



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΕ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: Περιγραφή της χρήσης του παντογράφου και παραδείγματα εφαρμογής του σε σύγχρονο βιομηχανικό περιβάλλον



Φοιτητής: Χατζηδημητρίου Μιχαήλ
Επιβλέπων καθηγητής: Κορλός Απόστολος

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2015

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	3
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΝΤΟΓΡΑΦΟΥ	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	6
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΑΝΤΟΓΡΑΦΟΥ	7
3.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	7
3.1.2 ΟΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΔΙΑΓΡΑΨΕΙ Ο ΠΑΝΤΟΓΡΑΦΟΣ	8
3.1.3 ΚΟΝΔΥΛΙΑ	9
3.1.4 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΓΩΝΙΕΣ ΚΟΠΗΣ ΓΙΑ ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ	10
3.1.5 ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΥΜΠΙΩΝ	10
3.1.6 ΦΙΛΤΡΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	11
3.1.7 ΜΟΧΛΟΣ ΓΙΑ ΟΜΟΡΡΟΠΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΡΡΟΠΗ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΜΕ ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΕΣ ΑΥΞΟΜΕΙΩΣΕΙΣ	12
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	13
4.1 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	13
4.2 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	22
5.1 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 1-ΔΟΚΙΜΙΟ ΖΑΡΙΟΥ	22
5.2 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 2-ΤΟΜΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΟΠΕΣ	24
5.3 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 3 - ΔΙΩΣΤΗΡΑΣ ΠΙΣΤΟΝΙΟΥ (ΜΠΙΕΛΑ)	25
5.4 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 4-ΓΡΑΝΑΖΙ	27
5.5 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 5- ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ ΣΧΗΜΑ	28
5.6 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 6-ΔΙΩΣΤΗΡΑΣ ΠΙΣΤΟΝΙΟΥ ΣΕ ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ	29
5.7 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 7- ΠΑΧΥΜΕΤΡΟ	31
5.8 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 8 - ΕΓΧΑΡΑΞΗ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΩΝ	33
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	35
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	36

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές της πρακτικής Τσορακλίδη Κωνσταντίνο, Αναστασίου Νικόλαο και Μπόικο Γεώργιο στα μηχανολογικά εργαστήρια για τις ιδέες-συμβουλές που μου προσέφεραν όπως επίσης και για την άμεση παράδοση των χρήσιμων εργαλείων τα οποία ήταν απαραίτητη προϋπόθεση για την αντιγραφή και κατεργασία του πειραματικού υλικού. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της πτυχιακής μου εργασίας για την πλήρη καθοδήγηση και αμερόληπτη υποστήριξη και επίλυση αρκετών αποριών με θέμα τον παντογράφο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

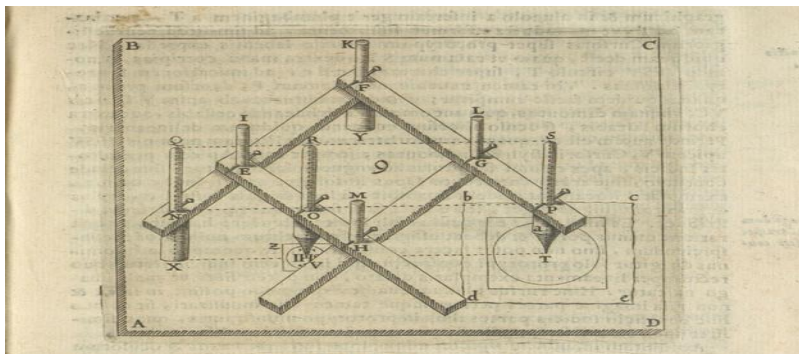
1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΝΤΟΓΡΑΦΟΥ

Ο παντογράφος αποτελεί όργανο γραφικών τεχνών μέσω του οποίου γίνεται γραφική αναπαραγωγή σχεδίου (επίπεδο) ή αντικειμένου (τρεις διαστάσεις) στην ίδια ή διαφορετική κλίμακα. Οι πλέον σύγχρονοι παντογράφοι χρησιμοποιούν τεχνολογία laser. Η πρώτη συσκευή αντιγραφής μεγέθυνσης και σμίκρυνσης σχεδίων και φιγούρων παγκοσμίως (1ος αιώνα μΧ), ήταν ο παντογράφος του Ήρωνος. Αποτελούνταν από μια επίπεδη βάση με δύο ενωμένους οδοντωτούς τροχούς (με δυνατότητα περιστροφής γύρω από τον άξονα που περνούσε από το κοινό τους κέντρο) και δύο παράλληλους οδοντωτούς κανόνες (που ήταν πάντα σε επαφή με τους οδοντωτούς τροχούς ολισθαίνοντας εντός αυλακωτών ράβδων). Οι τελευταίες ήταν εγκάρσια προσαρμοσμένες σε ένα βραχίονα περιστρεφόμενο γύρω από το κέντρο των οδοντωτών τροχών. Δύο ράβδοι ενωμένοι κάθετα στο τέλος των οδοντωτών κανόνων έφεραν στο άκρο τους την ακίδα ανάγνωσης και την γραφίδα αντιγραφής ευθυγραμμισμένες στο κέντρο των οδοντωτών τροχών. Όταν ο χειριστής του οργάνου ακολούθησε το περίγραμμα του σχεδίου με την ακίδα ανάγνωσης τότε η γραφίδα σχεδίαζε το αντίγραφο σε κλίμακα ανάλογη με τον λόγο των γραναζιών.



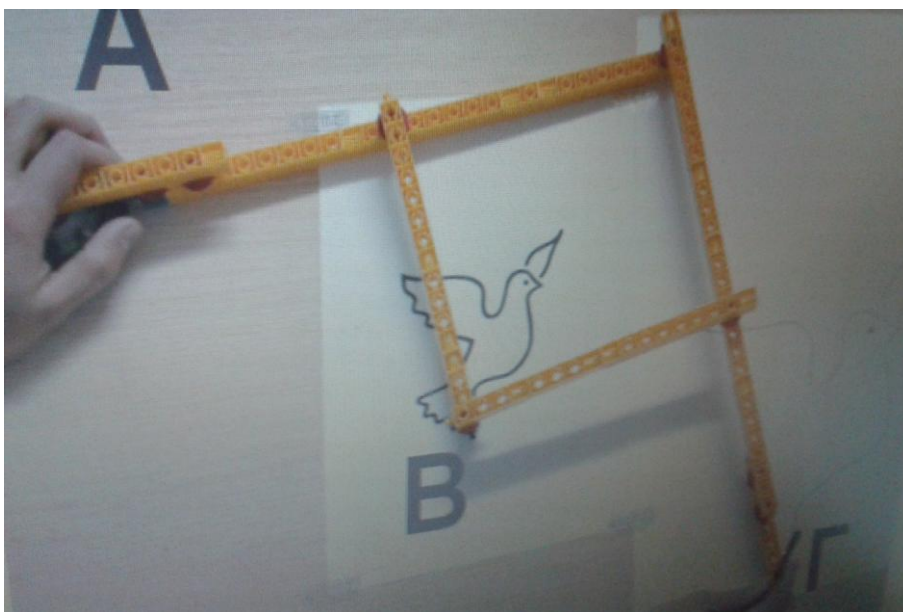
Σχήμα 1.1 : Ο παντογράφος του Ήρωνος.

