

ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ



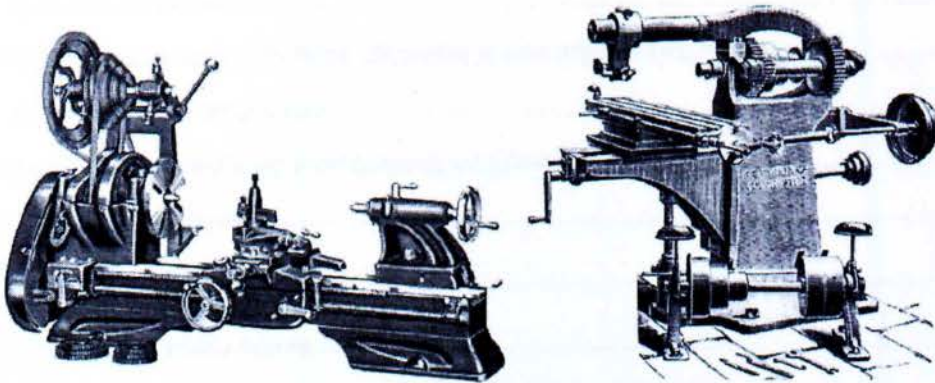
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ

ΜΗΧ/ΓΙΑΣ

MAX
663

ΘΕΜΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: ΕΛΕΓΧΟΣ -ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ -ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ- ΑΣΦΑΛΕΙΑ

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ



ΓΕΩΡΓΑΝΤΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ Α.Μ :36092

ΔΟΓΑΝΗ ΘΕΟΔΩΡΑ Α.Μ:35407

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΑΡΤΖΟΥΚΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ

ΕΤΟΣ 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ.....	6
1.1 Κύρια σημεία ποιοτικού ελέγχου οριζόντιας φρεζομηχανής.....	7
1.2 Τα κύρια σημεία ποιοτικού ελέγχου σε ένα συμβατικό τόρνο.....	6
1.3 Πιστοποιητικό ελέγχου τόρνου.....	8
1.4 Πιστοποιητικό ελέγχου φρέζας.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ –ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ – ΣΥΝΤΑΞΗ ΕΝΤΥΠΩΝ.....	31
2.1 Συντήρηση μηχανής.....	31
2.2 Μέσα πρόσβασης στη θέση εργασίας ή στα σημεία επέμβασης.....	31
2.3 Επέμβαση των χειριστών.....	31
2.4 Διαδικασία ασφαλούς συντήρησης μηχανών.....	31
2.5 Συντήρηση τόρνου.....	32
2.5.1 Ρουλεμάν μπροστά άξονα.....	33
2.5.2 Ρουλεμάν πίσω άξονα.....	34
2.5.3 Συμπλέκτης και φρένο.....	34
2.5.4 Χάρη της βίδας οδηγού.....	34
2.5.5 Συσσκευή ασφαλείας εργαλειοφορείου.....	34
2.5.6 Συσσκευή buffer.....	35
2.5.7 Δείκτης σπειρωμάτων.....	35
2.5.8 Συσσκευή μέτρησης τροφοδοσίας.....	35
2.6 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΦΡΕΖΟΜΗΧΑΝΗΣ.....	35
2.6.1 Συντήρηση του κώνου συγκράτησης.....	39
2.7 Σύνταξη σχετικών φυλλαδίων.....	40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ3 ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.....	49
3.1 Γενικές οδηγίες για τόννευση τεμαχίων.....	51
3.1.1 Τόννευση.....	51
3.2 Γενικές οδηγίες για φρεζάρισμα (milling) τεμαχίων	55
3.2.1 Φρεζομηχανή	57
3.2.2 Κοπτικά εργαλεία(cutting tools)	58
3.3 Βασικές οδηγίες χρήσης και προγραμματισμού επιτραπέζιων φρεζών ψηφιακού ελέγχου (CNC).....	59
3.3.1 Γενικές οδηγίες – πληροφορίες.....	59
3.3.2 Δυνατές ρυθμίσεις επιτραπέζιων φρεζών αριθμητικού ελέγχου (CNC).....	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ.....	62
4.1 Βασικά νομοθετήματα.....	62
4.2 Έννοιες:περί υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων-εργατικά ατυχήματα	66
4.2.1 Θεσμικό Νομοθετικό πλαίσιο.....	67
4.3 Σήμανση CE.....	69
4.4 θεσμικό πλαίσιο για την ασφάλεια και υγιεινή στην εργασία (υπουργείο απασχόλησης και κοινωνικής προστασίας).....	70
4.5 ΕΡΓΑΤΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ.....	72
4.5.1 Τι ονομάζουμε εργατικό ατύχημα.....	72
4.5.2 Κατηγορίες που ταξινομούνται οι αιτίες των εργατικών ατυχημάτων και σε τι ποσοστό.....	72
4.5.3 Η πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων.....	73
4.5.4 Παράγοντες που συμβάλλουν στην επίτευξη πρόληψης εργατικών ατυχημάτων.....	74
4.5.5 Στατιστικά εργατικών ατυχημάτων στην Ελλάδα.....	74
Παράρτημα.....	76
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	78

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Δογάνη Θεοδώρα και ο Γεωργαντάς Ευάγγελος ως σπουδαστές του τμήματος μηχανολογίας του Α.Τ.Ε.Ι. Πειραιά με κατεύθυνση κατασκευαστικού τομέα παρακολούθησαν τα μαθήματα μηχανουργείο 1, 2 και CNC. Μέσα από τη σχετική τους εμπειρία των παραπάνω ενδιαφέρθηκαν να εκπονήσουν πτυχιακή εργασία με θέμα "ΕΛΕΓΧΟΣ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ – ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ" υπό την εποπτεία και επιστημονική καθοδήγηση του καθηγητή τεχνολογικών εφαρμογών Μαρτζούκου Σπυρίδωνα.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ως σπουδαστές του κατασκευαστικού τομέα ασχοληθήκαμε σε ένα μεγάλο εύρος μαθημάτων με τον "ποιοτικό έλεγχο" τη "συντήρηση", "ασφάλεια" και τον "χειρισμό" μηχανημάτων. Συγκεκριμένα στα μαθήματα ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ 1 & 2 διδαχθήκαμε ένα μεγάλο εύρος μηχανολογικών εφαρμογών που ως σκοπό είχε την εκμάθηση των αρχών που διέπουν μηχανήματα όπως ο τόρνος και η φρέζα. Ταυτόχρονα η εξοικείωση μας με τις συνθήκες λειτουργίας ενός μηχανουργείου μας βοήθησε στην εκτίμηση αλλά και στην πρόληψη επαγγελματικού κινδύνου.

Η πτυχιακή μας είχε ως βασικό περιεχόμενο τον ποιοτικό έλεγχο εργαλειομηχανών με βάση το βιβλίο του κατασκευαστή. Αφού μελετήθηκαν τα απαραίτητα "manual" για 2 είδη τόρνου και 1 είδος φρέζας πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις με σκοπό τη σύγκριση των ποιοτικών και ποσοτικών ανοχών που έχει θέσει ο κατασκευαστής με αυτές που έχουν αυτή τη στιγμή τα μηχανήματα. Στη συνέχεια συντάχθηκαν φυλλάδια συντήρησης για τις εργαλειομηχανές του μηχανουργείου 2 βασιζόμενοι στις απαραίτητες διαδικασίες που προτείνει ο κατασκευαστής αλλά και στις απαιτήσεις του εργαστηριακού μαθήματος. Μετά το πέρας των παραπάνω διαδικασιών και αφού εξασφαλίσουμε τη σωστή διατύπωση των τυχών αποκλίσεων, κρίναμε αναγκαίο να αναφερθούμε για τον ορθό χειρισμό των εργαλειομηχανών από τον χειριστή. Η ασφάλεια αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την ορθή λειτουργία του εργαστηρίου συνεπώς αναφέρουμε εκτενώς τα γενικά και ειδικά νομοθετήματα που διέπουν τις εργασίες ενός μηχανουργείου καθώς επίσης και για τις απαραίτητες συνθήκες που πρέπει να επικρατούν για τη σωστή και ασφαλή χρήση των εργαλειομηχανών.

ABSTRACT

As a student of the construction area we attended a wide range of courses regarding with the "quality control" the "maintenance", "safety" and "treatment" of machines. From courses like MACHINE WORKSHOP 1 & 2 we have learned a wide range of engineering applications and the basic principles for machines such as lathe and milling machines. At the same time we got familiarized us with a running machine workshop and that helped us to assess and prevent occupational hazards.

Our dissertation's basic content was quality control of lathe and milling machines based on the book of manufacturer. Having studied the necessary "manual" for 2 types of lathes and 1 type of milling we took measures to compare the qualitative and quantitative tolerances set by the manufacturer to those that currently have the equipment. Then we prepared leaflets for maintenance for the two machines of the workshop based on necessary procedures recommended by the manufacturer and the requirements of the laboratory course. After the above procedures and after obtaining the correct expression divergence of fortunes, it is necessary to refer to the proper handling of machines by the operator. Safety is a key factor for the proper operation of the laboratory so mention extensively the general and specific legislation governing the work of a machine shop as well as the necessary conditions that must prevail for the proper and safe use of the machines.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ.

Ο ποιοτικός έλεγχος των μηχανημάτων ενός μηχανουργείου όπως είναι ο τόννος και η φρέζα, αφορά όλες τις διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν έτσι ώστε το μηχάνημα να λειτουργεί άρτια.

1.1 Κύρια σημεία ποιοτικού ελέγχου οριζόντιας φρεζομηχανής

Κύρια μέρη:

- Βάση
- Σώμα
- Κιβώτιο ταχυτήτων
- Κύρια άτρακτος
- Συγκρότημα τράπεζας.

Βάση

- Ακαμπτη, βαριά πλάκα με νευρώσεις που βαστάζει τα υπόλοιπα δομικά μέρη της EM.
- Σε μικρές EM είναι ενοποιημένη με το κυρίως σώμα.

Σώμα (κορμός, ορθοστάτης)

- Στο εσωτερικό φέρει το κιβώτιο ταχυτήτων.
- Το μπροστινό τμήμα του είναι επίπεδο, κατακόρυφο και φέρει ισχυρούς ολισθητήρες (γλίστρες), πάνω στους οποίους μετακινείται το συγκρότημα της τράπεζας.
- Στο πάνω τμήμα φέρει 2 εξωτερικά και 1 εσωτερικό έδρανα για τη στήριξη της κύριας ατράκτου, ενώ στην ανώτατη θέση του ο πρόβολος εφοδιάζεται με 1 ή 2 κουζινέτα για τη στήριξη του εργαλειοφόρου άξονα.
- Στο πίσω τμήμα του βρίσκεται ο Η/Κ της EM για την κίνηση του κιβωτίου ταχυτήτων.

Κύρια άτρακτος

- Είναι διάτρητη καθ' όλο το μήκος της.
- Στηρίζεται σε 2 ή 3 έδρανα (συνήθως ρουλεμάν), προβλέπονται όμως και αξονικά έδρανα για την παραλαβή των οριζοντίων δυνάμεων που αναπτύσσονται κατά την κοπή.

- Το μπροστινό τμήμα της (κεφαλή) διαμορφώνεται σε μορφή κόλουρου κώνου.
- Ο κώνος Morse εξασφαλίζει συγκεντρικότητα και παραλαμβάνει τη μεταφερόμενη ροπή στρέψης, ενώ ο κώνος 7:24 εξασφαλίζει μόνο συγκεντρικότητα.
- Ένας άξονας έλξης (ντίζα) διαπερνά την άτρακτο και κοχλιώνεται στο κόλουρο-κωνικό άκρο του εργαλειοφόρου άξονα, εξασφαλίζοντάς του έτσι συγκράτηση, σταθερότητα και συγκεντρικότητα μέσα στην άτρακτο.

Συγκρότημα τράπεζας

Αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα:

- το φορείο για την κατακόρυφη κίνηση (κ. κονσόλα, γόνατο)
- το φορείο για την εγκάρσια κίνηση (κ. κινητό σεπόρτι)
- την κυρίως τράπεζα.
- Για την εξασφάλιση της κατακόρυφης κίνησης, η κονσόλα/γόνατο κινείται πάνω στους κατακόρυφους ολισθητήρες στο μέτωπο του σώματος της EM.
- Για την εξασφάλιση της εγκάρσιας κίνησης, το κινητό σεπόρτι κινείται πάνω σε οριζόντιους ολισθητήρες της κονσόλας που διατάσσονται κάθετα προς το μέτωπο του σώματος.
- Στην κυρίως τράπεζα στερεώνεται το κατεργαζόμενο τεμάχιο, κινείται δε οριζόντια και παράλληλα προς το μέτωπο της EM πάνω στους ολισθητήρες του εγκάρσιου φορείου.

1.2 Τα κύρια σημεία ποιοτικού ελέγχου σε ένα συμβατικό τόρνο

Δομικά στοιχεία Σώμα

- Τράπεζα
- Εργαλειοφορείο
- Ολισθητήρες - (γλισιέρες)
- Κύρια άτρακτος

Στοιχεία μετάδοσης κίνησης Κιβώτιο ταχυτήτων κυρίας ατράκτου

- Κιβώτιο προώσεων
- Μηχανισμοί μετατροπής κίνησης
- Διατάξεις περιοδικής / διακοπτόμενης κίνησης
- Μηχανισμοί βοηθητικών κινήσεων

1.3 Πιστοποιητικό ελέγχου τórνου

Kőbánya-er Werkzeugmaschinenfabrik, Budapest X. Liget u. 22.

Prüfprotokoll

zu Werkzeug-Drehbänken bis zu einer Spitzenhöhe von 180 mm (Bänke grösster Präzision)

Zur Präzisionsdrehbank Fabrikatsnummer 8886.....

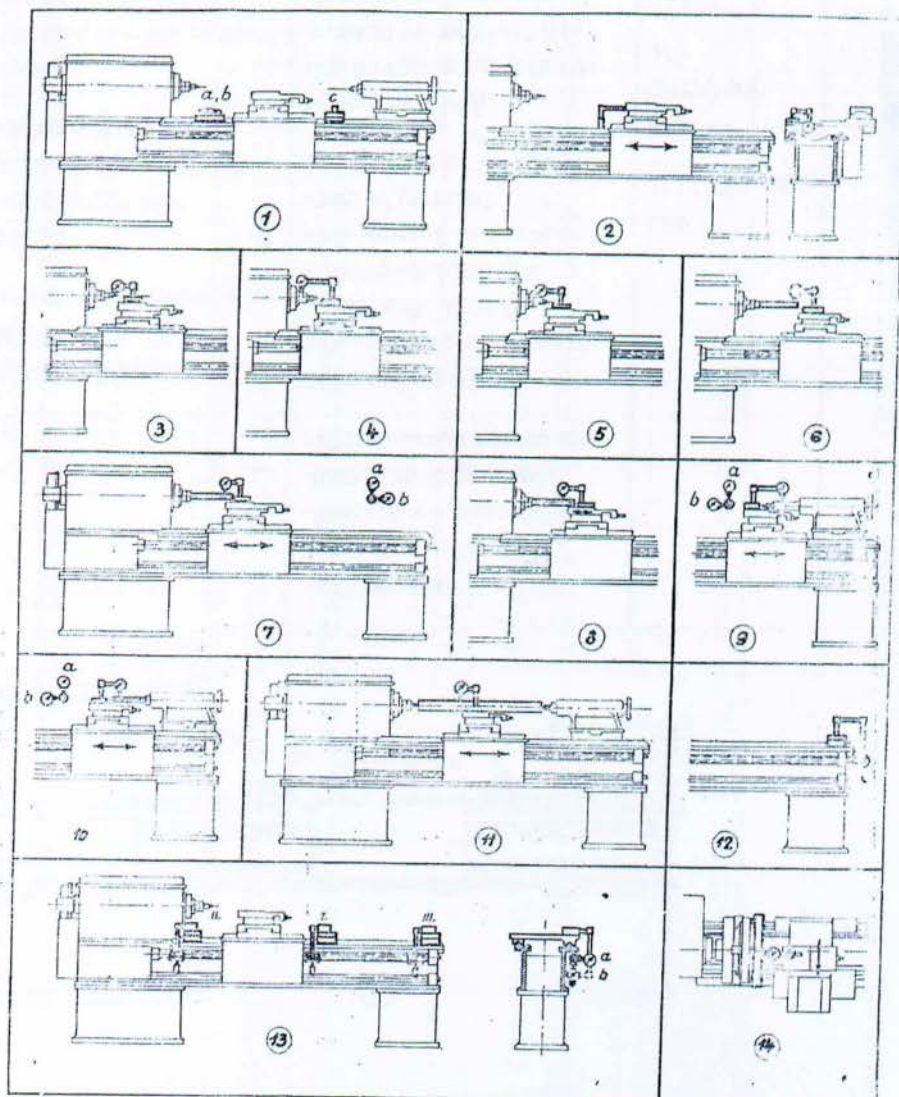
Type E2N-750-S

Deliefert an Bestellnummer

Gegenstand der Messung	Abbildung	Toleranz	Grund des Fehlers	Bemerkung
BETT:				
Geradheit des Bettes in Längsrichtung, an der Bedienungseite (Wölbung nur nach oben gestattet)	1a	0,02/1000 mm	0,01	
Wie oben, an der anderen Seite (Neigung nur nach rückwärts gestattet)	1b	0,02/1000 mm	0,01	
Form der Bettebene in Querrichtung ± Verdrehung nicht gestattet	1c	+ 0,02 oder - 0,02/1000 mm	0	
Parallelität der Reitstockführung mit der Schlittenbewegung (in horizontaler und vertikaler Ebene)	2	0,01/1000 mm	0,01	
HAUPTSPINDE:				
Zentrität der Spitzendrehung	3	0,01	0,01	
Zentrität der Drehungen des Zentrierzylinders	4	0,005 mm	0,005	
Axiale Bewegung der Hauptspindel, gemessen an zwei, 180° von einander entfernten Stellen	5	0,01 mm	0,008	
Schlag des Hauptspindelkegels: gemessen an Spindelkopf gemessen an einem 300 mm langen Dorn	6	0,01 mm 0,02/300 mm	0,01	
Parallelität der Hauptspindel mit dem Bett in Vertikalebene (Erhebung nur gegen das freie Ende gestattet)	7a	0,02/300 mm	0,010	
Wie oben in Horizontalebene (das freie Ende des Dorns darf nur in die Richtung des Ansatzdruckes zeigen)	7b	0,01/300 mm	0,008	
SCHLITTEN:				
Parallelität der Bewegung des oberen Supportes mit der Hauptspindel in Vertikalebene	8	0,03/100 mm	0,009	
REITSTOCK:				
Parallelität der Reitstockspitze mit dem Bett, in Vertikalebene (Erhebung nur vorne gestattet)	9a	0,02 mm am Spindellauf	0,01	
Wie oben in Horizontalebene (nur der vordere Teil darf in Richtung des Ansatzdruckes zeigen)	9b	0,01 mm am Spindellauf	0,01	
Parallelität der Reitstockspitze-Kegels mit dem Bett in Vertikalebene (Erhebung nur gegen das freie Ende des Dorns gestattet)	10a	0,02/300 mm	0,01	
Wie oben in Horizontalebene (das freie Ende des Dorns darf nur in Richtung des Ansatzdruckes zeigen)	10b	0,01/300 mm	0,01	
Parallelität der Hauptachse (Dorn zwischen Spitzen) mit dem Bett in Vertikalebene (kann nur höher sein, als der Reitstock)	11	0,02/300 mm	0,01	
LEITSPINDEL:				
Gewährleistung für die Steigungs-Genauigkeit der Leitspindel	-	± 0,03/300 mm	0,02	
Axialbewegung der Leitspindel	12	0,005 mm	0,005	
Koaxialität der Leitspindel-Kugellager (Parallelität der Kugellagerachsen mit der Lagerführung, in Vertikalebene (die Messungen müssen in den Stellungen II. und III. durchgeführt werden)	13a	0,01 mm	0,06	
Wie oben in Horizontalebene.	13b	0,01 mm	0,04	
Koaxialität der Leitspindel-Kugellager mit der Hauptspindel Mutter in Vertikalebene (bei gesperrter Mutter) mit auf des Bettmitte stehenden Support. Anfang der Messung aus Stelle I.	13a	0,15	0,10	
Wie oben in Horizontalebene.	13b	0,15	0,07	
Bearbeitungsgenauigkeit der Maschine: Auf der Bank gedrehter Kreis	-	0,005 mm	0,004	
Auf der Bank gedrehter Zylinder bei einseitiger Entspannung zwischen Spitzen gespannt für die ganze Länge	-	0,01/150 mm 0,01/300 mm 0,02 mm	0,01	
Auf der Bank gedrehte Ebene (nur Konkavität gestattet)	14	0,015/300 mm Durchmesser	0,015	
Steigungsfehler bei Gewindeschneiden	-	± 0,01/50 mm Länge	0,08	

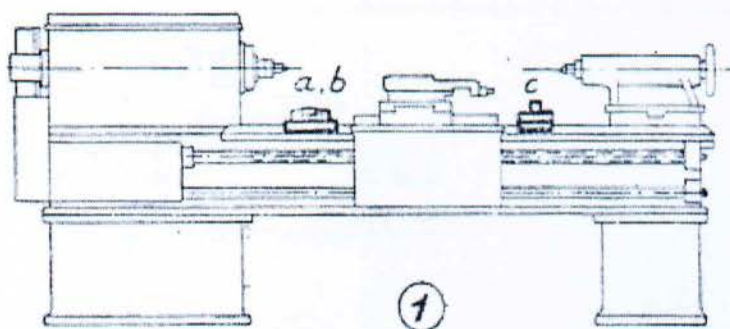
12-7 Invy 14 1958

Απεικονίσεις για την ορθή εκτέλεση των μετρήσεων

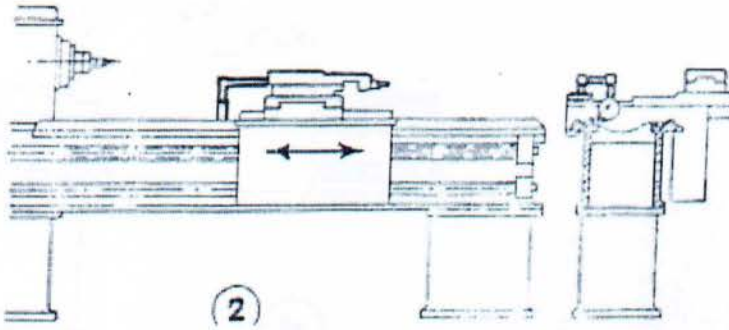


Οι μάζες που αναφέρονται βασίζονται σε προσεκτικά ευθυγραμμισμένα και κατεργασμένα δοκίμια τα οποία πρέπει να είναι τοποθετημένα σταθερά πάνω στον τόρνο.

