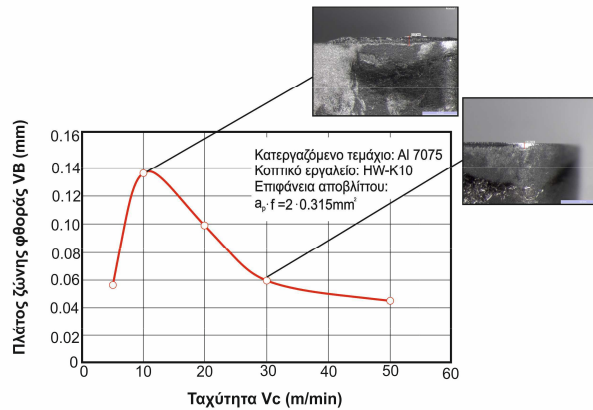


ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΦΘΟΡΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΟΡΝΕΥΣΗ



Δαριβιανάκης Μιχάλης

Πολυτεχνείο Κρήτης – Χανιά 2017

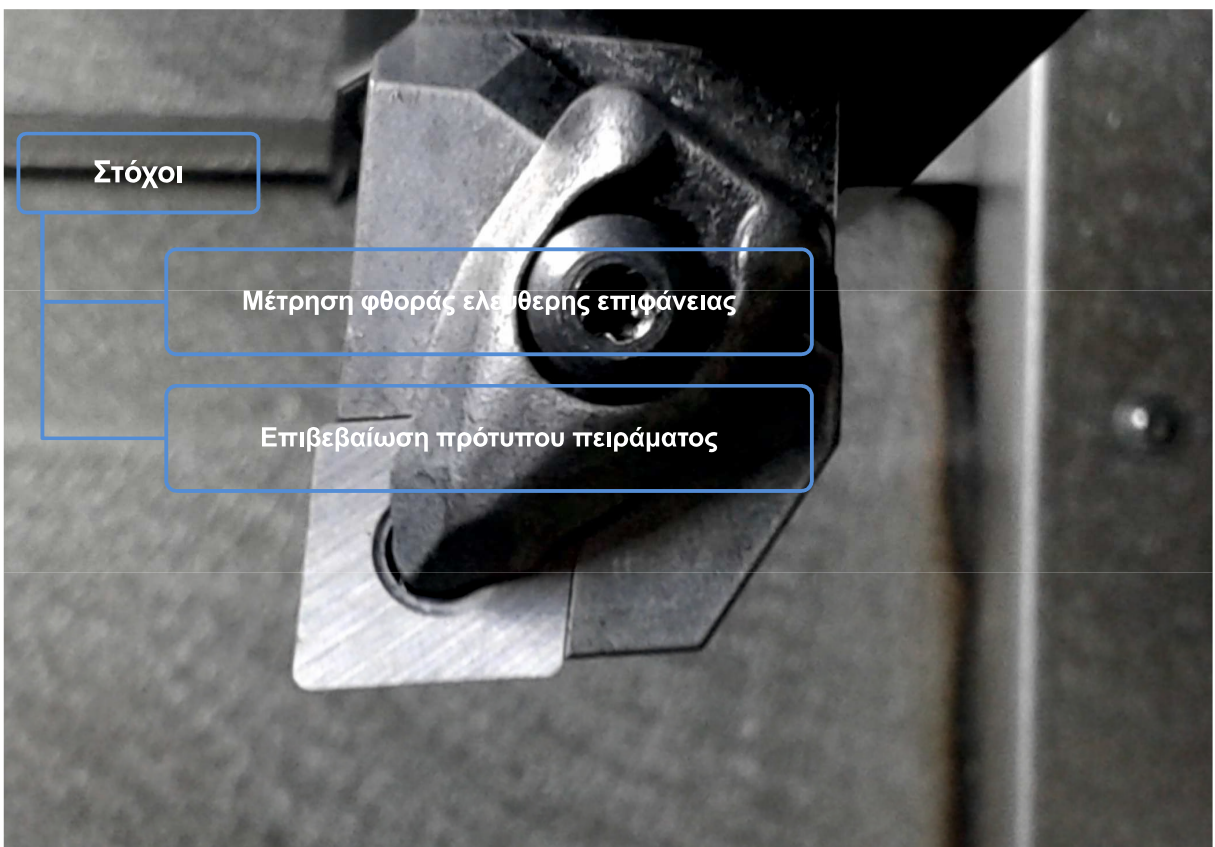


<http://www.m3.tuc.gr>



M3 School of Production Eng. & Management
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
 Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης



Στόχοι διπλωματικής εργασίας

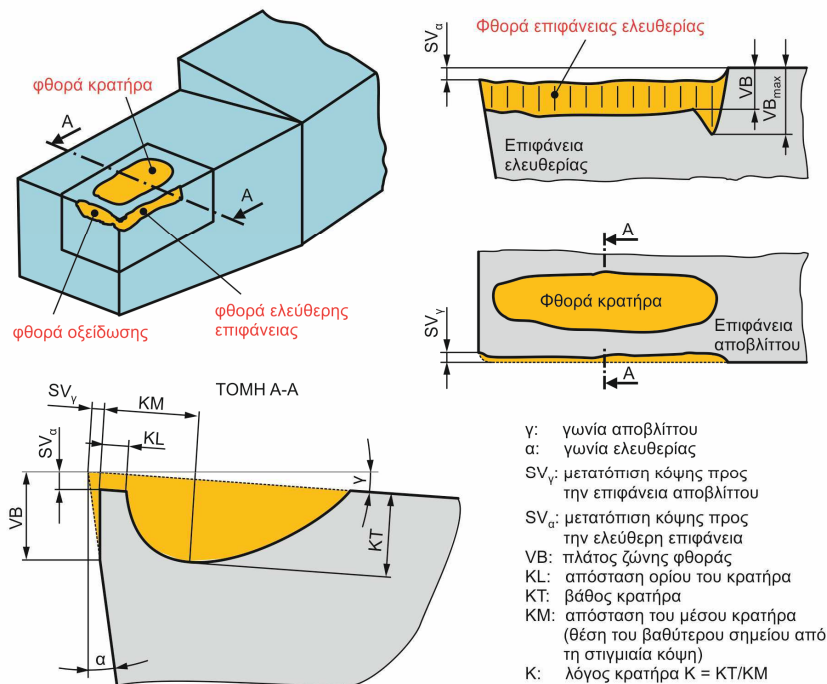
<http://www.m3.tuc.gr>



M3 School of Production Eng. & Management
 Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
 Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης

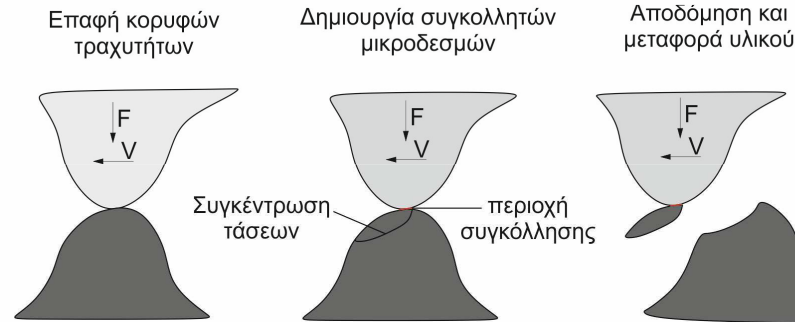
Φθορά κοπτικών εργαλείων



Συναφειακές Μικροσυγκολλήσεις

Οι συναφειακές μικροσυγκολλήσεις είναι ένας σημαντικός μηχανισμός δημιουργίας φθοράς αφού:

- Αποδομεί σταδιακά τις συνεργαζόμενες επιφάνειες
- Διευκολύνει την δημιουργία του φαινομένου της ψευδόκοψης



Παρατηρείται σε χαμηλές ταχύτητες κοπής και αποφεύγεται με την μείωση του χρόνου επαφής των κορυφών των τραχυτήτων κατά την αύξηση της ταχύτητας.