Παντογράφος: Παντογράφος είναι ένας μηχανισμός που εφευρέθηκε το 1603 από τον Κριστόφ Σάινερ. Βασίστηκε στην αρχή της αναλογίας τριγώνων και χρησιμοποιήθηκε κυρίως από ζωγράφους και σχεδιαστές για να δημιουργήσουν δύο αντίγραφα ενός πρωτότυπου: ένα αντίγραφο μικρότερου μεγέθους (κλιμακωτή μείωση) ή ένα μεγαλύτερου (κλιμακωτή μεγέθυνση). Ο παντογράφος αποτελείται από σειρά συνδέσμων μοχλών, που είναι ενωμένοι με αρθρώσεις. Αρκετές ράβδοι είναι ενωμένες με βάση το παραλληλόγραμμο όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



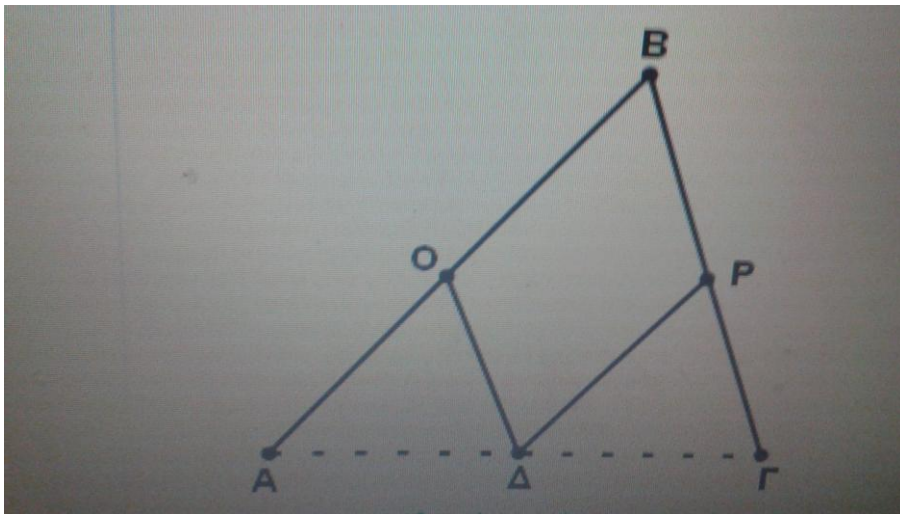
Σχήμα 1.2: Ο παντογράφος του Σάινερ

Στο ένα άκρο ορίζεται ένα σταθερό σημείο A (σταθερή βάση) ενώ στο σημείο B υπάρχει ένας χαράκτης και στο σημείο Γ το οποίο βρίσκεται στην αντίθετη διαγώνιο, ένα μολύβι. Μετακινώ εν δράση της τον χαράκτη (μια μικρή καρφίτσα ή πένα) πάνω στο περίγραμμα του πρωτοτύπου, ο παντογράφος δημιουργεί ένα αντίγραφο. Αν τοποθετούσαμε το σημείο Γ στο περίγραμμα και το μολύβι στο B θα είχαμε ένα μικρότερο αντίγραφο από το πρωτότυπο.



Σχήμα 1.3: Σχεδιασμός ιπτάμενου περιστεριού

Ο παντογράφος χρησιμοποιεί την μαθηματική αρχή της αναλογίας τριγώνων. Όπως φαίνεται πιο κάτω, στον παντογράφο μας έχουμε το σταθερό σημείο A και τον λόγο $AB:AO$. Αυτός ο λόγος απόστασης πρέπει να είναι ο ίδιος και στην άλλη μεριά του παντογράφου ($BΓ:BP$). Αφού ο λόγος είναι πάντα ο ίδιος και τα σημεία κινούνται παράλληλα μεταξύ τους, μπορούμε να δημιουργήσουμε εικόνες με μεγέθυνση όσο είναι ο λόγος απόστασης. Για παράδειγμα αν ο λόγος είναι 3 τότε το αντίγραφο θα είναι 3 φορές μεγαλύτερο από το πρωτότυπο.



Σχήμα 1.4: Διαγράμμιση τριγώνων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

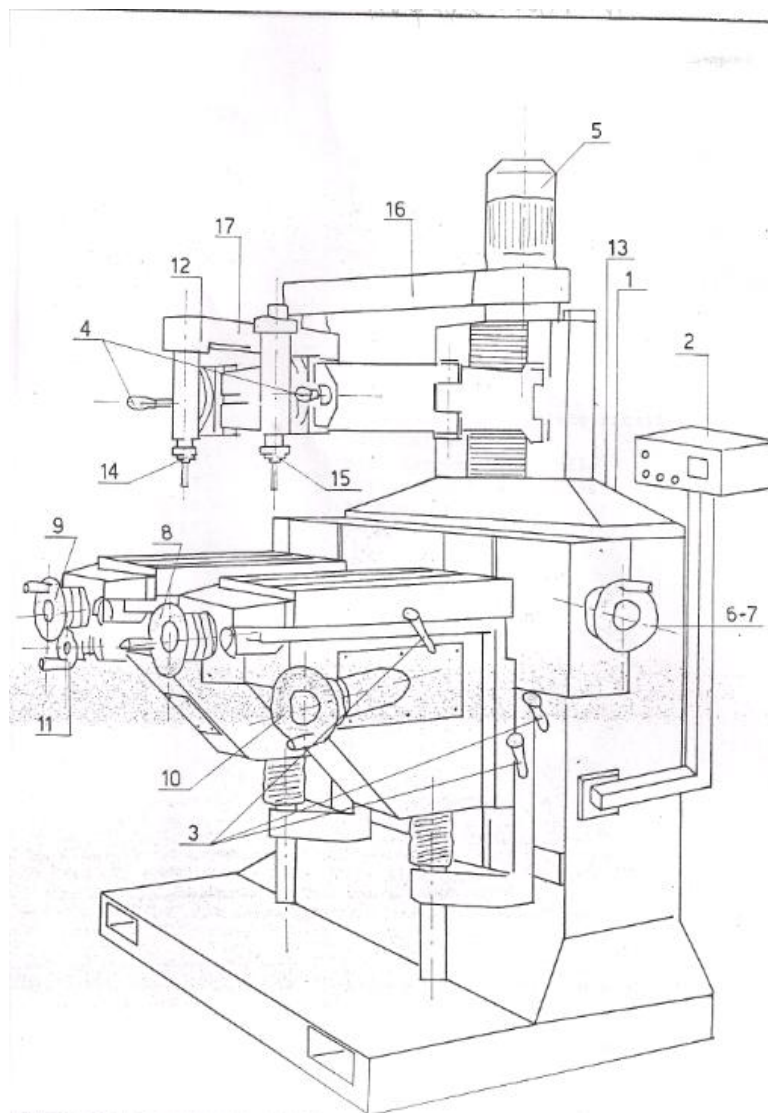
ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι η ανάδειξη της σημασίας και των δυνατοτήτων που παρέχει ο παντογράφος σε ένα περιβάλλον σύγχρονης αυτοκινητοβιομηχανίας. Αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τη δημιουργία διαφόρων εξαρτημάτων που διαθέτει το αμάξιμο του αυτοκινήτου καθώς επίσης και των απαραίτητων ανταλλακτικών που ενδεχομένως να χρειαστεί μελλοντικά, λόγω των φυσιολογικών φθορών των εξαρτημάτων του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΑΝΤΟΓΡΑΦΟΥ

