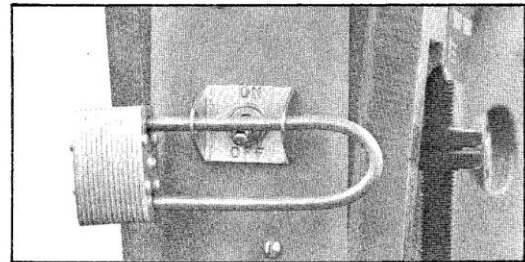


Fig. 8

## CHANGING SPINDLE SPEEDS AND ADJUSTING BELT TENSION

Spindle speeds of 470, 780, 1300 and 1950 RPM are available with your drill press. The highest speed is obtained when the belt is on the largest step of the motor pulley and the smallest step of the spindle pulley. To change speeds, proceed as follows:

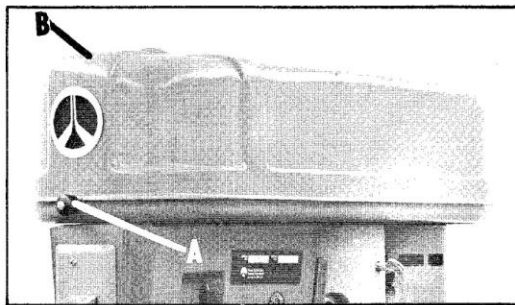


Fig. 9



Fig. 10

1. Disconnect the drill press from the power source.
2. Loosen knob (A) Fig. 9, and raise the belt and pulley guard (B).
3. Loosen belt tension thumb screw (C) Fig. 10.
4. Pivot motor (D) Fig. 10, toward drill press head to release belt tension, and position the belt to the desired steps on the spindle and motor pulleys, as shown.
5. After belt is positioned on the pulleys, pivot motor away from drill press head until the belt is properly tensioned and tighten thumb screw (C) Fig. 10. The belt should be just tight enough to prevent slipping. Excessive tension will reduce the life of the belt, pulleys and bearings. Correct tension is obtained when the belt can be flexed about 1" out of line midway between the pulleys using finger pressure.

## SPINDLE AND QUILL ADJUSTMENTS

The quill travels in the ground seat of the head casting. These parts will remain accurate indefinitely if kept clean and lubricated according to instructions.

The spindle is raised or lowered by means of the hand lever (A) Fig. 11. The quill can be locked at any desired point in its travel by tightening the quill locking screw (B) Fig. 11.

The adjusting screw (D) Fig. 12 and nut (C) Fig. 11, are set at the factory to give the quill the proper sliding fit in the head casting. After long service, play between the quill and head casting can be removed without the need to replace these parts. The nut (C) Fig. 11 is loosened and adjustment is made with the screw (D) Fig. 12. The nut is again tightened to prevent the screw from turning. Hold the screw when the nut is tightened and check by moving the quill up or down several times to be sure the quill does not bind. This adjustment should be made with the stop rod (E) Fig. 12, removed.

## DRILLING HOLES TO DEPTH

Where a number of holes are to be drilled to exactly the same depth, the stop nuts (F) Fig. 12, on the threaded stop rod (E) are used. After the first hole has been drilled to depth, the lower stop nut is set against the lug (G) on the head through which the stop rod passes. Return the quill to the up position and tighten the upper stop nut against the lower stop nut and all subsequent holes will be drilled to exactly the same depth.

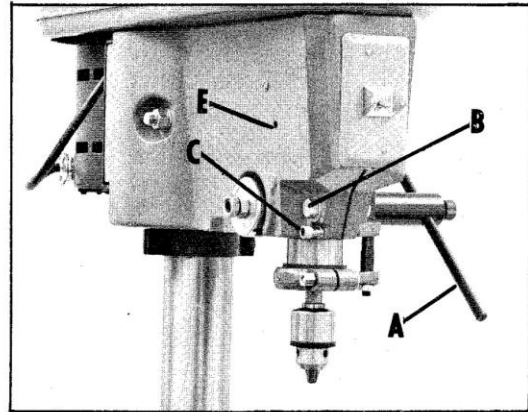


Fig. 11

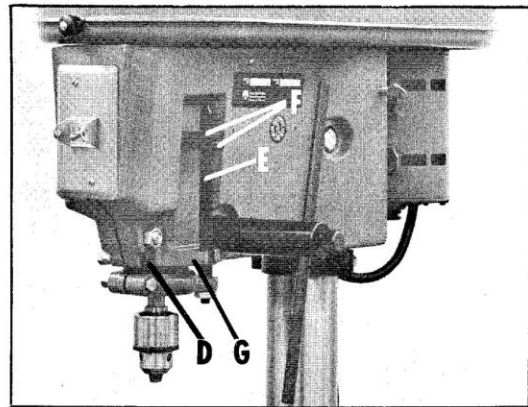


Fig. 12

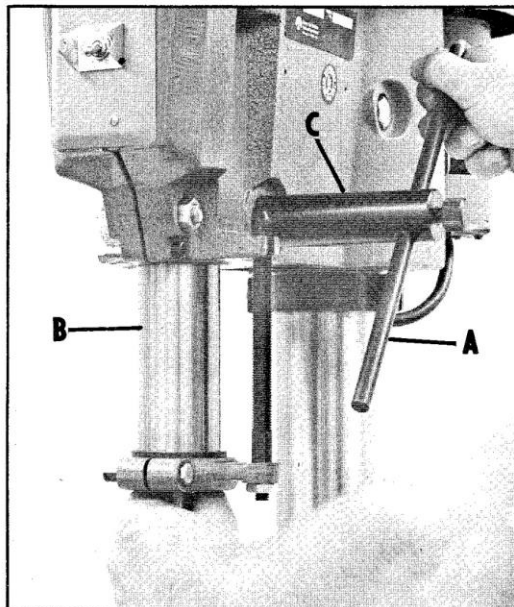


Fig. 13

## ADJUSTING SPINDLE RETURN SPRING

For the purpose of automatically returning the spindle upward after the hole has been drilled, a spindle return spring is provided. This spring has been properly adjusted at the factory and should not be disturbed unless absolutely necessary. To adjust the return spring, proceed as follows:

1. Disconnect the drill press from the power source.
2. Remove the two depth stop nuts (F) Fig. 12.
3. Rotate the feed handle (A) Fig. 13, to lower the quill (B), until the rack on the back of the quill disengages with the pinion shaft (C). A special design is incorporated into the quill to prevent it from dropping out of the head casting.
4. When the quill (B) is lowered as far as possible, turn the feed handle (A) counterclockwise to increase or clockwise to decrease the return spring tension, as shown in Fig. 13.
5. When the desired tension is obtained, push up the quill (B) Fig. 13, until it engages with the pinion shaft (C). The spring tension will then return the quill to the up position.
6. Replace the two stop nuts on the depth stop rod.