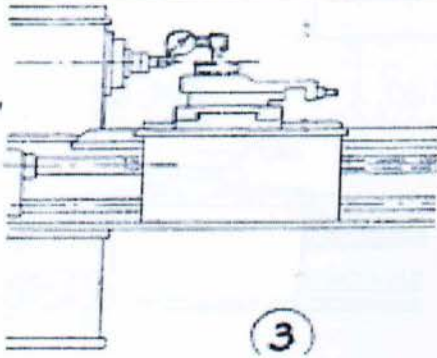
ΓΕΡΜΑΝΙΚΑ	ΕΛΛΗΝΙΚΑ	ΑΝΟΧΕΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ
<p>1a) BETT: Geradheit des Bettes in Langsrichtung, an der bedienungseite (Wolbung nur nach oben gestattet)</p> <p>1b) Wie oben, an der anderen Seite (Neigung nur nach ruckwärts gestattet)</p> <p>1c) Form der Bettebene in Querrichtung (+ -) Verdrehung nicht gestattet</p>	<p>1a) Ευθύτητα του τόννου κατά τη διαμήκη κατεύθυνση, από την πλευρά λειτουργίας. (Η καμπυλότητα επιτρέπεται μόνο στη αρχή)</p> <p>1b) Ευθύτητα του τόννου κατά τη διαμήκη κατεύθυνση, από την πλευρά κίνησης του εργαλαιοφορείου. (Η καμπυλότητα επιτρέπεται μόνο στη αρχή)</p> <p>1c) Η επίπεδη μορφή του εργαλαιοφορείου στην εγκάρσια κατεύθυνση της περιστροφής είναι υποχρεωτική</p>	<p>1a) 0,02/1000 mm</p> <p>1b) 0,02/1000 mm</p> <p>1c) 0,02/1000 mm</p>	<p>1a) 0.007mm</p> <p>1b) 0.010mm</p> <p>1c) 0mm</p>



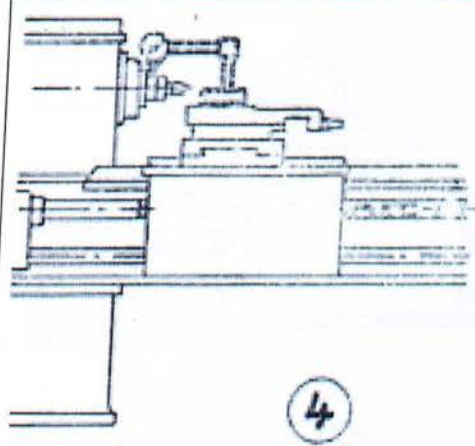
Parallelität der Reitstockführung mit der Schlittenbewegung (in horizontaler und vertikaler Ebene)	Παραλληλισμός της τρύπας με την κίνηση λειτουργίας. (Σε οριζόντιο και κάθετο επίπεδο.)	0,01/1000 mm	0.01mm
--	--	--------------	--------



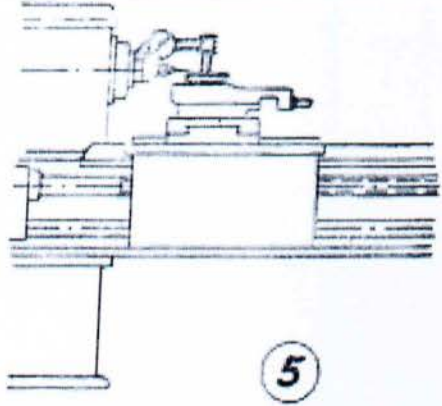
HAUPTSPINDE: Zentrität der Spitzendrehung	ΚΥΡΙΟΣ ΚΟΡΜΟΣ: Έλεγχος για εκκεντρότητα της κορυφής περιστροφής του τσοκ	0,01mm	0.01mm
---	--	--------	--------



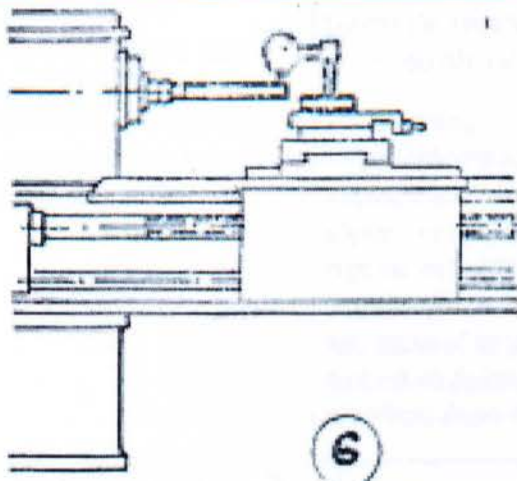
Zentrität der Drehungen des Zentrierzylinders	Έλεγχος εκκεντρότητας του τσοκ μετρώντας την εξωτερική φλάντζα.	0,005 mm	0,004mm
---	---	----------	---------



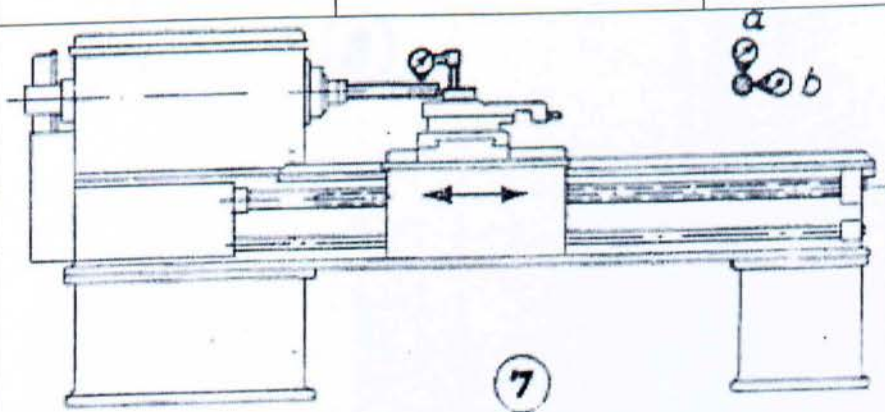
Axiale Bewegung der Hauptspindel, gemessen an zwei, 180° von einander entfernten Stellen	Έλεγχος κύριου άξονα τσοκ ,να μετρηθεί δυο φορές με διαφορά φάσης ,180ο αντίστοιχα.	0,01 mm	0,01 mm
--	---	---------	---------



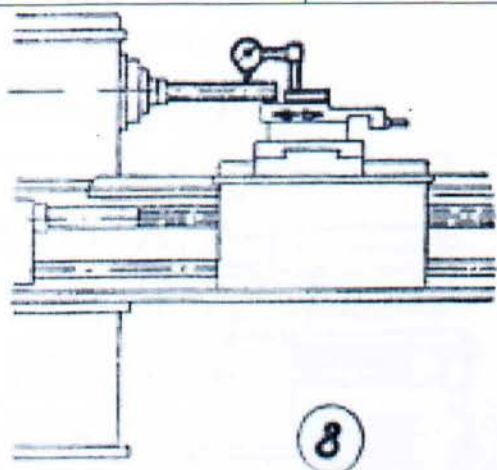
Schlag des Hauptspindelkegels: gemessen an d spindlekopf gemessen an einem 300mm langen Dorn	Έλεγχος εκκενρότητας πρότυπου άξονα ο οποίος είναι δεμένος πάνω στο τσοκ. Η μέτρηση θα γίνει σε απόσταση 300 mm από το τσοκ.	0,01 mm 0,02/300 mm	0,007mm
---	---	------------------------	---------



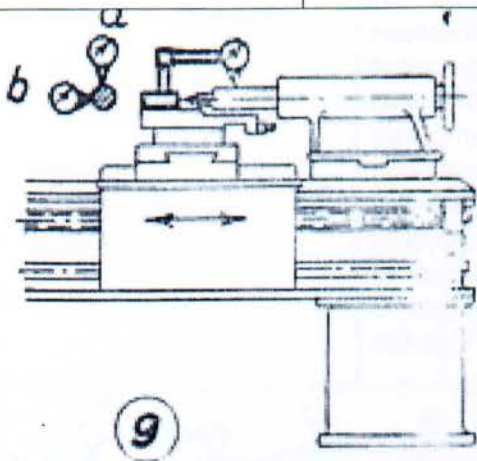
<p>7a) Parallelität der Hauptspindel mit dem Bett in Vertikalebene (Erhebung nur gegen das freie Ende des Dorns gestattet)</p>	<p>7a) Έλεγχος παραλληλότητας της κύριας ατράκτου του τόννου το μετρητικό ρολόι πρέπει να βρίσκεται στο κατακόρυφο επίπεδο (το μετρητικό πρέπει να βρίσκεται στο ελεύθερο άκρο του άξονα)</p>	<p>7a) 0,02/300 mm 7b) 0,01/300 mm</p>	<p>7a) 0.01mm 7b) 0.01mm</p>
<p>7b) Wie oben in Horizontalebene (das freie Ende des Dorns darf nur in die Richtung des Ansatzdruckes zeigen)</p>	<p>7b) Έλεγχος παραλληλότητας της κύριας ατράκτου του τόννου το μετρητικό ρολόι πρέπει να βρίσκεται παράλληλα με το κρεβάτι του τόννου(το μετρητικό πρέπει να βρίσκεται στο ελεύθερο άκρο του άξονα)</p>		



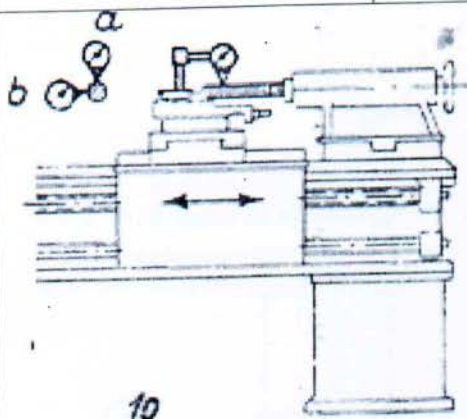
<p>SCLITTEN: Paralellitat der bewegung des oberen Supportes mit der Hauptspindel in Vertikalebene</p>	<p>ΟΛΙΣΘΗΣΗ ΓΛΙΣΤΡΑΣ: Έλεγχος παραλληλότητας της κίνησης της γλίστρας πάνω στον άξονα στο οριζόντιο επίπεδο</p>	<p>0,03/100 mm</p>	<p>0,008mm</p>
---	---	--------------------	----------------



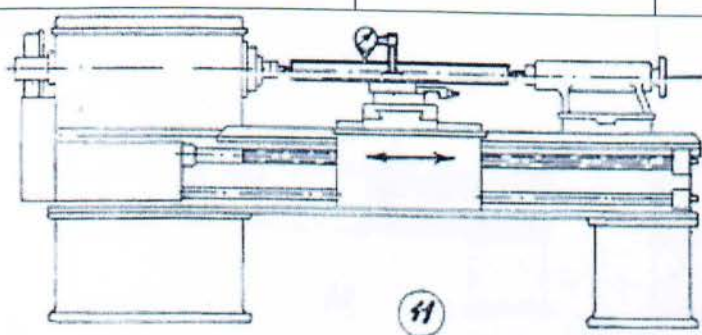
<p>9a) REITSTOCK: Parallellität der Reitstockspitze mit dem Bett, in Vertikalebene (Erhebung nur vorne gestattet)</p> <p>9b) Wie oben in Horizontalebene (nur der vordere Teil darf in Richtung des Ansatzdruckes zeigen)</p>	<p>9a) Παραλληλισμός της κουκουβάγιας του τόννου στο κατακόρυφο επίπεδο.</p> <p>9b) Παραλληλισμός της κουκουβάγιας του τόννου στο οριζόντιο επίπεδο.</p>	<p>9a) 0,02 mm</p> <p>9b) 0,01 mm</p>	<p>9a) 0.01mm</p> <p>9b) 0.01mm</p>
--	--	---------------------------------------	-------------------------------------



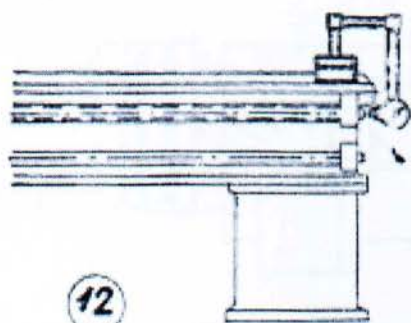
<p>10a) Parallellität des Reistockspintze-kegels mit dem Bett in vertikalebene (Erhebung nur gegen das freie Ende des orns gestattet)</p> <p>10b) Wie oben in Horizontalebene (das freie Ende des Dorns darf nur in Richtung des Ansatzdruckes zeigen)</p>	<p>10a) Έλεγχος παραλληλότητας της άκρης της κουκουβάγιας του τόννου (με χρήση πρότυπου άξονα) στο κατακόρυφο επίπεδο (το μετρητικό ρολόι πρέπει να τοποθετηθεί στο ελεύθερο άκρο του άξονα)</p> <p>10b) Έλεγχος παραλληλότητας της άκρης της κουκουβάγιας του τόννου (με χρήση πρότυπου άξονα) στο οριζόντιο επίπεδο (το μετρητικό ρολόι πρέπει να τοποθετηθεί στο ελεύθερο άκρο του άξονα)</p>	<p>10a) 0,02/300 mm</p> <p>10b) 0,01/300 mm</p>	<p>10a) 0,01mm</p> <p>10b) 0.01mm</p>
--	--	---	---



Parallellität der Hauptachse (Dorn zwischen Spitzen) mit dem Bett in Vertikalebene (kann nur hoher sein, als der Reitstock)	Έλεγχος παραλληλότητας εργαλειοφορείου με χρήση πρότυπου άξονα (μετρητικό ρολόι μεταξύ κέντρων) του τόρνου στο κατακόρυφο επίπεδο.	0,02/300 mm	0,01mm
---	--	-------------	--------

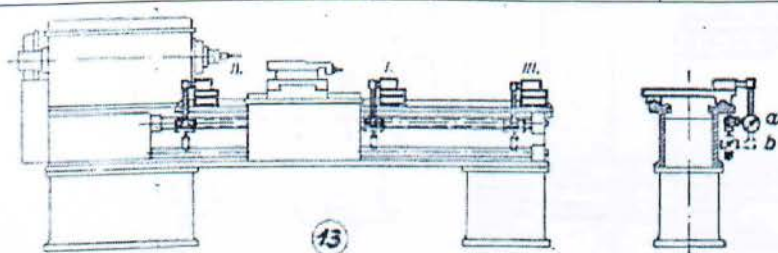


Axialbewegung de Leitspindel	Έλεγχος κοχλία αξονικής κίνησης του εργαλειοφορείου	0,005 mm	0,005mm
------------------------------	---	----------	---------

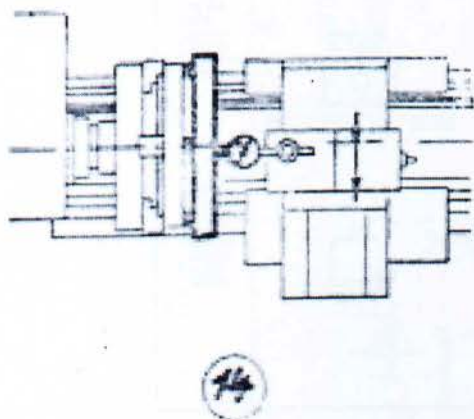


13a) Koaxialität der Leitspindel-Kugellager (Parallellität der Kugella-gerachsen mit der Lagerführung), in Vertikalebene (die Messungen müssen in den stellungen ii und iii durchgeführt werden)	13a) Έλεγχος άξονα σπειρωμάτων σε κατακόρυφο επίπεδο (οι μετρήσεις πρέπει να εκτελούνται σε ρυθμίσεις II και III)	13a) 0,01 mm	13a) 0.07mm
13b) Wie oben in Horizontalebene	13b) Το ίδιο και για το οριζόντιο επίπεδο	13b) 0,01 mm	13b) 0.04mm
	13a) Έλεγχος άξονα	13a) 0,15mm	13a) 0.10mm
		13b) 0,15 mm	13b)

<p>13a) Koaxialität der Leitspindel-Kugellager mit der Hauptspindelmutter in Vertikalebene (bei gesperter Mutter) mit auf des Bettmitte stehenden Support. Anfang der Messung aus Stelle i.</p> <p>13b) Wie oben in Horizontalebene.</p>	<p>σπειρωμάτων σε κατακόρυφο επίπεδο (οι μετρήσεις πρέπει να εκτελούνται σε ρυθμίσεις I)</p> <p>13b) Το ίδιο και για το οριζόντιο επίπεδο</p>		0.06mm
--	---	--	--------

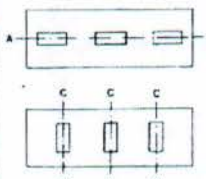
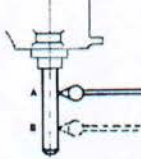

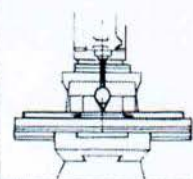
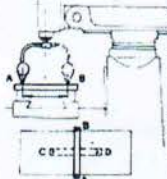


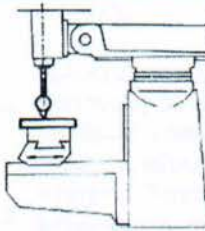
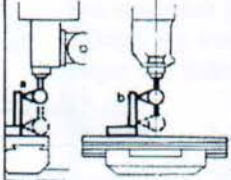
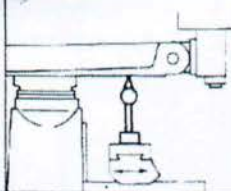
<p>Auf der Bank gedrehter Ebene (nur Konkavität gestattet)</p>	<p>Έλεγχος κατεργασία επίπεδη στην τράπεζα (επιτρέπεται μόνο σε κοίλη μορφή)</p>	<p>0,015/300mm Διάμετρος</p>	0,015mm
--	--	----------------------------------	---------



1.4 Πιστοποιητικό ελέγχου φρέζας

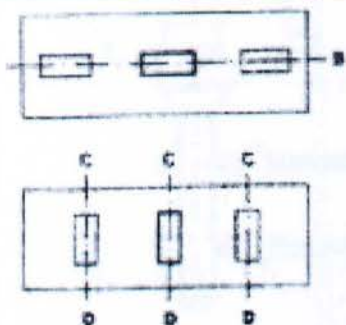
TURBINE MILLING MACHINES
NOC Amfiteles

		VERIFICATION			Page 1
Measured object	SCHEME	Measured instruments	Allowable errors	Measured errors	Measure instructions
1 Flatness of surface of holding table		Bubble of 8" to 12" long and 1/10000" to 2/10000" sensibility	In direction AB $\pm 15/100000"$ In direction CD $\pm 15/10000"$		The holding table in longitudinal or transversal direction to the center positions. Place the bubble as per drawing in longitudinal direction (A - B) and transversal direction (C - D) on the center and both ends of the holding table
2 Circular motion of the internal taper of milling spindle		Cylindric measuring boring bar with union taper of 12" length on the calibrated portion Feeling clock	Position A: $4/100000"$ Position B: $8/100000"$	4/10000 8/10000	Place the boring bar on the spindle taper and the clock on the gauge contour. Turn the spindle, reading the indications on the clock. Measure on A and B.
3 Circular motion of the taper or centering cylinder of milling spindle		Feeling clock	$4/100000"$	3/10000	Place the clock on the internal taper (perpendicular to the tapered surface). Turn the milling spindle, reading the clock indications.
4 Parallelism of the holding table surface With its longitudinal motion		Feeling clock. Rule, its length corresponding to the maximum longitudinal motion.	Machines with maximum longitudinal motion of the holding table up to 39" $1/100000"$	1/10000	Place the rule in longitudinal direction the center of the holding table, and the clock on the spindle taper, with its position the rule. Move the table in longitudinal direction, reading the clock indications.
5 Perpendicularity of the holding table surface with the milling spindle		Feeling clock Turning arm Rule, its length corresponding to holding table width.	In 5" of measuring length, AB = $4/100000"$ CD = $4/100000"$ In 12" of measuring length, AB = $8/100000"$ CD = $8/100000"$	4/10000 3/10000 8/10000 4/10000	Holding table in longitudinal direction and measure position. Fasten both the turning arm and the clock on the milling spindle. Place the rule on the holding table in position AB or CD with the feeling point on A or C on the rule. Reversion: turn the spindle 180° with the feeling point on B or D. On machines with moving coarse table, for AB, the holding table (A) in front, only more elevated.