3.1.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

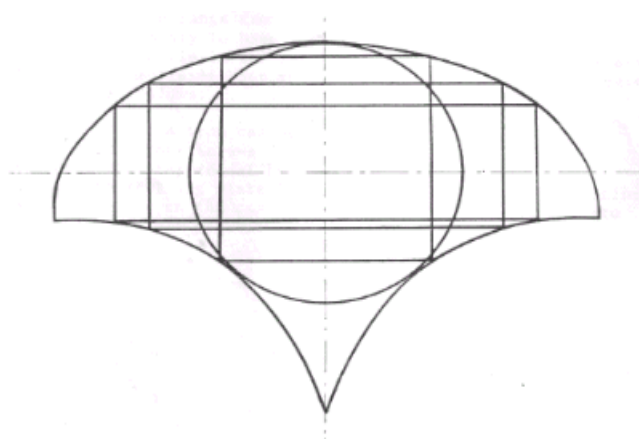


Σχήμα 3.1.1: Τα διαφορετικά τμήματα του παντογράφου

Στο σχήμα έχουμε απαριθμήσει τα μέρη από τα οποία αποτελείται ο παντογράφος.

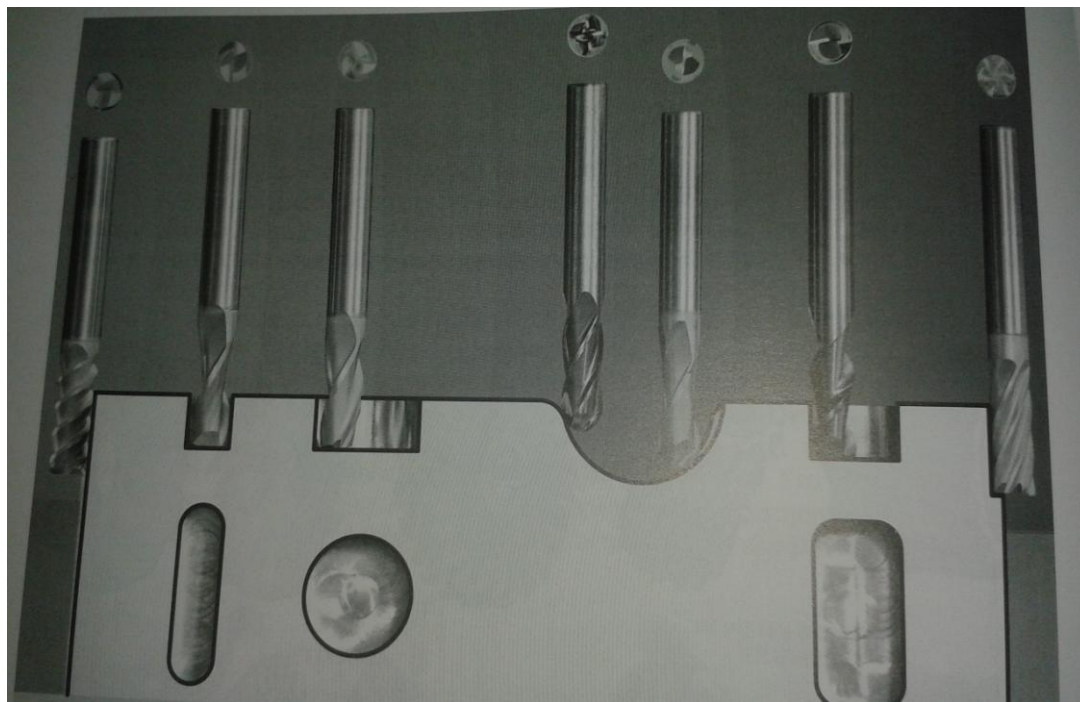
1. Κεντρικός διακόπτης
2. Πίνακας ελέγχου αποτελούμενο από κουμπιά ώθησης/απόωθησης
3. Κλείδωμα/ασφάλιση των τραπεζών
4. Λεβιέδες κρατήματος
5. Τιμόνι
6. Κατά μήκος κίνηση δεξιά κ αριστερά, από αριστερή πλευρά
7. Κατά μήκος κίνηση δεξιά κ αριστερά, από δεξιά πλευρά
8. Μέσα έξω κίνηση από δεξιά πλευρά
9. Μέσα έξω κίνηση από αριστερή πλευρά
10. Πάνω κάτω κίνηση από δεξιά πλευρά
11. Πάνω κάτω κίνηση από αριστερή πλευρά
12. Πλαίσιο(καπάκι) για μιάντα
13. Χειροκίνητος τροχός για τον έλεγχο της οριζόντιας κίνησης
14. Κονδύλι
15. Βελόνα
16. 1η μετάδοση
17. 2η μετάδοση

3.1.2 ΟΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΑΝΤΟΓΡΑΦΟΥ



Σχήμα 3.1.2 : Οι κινήσεις που μπορεί να διαγράψει ο παντογράφος

3.1.3 ΚΟΝΔΥΛΙΑ



Σχήμα 3.1.3: Απεικόνιση διαφόρων ειδών κονδυλίων

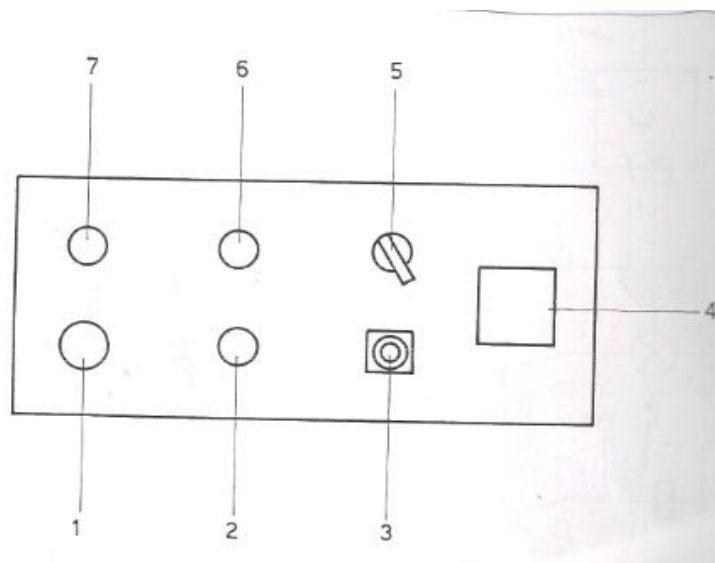
Τα κονδύλια ή τα κονδυλοφόρα εργαλεία χρησιμοποιούνται ευρέως στις κατεργασίες παντογράφου και πολλές φορές στα τελικά στάδια κατεργασίας διαμορφώσεων. Τα εργαλεία αυτά αποτελούνται από ένα κυλινδρικό σώμα που κατά μήκος του αναπτύσσεται μία ή περισσότερες κοπτικές ακμές με τυπικές γωνίες ελίκωσης που κυμαίνονται μεταξύ 15° και 30° . Για τη επιλογή του κονδυλίου λαμβάνεται υπόψη η ανθεκτικότητα του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένο. Είναι απαραίτητο να μην σπάει κατά τη διάρκεια της κατεργασίας των τεμαχίων, για το λόγο αυτό χρησιμοποιούμε κονδύλια κατασκευασμένα από διαμάντι, το κόστος των οποίων είναι ιδιαίτερα αυξημένο.