## LUBRICATION

The spindle ball bearings in the quill, and the ball bearing in the spindle pulley, do not require lubrication. These sealed ball bearings are lubricated for life, at the factory.

About once a week, squirt machine oil into the oil hole (E) Fig. 11, on the left side of the drill press head, while feeding the quill up and down. This will lubricate the quill in the head, and concentrate oil on the rack of the quill and the teeth of the pinion shaft. Also oil the pinion shaft where it passes through the head on the right.

Once a month lubricate the splines on the top end of the spindle with a tacky lubricant such as the special grease available from Rockwell in one pound cans under Part No. 999-02-021-5018.

## HOW TO USE SPINDLE ADAPTERS

One of the unique features of your drill press is the ease with which various spindle adapters may be used. The spindle in your drill press is equipped with a threaded collar which is used to attach these adapters after the chuck is removed. The chuck can be removed by using wedges or you can tap it off using a brass rod and a hammer.

When attaching adapter to the spindle, it is very important to wipe clean both the spindle taper and taper hole in the adapter. Then place the adapter on the spindle and tighten the locking collar of the adapter on the threaded collar of the spindle.

Refer to the accessory section of this manual for a list of adapters available for your drill press.

## REPLACING SPINDLE OR SPINDLE BEARINGS

If it ever becomes necessary to remove or replace the spindle or spindle bearings of your drill press, proceed as follows:

1. Disconnect the drill press from the power source.
2. Repeat STEPS 2, 3 and 4 under ADJUSTING SPINDLE RETURN SPRING and release all tension on the return spring.
3. Remove the two nuts (A) and the return spring and housing (B) Fig. 14.
4. Hold the quill assembly (C) Fig. 15, with one hand and pull out and remove pinion shaft (D) as shown in Fig. 15. The quill assembly (C) can then be removed.

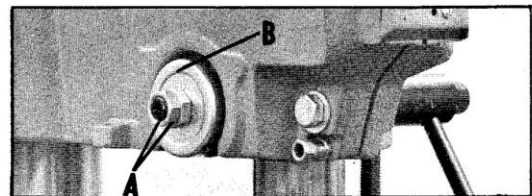


Fig. 14

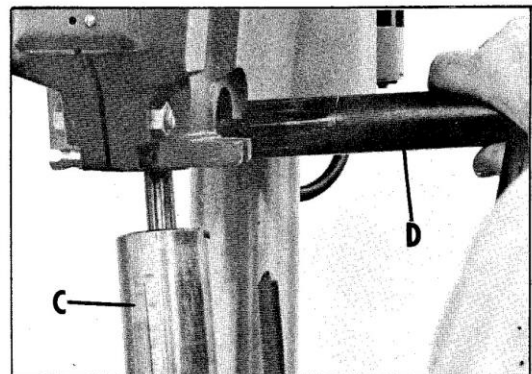


Fig. 15



5. Remove nut (E) and stop rod (F) Fig. 16.
6. Loosen the screw (G) and nut (H) Fig. 16.
7. Loosen set screw (J) Fig. 16, and remove the stop collar (K).
8. Using a screwdriver and a hammer, remove the bearing closure nut (L) Fig. 16, by turning it counter-clockwise as viewed from the spindle end.
9. Remove the retaining ring (M) Fig. 16, and with a soft hammer, tap the top of the spindle (N) until it comes free from the quill (O). The bearing (P) remains in the quill and can be extracted with your fingers.
10. The lower spindle bearing (R) Fig. 16, must be pressed off the spindle.
11. When replacing the spindle, reverse the above instructions.

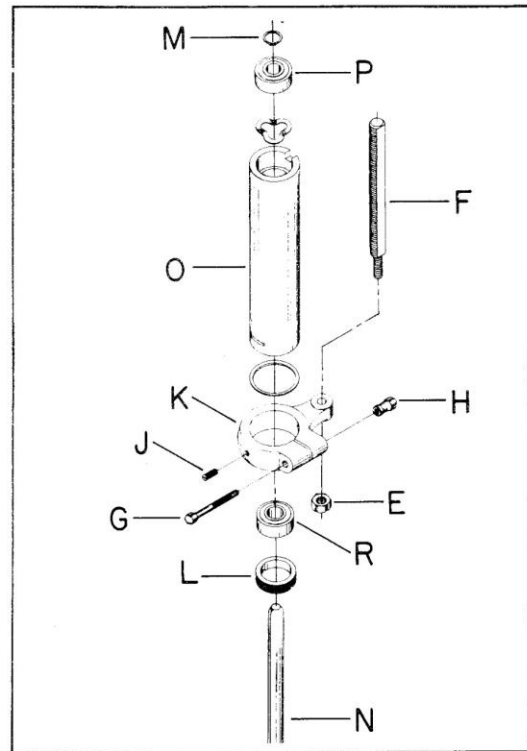


Fig. 16

## OPERATION

The following directions will give the inexperienced operator a start on the common drill press operations. Use scrap material for practice to get the feel of the machine before attempting regular work.

### CORRECT DRILLING SPEEDS

Factors which determine the best speed to use in any drill press operation are: Kind of material being worked, size of hole, type of drill or other cutter, and quality of cut desired. The smaller the drill, the greater the required RPM. In soft materials, the speed should be higher than for hard metals.

### DRILLING IN METAL

Use clamps to hold the work when drilling in metal. The work should never be held in the bare hand; the lips of the drill may seize the work at any time, especially when breaking through the stock. If the piece is whirled out of the operator's hand, he may be injured. In any case, the drill will be broken when the work strikes the column.

The work must be clamped firmly while drilling; any tilting, twisting or shifting results not only in a rough hole, but also increases drill breakage. For flat work, lay the piece on a wooden base and clamp it firmly down against the table to prevent it from turning. If the piece is of irregular shape and cannot be laid flat on the table, it should be securely blocked and clamped.

