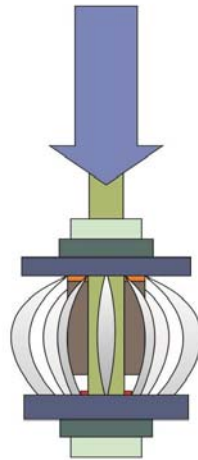


ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΟΠΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ



Σκοπός Εργασίας

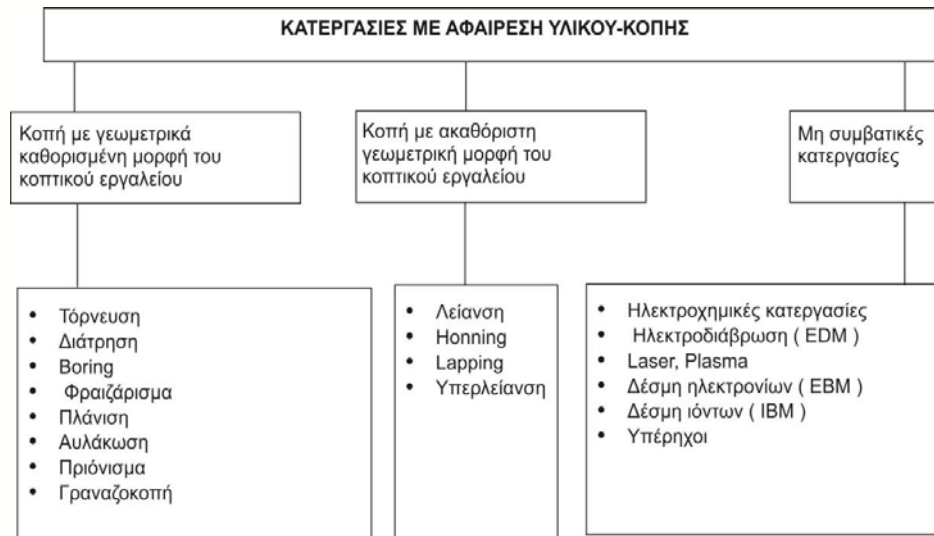
Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη της εξέλιξης της έρευνας πάνω στη λείανση μέχρι σήμερα, προτείνοντας λύσεις για χρήση μοναδικού εργαλείου ανά κατεργασία πολύπλοκης γεωμετρίας.

- **Δομή Παρουσίασης**
- Εισαγωγή στις κατεργασίες αφαίρεσης υλικού
- Είδη λείανσης
- Μηχανισμός λείανσης
- Λειαντικός τροχός
- Παράμετροι λείανσης
- Μοντελοποίηση διεργασιών λείανσης
- Εργαλεία μεταβλητής γεωμετρίας
- Σχεδιασμός και ανάπτυξη του VRC
- Ολοκλήρωση της κίνησης
- Εξέλιξη της διαδικασίας λείανσης



Ορισμός

Ο όρος αφαίρεση υλικού αντιπροσωπεύει την αφαίρεση μιας ποσότητας μη επιθυμητού υλικού από ένα αρχικό τεμάχιο, το οποίο είναι συνήθως σφυρήλατο ή χυτό, και τη μετατροπή του σε ένα τελικό προϊόν που θα εκπληρώνει συγκεκριμένες σχεδιαστικές απαιτήσεις και που θα έχει μεγαλύτερη διαστατική ακρίβεια και καλύτερη ποιότητα επιφάνειας.