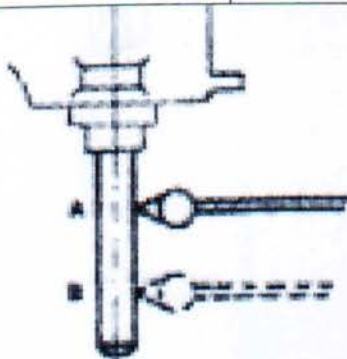
VERIFICATION						Page 2
Measured object	SCHEME	Measuring instrument	Allowable errors	Maximum errors	Measuring method	
6 Parallelism of the holding table surface with its transversal motion		Feeler clock Rule, its length corresponding to the holding table width	$0.00000''$ in all the transversal motion of the holding table	$7/10000''$	The holding table in longitudinal direction to the center Place the rule in transversal direction on the center of the holding table, and the clock on the spindle taper with the feeling point on the rule	
7 Perpendicularity of the spindle head guide way with the holding table		Square with minimum measuring side of 6" Feeler clock	Machines with maximum graduation of 4" of spindle head a. $4/100000''$ b. $6/100000''$ Machines with maximum graduation over 4" of spindle head a. $6/100000''$ b. $8/100000''$	$3/10000''$ $3/10000''$ $4/10000''$ $7/10000''$	The holding table at the center in both longitudinal and transversal direction fastening the spindle head in the lower position. Place the square on the holding table, and the clock on the spindle taper with the feeling point down, on the square. Loosen the spindle head, displacing it to upper position and fasten again. Read the clock indications in both positions (up and down the square) on the measuring side. In machines with moving console table, for a the holding table in front, but more elevated	
8 Parallelism of the ram and the table surface with transversal carriage motion		Feeler clock	Allowable errors on a 6" travel: $4/100000''$	$3/10000''$	Place the clock on the table. Advance the ram and fasten it with the brake Move the transversal carriage on a 6" travel forward and backward	

7-5-75 

ΑΓΓΛΙΚΑ	ΕΛΛΗΝΙΚΑ	ΑΝΟΧΕΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ
<p>Flatness of surface of holding table</p> <p>Measure instrument: 12 inch long and 11/10000" to 2/1000" sensibility</p> <p>The holding table in longitudinal or transversal direction to the center positions. Place the bubble as for the drawing in longitudinal direction (A-B) and transversal direction (C-D) on the center and both ends of the holding table.</p>	<p>Επιπεδότητα της επιφάνειας της τράπεζας.</p> <p>Φυσαλίδα 8"-12" με Ευαισθησία 11/10000" - 2/1000"</p> <p>Έλεγχος επιπεδότητας της τράπεζας σε διαμήκη ή εγκάρσια κατεύθυνση προς τις θέσεις του κέντρου. Τοποθετήστε το μηχανουργικό αλφάδι σύμφωνα με το σχέδιο σε διαμήκη κατεύθυνση (A-B) και εγκάρσια (C-D) από το κέντρο και προς τα δύο άκρα της τράπεζας.</p>	<p>Κατεύθυνση $\pm \frac{1}{15/10000}" AB$</p> <p>Κατεύθυνση $\pm \frac{1}{15/10000}" CD$</p>	<p>Κατεύθυνση $\pm \frac{1}{15/10000}" AB$</p> <p>Κατεύθυνση $\pm \frac{1}{15/10000}" CD$</p>



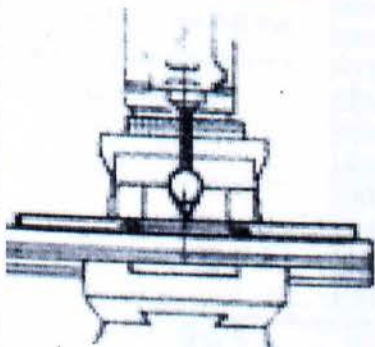
<p>Circular motion of the internal taper of milling machine</p> <p>Measure instrument: Cylindrical measuring boring bar with union taper of 12" length on the calibrated portion. Feeding clock</p> <p>Place the boring bar on the spindle taper and the clock on the gauge contour. Turn the spindle reading the indications on the clock. Measure on A and B.</p>	<p>Κυκλική κίνηση της εσωτερικής ατράκτου της φρέζας.</p> <p>Όργανο μέτρησης: Μέτρηση εκκεντρότητας πρότυπου άξονα μήκους 12" με βαθμονομημένο μετρητικό ρολόι.</p> <p>Τοποθετείστε τον άξονα και μετρήστε με το μετρητικό ρολόι . Περιστρέψτε την άτράκτο διαβάζοντας τις ενδείξεις σχετικά του μετρητικού ρολογιού για τη μέτρηση A και B</p>	<p>Θέση A :4/10000"</p> <p>Θέση B:8/10000"</p>	<p>4/10000"</p> <p>8/10000"</p>
---	---	--	---------------------------------



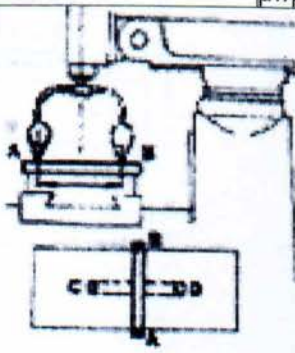
<p>Circular motion of the internal taper or centering cylinder of milling spindle</p> <p>Measure instrument:</p> <p>Feeding clock</p> <p>Place the clock on the internal taper (perpendicular to the tapered surface). Turn the milling spindle reading the clock indications.</p>	<p>Κυκλική κίνηση του εσωτερικού κώνου της κύριας ατράκτου ή κεντράρισμα της κύριας ατράκτου της φρέζας</p> <p>Όργανο μέτρησης: Μετρητικό ρολόι</p> <p>Τοποθετήστε το ρολόι εσωτερικά του κώνου (κάθετα προς την επιφάνεια του κώνου).</p> <p>Γυρίστε τον άξονα, διαβάζοντας τις ενδείξεις στο μετρητικό ρολόι .</p>	<p>4/10000"</p>	<p>3/10000"</p>
--	---	-----------------	-----------------



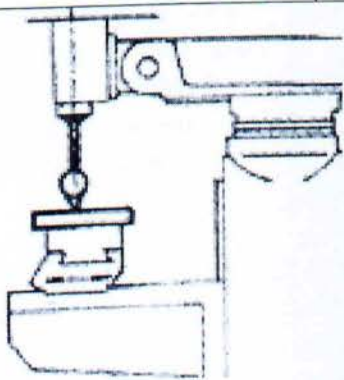
<p>Parallelism of the holding table surface with its longitudinal motion</p>	<p>Παραλληλισμός της επιφάνειας του τραπέζιου (τράπεζας) σε διαμήκη κίνηση.</p>	<p>Σε 6" μήκους μέτρησης, $AB = 4/10000"$ $CD = 4/10000"$ Σε 12' μήκους μέτρησης , $AB = 8/10000"$ $CD = 8/10000"$</p>	<p>$2/10000"$ $3/10000"$ $6/10000"$ $7/10000"$</p>
<p>Measure instrument:</p>	<p>Όργανο μέτρησης:</p>		
<p>Feeding clock. Rule. Its length corresponding to the maximum longitudinal motion.</p>	<p>Μετρητικό ρολόι , Με κανόνα. Το μήκος πρέπει να αντιστοιχεί στη μέγιστη διαμήκη κίνηση.</p>		
<p>Place the rule in longitudinal direction the center of the holding table and the clock on the spindle taper with its point on the rule. Move the table in longitudinal direction reading the clock indications</p>	<p>Τοποθετήσετε τον κανόνα σε διαμήκη κατεύθυνση στο κέντρο της κατεργασίας της τράπεζας και το μετρητικό ρολόι στην κύρια άτρακτο. Η ακίδα του ρολογιού να είναι πάνω στον κανόνα. Μετακινήστε την τράπεζα στη διαμήκη κατεύθυνση διαβάζοντας τις ενδείξεις του μετρητικού ρολογιού.</p>		



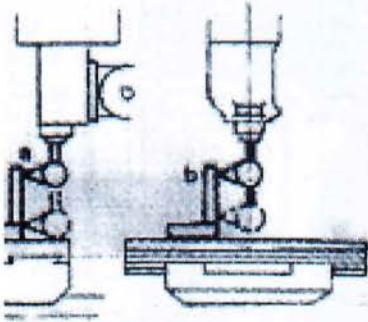
<p>Perpendicularity of the holding table surface with the milling spindle.</p> <p>Measure instrument:</p> <p>Feeding clock. Turning arm. Rule its length corresponding to holding table width</p> <p>Holding table in longitudinal direction and medium position. Fasten both the turning arm and the clock on the milling spindle, Place the rule on the holding table AB or CD with the feeding point on B or D. Reversion; turn the spindle 180° with the feeling point on B or D. On machines with moving console table for AB the holding table (A) in front, only more elevated.</p>	<p>Καθετότητα της επιφάνειας κατεργασίας του τραπεζιού με την κύρια άτρακτο της φρέζας.</p> <p>Όργανο μέτρησης:</p> <p>Μετρικό ρολόι με βραχίονα. Κανόνα όπου, το μήκος του αντιστοιχεί στο πλάτος της τράπεζας .</p> <p>Έλεγχος τράπεζας σε διαμήκη κατεύθυνση και θέση. Στερεώστε τόσο τη στροφή του βραχίονα όσο και το μετρητικό ρολόι στον κύριο άξονα της φρέζας. Τοποθετήστε τον κανόνα στην τράπεζα στις θέσεις AB ή CD με το σημείο A στο αισθητήρα ή Γ στον κανόνα . Αναστροφή: γυρίστε τον άξονα 180° με το σημείο στο αισθητήρα Β ή Δ. Για μηχανές με κινούμενη τράπεζα για την AB επιφάνεια κατεργασίας η (A) πρέπει να είναι στο μπροστινό μέρος.</p>	<p>Σε 6" μήκους μέτρησης, AB= 4/10000" CD = 4/10000" Σε 12' μήκους μέτρησης , AB=8/10000" CD=8/10000"</p>	<p>2/10000" 3/10000"</p> <p>6/10000" 7/10000"</p>
--	---	---	---



<p>Parallelism of the holding table surface with its transversal motion.</p> <p>Measure instrument:</p> <p>Feeder clock. Rule its length corresponding on the holding table width</p> <p>The holding table in longitudinal direction to the center. Place the rule in transversal direction on the center of the holding table and the clock on the spindle tapes with the feeling point on the rule.</p>	<p>Παραλληλισμός στην περιοχή της επιφάνεια του τραπέζιού σε εγκάρσια κίνηση.</p> <p>Όργανο μέτρησης:</p> <p>Μετρητικό ρολόι με κανόνα, το μήκος του κανόνα πρέπει να αντιστοιχεί με το πλάτος του τραπέζιού.</p> <p>Η κατεργασία στη τράπεζα σε εγκάρσια κατεύθυνση προς το κέντρο . Τοποθετήστε τον κανόνα στην εγκάρσια κατεύθυνση προς το κέντρο της τράπεζας, και το μετρητικό ρολόι στον κώνο της κύριας ατράκτου με την ακίδα του μετρητικού ρολογιού πάνω στον κανόνα.</p>	<p>8/10000</p> <p>Σε όλη την εγκάρσια κίνηση της κατεργασίας της τράπεζας.</p>	<p>7/10000</p>
---	--	--	----------------



<p>Perpendicularity of the spindle head guide way with the holding table.</p> <p>Measure instrument:</p> <p>Square with minimum measuring side of 8". Feeder clock</p> <p>The holding table at the center in both longitudinal and transversal direction fastening the spindle head in the lower position. Place the square on the holding table and the clock on the spindle taper with the feeling point down on the square. Loosen the spindle head displacing it to upper position and fasten again. Read the clock indications in both and positions (up and down the square) on the measuring side.</p>	<p>Καθετότητα της κεφαλής της κύριας ατράκτου σε σχέση με την τράπεζα της φρέζας.</p> <p>Όργανο μέτρησης:</p> <p>Τετράγωνο πλακίδιο με ελάχιστη διάσταση 8" και μετρητικό ρολόι</p> <p>Η τράπεζα πρέπει να είναι στο κέντρο και στις δύο κατευθύνσεις (διαμήκη και εγκάρσια) και στερέωση του μετρητικού ρολογιού στην κεφαλή της ατράκτου στη χαμηλότερη θέση. Τοποθετήστε την τετράγωνο πλακίδιο, στην τράπεζα, και το μετρητικό ρολόι στο κωνικό σημείο της κύριας ατράκτου, με τον αισθητήρα προς τα κάτω. Κατόπιν χαλαρώστε την κεφαλής της ατράκτου και τοποθετείστε το μετρητικό στην άνω θέση και στερεώστε ξανά. Διαβάστε τις ενδείξεις στο μετρητικό ρολόι στις θέσεις (μέχρι και κάτω από το τετράγωνο) για την μέτρηση της πλευράς. Για μηχανές με κινούμενη τράπεζα για την κατεργασία στο μπροστινό μέρος. Μόνο που θα είναι μεγάλη .</p>	<p>Στην κεφαλή</p> <p>a:4/10000" b:4/10000" Μηχανές με μέγιστη διαβάθμιση πάνω από 4 " της κεφαλής της ατράκτου . a:8/10000" b:8/10000"</p>	<p>6/10000"</p> <p>8/10000"</p>
---	---	---	---------------------------------



Parallelism of the ram and the table surface with transversal carriage motion.

Measure instrument:

Feeder clock

Place the clock on the table. Advance the ram and fasten it with the brake. Move the transversal carriage on a 6" travel forward and backward

Παραλληλισμός του εμβόλου και μεταφορά της τράπεζας με εγκάρσια κίνηση.

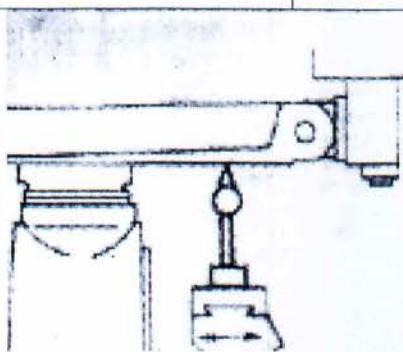
Όργανο μέτρησης:

Μετρητικό ρολόι

Τοποθετήστε το μετρητικό ρολόι στην τράπεζα. Προωθήστε την τράπεζα και στερεώστε το με το φρένο. Μετακινήστε την εγκάρσια κίνηση κατά 6" εμπρός και πίσω.

0,03/100 mm

0,008mm





Έλεγχος φρέζας με μετρητικό ρολόι

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ –ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ –ΣΥΝΤΑΞΗ ΕΝΤΥΠΩΝ

2.1 Συντήρηση μηχανής

Τα σημεία ρύθμισης ,λίπανσης και συντήρησης θα πρέπει να βρίσκονται έξω από επικίνδυνες ζώνες .Οι λειτουργίες ρύθμισης , επισκευής , καθαρισμού ,συντήρησης θα πρέπει να μπορούν να γίνονται όταν η μηχανή είναι σταματημένη.

Εάν μια τουλάχιστον από τις προηγούμενες προϋποθέσεις δεν μπορεί για τεχνικούς λόγους να πληρούνται , οι εργασίες αυτές θα πρέπει να μπορούν να γίνονται χωρίς κινδύνους.

Για τις αυτοματοποιημένες μηχανές και ενδεχομένως και για άλλες μηχανές ο κατασκευαστής πρέπει να προβλέπει ένα σύστημα σύνδεσης που θα επιτρέπει την τοποθέτηση ενός εξοπλισμού διάγνωσης και αναζήτησης βλαβών.

Το στοιχείο της αυτοματοποιημένης μηχανής που πρόκειται να αντικαθίστανται τακτικά ,ιδίως όταν πρόκειται για αλλαγή του κατασκευαζόμενου προϊόντος ή όταν φθείρονται εύκολα ή ενδέχεται να καταστραφούν μετά από κάποιο συμβάν , πρέπει να αποσυναρμολογούνται και να επανασυναρμολογούνται εύκολα και με ασφάλεια . Η πρόσβαση στα στοιχεία αυτά πρέπει να επιτρέπει την εκτέλεση των εργασιών αυτών με απαραίτητα τεχνικά μέσα ,σύμφωνα με τις οδηγίες που ορίζει ο κατασκευαστής .

2.2 Μέσα πρόσβασης στη θέση εργασίας ή στα σημεία επέμβασης

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να προβλέπει μέσα πρόσβασης που θα επιτρέπουν την ασφαλή πρόσβαση σε όλους τους χώρους που χρησιμοποιούνται κατά τον χειρισμό ,τη ρύθμιση και τη συντήρηση της μηχανής .

Τα μέρη της μηχανής στα οποία προβλέπεται ότι μπορεί να μετακινηθούν ή να σταθούν άτομα ,θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί έτσι ώστε να αποφεύγεται η πτώση.

2.3 Επέμβαση των χειριστών

Οι μηχανές πρέπει να είναι σχεδιασμένες ,κατασκευασμένες και εξοπλισμένες κατά τρόπο ώστε να περιορίζονται οι περιπτώσεις που καθιστούν αναγκαία τη επέμβαση των χειριστών. Όποτε δεν μπορεί να αποφευχθεί η επέμβαση του χειριστεί θα πρέπει να μπορεί να πραγματοποιείται εύκολα και με ασφάλεια .

2.4 Διαδικασία ασφαλούς συντήρησης μηχανών

Το βιβλιário προληπτικού ελέγχου και συντήρησης όπου πρέπει να υπάρχει, αυτό

πρέπει να τηρείται ενημερωμένο (ΠΔ 395/1994).

Οι εργασίες επισκευής, μετατροπής, προληπτικού ελέγχου και συντήρησης του εξοπλισμού με ιδιαίτερο κίνδυνο, πρέπει να εκτελούνται από εργαζόμενους που έχουν ειδική αρμοδιότητα για το σκοπό αυτό.

Τα ΜΑΠ πρέπει να έχουν σήμα CE και να είναι κατάλληλα για τον κίνδυνο που εκτίθενται οι εργαζόμενοι. Η επιλογή των ΜΑΠ πρέπει να γίνεται μετά από εκτίμηση των κινδύνων σύμφωνα με τις προβλέψεις του ΠΔ 396/1994: «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ». Ο τρόπος χρήσης, καθαρισμού, συντήρησης καθώς και ο χρόνος αντικατάστασης των ΜΑΠ πρέπει να τηρούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. (Ν 6422/34 «Περί ασκήσεως του επαγγέλματος του Μηχανολόγου, του Ηλεκτρολόγου, και του Μηχανολόγου – Ηλεκτρολόγου Μηχανικού ως και του Ναυπηγού»). Στο ΠΔ 31/1990: «Επίβλεψη της λειτουργίας, χειρισμός και συντήρηση μηχανημάτων εκτέλεσης Τεχνικών έργων», και στο άρθρο 4: «Δικαιούχοι επίβλεψης – συντήρησης -χειρισμού» αναφέρονται τα μηχανήματα για τα οποία τα προσόντα των συντηρητών πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Νόμο 6422/34. Πρέπει να υπάρχει γραπτή οδηγία ασφαλούς συντήρησης για κάθε μηχανή, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, που να προβλέπει διακοπή της λειτουργίας του εξοπλισμού ή αν δεν είναι δυνατόν λήψη κατάλληλων προστατευτικών μέτρων ή εργασία έξω από τις επικίνδυνες ζώνες. Επίσης πρέπει να υπάρχουν μέτρα προστασίας ώστε να αποφευχθεί εγκλωβισμός του συντηρητή αλλά και να είναι δυνατή η κλήση για βοήθεια όταν προκύψει ανάγκη (πχ. Ύπαρξη δευτέρου εργαζόμενου κοντά στο συντηρητή).

2.5 Συντήρηση τόννου

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του τόννου, οι ακόλουθοι κανόνες πρέπει να τηρούνται:

- 1) Η αλλαγή της ταχύτητας κατά τη διάρκεια της κοπής σε υψηλές ή μη ταχύτητες απαγορεύεται. Πριν από κάθε εκκίνηση, ελέγξτε αν η ταχύτητα αλλαγής βρίσκονται στη σωστή θέση, και η λαβή ελέγχου είναι σε θέση off. Έτσι θα αποφευχθεί η ζημιά στον προσανατολισμό της μηχανής.
- 2) Προκειμένου να επιτευχθεί η ορθή λίπανση, δεν θα πρέπει να υπάρχουν φυσαλίδες αέρα εντός το λαδιού που ρέει από την αντλία λαδιού στην κεφαλή. Σε περίπτωση που παρατηρούνται τέτοιες φυσαλίδες αέρα, οι βίδες στην έξοδο της αντλίας πρέπει να σφίγγονται. Εάν αυτό δεν έχει καμία επιτυχία, το λάδι στη δεξαμενή πρέπει να αντικατασταθεί. Στον τόννο, η στάθμη του λαδιού πρέπει να φτάσει μέχρι τη σημαδεμένη ένδειξη στο τζάμι.
- 3) Όλες οι οδηγίες που αναφέρονται στο διάγραμμα λίπανσης πρέπει να τηρούνται.
- 4) Το φίλτρο λαδιού θα πρέπει να καθαρίζεται περιοδικά.
- 5) Η δεξαμενή ψυκτικού υγρού θα πρέπει να καθαρίζεται περιοδικά από βρωμιά και λάδια.
- 6) Η σωστή ένταση των ιμάντων πρέπει να ελέγχεται καθημερινά.
- 7) Η χρησιμοποίηση της βίδας οδηγού για άλλους σκοπούς εκτός από το νήμα κοπής απαγορεύεται
- 8) κατά την κατεργασία μεγάλου μήκους αξόνων μεταξύ των κέντρων του τόννου, τα ρουλεμάν που σταθεροποιούν τους άξονες πρέπει να λιπαίνονται.

9) Η ταχεία κατεργασία κομματιών θα πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφευχθεί το χτύπημα της κουκουβάγιας ή του τσοκ με το εργαλειοφορέο.

2.5.1 Ρουλεμάν μπροστά άξονα

Εξ αιτίας του γεγονότος, του ότι οι τόννοι μπορεί να έχουν ρουλεμάν τύπου gamet ή ρουλεμάν με διπλή ακτινική σειρά κυλίνδρων, η μέθοδος της συντήρησης είναι παρόμοια και για τους δύο τύπους ρουλεμάν:

(α) Gamet: Αυτός ο τύπος ρουλεμάν τοποθετείται σε μια κυλινδρική επιφάνεια της ατράκτου και είναι εφοδιασμένος με ένα δακτύλιο που τοποθετείται μεταξύ των εσωτερικών κωνικών ρουλεμάν, ο οποίος εξασφαλίζει, μια σωστή ρύθμιση των ρουλεμάν, όπως ορίζεται από τον κατασκευαστή. Μετά από τη θέρμανση των ρουλεμάν, για το ανωτέρω δαχτυλίδι spacer προκαλείται η πλήρης εξάλειψη όλων των ακαθαρσιών δημιουργώντας έτσι ιδανικές συνθήκες λειτουργίας. Μόλις εγκατασταθεί, δεν απαιτείται κάποια επιπλέον προσαρμογή για αυτού του τύπου τα ρουλεμάν, εκτός από την περίπτωση της επισκευής του ρουλεμάν, όταν απομακρύνεται από τον άξονα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, προκειμένου να επιτραπεί στον τεχνικό να εγκαταστήσει ξανά το ρουλεμάν όσο το δυνατό ορθότερα κρίνεται απαραίτητη η πιστή ακολουθία των παρακάτω οδηγιών τοποθέτησης:

- Ο άξονας τοποθετείται σε κάθετη θέση με τη φλάντζα και με μια ξύλινη υποστήριξη, σε βολικό ύψος

- Ο δίσκος (ξιφολόγχη) που χρησιμοποιείται για τη στερέωση του τσοκ, πρέπει να γλιστράει πάνω στον άξονα.