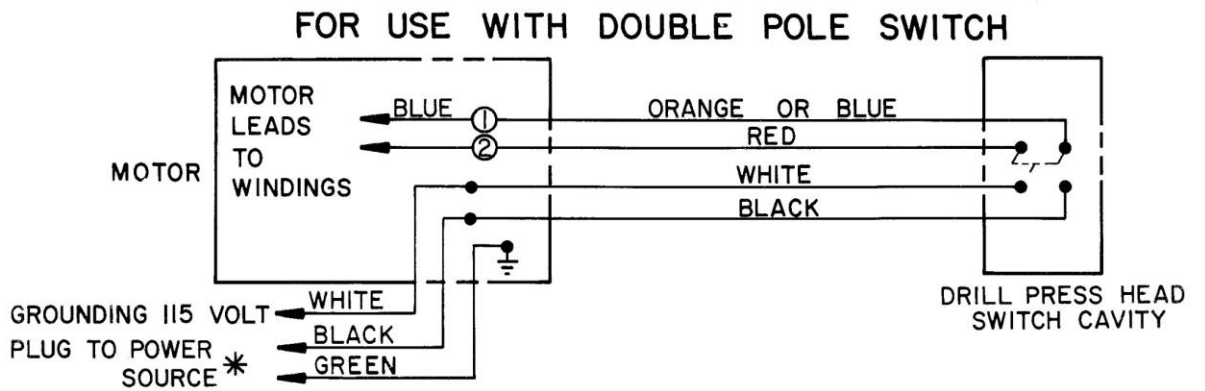
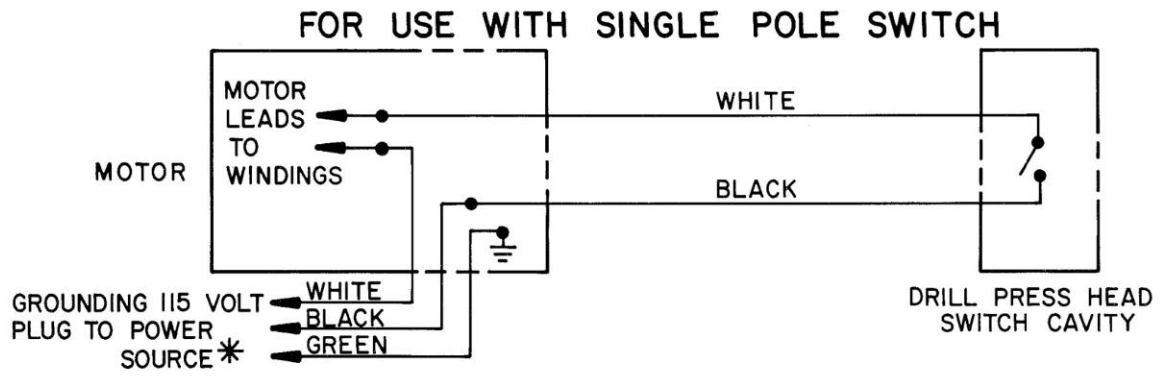
### BORING IN WOOD

Twist drills, although intended for metal drilling, may also be used for boring holes in wood. However, machine spur bits are generally preferred for working in wood; they cut a square bottom hole and are designed for removal of wood chips. Do not use hand bits which have a screw tip; at drill press speeds they turn into the wood so rapidly as to lift the work off the table and whirl it.

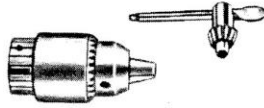
For through boring, line up the table so that the bit will enter the center hole to avoid damage. Scribe a vertical line on the front of the column and a matchmark on the table bracket, so that the table can be clamped in center position at any height.

Feed slowly when the bit is about to cut through the wood to prevent splintering the bottom face. Use a scrap piece of wood for a base block under the work; this helps to reduce splintering and protects the point of the bit.

## WIRING DIAGRAMS

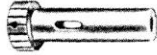


\*GROUNDING TYPE RECEPTACLE  
MUST BE USED WITH THIS PLUG



**No. 15-830 Drill Chuck—Key Chuck.** 0- $\frac{1}{2}$ " capacity, 3-jaw type, with threaded mounting collar and key. 1 $\frac{1}{2}$  lbs.

**SPINDLE ADAPTERS**



**No. 15-832 Adapter with No. 1 M.T. hole,** with threaded mounting collar. 2 lbs.



**No. 15-833 Adapter with No. 2 M.T. hole,** with threaded mounting collar. 1 lb.



**No. 15-835 Adapter,**  $\frac{1}{2}$ " shaft and flange. For cup, dish or straight grinding wheels. With mounting collar tapped  $1\frac{1}{16}$ "-20. 1 lb.



**No. 15-836 Adapter with collars and threaded mounting collar for shaper cutters with  $\frac{1}{2}$ " hole.** 1 lb.



**No. 15-837 Adapter,**  $\frac{1}{2}$ " hole, with threaded mounting collar for router and spur bits, etc. 1 lb.

**No. 15-838 Spanner Wrench—** $1\frac{1}{2}$ " x  $5\frac{3}{4}$ " long, with single lug for  $\frac{1}{2}$ " hole. Recommended for threaded mounting collar of Drill Chuck 15-830 or Adapters 15-832, 15-833, 15-835, 15-836 and 15-837.  $\frac{1}{4}$  lb.



**Machine Spur Bits—Production type.** Made of selected steel. Have brad point and two cutting spur lips. Approximately 6" long with  $\frac{1}{2}$ " shank. Weight per set 3 lbs.

|                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| No. 15-524 (old 804) $\frac{1}{4}$ "  | No. 15-528 (old 808) $\frac{1}{2}$ "  |
| No. 15-525 (old 805) $\frac{3}{16}$ " | No. 15-529 (old 809) $\frac{3}{16}$ " |
| No. 15-526 (old 806) $\frac{1}{2}$ "  | No. 15-530 (old 810) $\frac{3}{4}$ "  |
| No. 15-527 (old 807) $\frac{1}{4}$ "  | No. 15-532 (old 812) $\frac{3}{4}$ "  |

**No. 15-538 (old 818)—Complete set of 8 machine spur bits.**



**Plug Cutters—Used for making wood plugs and dowels.**  $\frac{1}{2}$  x 2" shank, barrel  $2\frac{3}{4}$ " long. Cuts plugs 2" thick and dowels 2" long.