3.1.4 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΓΩΝΙΕΣ ΚΟΠΗΣ ΓΙΑ ΚΟΠΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Στον πίνακα που ακολουθεί αντικατοπτρίζονται οι γωνίες και οι ταχύτητες κοπής των κοπτικών εργαλείων ανάλογα με το υλικό το οποίο θα κατεργαστούμε.

ΥΛΙΚΟ	ΓΩΝΙΑ ΚΟΠΗΣ			ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/min)	
	a	b	c	ΚΟΠΗΣ	ΛΕΙΑΝΣΗΣ
Σίδηρος- χυτοσίδηρος	15°	25°	5°	60	80
Ατσάλι				60	80
Ορείχαλκος	15°	30°	5°	200	250
Ξύλο	15°	35°	5°	300	350
Συνθετικό- Ερταλόν	25°	45°	20°	200	250

3.1.5 ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΥΜΠΙΩΝ



1. Κουμπί έκτακτης ανάγκης
2. Κουμπί τερματισμού
3. Ρυθμιστής ταχύτητας
4. Εικόνα στροφών
5. Επιλογέας κλίμακας ταχυτήτων
6. Κουμπί έναρξης
7. Προειδοποιητικό φως

3.1.6 ΦΙΛΤΡΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το κουτί που περιέχει τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό του παντογράφου διαθέτει μια μονάδα ψύξης. Τα φίλτρα της μονάδας αυτής πρέπει να αντικαθίστανται όταν μπλοκάρονται και ο αέρας δεν περνάει ανάμεσά τους σωστά. Η διαδικασία αντικατάστασης του φίλτρου είναι η εξής:



Εικόνα 3.1.6.1: Αφαίρεση εξωτερικού πλαστικού

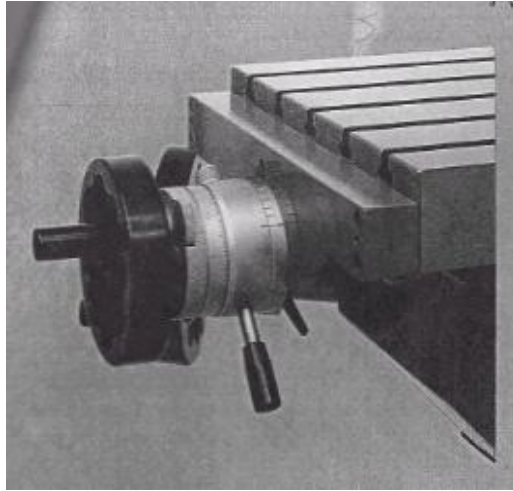


Εικόνα 3.1.6.2: Αντικατάσταση-καθαρισμός φίλτρου



Εικόνα 3.1.6.3: Επανατοποθέτηση του πλαστικού

3.1.7 ΜΟΧΛΟΣ ΓΙΑ ΟΜΟΡΡΟΠΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΡΡΟΠΗ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ ΜΕ ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΕΣ ΑΥΞΟΜΕΙΩΣΕΙΣ



Σχήμα 3.1.7.1: Ειδικός μοχλός για μετακίνηση της τράπεζας

Ο μοχλός επιτρέπει ομόρροπη και αντίρροπη μετακίνηση της τράπεζας και προς τις δυο κατευθύνσεις.

Τεχνικά χαρακτηριστικά των μοχλών:

-0.05 mm*2.5 στροφές=0.25 mm

-0.02mm*2.5 στροφές=0.10mm

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.1 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΤΑΔΙΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Κατά την χρήση του παντογράφου πρέπει να λαμβάνονται αυστηρά υπόψη ορισμένοι κανόνες ασφαλείας. Έτσι: α) απαιτείται κατάλληλη ενδυμασία, ιδιαίτερα πρέπει να αποφεύγονται μανίκια, ρολόγια, δαχτυλίδια. β) τα μαλλιά του χειριστή πρέπει να είναι κοντά ή μαζεμένα μια και ο σφικτήρας του κονδυλίου είναι ιδιαίτερα επικίνδυνος διότι περιστρέφεται και βρίσκεται κοντά στο ύψος του χειριστή γ) Τα κονδύλια που δεν χρησιμοποιούνται πρέπει να τοποθετούνται σε διπλανό τραπέζι-εργαλειοφορέα και όχι πάνω στην τράπεζα του παντογράφου. δ) Το κατεργαζόμενο τεμάχιο πρέπει να προσδένεται στερεά και σφικτά με κατάλληλα εξαρτήματα (μεταλλικές πλάκες). ε) Η χρήση προστατευτικών γυαλιών και ενός ειδικού καπέλου για το χειριστή είναι υποχρεωτική. ζ) Δεν πρέπει να καθαρίζεται το κονδύλι όταν αυτό περιστρέφεται επάνω από την τράπεζα του παντογράφου. η) Τα κλειδιά-εργαλεία θα πρέπει να απομακρύνονται από την τράπεζα άμεσα, πριν την εκκίνηση του παντογράφου. θ) Ποτέ δεν πρέπει να φρενάρεται με το χέρι το κονδύλι εφόσον το ίδιο συνεχίζει ακόμα να περιστρέφεται. ι) Για την απομάκρυνση των αποβλήτων δεν πρέπει ποτέ να χρησιμοποιείται πεπιεσμένος αέρας, αλλά ειδική για τον σκοπό αυτό βούρτσα.



Εικόνα 4.1.1: Απαραίτητα γυαλιά για την ασφάλεια εργασίας



Εικόνα 4.1.2: Απαραίτητη χρήση ειδικού λιπαντικού

Στην παραπάνω εικόνα παρατηρούμε την απαραίτητη ρίψη ειδικού υγρού κοπής (λιπαντικό) κοντά στην ακίδα του κονδυλίου για την αποφυγή της δημιουργίας ψευδοκοπής. Έτσι η χρήση ειδικού λιπαντικού οδηγεί σε θετικά αποτελέσματα όπως στην ελάττωση της παρουσίας της ψευδοκοπής και αντίστοιχα στη μείωση του πλάτους ζώνης φθοράς.