-Στη συνέχεια, το μπροστινό κάλυμμα ρουλεμάν πρέπει γλιστράει πάνω στον άξονα.

-Στη συνέχεια δίσκος πιέζεται.

-Τα ρουλεμάν με το μεγαλύτερο αριθμό των κυλίνδρων πρέπει να βαπτιστούν σε καθαρό ορυκτέλαιο στους 80 βαθμούς για συγκεκριμένο χρόνο, προκειμένου να επιτευχθεί ομοιόμορφη θερμοκρασία. Τα αντίστοιχα κομμάτια πρέπει να τοποθετηθούν γρήγορα από το λουτρό λαδιού, πάνω στον άξονα ενώ το κολλάρο πρέπει να είναι προς τα κάτω, έως ότου εδραστούν πάνω στον άξονα. Το ρουλεμάν περιστρέφεται αρκετές φορές γύρω από τον άξονα, προκειμένου να απομακρυνθεί το πετρέλαιο που έχει απομείνει και το αφήνουμε να κρυώσει.

-Το εξωτερικό ρουλεμάν πρέπει να καθαριστεί σχολαστικά, το κολλάρο πρέπει να είναι προς τα κάτω, μέχρι να ακουμπήσει πάνω στους κυλίνδρους του ρουλεμάν, που ήδη έχουν τοποθετηθεί. Στη συνέχεια το ρουλεμάν πρέπει να έχει την ικανότητα περιστρέφεται με το χέρι προς κάθε κατεύθυνση. Αυτή η ενέργεια είναι απαραίτητη ώστε να βεβαιωθούμε ότι επιτυγχάνεται η σωστή επαφή μεταξύ της κελύφους και κυλίνδρου.

-Το εσωτερικό ρουλεμάν και το κέλυφος που είναι τοποθετημένα, όπως περιγράφεται παραπάνω, όταν θερμαίνονται ομοιόμορφα, και έχουν γλιστρήσει πάνω στον άξονα, πρέπει να περιστραφούν προς τις δύο κατευθύνσεις, προκειμένου να εξαλειφθεί το λάδι που έχει απομείνει μεταξύ του ρουλεμάν και του άξονα.

Και για τους δύο τύπους ρουλεμάν σε συνθήκες συντήρησης είναι απαραίτητη η εμβάπτιση αυτών σε ορυκτέλαιο στους 80 για συγκεκριμένο χρονικό με σκοπό την εξάλειψη των ακαθαρσιών και τη βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων για χρονικό διάστημα μέχρι τα ρουλεμάν να έχουν πιάσει την επιθυμητή θερμοκρασία. Κατόπιν γίνεται η συναρμογή αυτών πάνω στην άτρακτο. Μετά τη συναρμογή περιμένουμε να

κρύνει το ρουλεμάν, σκουπίζουμε σχολαστικά και γυρνάμε τον άξονα (προς τις δύο κατευθύνσεις) με το χέρι ώστε να βεβαιωθούμε ότι η συναρμογή είναι επιτυχή

2.5.2 Ρουλεμάν πίσω άξονα

Παρόμοιες διαδικασίες συντήρησης ακολουθούνται και για τα ρουλεμάν του πίσω άξονα

2.5.3 Συμπλέκτης και φρένο

Η ικανοποιητική λειτουργία του τόννου εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη σωστή ρύθμιση του συμπλέκτη και του φρένου. Αν ο συμπλέκτης είναι πολύ χαλαρός, οι δίσκοι θα γλιστρούν εύκολα ο ένας με τον άλλο, με αποτέλεσμα την υπερθέρμανση και πρόωρη φθορά αυτών. Επιπλέον, το φορτίο που μεταδίδει ο κινητήρας δε μεταφέρεται άμεσα στην άτρακτο διότι παρουσιάζονται μεγάλες απώλειες. Αν ο συμπλέκτης είναι πολύ σφιχτός, θα είναι δύσκολο να σταματήσει τη άτρακτο γρήγορα, και λόγω της τριβής μεταξύ των δίσκων, θα υπάρξει και πάλι υπερβολική θέρμανση και φθορά. Ο συμπλέκτης φρένο στον τόννο μπορεί να είναι μηχανικού ηλεκτρομαγνητικού τύπου. Επομένως, οι μέθοδοι συντήρησης θα είναι διαφορετικές για κάθε περίπτωση. Σε κάθε περίπτωση, για τη συντήρηση συμπλέκτη και φρένου απαιτείται να γίνει service από εξουσιοδοτημένο συνεργείο του κατασκευαστή.

2.5.4 Χάρη της βίδας οδηγού

Η ρύθμιση της "χάρης" που πρέπει να προσφέρει η βίδα του οδηγού επιτυγχάνεται με το παξιμάδι και τη βίδα, χωρίς τη βοήθεια του παξιμαδιού, η βίδα θα χαλάρωνε, όσο μικρότερη είναι η χάρη τόσο πιο σωστή είναι η συναρμογή καθώς και η λειτουργία του ρουλεμάν. Για την συντήρηση του παραπάνω έργου, η βίδα πρέπει να είναι πολύ καλά σφιγμένη.

2.5.5 Συσσκευή ασφαλείας εργαλειοφορείου

Προκειμένου να αποφευχθεί η υπαγωγή του εργαλειοφορείου του τόννου σε τυχαίες μηχανικές δυνάμεις, που μπορεί να οδηγήσουν σε καταστροφή του τόννου, η μετάδοση ισχύος μεταξύ κινητήριου άξονα και εργαλειοφορείου μπορεί να επιτευχθεί με μία ρυθμιζόμενη συσκευή υπερφόρτωσης. Αυτή η συσκευή έχει τη δυνατότητα να αποδεσμεύει την τροφοδοσία της σέλας ή του σταυρού, στην περίπτωση που η δύναμη που πρέπει να μεταφερθεί, υπερβαίνει την καθορισμένη τιμή.

Η προσαρμογή του μηχανισμού αυτού και η διακοπή του στην περίπτωση υπέρβασης των ανώτατων ταχυτήτων ενός τόννου, επιτυγχάνεται με τη βοήθεια τριών σπειρωμάτων. Υπάρχουν 3 ελατήρια συγκράτησης τα οποία απαιτούνται για να συγκρατήσουν 3 σφαίρες, ακόμα τα ελατήρια εδράζονται πάνω στο δίσκο. Ο παραπάνω μηχανισμός μπορεί να προσαρμοστεί ρυθμίζοντας το μήκος των ελατηρίων μέσω ενός κοχλία. Τη στιγμή κατά την οποία οι δυνάμεις υπερβούν τις καθορισμένες, οι σφαίρες φεύγουν από τις θέσεις τους και η ένωση σφαίρας, ελατηρίου και δίσκου διακόπτεται. Η περιστροφή του κυρίου άξονα διακόπτεται έως ότου η αιτία που δημιουργεί την αύξηση του φορτίου εξαλειφθεί. Με τη χρήση της παραπάνω διάταξης, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί για έργο ανάσχεσης, χωρίς να υπάρχει φόβος αποτυχίας.

2.5.6 Συσκευή buffer

Σε μεσαίες ή μεγάλες σειρές παραγωγής, που απαιτούν κατεργασίες σε πολλά κομμάτια με μεγάλα μήκη τα οποία περιστρέφονται σε μεσαίες έως υψηλές ταχύτητες, χρησιμοποιείται το buffer. Το buffer είναι μία συσκευή όπου τοποθετείται ανάμεσα στο κρεβάτι, και την ελαιολεκάνη του τόρνου. Η συγκεκριμένη συσκευή έχει χρησιμοποιηθεί με μεγάλη αποδοτικότητα από πολλά μηχανουργεία. Η εν λόγω διάταξη έχει τη δυνατότητα για τη ρύθμιση max. 6

διαφορετικών διαστάσεων. Η σύνδεση και λειτουργία του συστήματος που είναι μηχανική, χρησιμοποιείται κυρίως για την κατεργασία διαστάσεων με μεγάλο εύρος ανοχών. Ακόμα πρέπει να τονιστεί πως με τη χρήση του buffer υπάρχει πιθανότητα να εμφανιστούν διάφορα σφάλματα που μπορεί να οφείλονται στην τριβή μεταξύ των κινούμενων στοιχείων. Πάνω στο buffer υπάρχει ένα βιδωμένο παξιμάδι 'όπου πάνω σε αυτό σφίγγονται οι καρφίτσες κλειδώματος, ως εκ τούτου αφού γίνει οποιοδήποτε ρύθμιση από το χειριστή το buffer αυτόματα κλειδώνει.

2.5.7 Δείκτης σπειρωμάτων

Η χρήση του δείκτη σπειρωμάτων είναι μεγάλο πλεονέκτημα, όσο μεγαλύτερο είναι το προς κατεργασία σπείρωμα. Στην περίπτωση αυτή, το παξιμάδι κλειδώματος της βίδας οδηγού μπορεί να απεμπλακεί κατά το τέλος του σπειρώματος, να επιστρέψει στο σημείο αναφοράς για τη συνέχιση των υπόλοιπων σπειρωμάτων. Η παραπάνω διαδικασία μπορεί να εκτελεστεί με τη βοήθεια της ταχείας τροφοδοσίας, με αποτέλεσμα μια σημαντική αύξηση της παραγωγικότητας του μηχανήματος.

2.5.8 Συσκευή μέτρησης τροφοδοσίας

Η αντίστοιχη συσκευή χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της τροφοδοσίας, ειδικά όταν ο τόρνος δεν είναι εφοδιασμένος με δείκτη σπειρωμάτων (Nonius). Η συσκευή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμα και αν υπάρχει δείκτης σπειρωμάτων. Αυτή η συσκευή επιτρέπει την ευκολότερη και ταχύτερη ρύθμιση στο μηδέν. Η ακρίβεια μέτρησης είναι της τάξης των δεκάτων του χιλιοστού.

Τέλος η λίπανση ανά τακτά χρονικά διαστήματα των κύριων μερών του τόρνου είναι απαραίτητη:

- 1) Συνεχής λίπανση κιβωτίου ταχυτήτων
- 2) Λίπανση εργαλειοφορέιου και ατράκτου σπειρωμάτων
- 3) Λίπανση κρεβατιού και κουκουβάγιας
- 4) Συνεχής λίπανση συμπλέκτη
- 5) Λίπανση όλων των υπόλοιπων επιφανειών του τόρνου που έρχονται σε επαφή με την ατμόσφαιρα.

2.6 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΦΡΕΖΟΜΗΧΑΝΗΣ

Η φρέζα είναι ένα εργαλείο μηχανήμα ακριβείας και πρέπει να αντιμετωπίζεται με μεγάλη προσοχή για να διατηρηθεί η ακρίβεια της μηχανής. Ο τακτικός καθαρισμός και η συντήρηση θα βοηθήσει να εξασφαλιστεί ότι η φρέζα θα διατηρήσει τη διάρκεια

ζωής και την ακρίβεια της για πολλά χρόνια. Οι διαδικασίες που θα βρείτε σε αυτό το παρακάτω θα πρέπει να μπορούν να εκτελούνται από τους μαθητές ή μαθητευόμενους συντήρηση των μηχανημάτων που απαιτεί την αποσυναρμολόγηση του μηχανήματος πρέπει να γίνεται μόνο από, το εξειδικευμένο προσωπικό ή ή υπό την εποπτεία αυτού .

Οι ιμάντες τροφοδοσίας από τον κινητήρα στον άξονα πρέπει να ελέγχονται τακτικά. Οι ιμάντες κίνησης έρχονται σε τυποποιημένα σύνολα σε κάθε ζώνη και πρέπει να αντικατασταθούν μόνο με μια αντίστοιχη σειρά. Επιθεωρούμε τους ιμάντες για υπερβολική φθορά ή ρωγμές. Εάν παρατηρηθεί ότι μία ή περισσότερες από τις ζώνες κίνησης φαίνεται να έχουν φθαρεί υπέρμετρα ή να είναι ραγισμένες, πρέπει άμεσα να αντικατασταθούν. Πρέπει να ελεγχθεί η τάση του ιμάντα, εφαρμόζοντας πίεση με το χέρι σε κάθε ζώνη σε ένα σημείο στο μέσο αυτού. Για τη σωστή ένταση, πρέπει η διαδρομή της πίεσης να είναι περίπου τα 3/4 της ίντσας πρέπει και να είναι εμφανής σε κάθε ζώνη. Εάν το ποσό της εκτροπής είναι περισσότερο από 3/4 της ίντσας σε μία ή περισσότερες από τις ζώνες, τότε προτείνονται διορθωτικές αλλαγές από τον αρμόδιο μηχανικό.



Κάθε ζώνη πρέπει να έχει περίπου την ίδια ποσότητα έντασης.

Όλες οι φρέζες έχουν γλίστρες ακριβείας. Η τράπεζα ο πίνακας, και το γόνατο μετά από χρονικό διάστημα t φθείρονται. Για να αντισταθμιστεί αυτή η φθορά, οι εργαλειομηχανές είναι εξοπλισμένες με κάποια ρυθμιζόμενα μέρη που ονομάζεται gibbs που επιτρέπουν να εξαλείψει της χάρης που έχει δημιουργηθεί από τη φθορά μεταξύ των παραπάνω μερών.

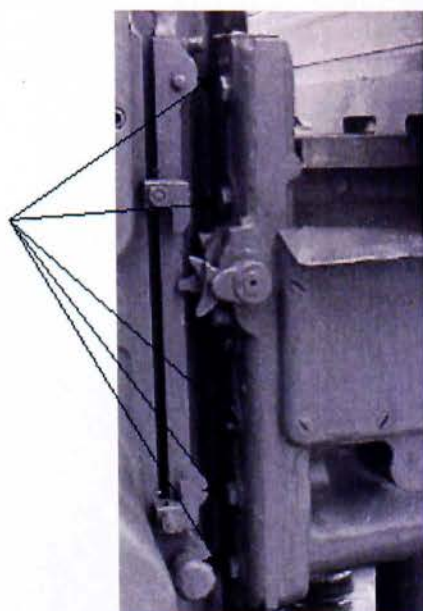


Ένα κωνικό Gib βρίσκεται στην τράπεζα της φρέζας.

Υπάρχουν δύο τύποι gibs, ευθεία gibs και κωνικά gibs. Τα ευθεία gibs προσαρμόζονται με βίδες κατανεμημένες κατά μήκος του gib. Οι βίδες ωθούν την σφήνα για να δημιουργήσει περισσότερη επαφή με τα συρόμενα μέρη.

Το κωνικό gib αποτελείται από μία ή δύο βίδες. Οι βίδες αυτές βρίσκονται σε κάθε άκρο του κωνικού Gib. Μία βίδα χρησιμοποιείται για την ρύθμιση, ενώ η άλλη βίδα λειτουργεί ως μηχανισμός κλειδώματος. Επειδή το κωνικό gib είναι μεγαλύτερο από τη μία πλευρά, μπορεί να δημιουργηθεί μεγαλύτερη ή μικρότερη επαφή μεταξύ των κινούμενων μερών.

**Gib
Adjusting
Screws**



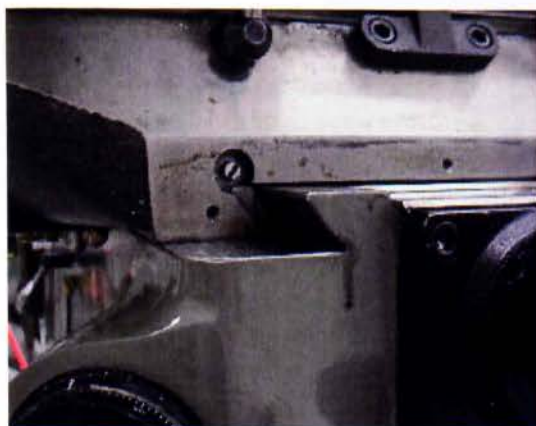
Μια γόνατο διαφάνεια χρησιμοποιώντας μια ευθεία Gib.



Κωνικό GiB με βίδες

Στις μεγαλύτερες μηχανές, η διαδικασία η εξής: Πρέπει να χαλαρώσει η πρώτη βίδα - σφήνα στη δεξιά πλευρά του πίνακα. Κατόπιν πρέπει να σφιχτεί η βίδα με την αντίθετη σφήνα για να κλειδωθεί ή να ρυθμιστεί το Gib στη νέα του θέση. Σε μικρού τύπου φρέζες υπάρχει μόνο μία βίδα στην αριστερή πλευρά του πίνακα. Η διαδικασία είναι ίδια με τις μεγαλύτερες μηχανές μόνο δεν υπάρχει βίδα κλειδώματος. Μετά την ρύθμιση, το gib πρέπει να διασχίσει σε όλο το μήκος της τράπεζας για να βεβαιωθούμε για την ομαλή, λειτουργία.

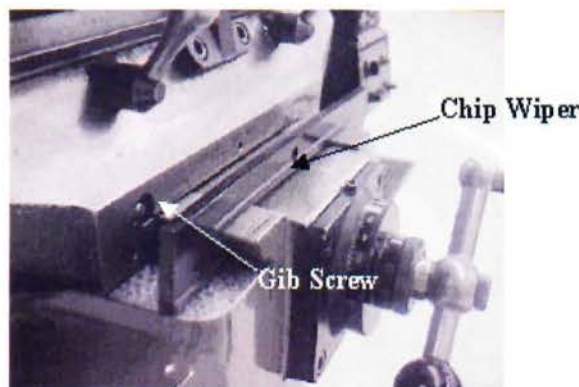
Στη συνέχεια οι γλίστρες τοποθετούνται πάνω στην τράπεζα οι οποίες πρέπει να προσαρμόζονται με βάση τη βίδα στην πρόσοψη και στο πίσω μέρος της τράπεζας. Για μικρού τύπου φρέζες υπάρχει μόνο μία βίδα στο μπροστινό μέρος της τράπεζας. Η διαδικασία είναι ίδια με τις μεγαλύτερες μηχανές μόνο δεν υπάρχει βίδα κλειδώματος.



Τρόπος παρουσίασης Βίδα Gib πάνω στην τράπεζα

Η διαδικασία είναι η εξής. Η πίσω βίδα - σφήνα που είναι τοποθετημένη πάνω στην τράπεζα, πρέπει να σφιχτεί. Η μπροστά βίδα πρέπει να είναι κλειδωμένη ή να ρυθμίσετε το Gib στη νέα του θέση. Η ρύθμιση για μικρού τύπου μηχανής μπορεί να γίνει μόνο από την μπροστινή βίδα GiB. Σημείωση εάν ένας καθαριστήρας τσιπ είναι παρόν, θα πρέπει να το αφαιρέσετε πριν από τις ρυθμίσεις που μπορούν να

γίνου. Μετά την ρύθμιση, το gib πρέπει να διασχίσει σε όλο το μήκος της τράπεζας για να βεβαιωθούμε για την ομαλή, λειτουργία.



Καουτσούκ μαξιλάρια

Οι περισσότερες φρέζες είναι εξοπλισμένες με ψυκτικά μαξιλάρια. Τα μαξιλάρια – ψήκτρες συνήθως είναι κατασκευασμένα από τσόχα που συγκρατούν το πετρέλαιο.

Τα μαξιλάρια έχουν σχεδιαστεί για να συγκρατούν γρέζια και βρωμιά ανάμεσα στις επιφάνειες επαφής. Τα μαξιλάρια είναι κορεσμένα με λάδι για να συγκρατούν τα λεπτά σωματίδια από γρέζια ή βρωμιά, πριν έρθουν σε επαφή με τις συρόμενες επιφάνειες. Τα μαξιλάρια θα πρέπει να αφαιρούνται, να καθαρίζονται και να εμβαπτίζονται σε λάδι τακτικά. Ποτέ δεν πρέπει να χρησιμοποιείτε πεπιεσμένος αέρα για τον καθαρισμό φρέζα. Ο πεπιεσμένος αέρας θα ωθήσει τα σωματίδια να παγιδευτούν στα μαξιλάρια και μεταξύ των συρόμενων επιφανειών. Αυτό μπορεί να προκαλέσει πρόωρη φθορά σε αυτές τις επιφάνειες ακριβείας.

2.6.1 Συντήρηση του κώνου συγκράτησης

Η συντήρηση του κώνου συγκράτησης των κοπτικών εργαλείων είναι επιβεβλημένη, ώστε να αξιοποιούμε στο μέγιστο την απόδοση ενός κοπτικού εργαλείου. Οι κώνοι συγκράτησης των κοπτικών εργαλείων επηρεάζουν στο έπακρο την ποιότητα και την στιβαρότητα που αποδίδονται από έναν κινητήρα κυρίας ατράκτου. Ένας καθαρός κώνος συγκράτησης συγκρατεί καλύτερα το κοπτικό εργαλείο και αποτρέπει στο να εμφανιστούν ταλαντώσεις, όταν το εργαλείο και ο κινητήρας δεν έχουν το ίδιο κέντρο περιστροφής. Είναι πολύ βασικό οι κώνοι συγκράτησης να καθαρίζονται σε κάθε αλλαγή κοπτικού εργαλείου. Κατά τη διάρκεια λειτουργίας της μηχανής, απόβλητα και σκόνη συσσωρεύονται στις σχισμές του κώνου συγκράτησης. Λόγω αυτής της συσσώρευσης, το κοπτικό εργαλείο πιθανότατα δεν συγκρατείται ικανοποιητικά στον κώνο. Ο απαραίτητος καθαρισμός του κώνου συγκράτησης μιας εργαλειομηχανής και γενικότερα ο καθαρισμός και η συντήρηση του κινητήρα της κυρίας ατράκτου είναι απαραίτητα στοιχεία για να αποδώσει η μηχανή το μέγιστο. Επίσης η ορθή και ευθυγραμμισμένη τοποθέτηση του κοπτικού εργαλείου στον κώνο συγκράτησης (collet) είναι πολύ σημαντική. Θα πρέπει να επιλέγονται κοπτικά εργαλεία με διαμέτρους που ταιριάζουν στους κατάλληλους κάθε φορά κώνους συγκράτησης,

ώστε να αποφεύγονται ανεπιθύμητες τάσεις στο κοπτικό εργαλείο και στον κινητήρα. Οι κοπτικές ακμές του κοπτικού δε θα πρέπει να εισέρχονται εντός του κώνου συγκράτησης ώστε να μην συσσωρεύονται εντός αυτού απόβλητα προκαλώντας αστάθεια στο όλο σύστημα συγκράτησης και κατά συνέπεια καταπόνηση του κινητήρα.