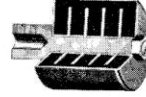
|   |   |
|---|---|
| No. 15-534 (old 814) $\frac{3}{4}$ " dia. | No. 15-537 (old 817) $\frac{1}{2}$ " dia. |
| No. 15-535 (old 815) $\frac{1}{2}$ " dia. | No. 15-539 (old 819) 1" dia.              |
| No. 15-536 (old 816) $\frac{3}{4}$ " dia. |   |

**No. 15-542 (old 822)—Complete set of 5 plug cutters,**  $2\frac{3}{4}$  lbs.

**ACCESSORIES**

**SANDING DRUMS AND ABRASIVE SLEEVES FOR INSIDE AND CURVED WORK ON YOUR DRILL PRESS**

Perfect work is easy with these sanding drums. No fasteners to bump—no uneven expansion. In these drums, each rubber section is separated from its neighbor by bakelite washers, with non-corrosive metal bushings next to the arbor. Disks expand uniformly, run dead true, produce perfect work.



**No. 46-038 (old 830) Drum,** 3" dia. x 3", with one sleeve. Fits  $\frac{1}{2}$ " dia. shaft.  $\frac{1}{2}$  lb.

**No. 46-138 (old 831) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz. 3 x 3". 40 grit coarse garnet.  $\frac{1}{2}$  lb.

**No. 46-832 (old 832) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz., 3 x 3". 60 grit medium garnet.  $\frac{1}{2}$  lb.

**No. 46-338 (old 833) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz., 3 x 3". 50 grit al. ox. (for metal).  $\frac{1}{2}$  lb.

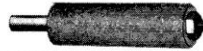


**No. 46-538 (old 835) Drum,**  $1\frac{3}{4}$ " dia. x 2", with one sleeve. Fits  $\frac{1}{2}$ " dia. shaft.  $1\frac{3}{4}$  lbs.

**No. 46-638 (old 836) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz.,  $1\frac{3}{4}$  x 2". 40 grit med. garnet.  $\frac{1}{4}$  lb.

**No. 46-837 (old 837) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz.,  $1\frac{3}{4}$  x 2". 60 grit fine garnet.  $\frac{1}{4}$  lb.

**No. 46-838 (old 838) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz.,  $1\frac{3}{4}$  x 2". 50 grit al. oxide (for metal).  $\frac{1}{4}$  lb.



**No. 46-048 (old 840) Drum,**  $1\frac{1}{16}$ " dia. x  $2\frac{1}{2}$ ", with one sleeve. With  $\frac{1}{2}$ " shank to fit hollow spindle or chuck.  $\frac{1}{2}$  lb.

**No. 46-841 (old 841) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz.,  $1\frac{1}{16}$  x  $2\frac{1}{2}$ ". 50 grit med. garnet.  $\frac{1}{2}$  lb.

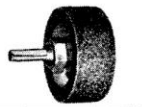
**No. 46-248 (old 842) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz.,  $1\frac{1}{16}$  x  $2\frac{1}{2}$ ". 80 grit fine, garnet.  $\frac{1}{2}$  lb.

**No. 46-847 (old 847) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz.,  $1\frac{1}{16}$  x  $2\frac{1}{2}$ ". 50 grit al. oxide (for metal)  $\frac{1}{2}$  lb.

**NARROW SANDING DRUMS AND SLEEVES**

Drums of solid rubber for use in 3-jaw chuck.

**No. 46-679 (old 679) Drum,**  $1\frac{1}{2}$ " dia. x 1", with one sleeve,  $\frac{3}{16}$ " shank.  $\frac{1}{2}$  lb.



**No. 46-682 (old 682) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz.,  $1\frac{1}{2}$  x 1". 40 grit al. oxide.  $\frac{1}{4}$  lb.

**No. 46-683 (old 683) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz.,  $1\frac{1}{2}$  x 1". 80 grit al. oxide.  $\frac{1}{4}$  lb.

**No. 46-680 (old 680) Drum,**  $2\frac{3}{16}$ " dia. x 1", with one sleeve.  $\frac{3}{16}$ " shank.  $\frac{1}{2}$  lb.

**No. 46-684 (old 684) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz.,  $2\frac{3}{16}$  x 1". 40 grit al. oxide.  $\frac{1}{4}$  lb.

**No. 46-685 (old 685) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz.,  $2\frac{3}{16}$  x 1". 80 grit al. oxide.  $\frac{1}{4}$  lb.

**No. 46-681 (old 681) Drum,** 3" dia. x 1", with one sleeve,  $\frac{3}{16}$ " shank.  $\frac{3}{4}$  lb.  
**No. 46-686 (old 686) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz., 3 x 1". 40 grit al. oxide.  $\frac{1}{2}$  lb.  
**No. 46-687 (old 687) Sleeves,**  $\frac{1}{2}$  doz., 3 x 1". 80 grit al. oxide.  $\frac{1}{2}$  lb.



**Mortising Chisels—Production type.** Made of selected steel. Shank of chisel is  $\frac{3}{8}$  x  $1\frac{1}{2}$ ".

**No. 15-404 (old 504)—** $\frac{1}{4}$  x  $\frac{1}{4}$ ", mortises  $1\frac{7}{8}$ " deep.

**No. 15-405 (old 505)—** $\frac{3}{16}$  x  $\frac{5}{16}$ ", mortises  $1\frac{7}{8}$ " deep.

**No. 15-406 (old 506)—** $\frac{3}{8}$  x  $\frac{3}{8}$ ", mortises 3" deep.

**No. 15-408 (old 508)—** $\frac{1}{2}$  x  $\frac{1}{2}$ ", mortises 3" deep.

**Mortising Chisel Bits—Of selected steel.** Bit operates inside chisel.

**No. 15-514 (old 514)—** $\frac{1}{4}$ " bit x  $\frac{3}{16}$ " dia. shank.

**No. 15-515 (old 515)—** $\frac{3}{16}$ " bit x  $\frac{1}{4}$ " dia. shank.

**No. 15-516 (old 516)—** $\frac{3}{8}$ " bit x  $1\frac{1}{8}$ " dia. shank.

**No. 15-517 (old 518)—** $\frac{1}{2}$ " bit x  $1\frac{3}{8}$ " dia. shank.

**No. 15-010 (old 1010) Collar—Head or table support.** For  $2\frac{3}{4}$ " dia. column. 2 lbs.

**No. 15-809 Tilting Table—**11x14" ground surface, complete with column bracket. Ledges at sides and slots make clamping of work easy. Tilt angle scale indicates to 90° both right and left. Fits any 15" drill press with  $2\frac{3}{4}$ " column. 37 lbs.