4.2 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ



Εικόνα 4.2.1: Πίνακας ελέγχου

Στην παραπάνω εικόνα παρατηρούμε τον πίνακα ελέγχου του παντογράφου. Πάνω αριστερά η κόκκινη λυχνία ανάβει όταν θέτουμε τη συσκευή σε λειτουργία. Η πράσινη λυχνία ανάβει όταν πατηθεί από τον χειριστή το συγκεκριμένο κουμπί με αποτέλεσμα να περιστρέφεται το κονδύλι. Δίπλα σε αυτήν είναι ο ρεγυλατόρας διπλασιασμού στροφών. Ακριβώς από κάτω υπάρχει ο ρεγυλατόρας αυξομείωσης των στροφών του κονδυλίου. Στην αριστερή πλευρά παρατηρείται το κόκκινο κουμπί το οποίο σταματάει τις στροφές του κονδυλίου. Τέλος, αριστερά του βρίσκεται το μεγάλο κουμπί άμεσης απενεργοποίησης όλων των λειτουργικών συστημάτων της μηχανής σε περίπτωση κινδύνου.



Εικόνα 4.2.2: Απεικόνιση μοχλών για τη θωράκιση της τράπεζας

Στην πάνω εικόνα παρατηρούμε τρεις βάνες εκ των οποίων : α) αυτή που βρίσκεται δεξιά τερματίζει την οποιαδήποτε κίνηση πλησιάσματος της τράπεζας προς τον χειριστή ή απομάκρυνσης από αυτόν, β) αυτή που βρίσκεται στο κέντρο ασφαλίζει οποιαδήποτε κίνηση της τράπεζας αριστερόστροφα ή δεξιόστροφα ως προς τον χειριστή, γ) ακριβώς από κάτω αριστερά υπάρχει ο μοχλός ο οποίος χρησιμεύει στο να κλειδώνει την μετακίνηση της ανόδου ή τις καθόδου της τράπεζας.



Εικόνα 4.2.3: Μοχλός που αυξομειώνει κάθετα την τράπεζα

Στην εικόνα αυτή απεικονίζεται ένας ρεγουλατόρας στροφών ο οποίος έχει μια κλίμακα 5 υποδιαιρέσεων ξεκινώντας από 0...0,5...1...1,5...2...2,5...0. Κάθε μονάδα περιστροφής κατά 0,5 αντιστοιχεί σε 0,02mm.



Εικόνα 4.2.4: Μοχλός που ωθεί την τράπεζα από αριστερά προς τα δεξιά και το ανάποδο

Στην εικόνα αυτή απεικονίζεται ένας ρεγουλατόρας στροφών ο οποίος έχει μια κλίμακα 5 υποδιαιρέσεων ξεκινώντας από 0...0,5...1...1,5...2...2,5...0. Κάθε μονάδα περιστροφής κατά 0,5 αντιστοιχεί σε 0,05mm.



Εικόνα 4.2.5: Λεπτομερή στοιχεία αριθμού πλαισίου κατασκευαστή και μοντέλου κατασκευαστικής εταιρείας

Παρατηρούμε ότι το μοντέλο του κατασκευαστή ονομάζεται shell 25 K, με αριθμό μητρώου 284, λειτουργεί με τάση 220 V και συχνότητα 50 Hz, και το έτος κατασκευής του είναι 1990.



Εικόνα 4.2.6: Διακόπτης παροχής ηλεκτρικού ρεύματος

Γενικός διακόπτης παροχής ηλεκτρικού ρεύματος προς την ηλεκτροκινητήρια μηχανή του παντογράφου.



Εικόνα 4.2.7: Είσοδος παροχής αέρα για την ψύξη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

Στον παντογράφο υπάρχουν δύο δίοδοι (παραθυράκια) το ένα απέναντι από το άλλο, από τα οποία διαπερνάται μέσα από αυτά ο αέρας με αποτέλεσμα να ψύχονται οι εσωτερικές ηλεκτρικές επαφές ή καλώδια, μέσω των εσωτερικών ψυκτρών.



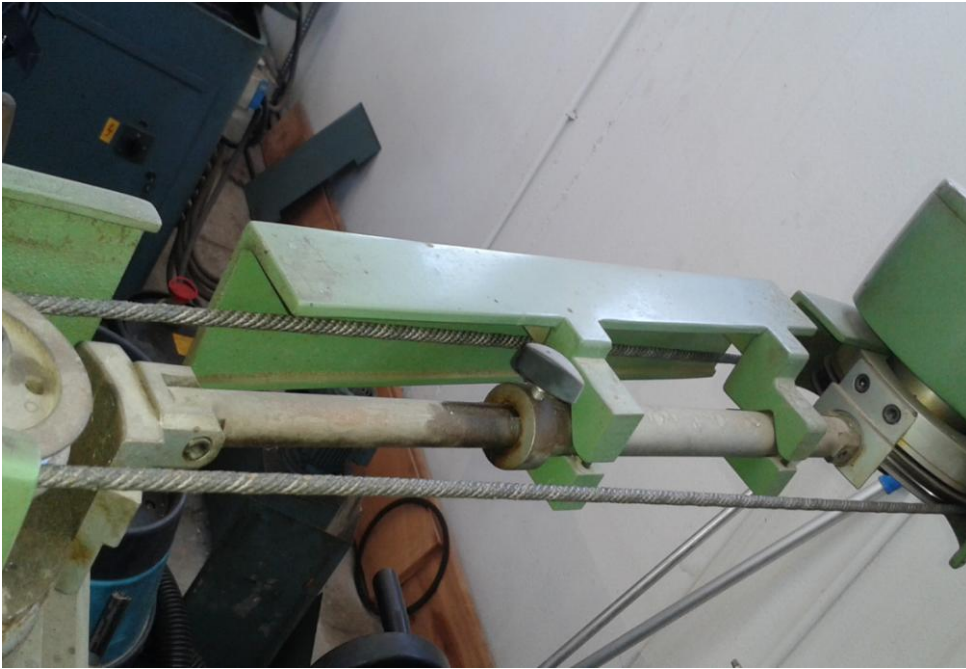
Εικόνα 4.2.8: Μια από τις βάσεις στήριξης και εισαγωγής ιμάντων για τη ρυμούλκηση

Στον παντογράφο υπάρχουν τρεις βάσεις στήριξης και εισαγωγής ιμάντων έτσι ώστε το κέντρο βάρους ολόκληρου του μηχανήματος να είναι κατάλληλα ισοκατανεμημένο από τον κατασκευαστή, για να αποφευχθεί μια ενδεχόμενη ανατροπή του.



Εικόνα 4.2.9: Κάτοψη παντογράφου αποτελούμενη εσωτερικά από ατέρμονα κοχλία στην καθεμία τράπεζα

Οι δύο ατέρμονοι κοχλίες εσωτερικά των φουσκών πρέπει να είναι κατάλληλα στεγανοποιημένες για να διατηρείται η λίπανση και να ανεβοκατεβαίνει ποιά εύκολα η τράπεζα.