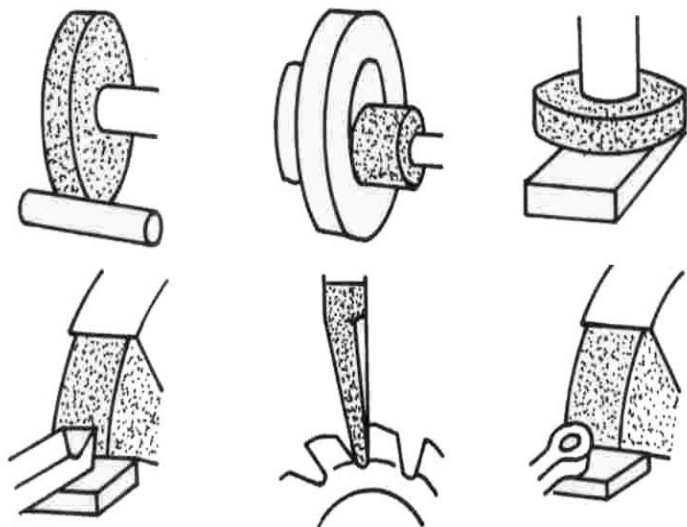


ΛΕΙΑΝΣΗ

Η λείανση αποτελεί μία από τις κατεργασίες αφαίρεσης υλικού. Βρίσκει εφαρμογή στο τρόχισμα των κοπτικών εργαλείων αλλά και σε σκληρά ή όχι τεμάχια. Δημιουργείται πολύ καλή ποιότητα επιφάνειας του τεμαχίου, όσο και υψηλή διαστατική ακρίβεια. Με αυτόν τον τρόπο, η λείανση χρησιμοποιείται για τη διαμόρφωση τεμαχίου με υψηλή ακρίβεια.

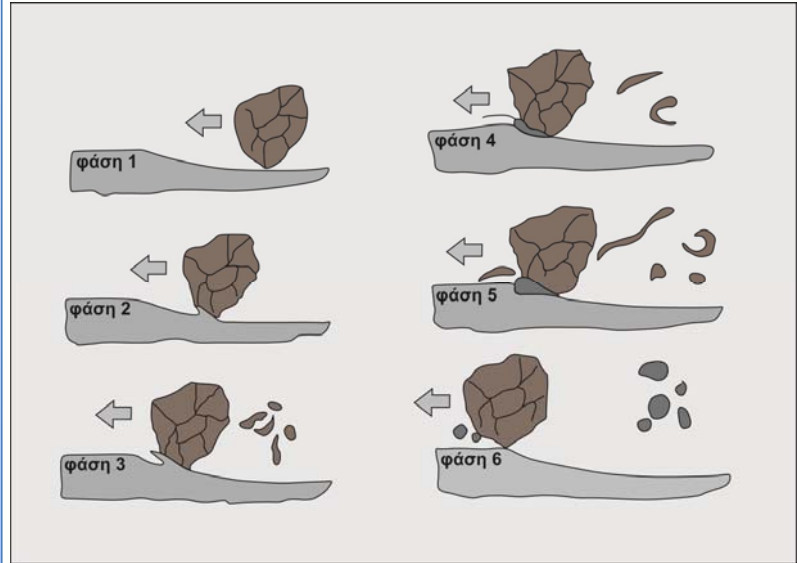
ΕΙΔΗ ΛΕΙΑΝΣΗΣ

- Επίπεδη λείανση
- Κυλινδρική λείανση
- Άκεντρη λείανση
- Λείανση μορφής
- Αποκοπή υλικού με λειαντικό δίσκο
- Honing
- Lapping