**No. 15-801 Table,** 10 x  $10\frac{1}{2}$ " ground surface, non-tilting type, with integral column bracket. Ledges at sides and slots make clamping of work easy. Holes on front apron facilitate work or fixture mounting. Fits any 15" drill press with  $2\frac{3}{4}$ " column. 22 lbs.

**No. 15-850 Production Table—**12 x 18" ground work surface (including coolant trough,  $15\frac{1}{2}$  x  $21\frac{1}{2}$ "), for single spindle floor model drill presses (without 1008 Raising Mechanism). 76 lbs.

**No. 15-008 (old 1008) Raising Mechanism—**For 15-850 Production Table. Includes rack, collar and bearing. 10 lbs.

**No. 15-030 (old 1030) Head Counterbalance Attachment—**Complete assembly including spring, chain, column top casting, ball bearing roller and screws. Cannot be used with columns shorter than 38 $\frac{3}{4}$ ". 9 lbs.

**No. 15-820 Foot Feed—**For floor type models with 64" column. Maximum quill travel with foot feed connected is 6". Consists of foot pedal, rods, mounting brackets and spring. 36 lbs.

**No. 15-840 Mortising Attachment—**This attachment converts the 15" Drill Press into an accurate mortising machine. Capacity under hold-down— $4\frac{3}{4}$ ", 1" ends of hooked rods to fence— $2\frac{3}{4}$ ". Used with key chuck models only. No. 15-820 Foot Feed recommended for mortising with single spindle models. Includes fence with mounting bolts, hooked rods, hold-down and chisel holder. 8 $\frac{1}{2}$  lbs.

## Authorized Stationary Parts Distributors

### CALIFORNIA

LOS ANGELES, 90007  
Rockwell International  
2400 South Grand Avenue  
Phone: (213) 749-0386

SAN LEANDRO, 94577  
Rockwell International  
3039 Teagarden Street  
Phone: (415) 357-9762

### COLORADO

DENVER, 80207  
Rockwell International  
4900 East 39th Avenue  
Phone: (303) 388-5803

### GEORGIA

ATLANTA, (Doraville), 30340  
Rockwell International  
3500 McCall Place  
Phone: (404) 458-2263

### HAWAII

HONOLULU, 96819  
Rockwell International  
3209 Koapaka Street  
Phone: (808) 847-2048

### ILLINOIS

CHICAGO, (Melrose Park), 60160  
Rockwell International  
4533 W. North Avenue  
Phone: (312) 345-8900

### MASSACHUSETTS

BOSTON, (Allston), 02134  
Rockwell International  
414 Cambridge Street  
Phone: (617) 782-1700

### MICHIGAN

DETROIT, (Southfield), 48075  
Rockwell International  
18650 West Eight Mile Road, P.O. Box 2065  
Phone: (313) 358-1000

### MISSOURI

NORTH KANSAS CITY, 64116  
Rockwell International  
1141 Swift Avenue  
Phone: (816) 221-2070

### NEW YORK

NEW YORK, 10013  
Rudolf Bass, Incorporated  
175 Lafayette Street  
Phone: (212) 226-4000

BUFFALO, 14204  
Karle Saw Company  
138-150 Chicago Street  
Phone: (716) 853-8053 or 853-8054

### OHIO

CINCINNATI, 45203  
Rockwell International  
906 Dalton Street  
Phone: (513) 241-2737

### PENNSYLVANIA

PHILADELPHIA, 19120  
Rockwell International  
4433-37 Whitaker Avenue  
Phone: (215) 455-7907

PITTSBURGH, 15208  
Rockwell International  
400 North Lexington Avenue  
Phone: (412) 241-8400

### PUERTO RICO

RIO PIEDRAS, 00923  
Rockwell International  
Calle Valverde  
Entre Almeria y Ubeda  
Phone: (809) 764-2373

### TEXAS

DALLAS, 75247  
Rockwell International  
2934 Iron Ridge Street  
Phone: (214) 631-1890

### WASHINGTON

SEATTLE, 98101  
Rockwell International  
1918 Minor Avenue  
Phone: (206) 622-4576

### WISCONSIN

MILWAUKEE, 53222  
Rockwell International  
10700 West Burleigh Street  
Phone: (414) 774-3650

### CANADA

GUELPH, ONTARIO, N1H 6M7  
Rockwell International  
40 Wellington Street  
Phone: (519) 822-2840

MONTREAL, QUEBEC, H4N 1W2  
Rockwell International  
523 Deslauriers Street  
Phone: (514) 336-8772