2.7 Σύνταξη σχετικών φυλλαδίων

ΦΡΕΖΕΣ

ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΟ ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΔΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ/ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ	ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ		ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
					ΕΚΤΕΛΕΣΗ		ΕΚΤΕΛΕΣΗ		ΕΚΤΕΛΕΣΗ		ΕΚΤΕΛΕΣΗ	
					ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
Φρέζα UMC	1	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΛΑΔΙΑ: SLIDEWAY OIL FOR MILLING MACHINE, MOBIL VACTRA	<ul style="list-style-type: none"> Καθαρισμός με ειδικό λάδι για τις γλίστρες της τράπεζας Έλεγχος ελαιολεκάνης και στάθμης λαδιού 									
Φρέζα UMC	2											
Φρέζα UMC	3											
Φρέζα UMC	4											
Φρέζα UMC	5											
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΔΕΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ										

Όλα τα παραπάνω χρονοδιαγράμματα πρέπει να συμπληρώνονται με γνώμονα το βιβλίο του κατασκευαστή .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ3

ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

- α) Οι οδηγίες χρήσης πρέπει να συντάσσονται σε μία ή περισσότερες επίσημες γλώσσες της Κοινότητας. Η γλωσσική(ές) έκδοση(όσεις) που ελέγχει ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του φέρουν την ένδειξη Πρωτότυπο οδηγιών χρήσης.
- β) Αν δεν υπάρχει Πρωτότυπο οδηγιών χρήσης στην ή στις επίσημες γλώσσες της χώρας στην οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθεί το μηχάνημα, ο κατασκευαστής ή ο εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπός του, ή το πρόσωπο που εισάγει το μηχάνημα στη συγκεκριμένη γλωσσική ζώνη, παρέχει μετάφραση στην ή στις εν λόγω γλώσσες. Οι μεταφράσεις αυτές πρέπει να φέρουν την ένδειξη(Μετάφραση του πρωτοτύπου των οδηγιών χρήσης).
- γ) Τα περιεχόμενα των οδηγιών χρήσης πρέπει να καλύπτουν όχι μόνο τη σχεδιαζόμενη χρήση του μηχανήματος αλλά επίσης να προβλέπουν την ευλόγως αναμενόμενη κακομεταχείρισή του.
- δ) Στην περίπτωση μηχανημάτων που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν από μη επαγγελματίες χειριστές, η σύνταξη και η παρουσίαση των οδηγιών χρήσης πρέπει να λαμβάνουν υπόψη το γενικότερο μορφωτικό επίπεδο καθώς και το βαθμό αντίληψης που μπορεί λογικά να αναμένεται από τους εν λόγω χειριστές.

Περιεχόμενο των οδηγιών χρήσης

Κάθε εγχειρίδιο χρήσης πρέπει να περιλαμβάνει, κατά περίπτωση, τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- α) την εμπορική επωνυμία και την πλήρη διεύθυνση του κατασκευαστή και του εντολοδόχου του· β) περιγραφή του μηχανήματος, όπως αυτή επισημαίνεται στο ίδιο το μηχάνημα, εξαιρουμένου του αριθμού σειράς·
- γ) τη δήλωση συμμόρφωσης ΕΚ, ή έγγραφο που καθορίζει το περιεχόμενο της δήλωσης συμμόρφωσης ΕΚ, όπου αναγράφονται τα χαρακτηριστικά του μηχανήματος, και όπου δεν περιλαμβάνονται υποχρεωτικά ο αριθμός σειράς και η υπογραφή·
- δ) γενική περιγραφή του μηχανήματος·
- ε) τα σχέδια, τα διαγράμματα, οι περιγραφές και οι εξηγήσεις, που απαιτούνται για την χρήση, τη συντήρηση και την επισκευή του μηχανήματος και για την επαλήθευση της ορθής λειτουργίας του·
- στ) περιγραφή της (των) θέσης (θέσεων) εργασίας που προβλέπεται να καταληφθούν από τους χειριστές·
- ζ) περιγραφή της προβλεπόμενης χρήσης του μηχανήματος
- η) προειδοποιήσεις σχετικά με τους τρόπους κατά τους οποίους το μηχάνημα δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τους οποίους η εμπειρία έχει αποδείξει ότι μπορεί να συμβούν·
- θ) τις οδηγίες συναρμολόγησης, εγκατάστασης και σύνδεσης του μηχανήματος, συμπεριλαμβανομένων των σχεδίων, διαγραμμάτων και των μέσων στερέωσης και

καθορισμό του πλαισίου ή της εγκατάστασης όπου πρόκειται να προσαρμοσθεί το μηχάνημα

ι) οδηγίες σχετικά με την εγκατάσταση και τη συναρμολόγηση για τη μείωση του θορύβου ή των κραδασμών

ια) οδηγίες για την έναρξη της χρήσης και την περαιτέρω χρήση του μηχανήματος και, εφόσον είναι απαραίτητο, οδηγίες για την εκπαίδευση των χειριστών

ιβ) πληροφορίες σχετικά με τους εναπομένοντες κινδύνους που συνεχίζουν να υφίστανται παρά τα μέτρα εγγενώς ασφαλούς σχεδιασμού, και τα εφαρμοζόμενα μέτρα διασφάλισης όπως και τα συμπληρωματικά προστατευτικά μέτρα

ιγ) οδηγίες σχετικά με τα προστατευτικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνει ο χρήστης, συμπεριλαμβανομένου, κατά περίπτωση, του προσωπικού προστατευτικού εξοπλισμού που πρέπει να του παρέχεται

ιδ) ενδεχομένως, βασικά χαρακτηριστικά των εργαλείων που είναι δυνατόν να προσαρμοσθούν στο μηχάνημα.

ιε) τις συνθήκες υπό τις οποίες τα μηχανήματα ανταποκρίνονται στην απαίτηση ευσταθείας κατά τη διάρκεια της χρήσης τους, της μεταφοράς τους, της συναρμολόγησής τους, της αποσυναρμολόγησής τους, της θέσεως εκτός λειτουργίας, κατά τη διάρκεια των δοκιμών ή των προβλεπτών βλαβών

ιστ) οδηγίες για την ασφαλή μεταφορά, μετακίνηση και αποθήκευση του μηχανήματος, με αναφορά της μάζας του μηχανήματος και των διαφόρων μερών του, εφόσον αυτά πρέπει τακτικά να μεταφέρονται χωριστά

ιζ) τη μέθοδο χειρισμού που πρέπει να τηρείται σε περίπτωση επεισοδίου ή βλάβης. Εάν είναι πιθανόν να συμβεί εμπλοκή, οι οδηγίες χρήσης αναφέρουν τη μέθοδο χειρισμού που πρέπει να ακολουθείται, προκειμένου να καθίσταται δυνατή η ακίνδυνη απεμπλοκή

ιη) περιγραφή των εργασιών ρύθμισης και συντήρησης που πρέπει να πραγματοποιούνται από τον χρήστη, καθώς και τα προληπτικά μέτρα που πρέπει να τηρούνται κατά τη συντήρηση. ιθ) οδηγίες για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών ρύθμισης και συντήρησης, στις οποίες περιλαμβάνονται τα προστατευτικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται κατά τις εργασίες αυτές

κ) τις προδιαγραφές για τα χρησιμοποιούμενα ανταλλακτικά, όταν αυτά ενδέχεται να έχουν επιπτώσεις στην υγεία και την ασφάλεια των χειριστών

κα) τις ακόλουθες πληροφορίες σχετικά με τον αερόφερτο θόρυβο των μηχανημάτων:

— τη στάθμη της ηχητικής πίεσης του εκπεμπόμενου θορύβου με στάθμιση A, στις θέσεις εργασίας, όταν υπερβαίνει τα 70dB(A)· εάν η στάθμη αυτή είναι μικρότερη ή ίση των 70dB(A), το γεγονός αυτό πρέπει να αναφέρεται

— τη μέγιστη τιμή της στιγμιαίας ηχητικής πίεσης, με στάθμιση C, στις θέσεις εργασίας, όταν υπερβαίνει τα 63 Pa (130 dB σε σχέση με 20 μPa)

— τη στάθμη ηχητικής ισχύος που εκπέμπει το μηχάνημα, όταν η στάθμη της ηχητικής πίεσης, με στάθμιση A στις θέσεις εργασίας, υπερβαίνει τα 85dB(A).

Οι τιμές αυτές πρέπει είτε να μετρούνται πραγματικά για το εν λόγω μηχάνημα είτε να καθορίζονται βάσει μετρήσεων που πραγματοποιούνται επί μηχανήματος τεχνικά συγκρίσιμου και το οποίο αντιπροσωπεύει την προβλεπόμενη παραγωγή.

Εφόσον το μηχάνημα έχει πολύ μεγάλες διαστάσεις, η ένδειξη της στάθμης ηχητικής ισχύος με στάθμιση A μπορεί να αντικαθίσταται από την ένδειξη των σταθμών της ηχητικής πίεσης με στάθμιση A σε συγκεκριμένες θέσεις γύρω από το μηχάνημα.

Αν τα εναρμονισμένα πρότυπα δεν εφαρμόζονται, τα επίπεδα θορύβου πρέπει να μετρούνται με την καταλληλότερη για το μηχάνημα μέθοδο μέτρησης. Όταν δίδονται τιμές εκπομπών θορύβου, συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με την αβεβαιότητα που τις περιβάλλει. Πρέπει να σημειώνονται οι συνθήκες λειτουργίας του μηχανήματος κατά τις μετρήσεις καθώς και οι μέθοδοι μέτρησης.

3.1 Γενικές οδηγίες για τόννευση τεμαχίων

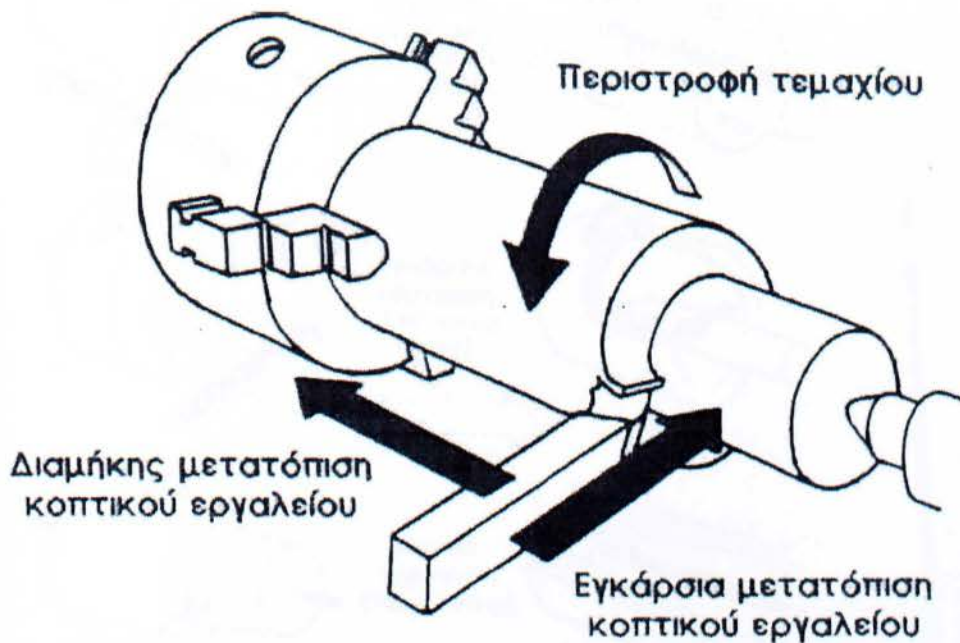
- Το τεμάχιο πρέπει να στερεώνεται στο τσοκ κεντραρισμένο και με ασφάλεια.
- Το κλειδί του τσοκ πρέπει να απομακρύνεται από τον τόρνο μετά το δέσιμο του κομματιού.
- Για τεμάχια που μπορεί να λυγίζουν πρέπει να χρησιμοποιείται μμεγάλη γωνία τοποθέτησης.
- Οι στροφές του τόρνου και η πρόωση πρέπει να υπολογίζονται ακριβώς.
- Το τεμάχιο πρέπει πρώτα να κατεργαστεί στο πρόσωπο, ώστε να υπάρχει αναφορά για μετρήσεις, με τον τόρνο πάντα σε στάση.
- Το βάθος κοπής πρέπει να τοποθετείται ακριβώς με την χρήση των χειρομοχλών εγκάρσιας κίνησης του εργαλειοφορείου και εργαλειοδέτη.
- Για την κατεργασία προσώπου το κοπτικό εργαλείο πρέπει να κόβει με την κύρια κόψη του, δηλαδή για δεξιόκοπο εργαλείο από τον άξονα του τεμαχίου προς τα έξω.
- Πριν σταματήσουν οι στροφές του τσοκ, το κοπτικό εργαλείο πρέπει να απομακρύνεται από το κομμάτι, αλλιώς κινδυνεύει να σπάσει.
- Για κατεργασία φινιρίσματος πρέπει να επιλέγεται το κατάλληλο εργαλείο και βάθος κοπής όχι μεγαλύτερο του 0.5 mm.
- Όλες οι μετρήσεις πρέπει να γίνονται με το κατάλληλο μετρητικό όργανο και με τον τόρνο κλειστό.

3.1.1 Τόννευση

Με την τόννευση κατεργάζονται τεμάχια συμμετρικά εκ περιστροφής με κυκλική διατομή. Στο σχήμα 1.5 παρουσιάζονται μερικά τεμάχια, τα οποία αποκτούν διαφορετική ποιότητα επιφάνειας στα επί μέρους τμήματά τους, ανάλογα με τις συνθήκες στις οποίες κατεργάζονται. Στο σχήμα αυτό παρουσιάζονται τεμάχια στα οποία τμήματά τους παίρνουν σχήμα κυλίνδρου, κώνου και σφαιρας

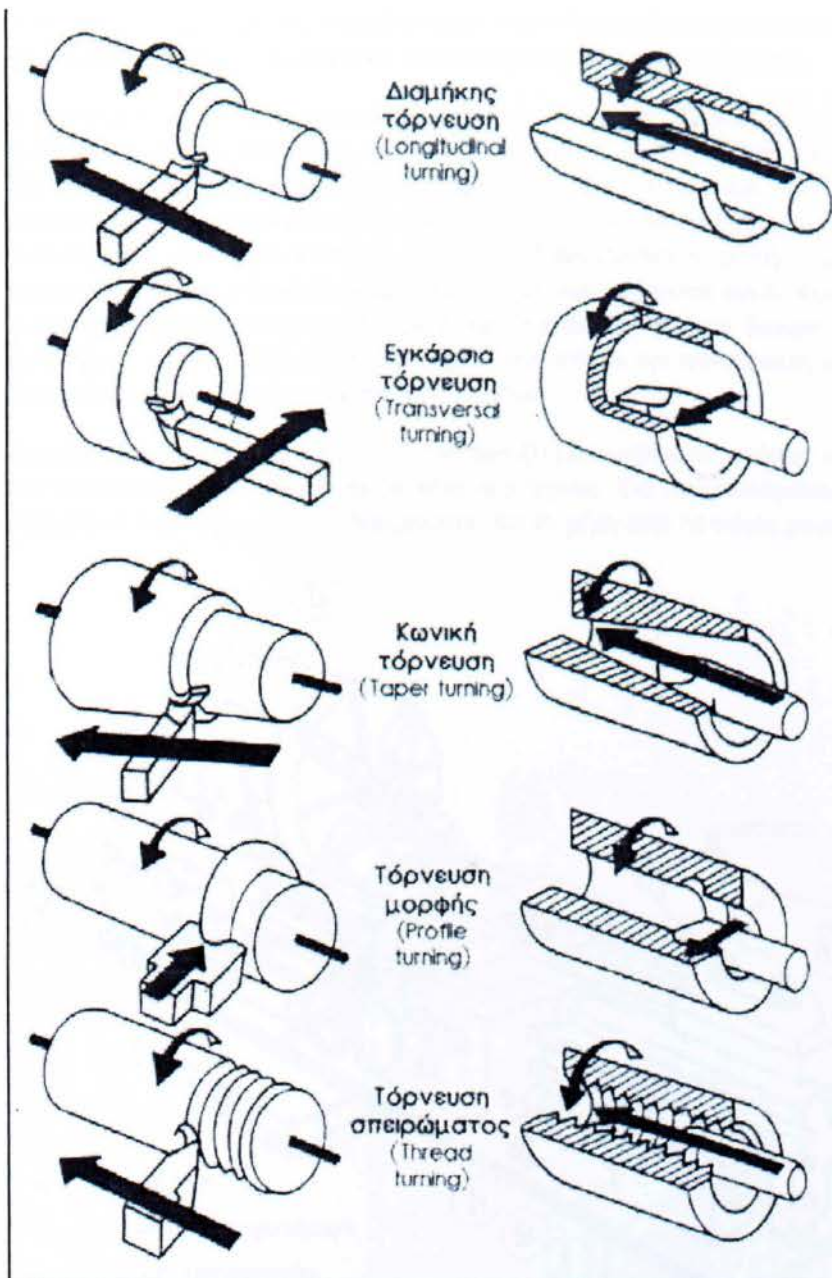
Κατά την τόννευση, το υπό κατεργασία κομμάτι περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του, συγκρατημένο στον σφικτήρα (τσοκ) του τόρνου. Με αυτόν τον τρόπο, έρχεται σε επαφή με το κοπτικό εργαλείο, το οποίο έχει δυνατότητα εγκάρσιας και διαμήκους μετακίνησης και έτσι απομακρύνεται υλικό από το κατεργαζόμενο κομμάτι. Οι

κινήσεις αυτές κατά την τόννευση παρουσιάζονται στο σχήμα. Το εγκάρσιο βάθος εισχώρησης του εργαλείου στο τεμάχιο αποτελεί και το βάθος κοπής.



Τεμάχια συμμετρικά εκ περιστροφής

Οι διάφορες μορφές που μπορεί να πάρει το κατεργαζόμενο τεμάχιο με την τόννευση απαιτούν διαφορετικό συνδυασμό κινήσεων, όπως και χρησιμοποίηση κατάλληλου κοπτικού εργαλείου. Το κοπτικό εργαλείο που χρησιμοποιείται, εξαρτάται και από το είδος της τελικής επιφάνειας αλλά και από το αν η τόννευση είναι εξωτερική ή εσωτερική στο κομμάτι. Έτσι στο σχήμα, παρουσιάζονται διάφορα είδη εξωτερικής και εσωτερικής τόννευσης, για την κατεργασία κυλινδρικών, κωνικών επιφανειών, επιφανειών ειδικής μορφής και σπειρωμάτων. Στο ίδιο σχήμα παρουσιάζονται και οι κινήσεις που απαιτούνται κάθε φορά για την συγκεκριμένη κοπή.



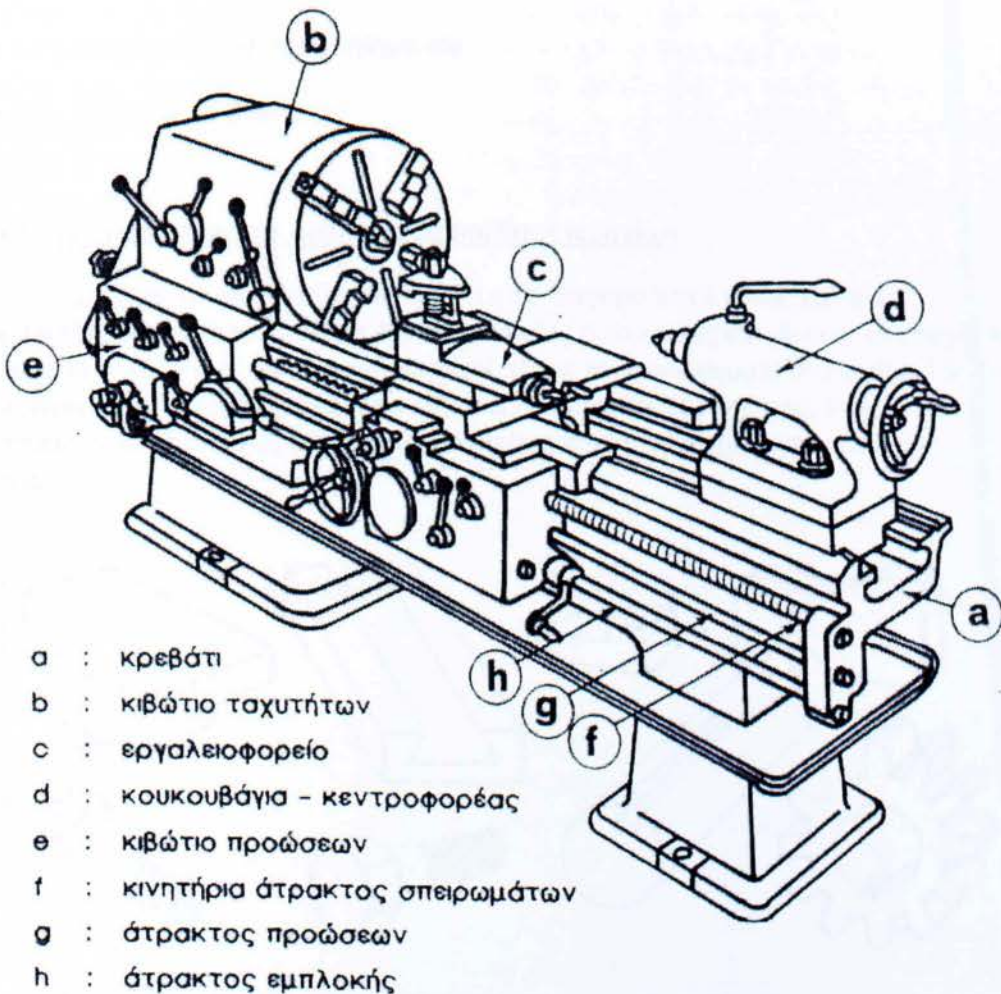
Είδη εσωτερικής και εξωτερικής τόρνευσης

Οι τόρνοι, όπως και οι περισσότερες εργαλειομηχανές, μπορεί να είναι απλά, συμβατικοί πράγμα που σημαίνει ότι καθοδηγούνται από τον χειριστή που κάνει όλες τις απαραίτητες κινήσεις και ρυθμίσεις για την κατεργασία. Μπορεί όμως να είναι τόρνοι ψηφιακά καθοδηγούμενοι, όπου οι κινήσεις αλλά και οι ρυθμίσεις απαιτούν

πολύ μικρή συμμετοχή του παραδοσιακού χειριστή μια και τις αναλαμβάνει μια ηλεκτρονική μονάδα καθοδήγησης που την χειρίζεται προγραμματιστής.