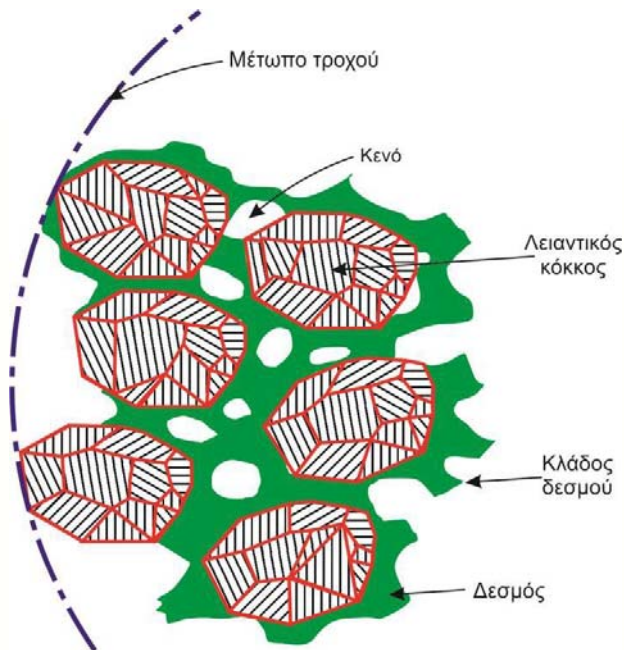


Φάση 1: ο κάθε κόκκος που διεισδύει δημιουργεί ένα αυλάκι
Φάση 2: δημιουργείται και αφαιρείται απόβλιπτο παραλληλόγραμμης διατομής
Φάση 3: δημιουργούνται σπειροειδή απόβλιπτα
Φάση 4: οι ακμές των κόκκων διεισδύουν βαθύτερα στο τεμάχιο δημιουργώντας έτσι ζώνη διάτμησης και ως εκ τούτου ανάπτυξη θερμότητας
Φάση 5: το απόβλιπτο λιώνει στην περίπτωση που αυτή η διείδυση των κόκκων στο τεμάχιο συνεχίζεται σε ολόκληρο το μήκος επαφής
Φάση 6: εξαιτίας επιφανειακών τάσεων, το λιωμένο απόβλιπτο παίρνει σχεδόν σφαιρική μορφή και απομακρύνεται

Μηχανισμός λείανσης



Συστατικά του λειαντικού τροχού



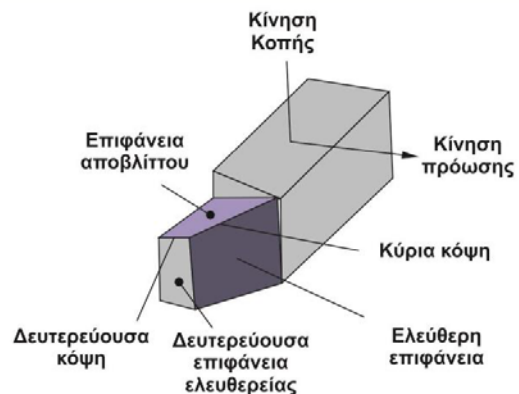
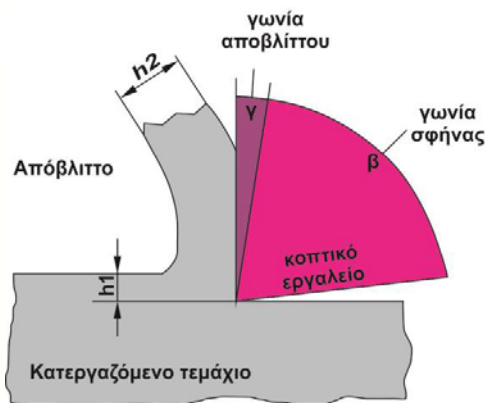
Παράμετροι λειαντικού τροχού

- Υλικό κόκκων
- Κόκκωση
- Σκληρότητα
- Υφή
- Συνδετικό υλικό



Παράμετροι λείανσης

- Ταχύτητα κοπής
 - Ρυθμός πρόωσης
 - Βάθος κοπής
 - Υγρό κοπής (λειαντικό)
- Η ταχύτητα κοπής V στη λείανση είναι πολύ υψηλή. Έχει σχέση με την ταχύτητα περιστροφής του τροχού η οποία και υπολογίζεται από τη σχέση: $V = \pi \cdot D \cdot n$ όπου το D είναι η διάμετρος του τροχού, και το n είναι η ταχύτητα περιστροφής του τροχού λείανσης.
- Ο ρυθμός της πρόωσης είναι εκείνο το μέγεθος που περιγράφει την περιστροφή του κομματιού κατά τη λείανση.
- Βάθος κοπής ή πρόωση ονομάζεται το μέγεθος της διείσδυσης του κοπτικού εργαλείου στο τεμάχιο κατεργασίας, συνήθως μετρείται σε μm .
- Τα υγρά κοπής αποτελούν μια ουσιώδη συνιστώσα του συστήματος κοπής (εργαλειομηχανή-κοπτικό εργαλείο-κατεργάσιμο τεμάχιο).