Εικόνα 4.2.10: Μετάδοση κίνησης

Μετάδοση της κίνησης με ενισχυμένο σύρμα (ντίζα) αποτελούμενη από δύο τροχαλίες ενωμένες με άξονα.



Εικόνα 4.2.11: Ζυγοστάθμιση ύψους

Ρύθμιση του επιτρεπόμενου ύψους ανόδου ή καθόδου τις ακίδας και παράλληλα του κονδυλίου από τον χειριστή όπως αυτός το επιθυμεί.



Εικόνα 4.2.12:Μοχλοβραχίονες ταυτόχρονης κίνησης κονδυλίου και ακίδας

Μοχλοβραχίονες κατάλληλοι για την ταυτόχρονη μετακίνηση του κονδυλίου και της ακίδας σε οποιοδήποτε σημείο πάνω στην τράπεζα, αυτό έχει ως επακόλουθο την αντιγραφή και παράλληλη διαγραφή σε οποιασδήποτε σημεία επάνω στην επιφάνεια της τράπεζας.



Εικόνα 4.2.13: Ρυθμιστής μετακίνησης κονδυλίου και γωνίας

Δυνατότητα μετακίνησης του κονδυλίου και της ακίδας με απόκλιση γωνίας ± 10 μοιρών με αποτέλεσμα η αυλάκωση να γίνεται καλύτερα και να δίνεται η δυνατότητα στον χειριστή να έχει πρόσβαση σε περισσότερα σημεία στα οποία δεν θα μπορούσε να εισέλθει το κονδύλι εάν ήταν συνέχεια αμετακίνητο στην θέση μηδέν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

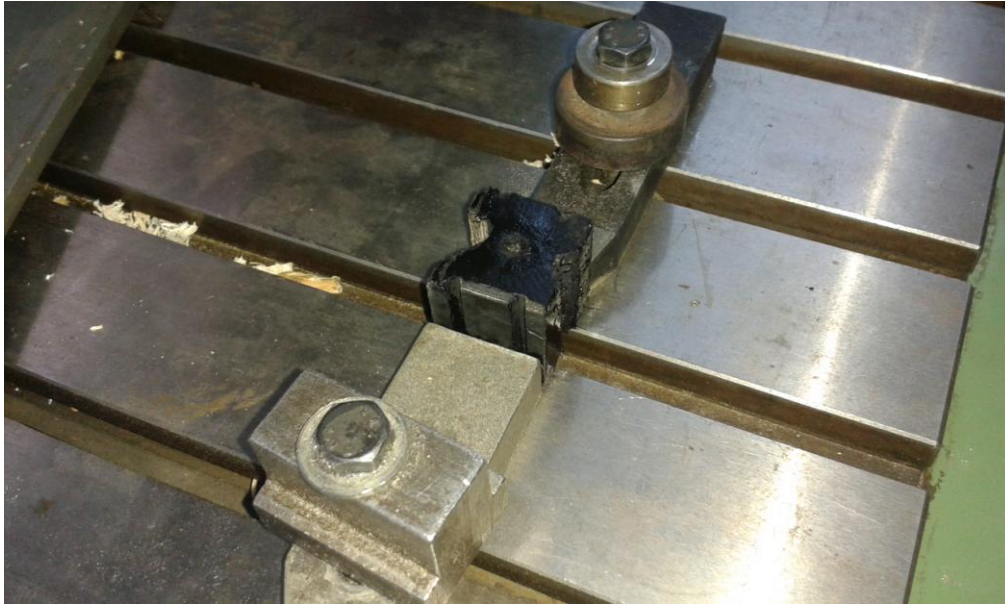
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΧΡΗΣΗΣ ΠΑΝΤΟΓΡΑΦΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

5.1 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 1- ΖΑΡΙ



Εικόνα 5.1.1: Αρχικό δοκίμιο ζαριού

Το αρχικό δοκίμιο έχει σταθεροποιηθεί στην τράπεζα με τη βοήθεια μεταλλικών πλακών ώστε να παραμένει αμετακίνητο σε όλη τη διάρκεια που η ακίδα του παντογράφου θα διαγράφει την επιφάνειά του.



Εικόνα 5.1.2: Τελικό κατασκευασμένο τεμάχιο ζαριού

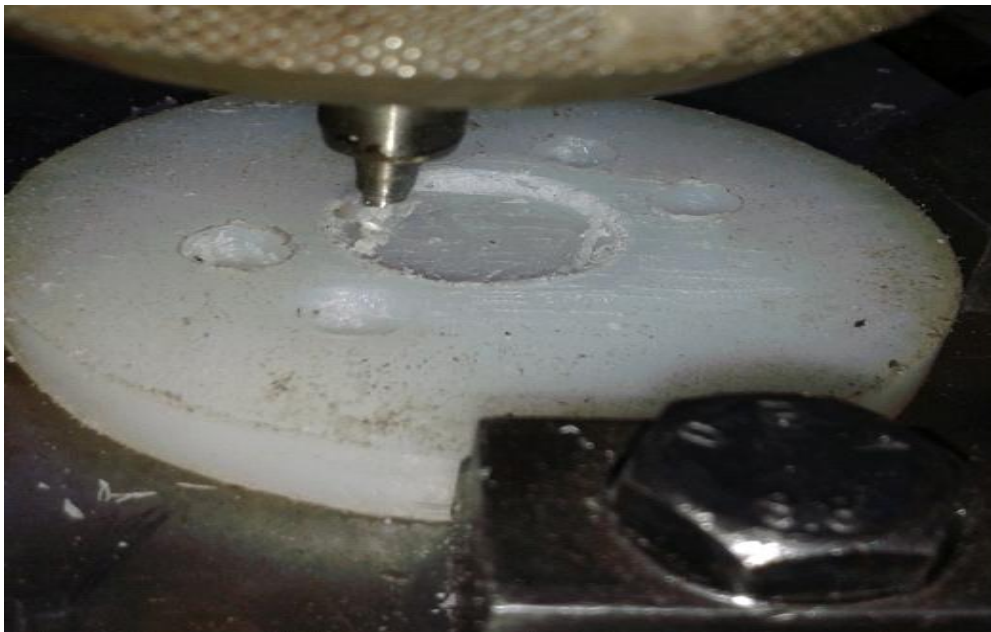
Προκειμένου να δημιουργηθεί αυτό το κυβικό σχήμα (τύπου ζάρι), αποτελούμενο από έξι επιφάνειες όπου η καθεμία της έχει διαφορετικό σχήμα, έπρεπε να περιστρέψω τον κύβο έξι φορές με παράλληλη συναρμογή ή εξαρμογή των κοχλιών ροδέλων και παξιμαδιών τα οποία ενσωματώνονται με τις πλάκες. Συμπληρώνω ότι το υλικό του τεμαχίου είναι από ξύλο ελιάς, που το έβαψα στη συνέχεια με ειδικό χρώμα.