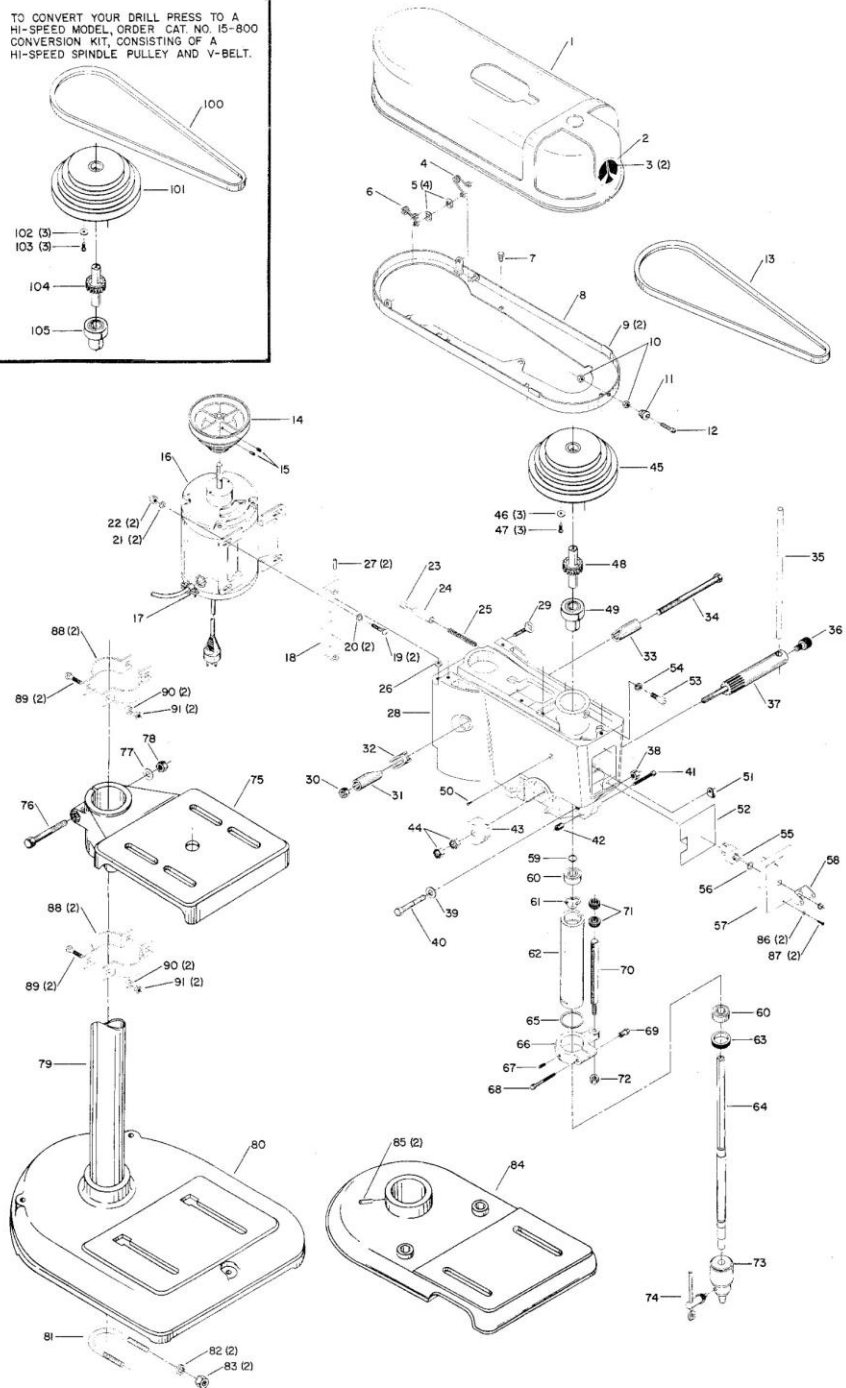
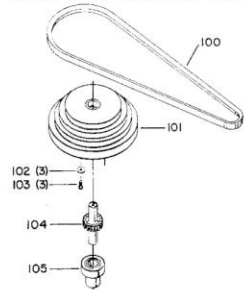
Authorized Stationary Parts Distributors stock a complete line of replacement parts. To save time and shipping cost send your parts orders to your nearest distributor and in most cases they will be filled and shipped within 48 hours.



# 15-080 AND 15-081 15" DRILL PRESS

**DP-6B**  
402-04-651-5016  
Revised 9-20-75

TO CONVERT YOUR DRILL PRESS TO A HI-SPEED MODEL, ORDER CAT. NO. 15-800 CONVERSION KIT, CONSISTING OF A HI-SPEED SPINDLE PULLEY AND V-BELT.