Την τελευταία δεκαετία έχει εξελιχθεί σημαντικά η μοντελοποίηση και η προσομοίωση των διεργασιών λείανσης. Με βάση τις πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ των παραμέτρων του συστήματος (των μηχανικών παραμέτρων, των παραμέτρων της διαδικασίας και των αποτελεσμάτων της λείανσης) καθώς και την άμεση σχέση της διεργασίας με τη βιομηχανική παραγωγή, η μοντελοποίηση και η προσομοίωση αποτελεί το επίκεντρο της μηχανικής τόσο σε πανεπιστήμια όσο και στη βιομηχανία.

- Δυνάμεις λείανσης και ενέργειας
- Θερμικά μοντέλα λείανσης
- Μοντέλα λείανσης με υγρό κοπής
- Μοντελοποίηση τοπογραφίας λειαντικού τροχού
- Κινηματικά μοντέλα λείανσης

Λόγω της συνεχούς αύξησης της πολυπλοκότητας των προβλημάτων κατεργασίας και των γεωμετρικών σχημάτων που χρησιμοποιούνται σε αυτά έπρεπε να αναπτυχθούν λογισμικά που να τα επιλύουν

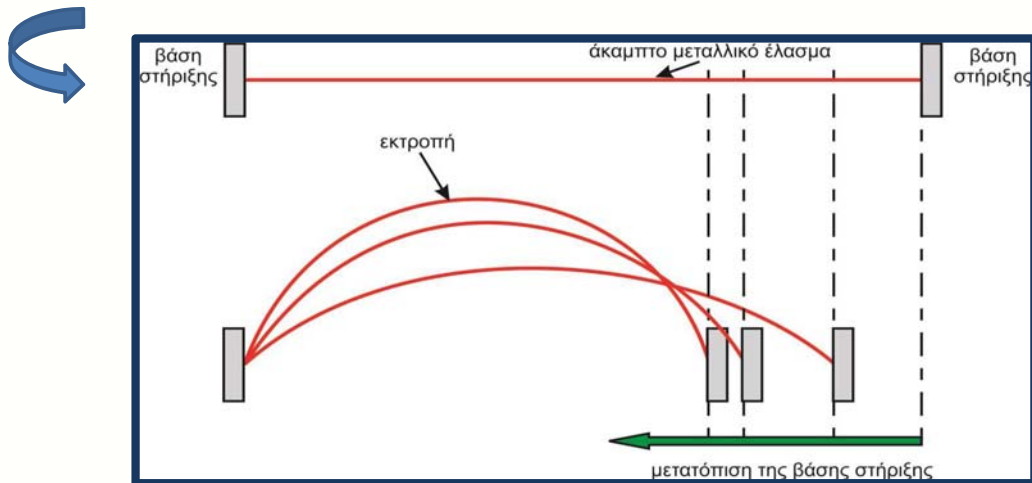
Μοντέλα προσομοίωσης Euler – Lagrange

- Η μέθοδος με Πεπερασμένα Στοιχεία FEA και η μέθοδος Πεπερασμένων Διαφορών (FDM)
 - Προσομοίωση μοριακής δυναμικής MD