5.2 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 2-ΤΟΜΗ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟ ΤΕΣΣΕΡΙΣ ΟΠΕΣ



Εικόνα 5.2.1: Αρχικό δοκίμιο κυλινδρικής τομής

Στα μηχανολογικά εργαστήρια, όπου βρίσκεται ο παντογράφος μας που κατασκευάστηκε το 1990 και διατηρείται σε άριστη κατάσταση έως και σήμερα, τοποθέτησα με κατάλληλες πλάκες όπου ενδιάμεσά τους τοποθέτησα κοχλίες ροδέλες και παξιμάδια



Εικόνα 5.2.2: Τελικό τεμάχιο κυλινδρικής τομής

Στο κυλινδρικό σχήμα αναπτύσσεται το φαινόμενο της ψευδοκοπής. Για να αποφευχθεί κάτι τέτοιο χρειάστηκε αρκετές φορές να ξεκολλήσω το προσκολλημένο επάνω στο κονδύλι πλαστικό υλικό

και έπειτα να συνεχίσω την κατεργασία του υλικού μέχρι να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

5.3 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 3 - ΔΙΩΣΤΗΡΑΣ ΠΙΣΤΟΝΙΟΥ (ΜΠΙΕΛΑ)



Εικόνα 5.3.1: Αρχικό τεμάχιο διωστήρα

Στην παραπάνω εικόνα παρατηρούμε ότι έχει τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο κατάλληλα πάνω στην τράπεζα ένας διωστήρας ή αλλιώς μπιέλα όπου με συγκεκριμένη συναρμογή των ροδελών παξιμαδιών και βιδών προετοίμασα την ασφαλή επεξεργασία του δοκιμίου.



Εικόνα 5.3.2: Τελικό τεμάχιο διωστήρα

Στην δεξιά πλευρά του χειριστή, επάνω στην τράπεζα, παρατηρείτε με βάση την εικόνα, από τα αριστερά σας τον διωστήρα και δεξιά σας έναν ακριβώς ίδιο, φωλιασμένο μέσα στο ορθογωνικό πλαίσιο το οποίο είναι από ξύλο.

5.4 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 4 -ΓΡΑΝΑΖΙ



Εικόνα 5.4.1: Αρχικό δοκίμιο γραναζιού

Στο εργαστήριο μας μηχανολογικά εργαστήρια τοποθέτησα ανάμεσα στις γωνίες του γραναζιού δύο πλάκες με τέτοιο τρόπο ώστε να ασφαλιστεί καταλλήλως το γρανάτζι εκκίνησης για να το προετοιμάσω μετέπειτα για αντιγραφή σε ένα άλλο καινούριο, συσφιγμένο επάνω στην τράπεζα, τεμάχιο από ξύλο.



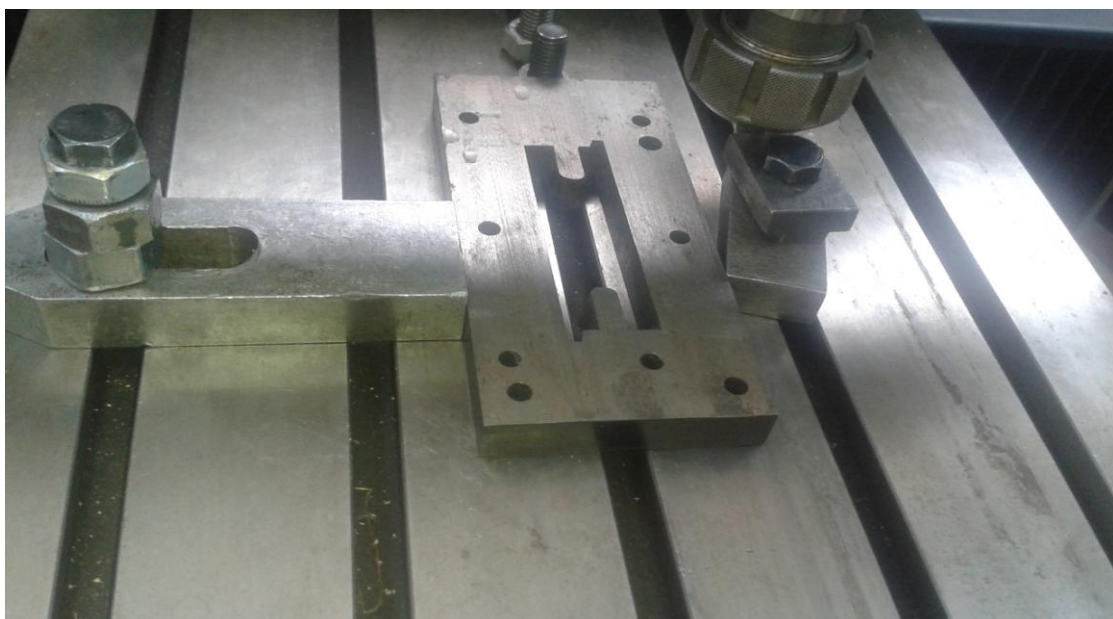
Εικόνα 5.4.2: Σημείο εκκίνησης- μηδένισμα πριν την κατεργασία



Εικόνα 5.4.3: Τελικό τεμάχιο γραναζιού

Στην εικόνα βλέπετε να υπάρχει κατάλληλη και απόμακρη σύσφιξη της μιας πλάκας και της άλλης βίδας, με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφευχθεί η επαφή με τον κονδυλοφόρο φορέα . Οπότε με συνεχόμενη εκβάθυνση του κονδυλίου προέκυψε με κατάλληλα ομοιόμορφο τρόπο ένας μικρός σε διαστάσεις οδοντωτός τροχός.

5.5 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 5- ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ ΣΧΗΜΑ



Εικόνα 5.5.1: Αρχικό δοκίμιο ορθογωνίου

Για τη μετέπειτα κατεργασία εντόπισα και δανείστηκα από το μηχάνημα (δράπανο), ένα ορθογώνιο δοκίμιο με κοίλωμα το οποίο απεικονίζεται παραπάνω και περιέχει εννιά οπές.



Εικόνα 5.5.2: Τελικό τεμάχιο ορθογωνίου

Στην παραπάνω εικόνα με την χρήση του παντογράφου και με κατάλληλα ρυθμιζόμενες στροφές και πολύ προσοχή κατέφερα να φτιάξω ένα ορθογώνιο σχήμα με εννέα οπές και ένα κεντρικό κοίλωμα.

5.6 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 6-ΔΙΩΣΤΗΡΑΣ ΠΙΣΤΟΝΙΟΥ ΣΕ ΠΛΑΓΙΑ ΟΨΗ



Εικόνα 5.6.1: Αρχικό δοκίμιο διωστήρα σε πλάγια άψη

Όπως παρατηρούμε επανατοποθέτησα τον συγκεκριμένο διωστήρα στοφάλου ενός αμαξιού αυτή τη φορά σε πλάγια όψη όπου αυτό προμηγνύει αρκετά μεγάλο βαθμό δυσκολίας της άριστης αντιγραφής του δοκιμίου που διακρίνεται παραπάνω και αυτό για μένα είναι μία πρόκληση ώστε να τα καταφέρω να το επεξεργαστώ όσο πιο προσεκτικά γίνεται ώστε να επιτευχτεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.