Η τεχνολογία όμως της κοπής κατά βάση παραμένει η ίδια. Έτσι οι επιλεγόμενες ταχύτητες κοπής, οι προώσεις, τα κοπτικά εργαλεία κ.λπ, καθορίζονται και στις δύο περιπτώσεις αντίστοιχα. Η αυτοματοποίηση αυτή των κατεργασιών που γίνεται τις τελευταίες δεκαετίες δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να καταργήσει την αναγκαιότητα γνώσης των υλικών, των καταλλήλων συνθηκών κοπής, της συμπεριφοράς της φθοράς των κοπτικών εργαλείων και γενικά αυτού που ονομάζεται τεχνολογία της κοπής. Οι τόρνοι, παραδοσιακοί ή μη, διακρίνονται ανάλογα με την τοποθέτηση του σφικτήρα ή αντίστοιχα την τοποθέτηση του κοπτικού εργαλείου σε μετωπικούς και κάθετους τόρνους.

Τόρνος είναι η εργαλειομηχανή που εξασφαλίζει με ακρίβεια τις κινήσεις του τεμαχίου και του εργαλείου για την τórνευση, λέγεται ο τόρνος. Στο σχήμα παρουσιάζεται σχηματικά ένας τόρνος, όπου διακρίνονται και τα μέρη από τα οποία αποτελείται.



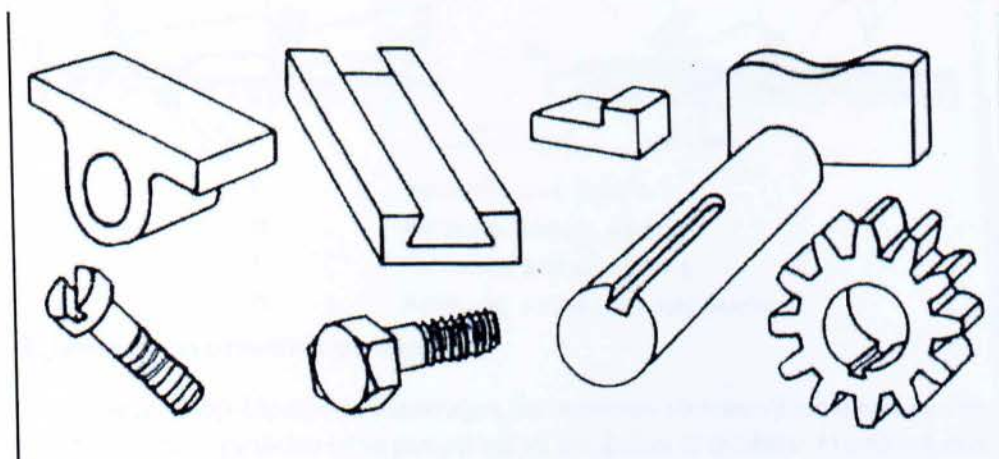
Ο τόρνος αποτελεί μια από τις πιο παραγωγικές εργαλειομηχανές με το 40% περίπου των εργασιών κοπής των μετάλλων να γίνονται σε αυτόν. Οι σύγχρονοι τόρνοι έχουν δυνατότητα παραγωγής καμπύλων εξαρτημάτων, με μεγάλο αριθμό ακρίβειας και μεγάλες ταχύτητες παραγωγής. Το μέγεθος του τόρνου προσδιορίζεται από δύο χαρακτηριστικά : Τη μέγιστη διάμετρος τεμαχίου που μπορεί να δεθεί στους σφικτήρες και να περιστραφεί γύρω από τους οδηγούς, το μήκος κρεβατιού.

Το μήκος του κρεβατιού δεν αντιστοιχεί και στο μέγιστο μήκος τεμαχίου προς κατεργασία, καθώς αυτό καθορίζεται από την απόσταση των κέντρων του κιβώτιου ταχυτήτων και του κεντροφορέα. Εκτός των παραπάνω χαρακτηριστικών, σημαντικό ρόλο παίζουν και τα εξής :

- ο μικρότερος και ο μεγαλύτερος αριθμός στροφών που μπορεί να επιτευχθεί,
- το πλήθος των ταχυτήτων,
- η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα και
- το συνολικό βάρος του

3.2 Γενικές οδηγίες για φρεζάρισμα (milling) τεμαχίων

Με το φρεζάρισμα κατεργάζονται τεμάχια από διάφορα υλικά όπως χάλυβας, χυτοσίδηρος, συνθετικά υλικά κ.λ.π, με επίπεδες ή καμπύλες επιφάνειες, με εσοχές ή αυλάκια αλλά ακόμα και οδοντωτοί τροχοί, όπως τα παραδείγματα στο σχήμα 1.9. Τα τεμάχια αυτά, εκχονδρίζονται ή φινιρίζονται (αποπερατώνονται), ενώ, όταν απαιτούνται πολύ καλές επιφάνειες, σαν τελική κατεργασία χρησιμοποιείται η λείανση.

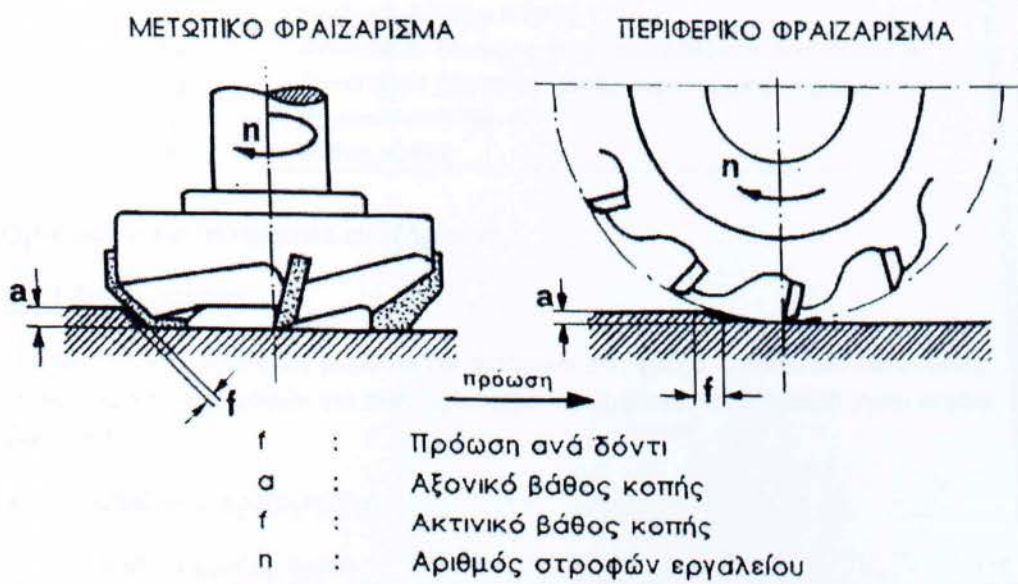


Τεμάχια κατεργασμένα με φρεζάρισμα

Στο φρεζάρισμα τα απόβλητα απομακρύνονται με ένα περιστρεφόμενο κοπτικό εργαλείο. Το εργαλείο αυτό διαθέτει πολλές κοπτικές ακμές διατεταγμένες σε κύκλο,

ενώ για να μπορεί να εισέρχεται το εργαλείο στο κατεργαζόμενο κομμάτι, οι κοπτικές ακμές έχουν την μορφή σφήνας που έχει και το εργαλείο τόννευσης. Η περιστροφή του κοπτικού εργαλείου αποτελεί και την κύρια κίνηση κοπής. Για την συνέχιση της κοπής, το προς κατεργασία κομμάτι, που είναι "δεμένο" στο τραπέζι της εργαλειομηχανής, μετατοπίζεται με προκαθορισμένο ρυθμό που είναι η πρόωση. Κατά την διάρκεια της κοπής, τα κοπτικά δόντια μιας φρέζας (φρέζα ονομάζεται η εργαλειομηχανή, αλλά συχνά φρέζα καλείται και το κοπτικό εργαλείο φρεζαρίσματος), εισέρχονται και εξέρχονται το καθένα από το κομμάτι μέσα σε μια πλήρη περιστροφή του εργαλείου. Αυτό έχει σαν συνέπεια τα κοπτικά δόντια να μπορούν να απάγουν θερμότητα την χρονική περίοδο που δεν κόβουν και έτσι να μην καταπονούνται θερμικά, όπως το εργαλείο της τόννευσης το οποίο εκτελεί συνεχή κοπή. Η κοπή για αυτό τον λόγο στο φρεζάρισμα, λέγεται διακοπτόμενη.

Ανάλογα με την κατεύθυνση του άξονα του κοπτικού εργαλείου ως προς την κατεργαζόμενη επιφάνεια, το φρεζάρισμα διακρίνεται σε **περιφερικό** ή **μετωπικό** φρεζάρισμα. Στο περιφερικό φρεζάρισμα ο άξονας του εργαλείου είναι παράλληλος με την κατεργαζόμενη επιφάνεια και το κοπτικό εργαλείο έχει κυλινδρική μορφή. Τα απόβλητα κόβονται από το τεμάχιο με περιφερειακά διατεταγμένες κοπτικές ακμές και τα προκύπτοντα απόβλητα έχουν σφηνοειδές σχήμα. Αντίστοιχα στο μετωπικό φρεζάρισμα ο άξονας του εργαλείου είναι κάθετος με την προς κατεργασία επιφάνεια και το κοπτικό εργαλείο έχει, εκτός των περιφερειακών κοπτικών ακμών του και κοπτικές ακμές στο μπροστινό πρόσωπό του. Στο σχήμα 1.10 παρουσιάζονται τα δύο είδη φρεζαρίσματος και η κινηματική τους.

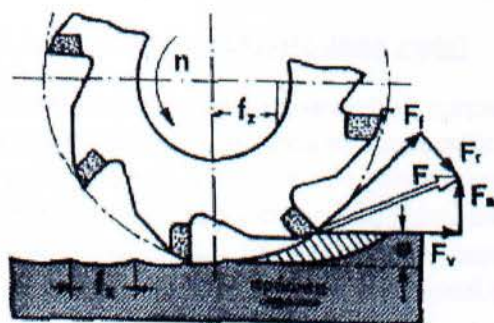


Περιφερικό και μετωπικό φρεζάρισμα

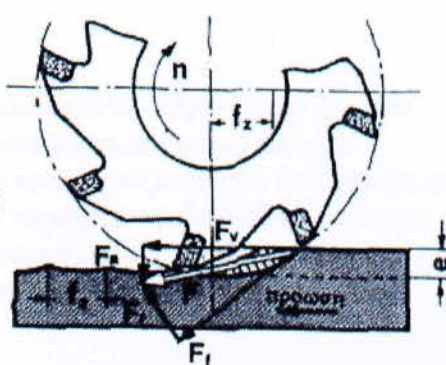
Στο περιφερικό φρεζάρισμα, η μετακίνηση του τεμαχίου είναι συνήθως αντίθετη στην περιστροφή του εργαλείου αλλά μπορεί και να συμβαίνει το αντίθετο. Η επιλογή αυτή της κίνησης του τεμαχίου διακρίνει το φρεζάρισμα σε ομόρροπο και αντίρροπο. Στο σχήμα 1.11, παρουσιάζεται η κινηματική για τα δύο αυτά είδη φρεζαρίσματος. Από το σχήμα γίνεται φανερό πως στο αντίρροπο φρεζάρισμα, η κοπή ξεκινά από λεπτότερο απόβλητο και καταλήγει σε χοντρό απόβλητο, κάτι που δεν συμβαίνει στο ομόρροπο

φρεζάρισμα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, στο ομόρροπο φρεζάρισμα το κοπτικό εργαλείο να δέχεται ισχυρές καταπονήσεις κατά την είσοδό του στο τεμάχιο και έτσι να αυξάνει ο κίνδυνος θραύσης του. Αντίστοιχα στο ομόρροπο φρεζάρισμα το κοπτικό εργαλείο, όπως προκύπτει από την κινηματική, "πιέζει" το τεμάχιο στο τραπέζι της εργαλειομηχανής και έτσι η κοπή είναι πιο σταθερή. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται και από την κατεύθυνση των δυνάμεων κοπής στα δύο είδη φρεζαρίσματος.

ΑΝΤΙΡΡΟΠΟ ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ



ΟΜΟΡΡΟΠΟ ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ



F	:	Δύναμη κοπής
F_t	:	Κύρια δύναμη κοπής
F_r	:	Ακτινική δύναμη κοπής
F_v	:	Συνιστώσα δύναμης στην κατεύθυνση της πρόωσης
F_a	:	Συνιστώσα δύναμης κοπής κάθετη στην πρόωση
f_z	:	Πρόωση ανά δόντι
e	:	Βάθος κοπής

Ομόρροπο και αντίρροπο φρεζάρισμα

3.2.1 Φρεζομηχανή

Η διαμόρφωση διαφόρων μορφών και τεμαχίων στη φρέζα, απαιτεί και διάφορους τύπους εργαλειομηχανών για οικονομικότερη κατεργασία. Έτσι διακρίνονται οι εξής βασικοί τύποι :

- Οριζόντια φρεζομηχανή
- Κάθετη φρεζομηχανή
- Κέντρο κατεργασίας

Η οριζόντια φρέζα έχει χαρακτηριστικό ότι ο κύριος άξονας που μεταφέρει κίνηση στο εργαλείο είναι οριζόντιος. Μια τέτοια φρέζα παρουσιάζεται στο σχήμα 1.12.

Χρησιμοποιείται για γενικές εργασίες σε αντίθεση με την κάθετη φρέζα η οποία χρησιμοποιείται περισσότερο για κατεργασίες αποπεράτωσης. Τέτοιες

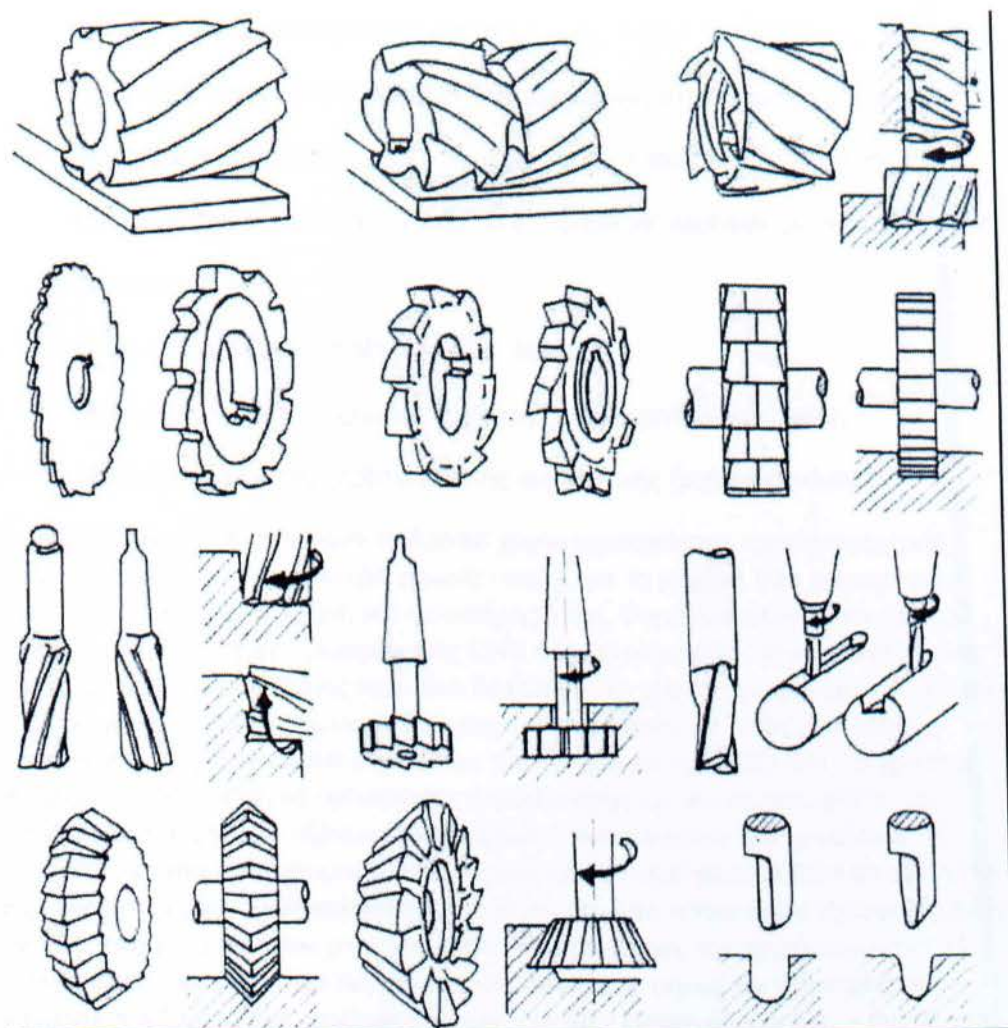
εργαλειομηχανές ψηφιακά καθοδηγούμενες χαρακτηρίζονται και ονομάζονται από το πλήθος των κατευθύνσεων οι οποίες μπορούν να καθοδηγηθούν από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και το πρόγραμμα καθοδήγησης. Έτσι μια εργαλειομηχανή η οποία μπορεί και κινεί το τραπέζι στο οριζόντιο επίπεδο, αλλά στην κατακόρυφο δεν υπάρχει αυτόματη καθοδήγηση, είναι μια φρέζα **2 αξόνων**. Αν στην κατακόρυφο υπάρχει καθοδήγηση, αλλά όχι συγχρονισμένη με την καθοδήγηση του οριζοντίου επιπέδου, τότε καλείται **2 1/2 αξόνων**. Αντίστοιχα η ταυτόχρονη καθοδήγηση του τραπεζιού μιας φρέζας και στις τρεις κατευθύνσεις (δύο οριζόντιες και την κάθετη), την κατατάσσει στις φρέζες **3 αξόνων** ή τριαξονικές Τέλος, ανάλογα τις δυνατότητες περιστροφής του τραπεζιού ή της προβοσκίδας με το εργαλείο, μπορεί μια φρέζα να είναι **4,5 ή 6 αξόνων**. Φυσικά όσο οι άξονες αυξάνονται, τόσο η φρέζα παρέχει μεγαλύτερες δυνατότητες και το κόστος της είναι μεγαλύτερο.

3.2.2 Κοπτικά εργαλεία(cutting tools)

Για τα διάφορα είδη φρεζαρίσματος, χρησιμοποιούνται διαφορετικών μορφών κοπτικά εργαλεία. Στο σχήμα, παρουσιάζονται διάφορα κοπτικά εργαλεία φρεζαρίσματος. Συνήθως τα εργαλεία αυτά κατασκευάζονται από ταχυχάλυβα επειδή επιτρέπει την χρησιμοποίηση υψηλότερων ταχυτήτων κοπής από τους κοινούς χάλυβες εργαλείων. Πολύ συχνά χρησιμοποιούνται και πλακίδια σκληρομετάλλων (ιδίως στο μετωπικό φρεζάρισμα). Γενικά οι συνήθεις μορφές κοπτήρων είναι :

- κυλινδρικοί,
- δισκοειδείς,
- πριονοειδείς,
- κοπτήρες μορφής,
- κοχλιωτοί,
- κονδύλια

Ανάλογα το αριθμό των κοπτικών πλευρών οι κοπτήρες χαρακτηρίζονται **μιας κόψης, δίκοποι ή τρίκοποι**, ενώ ανάλογα την κατεργασία που προορίζονται διακρίνονται σε **ελαφρού ή βαρέως τύπου**. Υπάρχουν πολλά είδη κοπτήρων διαφόρων ειδικών μορφών, στα σχήματα που ακολουθούν παρουσιάζονται οι συνήθεις από αυτούς.