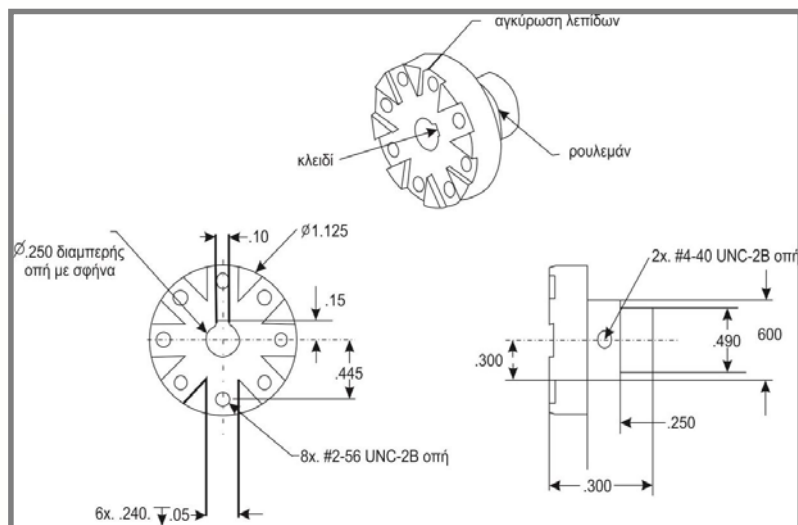
Εργαλεία μεταβλητής γεωμετρίας

Στο πλαίσιο της διδακτορικής διατριβής του Ηιερρ κατασκευάστηκε το εργαλείο VRC (Variable Radii Cutter), ένα κοπτικό εργαλείο μεταβλητής ακτίνας κοπής. Επινοήθηκε, για την παροχή πολλαπλών ακτίνων κοπής συγκεντρωμένες σε ένα μόνο εργαλείο. Η έρευνα αυτή εστίασε στα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά κατά το φραιζάρισμα με κυρτά εργαλεία μεταβλητής ακτίνας.



Σχεδιασμός και ανάπτυξη του VRC

- οκτώ χαλύβδινες ταινίες 2.5"x0.225"x0,05"
- οπή διαμέτρου 0.09 ιντσών σε κάθε άκρο της λεπίδας
- δίσκος τοποθέτησης λεπίδων είναι διαμέτρου 1 ίντσας
- οπή σπειρώματος, # 2-56 UNC-2B στη μέση της καθεμιάς από τις 8 υποδοχές στο δίσκο
- 0,25" διαμετρής οπή με σφήνα στο κέντρο του δίσκου
- το ανώτερο τμήμα του άξονα, διαμέτρου 0.375" περιέχει μια εσοχή διαμέτρου 0.25" και μήκους 0.75"



2014

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ



<http://www.m3.tuc.gr>

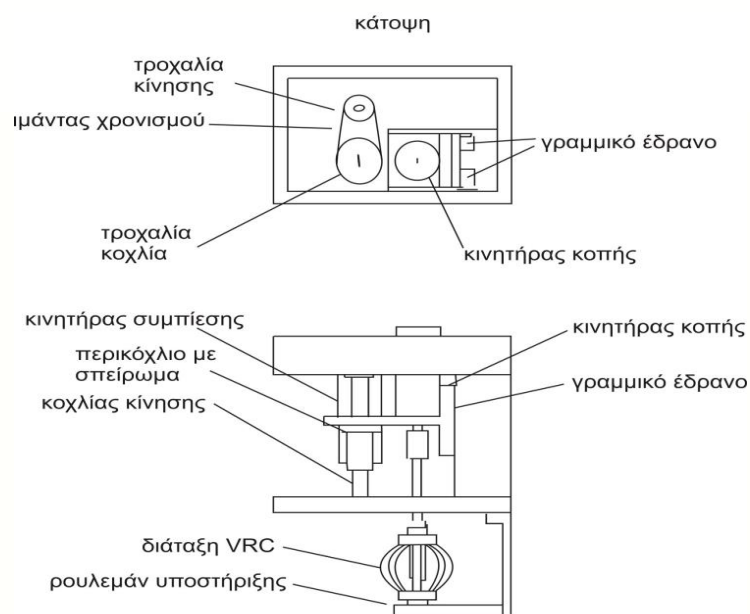


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Γιάννης Βαλσαμίδης

Ολοκλήρωση της κίνησης

- ελεγκτής κίνησης για τη λήψη σήματος από τον κεντρικό υπολογιστή
- ενεργοποιητής (κινητήρα)
- ενισχυτής για τη λήψη του σήματος από τον ελεγκτή όπου ενισχύει το σήμα για την τροφοδοσία του κινητήρα
- συσκευή ανάδρασης που παρέχει πληροφορίες για τη διαδικασία