## Replacement Parts

| Ref. No. | Part No.        | Description                              | Ref. No. | Part No.        | Description                             |
|----------|-----------------|--|----------|-----------------|---|
| *        | Cat. #15-825    | Belt Guard Complete, Consisting of:      | 50       | SP-3026         | #8 x 3/4" Truss Hd. Self Tapping Scr.   |
| 1        | 402-04-354-5032 | Belt Guard, including:                   | 51       | 961-04-011-3412 | Cable Clamp                             |
| 2        | 960-02-012-0028 | Nameplate                                | 52       | SP-4981         | Insulator                               |
| 3        | SP-2252         | #2 x 3/16" Drive Screw                   | 53       | 901-03-012-2104 | 3/8-24 x 7/8 Soc. Hd. Scr.              |
| 4        | 928-03-011-8878 | R. H. Spring                             | 54       | SP-1709         | 3/8" Lockwasher                         |
| 5        | 902-03-010-2971 | Speed Nut                                | 55       | 438-01-017-0079 | Single Pole Switch                      |
| 6        | 928-03-011-8879 | L. H. Spring                             | 55       | 1202598         | Double Pole Switch                      |
| 7        | SP-605          | 5/16-18 x 1/2" Hex Hd. Cap Scr.          | 56       | SP-1773         | 1/2" Int. Tooth Lockwasher              |
| 8        | 402-04-354-5027 | Guard Pan, including:                    | 57       | 1202599         | Switch Opening Cover                    |
| 9        | DP-906          | Bumper                                   | 58       | 424-01-014-0002 | Switch Guard                            |
| 10       | SP-1203         | #10-32 Hex Nut                           | *        | 1202516         | Quill Ass'y, Consisting of:             |
| 11       | DP-544          | Lock Knob                                | 59       | SP-7411         | Retaining Ring                          |
| 12       | SP-749          | #10-32 x 7/8" Fil. Hd. Scr.              | 60       | SP-5384         | Bearing                                 |
| 13       | Cat. #49-034    | Belt                                     | 61       | NL-306          | Wavy Washer                             |
| 14       | Cat. #41-702    | Motor Pulley, including:                 | 62       | 1202515         | Quill                                   |
| 15       | SP-201          | 5/16-18 x 5/16" Soc. Set Scr.            | 63       | BG-12           | Bearing Nut                             |
| 16       | 438-02-314-0626 | Motor                                    | 64       | 402-04-385-5005 | Spindle                                 |
| 17       | 438-01-004-0043 | Clamp                                    | 65       | SP-3769         | Rubber Ring                             |
| 18       | 1087211         | Motor Plate                              | 66       | DP-524-R        | Stop Collar, including :                |
| 19       | SP-834          | 5/16-18 x 3/4" Carriage Bolt             | 67       | SP-112          | #10-32 x 1/2" Headless Set Scr.         |
| 20       | SP-1660         | Special Thrust Washer                    | 68       | SP-622          | 1/4-20 x 2" Hex Hd. Scr.                |
| 21       | SP-1656         | 5/16 Ext. Tooth Lockwasher               | 69       | SD-18           | 1/4-20 Special Nut                      |
| 22       | SP-1300         | 5/16-18 Hex Nut                          | 70       | 402-04-108-5014 | Stop Rod                                |
| 23       | 1201531         | Rubber Bumper                            | 71       | DP-274          | Knurled Nut                             |
| 24       | 1201534         | Stop                                     | 72       | SP-1005         | 3/8-16 Hex Nut                          |
| 25       | DP-519          | Spring                                   | 73       | 956-01-011-4173 | Chuck                                   |
| 26       | SP-1620         | 11/32 x 11/16 x 1/16" Washer             | 74       | Cat. #65-112    | Chuck Key                               |
| 27       | 905-01-010-5085 | Roll Pin                                 | 75       | Cat. #15-801    | Table                                   |
| 28       | 1203030         | Head Casting                             | 76       | SP-643          | 1/2-13 x 4" Hex Hd. Scr.                |
| 29       | 901-04-261-4006 | 5/16-18 x 1-1/4" Thumb Scr.              | 77       | DP-6            | Special Washer                          |
| 30       | SP-1282         | 1/2-13 Nut                               | 78       | SP-1282         | 1/2-13 Hex Nut                          |
| 31       | SDP-21          | Clamp Sleeve                             | 79       | Cat. #15-806    | Column (Floor Model)                    |
| 32       | SDP-49          | Column Clamp                             | 79       | Cat. #15-804    | Column (Bench Model)                    |
| 33       | SDP-22          | Sleeve                                   | 80       | DP-287          | Base (Floor Model)                      |
| 34       | SP-621          | 1/2-13 x 5-1/2" Hex Hd. Scr.             | 81       | 402-04-027-5003 | Clamp                                   |
| 35       | 402-04-108-5013 | Rod                                      | 82       | SP-1708         | 7/16" Split Lockwasher                  |
| 36       | DP-887          | Lock Knob                                | 83       | SP-5437         | 7/16-14 Hex Nut                         |
| 37       | 402-04-106-5011 | Pinion Shaft                             | 84       | DP-567          | Base (Bench Model)                      |
| 38       | SP-1232         | 7/16-20 Hex Nut                          | 85       | SP-1107         | 5/16-18 x 1" Hex Soc. Set Scr.          |
| 39       | SP-1638         | 15/32 x 59/64 x .065 Washer              | 86       | SP-1763         | #6 Int. Tooth Lockwasher                |
| 40       | 901-01-060-9971 | 7/16-20 x 2-1/4" Hex Hd. Scr.            | 87       | SP-558          | #6-32 x 3/4" Rd. Hd. Mach. Scr.         |
| 41       | SP-1026         | 1/4-20 x 1-3/4" Fil. Hd. Scr.            | 88       | 1202677         | Column Clamp                            |
| 42       | SD-18           | 1/4-20 Special Nut                       | 89       | SP-808          | 5/16-18 x 1" Carriage Bolt              |
| 43       | 402-04-320-5001 | Pinion Spring Ass'y.                     | 90       | SP-1703         | 5/16" Lockwasher                        |
| 44       | SP-1227         | 1/2-20 Hex Jam Nut                       | 91       | SP-1300         | 5/16-18 Hex Nut                         |
| *        | DP-283-T        | Slo-Speed Spindle Pulley, Consisting of: | *        | Cat. #15-800    | Conversion Kit, Consisting of:          |
| 45       | DP-283          | Slo-Speed Spindle Pulley                 | 100      | Cat. #49-168    | V-Belt                                  |
| 46       | 240-14          | Special Washer                           | *        | DP-265-U        | Hi-Speed Spindle Pulley, Consisting of: |
| 47       | SP-3801         | #8-32 x 3/8" Rd. Hd. Scr.                | 101      | DP-265          | Hi-Speed Pulley                         |
| 48       | DP-264          | Spindle Sleeve                           | 102      | 240-14          | Special Washer                          |
| 49       | 1202434         | Bearing Ass'y.                           | 103      | SP-3801         | #8-32 x 3/8" Rd. Hd. Scr.               |
|          |                 |  | 104      | DP-264          | Spindle Shaft                           |
|          |                 |  | 105      | 1202434         | Bearing Ass'y.                          |

\* NOT SHOWN ASSEMBLED

### YOUR ROCKWELL WARRANTY

Rockwell is proud of the quality of the power tools which it sells. The component parts of our tools are inspected at various stages of production, and each finished tool is subjected to a final inspection before it is placed in its specially designed carton to await shipment. Because of our confidence in our engineered quality, Rockwell agrees to repair or replace any part or parts of Rockwell Power Tools or Rockwell Power Tool Accessories which examination proves to be defective in workmanship or material. In order to take advantage of this guarantee, the complete portable power tool or accessory, or in the case of machinery, the part must be returned prepaid to the appropriate factory, Rockwell service center, or authorized service station for examination. This guarantee, of course, does not include repair or replacement required because of misuse, abuse, or normal wear and tear. Repairs made by other than our factory, service center, or authorized service station, relieves Rockwell of further liability under this guarantee. THIS GUARANTEE IS MADE EXPRESSLY IN PLACE OF ALL OTHER GUARANTEES OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, WITH RESPECT TO QUALITY, MERCHANTABILITY, OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