Κοπτικά εργαλεία φρεζαρίσματος

3.3 Βασικές οδηγίες χρήσης και προγραμματισμού επιτραπέζιων φρεζών ψηφιακού ελέγχου (CNC)

3.3.1 Γενικές οδηγίες - πληροφορίες

Στην πορεία εκμάθησης της λειτουργίας και ορθής αξιοποίησης μιας επιτραπέζιας φρέζας CNC θα πρέπει ο χρήστης να εστιάζει στις πιο βασικές έννοιες που απαρτίζουν τη λειτουργία της. Αρχικά θα πρέπει να κατανοήσει τα βασικά τμήματα της. Εν συνεχεία θα πρέπει να έχει πλήρη αντίληψη για το πώς ορίζονται οι κύριοι άξονες της. Επίσης θα πρέπει έχει εξοικειωθεί με τα εξαρτήματα που την απαρτίζουν. Και τέλος θα πρέπει να γνωρίσει τις προγραμματιστικές της δυνατότητες. Η ακριβής γνώση των τεχνικών χαρακτηριστικών μιας CNC εργαλειομηχανής είναι πάρα πολύ σημαντική, έτσι ώστε οι χρήστες να αξιοποιήσουν στο έπακρο τις δυνατότητες της προγραμματιστικά σε επίπεδο δημιουργίας κώδικα κοπής σε περιβάλλον CAM. Τα κύρια χαρακτηριστικά που πρέπει να γνωρίζει κανείς για μια εργαλειομηχανή CNC που θα προγραμματίσει είναι τα εξής :

- Πόσους άξονες κίνησης έχει η μηχανή ;
- Ποιες είναι οι μέγιστες στροφές (RPM) της κύριας ατράκτου της μηχανής ;
- Ποια είναι η μέγιστη ισχύς του κινητήρα κύριας ατράκτου της μηχανής ;
- Πόσες αυτόματες αλλαγές εργαλείου μπορούν να συμβούν αν υπάρχει αυτή η δυνατότητα;
- Πόση είναι η μέγιστη διαδρομή κάθε άξονα ;
- Ποια είναι η μέγιστη ταχύτητα πρόωσης της μηχανής (rapid rate);
- Ποια είναι η μέγιστη ταχύτητα κοπής της μηχανής (cutting feedrate);

Τα παραπάνω αποτελούν μόνο τα βασικά χαρακτηριστικά μιας εργαλειομηχανής CNC . Ωστόσο, όσο περισσότερα γνωρίζει κανείς για τη μηχανή που χρησιμοποιεί, τόσο πιο εύκολη είναι η χρήση και η συντήρησή της. Φορά των αξόνων κίνησης. Ο προγραμματιστής μια εργαλειομηχανής CNC πρέπει οπωσδήποτε να γνωρίζει τους προγραμματιζόμενους άξονες που είναι διαθέσιμοι. Ο τρόπος ονομασίας των αξόνων των εργαλειομηχανών ποικίλλουν από μηχανή σε μηχανή και εκτός από τους γενικούς κανόνες αναγνώρισής τους που τυποποιούνται κατά ISO-841, ο χρήστης της μηχανής θα πρέπει να εμπιστευθεί το βιβλίο οδηγιών του κατασκευαστή της. Αποθήκευση αρχής των αξόνων προγράμματος και στοιχείων των εργαλείων. Η αρχή αξόνων του προγράμματος είναι σημαντικό να αποθηκεύεται διότι αποφεύγεται η εκ νέου μέτρηση, «γώνιασμα» κτλ του τεμαχίου. Κάτι τέτοιο όμως εξασφαλίζεται η ακριβής θέση του τεμαχίου στην ίδια πάντα θέση ως προς την εργαλειομηχανή. Η αποθήκευση των στοιχείων των εργαλείων, όπως π.χ. μήκος και διάμετρος για εργαλεία φρεζαρίσματος, αριθμός φτερών (ενεργών επιφανειών κοπής – flutes) κ.α., είναι πολύ πρακτική διότι κάθε φορά που φορτώνεται ένα νέο εργαλείο στη μηχανή δεν χρειάζεται να εισάγονται από την αρχή τα στοιχεία του. Προσομοίωση κατεργασίας Πριν την εκτέλεση της κατεργασίας για πρώτη φορά βάσει του προγράμματος στη μηχανή CNC είναι απαραίτητος ο έλεγχος της ορθότητας του προγράμματος. Ένας τρόπος να γίνει αυτό είναι στο ίδιο το σύστημα ελέγχου της μηχανής, δια μέσου του λειτουργικού λογισμικού της. Γίνεται προσομοίωση των κινήσεων της μηχανής με το λογισμικό αυτό σε γραφικό περιβάλλον και με τους άξονες της μηχανής ακινητοποιημένους (machine lock-offline) . Η προσομοίωση βασίζεται συνήθως σε επίπεδες προβολές του τεμαχίου και της τροχιάς του εργαλείου, αλλά στα πιο ισχυρά συστήματα βασίζεται και σε τρισδιάστατα μοντέλα στερεών. Αντίστοιχη δυνατότητα για off-line προσομοίωση του προγράμματος κοπής υπάρχει και στα ίδια τα αυτόνομα προγράμματα CAM στον ηλεκτρονικό υπολογιστή όπου τρέχουν. Στην περίπτωση όμως αυτή δεν διαπιστώνεται το ίδιο καλά η ορθότητα εκτέλεσης του προγράμματος στην ίδια την εργαλειομηχανή, που μπορεί να επηρεαστεί και από άλλους παράγοντες, όπως π.χ. η αξιοπιστία του post-processor της συγκεκριμένης εργαλειομηχανής. Εκτέλεση προγράμματος Κατά την εκτέλεση του προγράμματος κοπής σε μια εργαλειομηχανή CNC, αυτό εκτελείται αυτόματα, χωρίς παρέμβαση του χειριστή, εκτός από κάποιες δυνατότητες που δίνονται σε πολλές μηχανές για αυξομείωση προώσεων και ταχυτήτων ατράκτου.

3.3.2 Δυνατές ρυθμίσεις επιτραπέζιων φρεζών αριθμητικού ελέγχου (CNC)

Στις περισσότερες επιτραπέζιες φρεζομηχανές CNC ο χρήστης είναι δυνατόν να συναντήσει τις παρακάτω δυνατές ρυθμίσεις παραμέτρων λειτουργίας της.

Προγραμματιζόμενα όρια διαδρομής αξόνων.

Για λόγους ασφαλείας είναι δυνατόν να προγραμματιστούν τα ανώτατα όρια κίνησης των αξόνων της εργαλειομηχανής . Αυτά βέβαια δε χρησιμοποιούνται πολύ συχνά διότι τα κύρια πιθανά προβλήματα συγκρούσεων παρουσιάζονται κοντά στα τεμάχια, δηλαδή εκεί που εξ' ορισμού είναι αδύνατος ο περιορισμός της διαδρομής των αξόνων.

Προγραμματιζόμενο όριο πρόωσης και ταχύτητας της ατράκτου

Χρήση αυτής της δυνατότητας διασφαλίζει ότι δεν πρόκειται από λάθος ή από κακό υπολογισμό να χρησιμοποιηθούν προώσεις υπερβολικά υψηλές ή (δευτερευόντως) υπερβολικά χαμηλές. Τυπικό και συνηθισμένο τέτοιο λάθος είναι η παράληψη του διαχωριστικού δεκαδικού μέρους (τελείας ή κόμματος) ή η προσθήκη ενός επιπλέον μηδενικού κατά τον ορισμό της πρόωσης ή στροφών.

Προγραμματιζόμενη επιβράδυνση

Τυπικό παράδειγμα όπου αυτή η λειτουργία είναι αναγκαία αποτελεί το φρεζάρισμα εσωτερικών γωνιών. Σε τέτοιες περιπτώσεις το κοπτικό εργαλείο φορτίζεται περισσότερο λόγω αύξησης του πλάτους κοπής. Είναι λοιπόν αναγκαία η προοδευτική μείωση της πρόωσης έτσι ώστε να διατηρείται η δύναμη κοπής κατά το δυνατό σταθερή.

Επιαναφορά στο σημείο διακοπής προγράμματος

Εάν διακοπεί η εκτέλεση του προγράμματος στη μηχανή υπάρχει η δυνατότητα να επαναφερθεί η εκτέλεση στο σημείο προ της διακοπής . Αυτή η επιαναφορά αναφέρεται στις συντεταγμένες των αξόνων και στην κατάσταση των επενεργητών, αισθητήρων κλπ.

Προγραμματιζόμενη αντιστάθμιση σφάλματος αξόνων

Σε όλες τις μηχανές CNC όσο ακριβείς και να είναι κατά τις προδιαγραφές τους, θα υπάρχουν σφάλματα θέσης αξόνων , δηλαδή αποκλίσεις μεταξύ πραγματικών και ιδανικών τιμών , κυρίως τοπικού χαρακτήρα. Όταν αυτά είναι συστηματικά, οφειλόμενα σε κατασκευαστικές ατέλειες , σε θερμική αστάθεια κλπ., τότε είναι μετρήσιμα με εξωτερικές διατάξεις ακριβείας π.χ. συμβολόμετρα laser , και υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης τους έτσι ώστε να αντισταθμίζονται από το σύστημα ελέγχου της μηχανής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

4.1 Βασικά νομοθετήματα

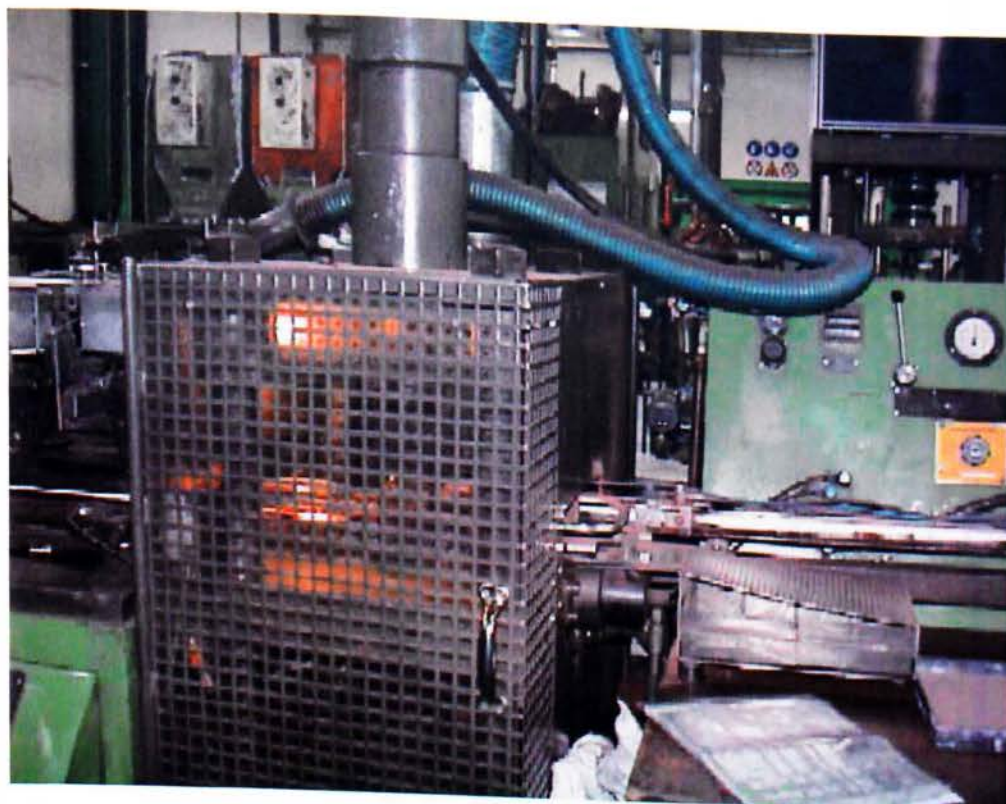
Τα βασικά νομοθετήματα που αφορούν σε ασφάλεια μηχανών είναι το ΠΔ 395/1994. «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία του Συμβουλίου 89/655/ΕΟΚ» καθώς και οι τροποποιήσεις του ΠΔ 89/99 και ΠΔ 304/00. Η νομοθεσία αυτή αφορά στους εργοδότες και την υποχρέωση τους να παρέχουν ασφαλείς μηχανές στους εργαζόμενους τους. Οι προδιαγραφές που αναφέρονται σε αυτή τη νομοθεσία είναι σύμφωνες με αυτές που προβλέπονται από το ΠΔ 377/93: «Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στις Οδηγίες 89/392/ΕΟΚ και 91/368/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων σχετικά με τις μηχανές» και την τροποποίηση του το ΠΔ 18/961 για την ασφάλεια μηχανών. Οι δύο αυτές νομοθεσίες απευθύνονται στους κατασκευαστές μηχανών και προβλέπουν τη σήμανση των νέων μηχανών με CE. Η παραπάνω νομοθεσία ορίζει τις ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας που πρέπει να πληρούν οι μηχανές, όπως τα κατάλληλα συστήματα ασφαλείας ανάλογα με τους κινδύνους (πχ. προφυλακτήρες με μηχανισμούς ενδομανδάλωσης, που σταματούν τη μηχανή όταν ο εργαζόμενος μπαίνει στην επικίνδυνη ζώνη, διάταξη επείγουσας διακοπής, όργανα ελέγχου, σχεδιασμός που μειώνει την επιβάρυνση του μυοσκελετικού συστήματος, κλπ).

1) Υπάρχουν πρόσφατες Κοινοτικές Οδηγίες (Η 98/37/ΕC και η τροποποίηση της) για την ασφάλεια μηχανών που δεν έχουν εναρμονιστεί ακόμη στη χώρα μας.

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ
ΤΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ



Εικόνα 2: Εντελώς κλειστό CNC κέντρο κατεργασίας



Εικόνα 3: Πρέσσα με πόρτα με σύστημα Ενδομανδάλωσης .



Εικόνα 4: Τόρνος με εξωτερικές πόρτες με σύστημα Ενδομανδάλωσης .

Οι μηχανές και γενικά ο εξοπλισμός εργασίας πρέπει να έχουν CE και να πληρούν τις προδιαγραφές ασφαλείας που προβλέπονται στη σχετική νομοθεσία. Οι μηχανές που έχουν κατασκευαστεί πριν την υποχρέωση σήματος CE, πρέπει παρόλα αυτά να πληρούν τις προδιαγραφές ασφαλείας που προβλέπονται στη νομοθεσία. Αν η κατασκευή της μηχανής δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες τροποποιήσεις από τον εργοδότη (πχ. εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας, κλπ).

Οι χειριστές ορισμένων μηχανημάτων όπως για παράδειγμα εκσκαφείς, γερανοφόρα, διατηρητικά μηχανήματα, περονοφόρα, κ.α. πρέπει να έχουν ειδική άδεια ανάλογα με την κατηγορία που εμπίπτει το μηχανήμα και την ιπποδύναμη του (Άδεια μηχανοδηγού – χειριστή Α', Β', Γ' και Δ' τάξης), σύμφωνα με το ΠΔ 31/1990:

«Επίβλεψη της λειτουργίας, χειρισμός και συντήρηση μηχανημάτων εκτέλεσης Τεχνικών έργων». Επιπλέον οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένοι για τη χρήση επικίνδυνων μηχανών. Για κάθε μηχανή πρέπει να υπάρχουν γραπτές οδηγίες ασφαλούς χρήσης που θα περιλαμβάνουν τα απαιτούμενα προσόντα των χειριστών, τα συστήματα ασφαλείας που υπάρχουν, τις συνθήκες χρήσης του εξοπλισμού, τις προβλεπτές έκτακτες καταστάσεις, τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)2 εφόσον απαιτούνται (πχ. μάσκαγια την προστασία από ρινίσματα μετάλλων κατά το τρόχισμα), κλπ. Οι οδηγίες αυτές πρέπει να είναι κατανοητές για τους εργαζόμενους που προορίζονται. Το εγχειρίδιο της μηχανής από τον κατασκευαστή πρέπει να υπάρχει στα ελληνικά και να φυλάσσεται στο χώρο εργασίας, με τις οδηγίες του κατασκευαστή, που να προβλέπει διακοπή της λειτουργίας του εξοπλισμού ή αν δεν είναι δυνατόν λήψη κατάλληλων προστατευτικών μέτρων εργασία έξω από τις επικίνδυνες ζώνες. Επίσης πρέπει να υπάρχουν μέτρα προστασίας ώστε να αποφευχθεί εγκλωβισμός του συντηρητή αλλά και να είναι δυνατή η κλήση για βοήθεια όταν προκύψει ανάγκη (πχ. ύπαρξη δεύτερου εργαζόμενου κοντά στο συντηρητή).

4.2 Έννοιες :περί υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων-εργατικά ατυχήματα.

Όσο αφορά την εξέλιξη της τεχνολογίας και της εξειδίκευσης της εργασίας και την αύξηση του ανθρώπινου δυναμικού , υπάρχει θέμα σε όλους τους χώρους εργασίας όσο αφορά την ασφάλεια και την τήρηση των κανόνων υγιεινής, σε κάθε περίπτωση παραγωγικής διαδικασίας προϊόντων ή υπηρεσιών.

Το θέμα της ασφάλειας δεν είναι κάτι το πρωτότυπο αλλά έχει βάσει από τα αρχαία χρόνια. Ο Ιπποκράτης ασχολήθηκε αρκετά με τις ασθένειες που συναντά κανείς σε χώρους εργασίας ,μια από αυτές είναι η τοξικότητα του μολύβδου και η έκθεση της στους εργαζόμενους στο ορυχείο μολύβδου. Εκτός από Ιπποκράτη και ο Πλάτωνας αναφέρεται στην υγιεινή των εργαζομένων κατά την διάρκεια άσκησης του επαγγέλματος τους, ακόμη και ο Ξενοφώντας παρατήρησε τις συνθήκες εργασίας των εργαζομένων και επιχειρεί μέτρα για να προλάβει τις αρνητικές επιπτώσεις σε βάρος τους .Επιπλέον ο Αριστοτέλης σχολιάζει και πρώτα εργατικά ατυχήματα.

Σήμερα έχουν θεσπιστεί νόμοι, η ισχύουσα νομοθεσία στην Ελλάδα για την επαγγελματική Ασφάλεια και Υγεία έχει ως εξής :

- Εθνική Νομοθεσία που εκδίδεται από Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων(ΥΠ.ΕΡΓ.&Κ.Α)

- Άλλη σχετική Νομοθεσία που εκδίδεται από άλλα Υπουργεία και αναφέρεται στα θέματα Επαγγελματική Υγιεινή και Ασφάλεια (ΕΑΥ)
- Κοινοτικές Οδηγίες
- Διεθνείς Συμβάσεις

Η Εργατική Νομοθεσία του ΥΠ.ΕΡΓ.&Κ.Α αποτελείται: από τους Νόμους ,τα Προεδρικά Διατάγματα και τις Υπουργικές αποφάσεις που έχουν εκδοθεί από το 1920 μερί σήμερα και αφορούν σε :

4.2.1 Θεσμικό Νομοθετικό πλαίσιο

Γενικό Νομοθετικό Πλαίσιο για

- Τις προδιαγραφές και την σήμανση των χώρων εργασίας
- Την προστασία ειδικών κατηγοριών εργαζομένων (έγκυες , νέοι)
- Την οργάνωση του χώρου εργασίας
- Την Τεχνική και Υγειονομική Επιθεώρηση Εργασίας
- Τις Μεικτές Επιτροπές Έλεγχου

<http://gr.osha.eu.int/legislation/>

Ειδικά Νομοθετήματα

- για προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που οφείλονται σε επιβλαβείς φυσικούς ,χημικούς και βιολογικούς παράγοντες (π.χ. βενζόλιο)
- προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για ειδικές εργασίες (π.χ. συγκολλήσεις) ή ειδικά μέσα εργασίας (π.χ. μεταφορικές ταινίες)
- κλάδους οικονομικής δραστηριότητας (π.χ. ναυπηγεία)

Τα κράτη – μέλη της ΕΕ έχουν υποχρέωση να εναρμονίζουν το εθνικό τους δίκαιο με τις Κοινοτικές Οδηγίες για την ΕΑΥ που πραγματεύονται αναλυτικά θέματα όπως :

- **Γενικές αρχές πρόληψης του επαγγελματικού κινδύνου** και μέτρα προστασίας των εργαζομένων από εργατικά ατυχήματα και επαγγελματικές ασθένειες
- **Θεσμικά όργανα της Πολιτείας** για την βελτίωση των συνθηκών εργασίας σε εθνικό επίπεδο Συμβούλιο υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας(ΣΥΑΕ) Νομαρχιακές επιτροπές υγιεινής και ασφάλεια της (ΝΕΥΑΕ)
- **Θεσμικά όργανα βελτίωσης των συνθηκών εργασίας στις επιχειρήσεις** (Τεχνικός ασφάλειας ,Ιατρός εργασίας ,εξωτερικές υπηρεσίες προστασίας και πρόληψης (ΕΞΥΠΠ)
- **Υποχρεώσεις των εργοδοτών** ,παρασκευαστών ,εισαγωγέων και προμηθευτών

- **Εκπροσώπηση**, διαβουλεύσεις και συμμετοχή ,ενημέρωση ,εκπαίδευση και υποχρεώσεις των εργαζομένων
- **Όργανα ελέγχου** εφαρμογή της νομοθεσίας και επιβολή κυρώσεων
- **Ειδικές κατηγορίες εργαζομένων**(έγκυες ,νέοι)
- **Προστασία των εργαζομένων** από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους σε επιβλαβείς φυσικούς –χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και της χρησιμοποίησης επικίνδυνων ουσιών (π.χ. μόλυβδος ,αμίαντος, θόρυβος ,καρκινογόνοι παράγοντες κτλ.)
- **Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας** για συγκεκριμένους χώρους εργασίας (π.χ. κινητά εργοτάξια ,εξορυκτική βιομηχανία κτλ.)ή για την χρήση ειδικών εξοπλισμών (μηχανών, οθονών οπτικής απεικόνισης κτλ)

ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία (σε διαμόρφωση με τις οδηγίες 98/391/ΕΟΚ και 91/383ΕΟΚ). **Εγκύκλιος 130297/96**

Αναφέρεται στην εφαρμογή του Προεδρικού Διατάγματος 17/96 και είναι ένα γενικό εισαγωγικό κείμενο στο θεσμικό πλαίσιο της ΕΑΥ που επί πλέον περιέχει κατευθύνσεις για την εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου .

Έγκριση εκτέλεσης προγραμμάτων επιμόρφωσης για θέματα υγείας και ασφάλειας **Εγκύκλιος 130203/99**

<http://gr.osha.eu.int/legislation/>

Επιμόρφωση εργοδοτών για θέματα άσκησης καθηκόντων τεχνικού ασφάλειας στις επιχειρήσεις τους **Εγκύκλιος 130381/01** .

Επιμόρφωση εργαζομένων για θέματα άσκησης καθηκόντων τεχνικού ασφάλειας **Εγκύκλιος 130620/01**

Αντιμετώπιση της θερμικής καταπόνησης των εργαζομένων κατά το θέρους **Εγκύκλιος 130381/95, Εγκύκλιος 130295**

ΠΡΟΤΥΠΑ

Η νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης και κατ' επέκταση η εθνική νομοθεσία για την ΕΑΥ στηρίζονται σε Ευρωπαϊκά Πρότυπα που εκδίδει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή Προτύπων.(CEN)

Ο αρμόδιος Φορέας για την μετατροπή αυτών των ειδικών τεχνικών κειμένων και προδιαγραφών σε Εθνικά Πρότυπα είναι ο **Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛ.Ο.Τ.)** που υπάγεται στο Υπουργείο Ανάπτυξης .

URL:<http://www.elot.gr> , Email:info@elot.gr

Τυποποίηση σε θέματα Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας

(ΕΛΙΝΥΑΕ 1999)

Στην έκδοση αυτή του ΕΛΙΝΥΑΕ υπάρχουν χρήσιμες πληροφορίες για τα Εθνικά και Ευρωπαϊκά Πρότυπα που αφορούν στην ΕΑΥ .

Πρότυπα κατάλογος τίτλων Προτύπων ΕΛΟΤ (Ιούνιος 2001) που ισχύουν για την ασφάλεια των Μηχανών .