2014

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ



<http://www.m3.tuc.gr>



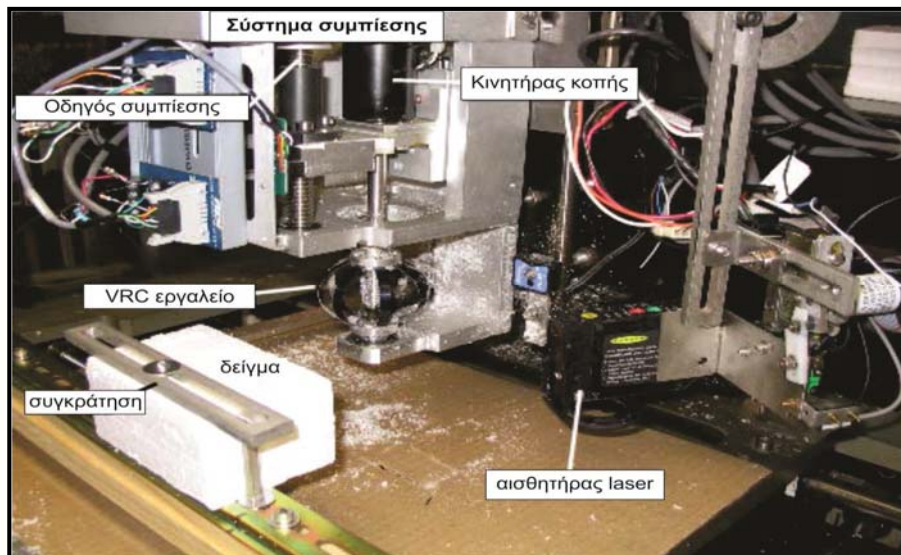
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Γιάννης Βαλσαμίδης

Εξέλιξη της διαδικασίας λείανσης

Ένα εργαλείο το οποίο θα συμβάλει στην ελαχιστοποίηση του χρόνου αναμονής και τη βελτιστοποίηση της ακρίβειας στις διαδικασίες κοπής με ανατροφοδότηση προφίλ και που θα οδηγεί σε σημαντική αύξηση της παραγωγικότητας θα παρέχει τα εξής οφέλη στην κοινωνία και στη βιομηχανία:

- ➔ Αποτελεσματική μετάβαση της βιομηχανίας από τους πόρους στη γνώση. Η τρέχουσα βιομηχανική πρακτική κοπής περιλαμβάνει ένα σύνολο εργαλείων, το οποίο αποτελείται από εναλλακτικά συστατικά και κάθε συνιστώσα έχει αναπτυχθεί ανάλογα με τις λεπτομέρειες της εργασίας. Η προτεινόμενη προσέγγιση αντικαθιστά το σύνολο των εργαλείων με ένα μόνο συστατικό, το οποίο είναι σε θέση να προσαρμοστεί στις ιδιαιτερότητες της εργασίας.
- ➔ Η προτεινόμενη προσέγγιση συμβάλλει στη βελτιστοποίηση υλικών και των διαδικασιών στον τομέα της μεταποίησης. Η Βελτιστοποίηση, με τη σειρά της συμβάλλει στη μείωση των αποβλήτων, χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας και αυξημένη περιβαλλοντική συνείδηση.
- ➔ Τα οφέλη από μια τέτοια προσέγγιση, εκτός της ακρίβειας διαστάσεων των προϊόντων μέσω ανατροφοδότησης, είναι η πρόβλεψη χαμηλότερων δυνάμεων κοπής και θερμοκρασιών, ικανότητα χειρισμού πιο πολύπλοκων 3D μηχανικών επιφανειών σε βελτιωμένες αποδόσεις, ρυθμούς, περάσματα, παρόλη τη μείωση του αριθμού των απαιτούμενων περασμάτων κοπής



**Ευχαριστώ για την
προσοχή σας.**