Εικόνα 5.6.2: Προετοιμασία αντιγραφής του διωστήρα σε πλάγια άψη



Εικόνα 5.6.3: Τελικό τεμάχιο διωστήρα

Στα μηχανολογικά εργαστήρια με την χρήση του παντογράφου, αντέγραψα επάνω στην τράπεζα το δοκίμιο, μετέπειτα τελειοποίησα το τεμάχιο (διωστήρα) εμβαπτίζοντάς το σε λευκό χρώμα.

5.7 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 7- ΠΑΧΥΜΕΤΡΟ



Εικόνα 5.7.1: Αρχικό δοκίμιο παχύμετρου

Με τις τέσσερις βάσεις που φαίνονται θα σταθεροποιήσω το παχύμετρο για μελλοντική αντιγραφή του σε τεμάχιο από ξύλο.



Εικόνα 5.7.2: Τελικό τεμάχιο παχύμετρου

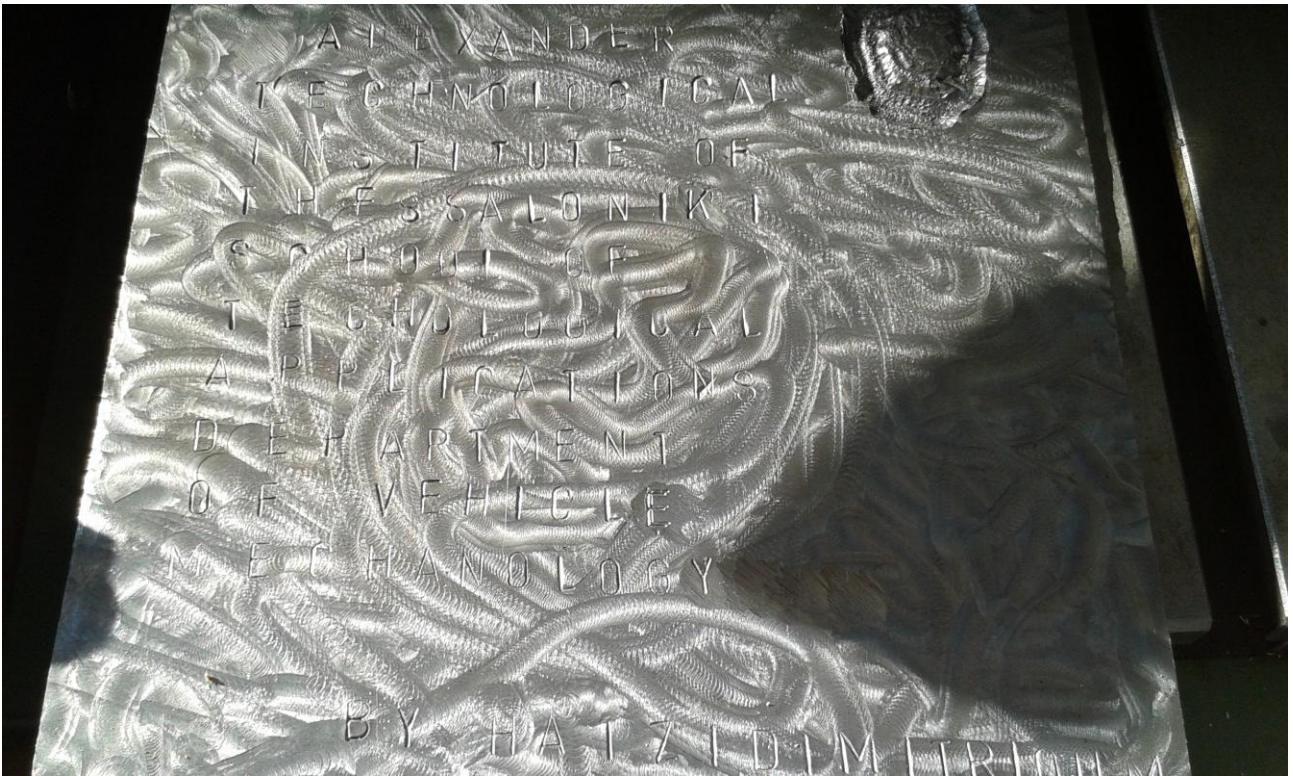
Στην παραπάνω εικόνα διακρίνεται η τελική μορφοποίηση παχύμετρου, επάνω σε ξύλο, το οποίο κι εμβάπτισα με άσπρο χρώμα με ένα ειδικό σπρέι.

5.8 ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ 8 - ΕΓΧΑΡΑΞΗ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΩΝ



Εικόνα 5.8.1: Λεπτό φύλλο λαμαρίνας

Στην παραπάνω εικόνα παρατηρούμε ένα αρκετά λεπτό φύλλο λαμαρίνας το οποίο έχω ήδη επεξεργαστεί την επιφάνεια με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνει όσο περισσότερο ομοιόμορφη γίνεται. Αυτό όμως είχε ως προϋπόθεση την ακατάπαυστη ρίψη μέσω μίας εξωτερικής αντλίας ψυκτικού λιπαντικού, για την αποφυγή της υπερθέρμανσης του κονδυλίου που επακολουθεί με αναπόφευκτη θραύση, λόγω της ψευδοκοπής η οποία συνεπάγεται την ανεπιθύμητη παραμόρφωση του τεμαχίου από το κονδύλι.



Εικόνα 5.8.2: Εγχάραξη γραμμάτων και συμβόλων στην κορνίζα

Όπως παρατηρούμε με τη βοήθεια του παντογράφου έχουμε χαράξει με λατινικούς χαρακτήρες την ονομασία του Εκπαιδευτικού μας Ιδρύματος καθώς και ένα σύμβολο που απεικονίζει τον Μέγα Αλέξανδρο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πιστεύω ότι μετά από αρκετά πειράματα κατόρθωσα να εξοικειωθώ με τη χρήση του παντογράφου, το οποίο προσθέτω ότι είναι μάρκας shell και μόνο από το όνομα σημαίνει πως από άποψη ποιότητας έχει κατασκευαστεί σε άριστη κατάσταση. Οπότε με πολύ μεράκι για εργασία και αντιγραφές πολλών ακόμα δοκιμών τα οποία έχω φτιάξει με όσο το δυνατόν ελάχιστα σφάλματα σας παραθέτω το πειραματικό αποτέλεσμα της ασφαλής, προσεκτικής και πλήρους κατεργασίας μου πάνω στην τράπεζα του παντογράφου. Όπως αρχικά αναφέραμε η παρουσία του παντογράφου σε ένα σύγχρονο βιομηχανικό περιβάλλον είναι ιδιαίτερα χρήσιμη και αναγκαία καθότι επιτρέπει την δημιουργία απαραίτητων κατασκευών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Εγχειρίδιο του παντογράφου
2. Αντωνιάδης Θ.Α., Μηχανουργική τεχνολογία κατεργασίες κοπής, τόμος Β', Εκδόσεις Τζιόλα.
3. <https://el.wiktionary.org/wiki>
4. <http://kotsanas.com/exh.php?exhibit=1101005>
5. <https://el.wikipedia.org/wiki>