### Κατάλογος εικόνων.

|  |    |
|--|----|
| Εικόνα 1. Επιτραπέζιο δράπανο FERM TDM 1025 350W. ....                     | 12 |
| Εικόνα 2. Ευαίσθητο δράπανο στήλης ηλεκτρικό PROXXON TBH 28124 .....       | 12 |
| Εικόνα 3. Δράπανο τύπου radial MRD40x8 1.5KW. ....                         | 13 |
| Εικόνα 4. Κεφαλή πυργωτού δραπάνου. ....                                   | 14 |
| Εικόνα 5. Πολυάτρακτο δράπανο. ....  | 15 |
| Εικόνα 6. Δράπανο της εταιρίας Hyundai KBN 135 series. ....                | 15 |
| Εικόνα 7. Δράπανο βαθέων οπών BW250 series. ....                           | 16 |
| Εικόνα 8 Αποσυναρμολογημένη κεφαλή δράπανου Rockwell 15-081 .....          | 17 |
| Εικόνα 9. Βάση επιδαπέδιου δράπανου με την στήλη.....                      | 17 |
| Εικόνα 10. Δράπανο δαπέδου στήλης Einhell BT-BD 1020 700W.....             | 18 |
| Εικόνα 11. Βάση δράπανου με τράπεζα. ....                                  | 19 |
| Εικόνα 12. Κορμός δραπάνου Rockwell 15-081. ....                           | 19 |
| Εικόνα 13. Σύστημα μετάδοσης κίνησης με τροχαλίες Rockwell 15-081 .....    | 20 |
| Εικόνα 14. Διάγραμμα μηχανικού συστήματος συνεχούς ρυθμίσεως PIV. ....     | 20 |
| Εικόνα 15. Δράπανο Rockwell 15-081.....                                    | 21 |
| Εικόνα 16. Διάγραμμα εξαρτημάτων. ....                                     | 23 |
| Εικόνα 17. Κάποια από τα αναγραφόμενα εργαλεία του πίνακα 2. ....          | 24 |
| Εικόνα 18. Τα δράπανα κατά την πρώτη επίσκεψη. ....                        | 25 |
| Εικόνα 19. Οι οξειδώσεις στο δράπανο και η μηχανή χωρίς ιμάντα. ....       | 26 |
| Εικόνα 20. Τα εργαλεία πάνω στον πάγκο πριν την έναρξη των εργασιών. ....  | 27 |
| Εικόνα 21. Κιβώτιο ταχυτήτων ανοιχτό χωρίς τον ιμάντα. ....                | 28 |
| Εικόνα 22. Κιβώτιο ταχυτήτων κλειστό.....                                  | 28 |
| Εικόνα 23. Αφαίρεση ιμάντα από τον κιβώτιο ταχυτήτων. ....                 | 29 |
| Εικόνα 24. Άξονας κίνησης τροχαλίας με τον κοχλία ασφαλείας. ....          | 29 |
| Εικόνα 25. Αποσύνδεση άξονα χειρομοχλού. ....                              | 30 |
| Εικόνα 26. Άτρακτος δραπάνου.....  | 31 |
| Εικόνα 27. Θήκη ελατηρίου επαναφοράς.....                                  | 31 |
| Εικόνα 28. Ελατήριο επαναφοράς του κυλίνδρου και μοχλού .....              | 32 |
| Εικόνα 29. Κεφαλή δράπανου κατά την αποσυναρμολόγηση. ....                 | 32 |
| Εικόνα 30. Λύση και καταγραφή καλωδιώσεων κινητήρα.....                    | 33 |
| Εικόνα 31. Εξαγωγή καλωδιώσεων και διακοπών από τον κορμό.....             | 33 |
| Εικόνα 32. Συνδεσμολογία καλωδιώσεων.....                                  | 34 |
| Εικόνα 33. Λύση τράπεζας δραπάνου. ....                                    | 35 |
| Εικόνα 34. Βάση στήριξης του κινητήρα.....                                 | 36 |
| Εικόνα 35. Ο κορμός της μηχανής διάτρησης. ....                            | 36 |
| Εικόνα 36. Τα πηνία των μηχανών. ....                                      | 37 |
| Εικόνα 37. Διακόπτης on – off .....  | 37 |
| Εικόνα 38. Το δράπανο σε πλήρη αποσυναρμολόγηση. ....                      | 38 |
| Εικόνα 39. Τράπεζα δραπάνου απαλαγμένη από οξειδώσεις .....                | 39 |
| Εικόνα 40. Υλικά βαφής.....  | 40 |
| Εικόνα 41. Τεμάχια δραπάνου μετα το πέρασμα του υποστρώματος. ....         | 40 |
| Εικόνα 42. Τεμάχια δραπάνου μετα την τελική βαφή. ....                     | 41 |
| Εικόνα 43. Αρχική κατάσταση και μετά την ολοκλήρωση της ανακατασκευής..... | 41 |
| Εικόνα 44. Κατασκευή σφήνας στο εργαστήριο του μηχανουργείου. ....         | 42 |
| Εικόνα 45. τεμάχια προς συναρμογή. ....                                    | 42 |
| Εικόνα 46. συναρμολόγηση κορμού. ....                                      | 43 |
| Εικόνα 47. Άτρακτος με το χιτώνιο της.....                                 | 44 |
| Εικόνα 48. Τοποθέτηση ατράκτου. ....                                       | 44 |
| Εικόνα 49. Τροχαλία ατράκτου και υποδοχέας. ....                           | 45 |
| Εικόνα 50. τελικό αποτέλεσμα απο τα δράπανα. ....                          | 46 |



|  |    |
|--|----|
| Εικόνα 51. Δράπανο ανακατασκευασμένο και αρχικό.....   | 46 |
| Εικόνα 52. Αριστερά τα δράπανα κατά την πρώτη επίσκεψη και δεξιά το τελικό αποτέλεσμα ανακατασκευασμένα..... | 48 |

**Κατάλογος πινάκων.**

|   |    |
|---|----|
| Πίνακας 1. Πίνακας τεμαχίων δραπάνου.....                                     | 21 |
| Πίνακας 2. Εργαλεία που απαιτούνται για την συντήρηση. ....                   | 24 |
| Πίνακας 3. υλικά και εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την αποκατάσταση. .... | 25 |
| Πίνακας 4. Φθορές που εντοπίστηκαν. ....                                      | 26 |

## Βιβλιογραφία

1. Λαζαρίδη, Λαζάρου. Μηχανουργική τεχνολογία εργαστήριο 2. Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου, 1990.
2. Σ. Λοπρέστη και Γ. Μπάχα. Μηχανουργική τεχνολογία. Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου, 1993.
3. Πετρόπουλου, Πέτρου. Τεχνολογία μηχανουργικών υλικών. Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου, 1992.
4. Καρούζος, Στέφανος. Κατασκευαστικές τεχνολογίες. Ηράκλειο: Τ.Ε.Ι. Κρήτης Σ.Τ.Εφ. τμήμα Μηχανολογίας, 2003.
5. <http://vintagemachinery.org/pubs/698/5837.pdf>