4.3 Σήμανση CE

Το ακρωνύμιο με τη σήμανση «CE» τοποθετείται από τον κατασκευαστή σε ευδιάκριτο σημείο του μηχανήματος, και υποδηλώνει ότι το συγκεκριμένο μηχάνημα είναι σύμφωνο με τις βασικές απαιτήσεις ασφάλειας και υγείας και τις διαδικασίες ελέγχου που έχουν καθοριστεί από τις σχετικές Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς επίσης και με όλες τις ισχύουσες νομοθεσίες. Σήμανση «CE» πρέπει να φέρουν όλα τα καινούργια μηχανήματα που διατίθενται στην Κυπριακή αγορά ανεξάρτητα από την χώρα προέλευσης τους.

<http://gr.osha.eu.int/legislation/>

4.4 Θεσμικό πλαίσιο για την ασφάλεια και υγιεινή στην εργασία (υπουργείο απασχόλησης και κοινωνικής προστασίας)

ΒΔ ΤΗΣ 25-08-20 ΦΕΚ :200/A/20	Περί κωδικοποιήσεων των περί υγιεινής και ασφάλειας των εργατών διατάξεων .
ΠΔ ΤΗΣ 14-3-34 (ΤΡ.:N 1414/84 ΠΔ 16/96) ΦΕΚ :112/A/34	Περί υγιεινής και ασφάλειας των εργατών και υπαλλήλων των πάσης φύσεως βιομηχανικών και βιοτεχνικών εργοστασίων ,εργαστηρίων κ.α.
N 1414/84 ΦΕΚ :10/A/84	Εφαρμογή της αρχής της ισότητας των φυλών στις εργασιακές σχέσεις και άλλες διατάξεις .
N 1568(ΤΡ.:N 1767/88 ,N. 1682/87, N .2224/94, ΠΔ 17/96) ΦΕΚ.:177/A/85	Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων .
ΠΔ 289/86 ΦΕΚ.: 129/A/86	Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων σε χώρους εργασίας που εποπτεύονται από το υπουργείο Εθνικής Άμυνας.
ΠΔ 294/88 ΦΕΚ.: 138/A/88	Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας ,επίπεδο γνώσεων και ειδικότητα τεχνικού ασφαλείας για τις επιχειρήσεις , εκμεταλλεύσεις και εργασίες του άρθρου 1 παράγραφος 1 του ν. 1568/1985 « Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων».
ΑΠ 88555/88 (ΚΥΡ : N 1836/89 ΑΡΘ.36) ΦΕΚ :721/B/88	Υγιεινή και ασφάλεια του προσωπικού του δημοσίου , των Ν.Π.Δ.Δ. και των Ο.Τ.Α.
N 1836/89 ΦΕΚ :79/A/14-3-89	Πρωώθηση της απασχόλησης και της επαγγελματικής κατάρτισης και άλλες διατάξεις (άρθρο 36 :κύρωση απόφασης 131517/1988, άρθρο 39: κύρωση απόφασης 88555/1988)
ΠΔ 157/92 ΦΕΚ : 74/A/92	Επέκταση των διατάξεων των προεδρικών διαταγμάτων και υπουργικών αποφάσεων που εκδόθηκαν με τις εξουσιοδοτήσεις του Ν 1568/85 « Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων» (177/A) στο Δημόσιο ,ΝΠΔΔ και ΟΤΑ

<p>N 2224/94 (ΑΡΘ.24,25,26,27) ΦΕΚ :112/Α/94</p>	<p>Ρύθμιση θεμάτων εργασίας, συνδικαλιστικών δικαιωμάτων, υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων και οργάνωσης Υπουργείο Εργασίας και των εποπτευομένων από αυτό νομικών προσώπων και άλλες διατάξεις.</p>
<p>ΠΔ 17/96 (ΤΡ.: 159/99) ΦΕΚ :11/Α/96</p>	<p>Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ .</p>
<p>ΠΔ 95/99 (Δ.ΣΦ.ΦΕΚ :146/Α/99) ΦΕΚ:102/Α/99</p>	<p>Όροι ίδρυσης και λειτουργίας Υπηρεσιών Προστασίας και πρόληψης .</p>
<p>ΠΔ 159/99 ΦΕΚ :157/Α/99</p>	<p>Τροποποίηση του π. δ. «17/96 Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ»(11/Α) και του π. δ. 70α/88 «προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται σε αμιάντο κατά την εργασία » (31/Α) όπως αυτό τροποποιήθηκε με το π. δ. 175/97 (150/Α) .</p>
<p>N. 3144/2003 ΦΕΚ :111/Α/8-5-2003</p>	<p>Κοινωνικός διάλογος για την προώθηση της απασχόλησης και την κοινωνική προστασία και άλλες διατάξεις (άρθρο 9 :Συμπλήρωση διατάξεων του νΝ.1568/1985 « Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων»).</p>

4.5 ΕΡΓΑΤΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ

4.5.1 Τι ονομάζουμε εργατικό ατύχημα

Εργατικό ατύχημα ονομάζεται κάθε ανεπιθύμητη σωματική βλάβη ή θάνατος εργαζομένου από βίαιο ή απροσδόκητο συμβάν κατά τη διάρκεια της εργασίας ή εξαιτίας αυτής (κατά τη μετάβαση προς ή την αποχώρηση από την εργασία). Ατύχημα, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία, είναι και αυτό το οποίο συμβαίνει κατά τη μετάβαση προς το χώρο εργασίας ή την αποχώρηση από αυτόν, ανεξάρτητα από το μέσο μεταφοράς, **αρκεί να υπάρχει χρονική και χωρική συσχέτιση.**

Τα εργατικά ατυχήματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

ανάλογα με τη σχέση εργασίας	<ul style="list-style-type: none">• εργατικά ατυχήματα προσωπικού της επιχείρησης• εργατικά ατυχήματα υπεργολάβων που απασχολούνται στο χώρο της επιχείρησης• μη εργατικά ατυχήματα τρίτων
ανάλογα με τη σοβαρότητα	<ul style="list-style-type: none">• μικρά ατυχήματα (διακοπή εργασίας μιας ημέρας)• κοινά ατυχήματα (διακοπή εργασίας πάνω από μια ημέρα)• σοβαρά ατυχήματα (ακρωτηριασμοί, μόνιμες αναπηρίες)• θανατηφόρα
ανάλογα με το χώρο που συνέβησαν	<ul style="list-style-type: none">• ατυχήματα που συνέβησαν στους χώρους δραστηριοτήτων της επιχείρησης• ατυχήματα μετάβασης από και προς την εργασία

4.5.2 Κατηγορίες που ταξινομούνται οι αιτίες των εργατικών ατυχημάτων και σε τί ποσοστό

Τα εργατικά ατυχήματα οφείλονται σε αιτίες που εντοπίζονται **α) στον ίδιο τον εργαζόμενο (80% των ατυχημάτων) β) στο περιβάλλον εργασίας & τα μέσα παραγωγής (15% των ατυχημάτων) γ) σε απρόβλεπτα γεγονότα.**

Στα αίτια που εντοπίζονται στον εργαζόμενο περιλαμβάνονται:

- Η ηλικία
- Η απειρία ή η άγνοια του εργαζόμενου
- Η διανοητική ικανότητα του εργαζόμενου
- Η κόπωση
- Συναισθηματικοί και παθολογικοί παράγοντες
- Κακές συνήθειες των εργαζομένων (υπερβάλλον ζήλος κατά την εργασία ή μοιρολατρική προσέγγιση-"αν είναι να συμβεί θα συμβεί").

- Στα αίτια που εντοπίζονται στο περιβάλλον εργασίας και στα μέσα παραγωγής περιλαμβάνονται:

- Κακός φωτισμός, αερισμός και θέρμανση
- Κακή κατάσταση δαπέδων & κλιμάκων
- Κακό στοίβαγμα και διακίνηση των υλικών
- Ακαταστασία του χώρου εργασίας & έλλειψη καθαριότητας
- Ελαττωματικά εργαλεία & μηχανήματα-μηχανήματα χωρίς προφυλακτήρες.

Ποιές είναι οι συνέπειες των εργατικών ατυχημάτων;

ΑΜΕΣΕΣ	<ul style="list-style-type: none"> • Έξοδα και δαπάνες Α' βοηθειών • νοσοκομειακή και ιατροφαρμακευτική περίθαλψη • επιδοτήσεις και αποζημιώσεις • συντάξεις • πρόωρος θάνατος
ΕΜΜΕΣΕΣ	<ul style="list-style-type: none"> • οικονομική αποζημίωση του θύματος • χαμένες εργατοώρες • χρόνος απασχόλησης τη διερεύνηση των αιτίων • ζημιά σε μηχανήματα, υλικά, εγκαταστάσεις • κόστος αντικατάστασης θύματος από άλλο εργαζόμενο • καθυστέρηση ή σταμάτημα παραγωγής • κακό ψυχολογικό κλίμα στην επιχείρηση • ανθρῶπινος πόνος του θύματος & της οικογένειάς του • ψυχολογικά προβλήματα θύματος (φοβία-μετατραυματική εκδικητική συμπεριφορά • κόστος αποκατάστασης-επανάταξης • μείωση απόδοσης ή ανάγκη αλλαγής θέσης • κακή εικόνα προς τα έξω

4.5.3 Η πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων

Η πρόληψη των εργατικών ατυχημάτων και ασθενειών δεν μειώνει μόνο τις δαπάνες, αλλά συμβάλλει και στη βελτίωση της απόδοσης της επιχείρησης με πολλούς τρόπους:

- Οι υγιείς εργαζόμενοι είναι πιο παραγωγικοί και η παραγωγή τους είναι περισσότερο ποιοτική.

- Λιγότερα εργατικά ατυχήματα και ασθένειες οδηγούν σε λιγότερες αναρρωτικές άδειες με αποτέλεσμα μικρότερες δαπάνες και μικρότερη αποδιοργάνωση της παραγωγικής διαδικασίας.
- Η βελτιστοποίηση του εξοπλισμού και του περιβάλλοντος εργασίας ως προς τις ανάγκες της εργασιακής διαδικασίας και η καλή συντήρησή τους συνεπάγονται μεγαλύτερη παραγωγικότητα, καλύτερη ποιότητα και λιγότερους κινδύνους για την υγεία και την ασφάλεια.
- Η μείωση των τραυματισμών και των ασθενειών σημαίνει λιγότερες ζημιές και λιγότερες υποχρεώσεις για την αποκατάστασή τους.

4.5.4 Παράγοντες που συμβάλλουν στην επίτευξη πρόληψης εργατικών ατυχημάτων

I. συγκροτημένη διαχείριση των κινδύνων για την υγεία και την ασφάλεια, η οποία εμπεριέχει:

- διαμόρφωση συγκεκριμένης πολιτικής
- καθορισμό στόχων όσον αφορά την υγεία και την ασφάλεια
- παροχή επαρκών πόρων για την υλοποίηση της πολιτικής
- ενσωμάτωση της υγείας και της ασφάλειας σε όλα τα επίπεδα των καθηκόντων διαχειριστικής λειτουργίας και λήψης αποφάσεων
- παροχή συμβουλών στους εργαζομένους
- παρακολούθηση και αναθεώρηση της πολιτικής προκειμένου να ελέγχεται η αποτελεσματικότητά της και το σύνολο του συστήματος

II. συμμετοχή των εργαζομένων:

- διαβούλευση με το εργατικό δυναμικό
- αξιοποίηση των γνώσεων των εργαζομένων για τον προσδιορισμό των κινδύνων και την υλοποίηση εύχρηστων λύσεων

4.5.5 Στατιστικά εργατικών ατυχημάτων στην Ελλάδα

Στα τέλη Σεπτεμβρίου 2005, το Σώμα Επιθεώρησης Εργασίας (Σ.ΕΠ.Ε) δημοσίευσε μια σειρά από στατιστικά στοιχεία σε σχέση εργατικά ατυχήματα στην Ελλάδα το χρονικό διάστημα 2000-2005. Τα στατιστικά αυτά στοιχεία αφορούν στα δηλωθέντα στο Σώμα Επιθεώρησης Εργασίας (Σ.ΕΠ.Ε.) εργατικά και θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα ανά περιφέρεια (2000-2005), στην τάση των θανατηφόρων εργατικών ατυχημάτων ανά κλάδο (2005), καθώς και στα αίτια των θανατηφόρων ατυχημάτων στον κλάδο των οικοδομών (2005).

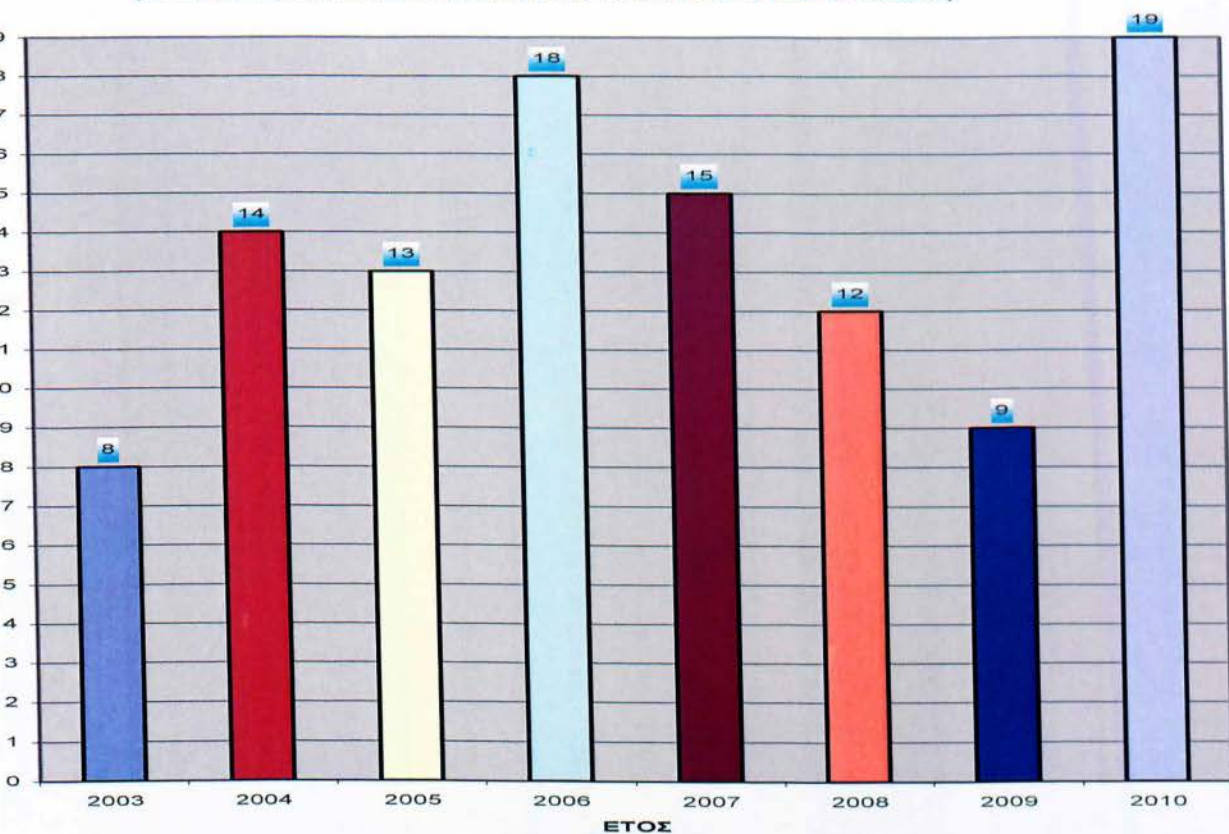
- Από το 1977 μέχρι σήμερα ο αριθμός των εργατικών ατυχημάτων παρουσιάζει μια σταθερή μείωση. Σχετικά με τα δηλωθέντα (ανά περιφέρεια) στο Σώμα Επιθεώρησης Εργασίας (Σ.ΕΠ.Ε.) εργατικά ατυχήματα, αυτά παρουσιάζουν μια αύξηση κατά την χρονική περίοδο 2000-2005 (Πίνακας 1). Μερίδιο ευθύνης για την αύξηση των εργατικών ατυχημάτων κατά την συγκεκριμένη χρονική περίοδο (ιδιαίτερα από το 2001-2004) αποδίδεται και στην προσπάθεια ολοκλήρωσης των Ολυμπιακών Έργων, που επέβαλε μια εντατικοποίηση των εργασιακών ρυθμών.
- Η αύξηση των δηλωθέντων ατυχημάτων δεν σημαίνει απαραίτητα και μια γενικότερη αύξηση των εργατικών ατυχημάτων, δεδομένου ότι παλαιότερα συχνά δηλωνόντουσαν μόνο τα θανατηφόρα και τα πολύ σοβαρά εργατικά ατυχήματα.
- Όσον αφορά στα θανατηφόρα ατυχήματα που έχουν δηλωθεί στο Σ.ΕΠ.Ε., αυτά παρουσιάζουν μια γενικά πτωτική πορεία κατά την χρονική περίοδο 2000-2005, αν και παρατηρείται μια άνοδος κυρίως το 2001, καθώς και το 2002.

ΤΑΣΗ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ 2005		
	9μηνο 2005	12μηνο 2005
Θανατηφόρα	80	106
Οικοδομές	43	57 (53.75%)
Επιχειρήσεις	37	49 (46.25%)

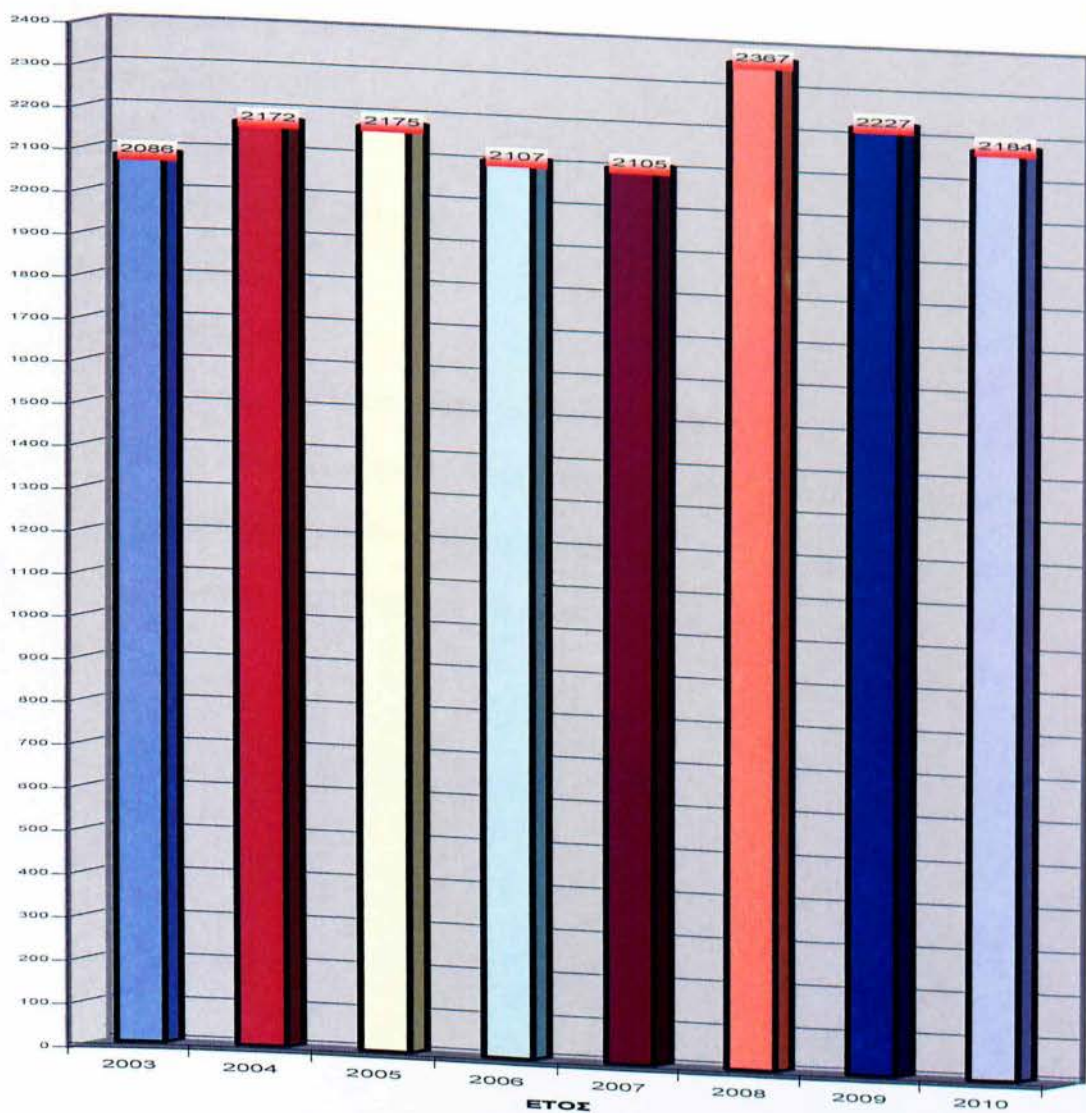
- Ως κύρια αιτία των θανατηφόρων εργατικών ατυχημάτων στις οικοδομές για το 2005 καταγράφεται η πτώση από ύψος, ενώ ακολουθούν οι καταπλακώσεις και οι ηλεκτροπληξίες.

Παράρτημα

ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΑ ΕΡΓΑΤΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ
ΠΟΥ ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΚΑΤΑ ΤΑ ΕΤΗ 2003-2010
(ΕΡΓΟΔΟΤΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΣΩΠΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)



ΣΥΝΟΛΟ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ
ΠΟΥ ΓΝΩΣΤΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2003-2010
(ΕΡΓΟΔΟΤΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΣΩΠΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Διαδικτυακή βιβλιογραφία:

<http://gr.osha.eu.int/legislation/>

URL:<http://www.elot.gr>

<http://www.teipir.gr/>

<http://www.elinyae.gr/el/index.jsp>

<http://www.ntua.gr/>

<http://www.ypakp.gr/>

- Βιβλίο οδηγιών τόρνου (lathe tour parallel drehbank)
- Βιβλίο οδηγιών φρέζας (diviseur universal a capacite de division accrue)
- Εργαστηριακές σημειώσεις μηχανουργείο 1
- Εργαστηριακές σημειώσεις μηχανουργείο 2