2017



Μηχανισμοί φθοράς

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

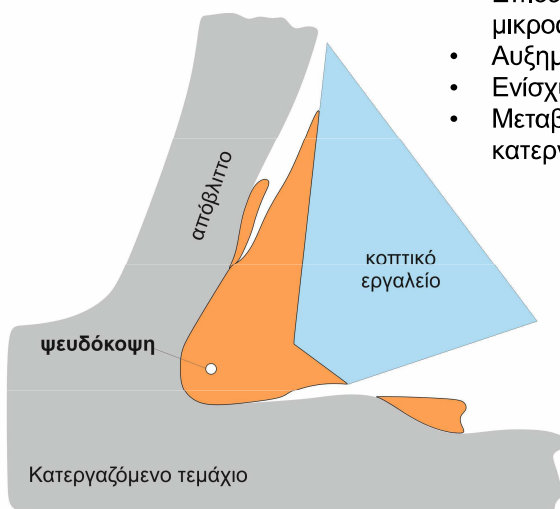


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Συνέπειες ψευδόκοψης

- Αύξηση της γωνίας αποβλίπτου.
- Μείωση επαφής εργαλείου-τεμαχίου.
- Επιδείνωση φθοράς ελεύθερης επιφάνειας λόγω μικροαποξέσεων.
- Αυξημένη τραχύτητα επιφάνειας τεμαχίου.
- Ενίσχυση ταλαντώσεων.
- Μεταβολή φυσικών και μηχανικών ιδιοτήτων κατεργασμένης επιφάνειας.



Για την αποφυγή του φαινομένου επιλέγονται

- Σχετικά μεγάλες ταχύτητες.
- Σχετικά μεγάλες γωνίες αποβλίπτου.
- Χαμηλές ταχύτητες πρόωσης.
- Χρήση κατάλληλου υγρού κοπής

2017



Ψευδόκοψη

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



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

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Απόξεση

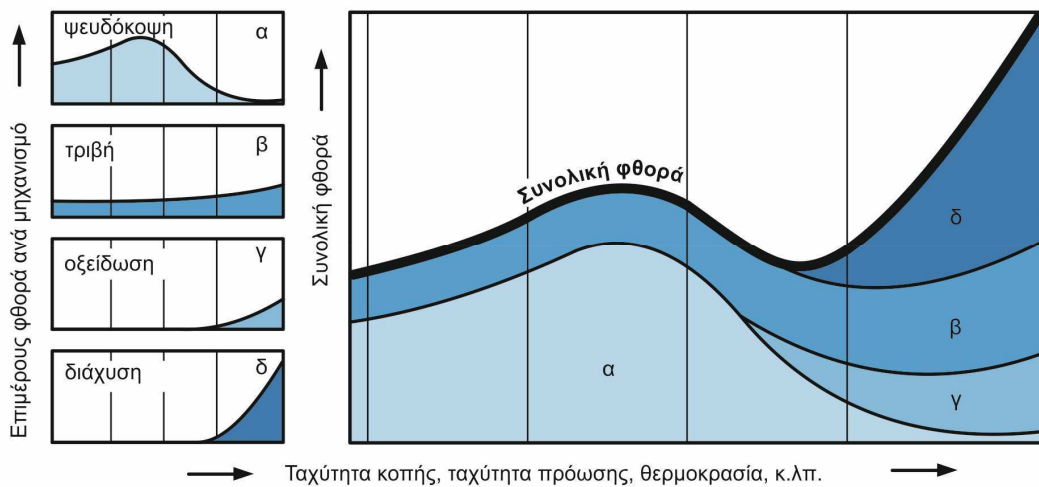
- Μηχανισμός αναπόφευκτος
- Μόνιμες πλαστικές παραμορφώσεις
- Μικροθραύσεις

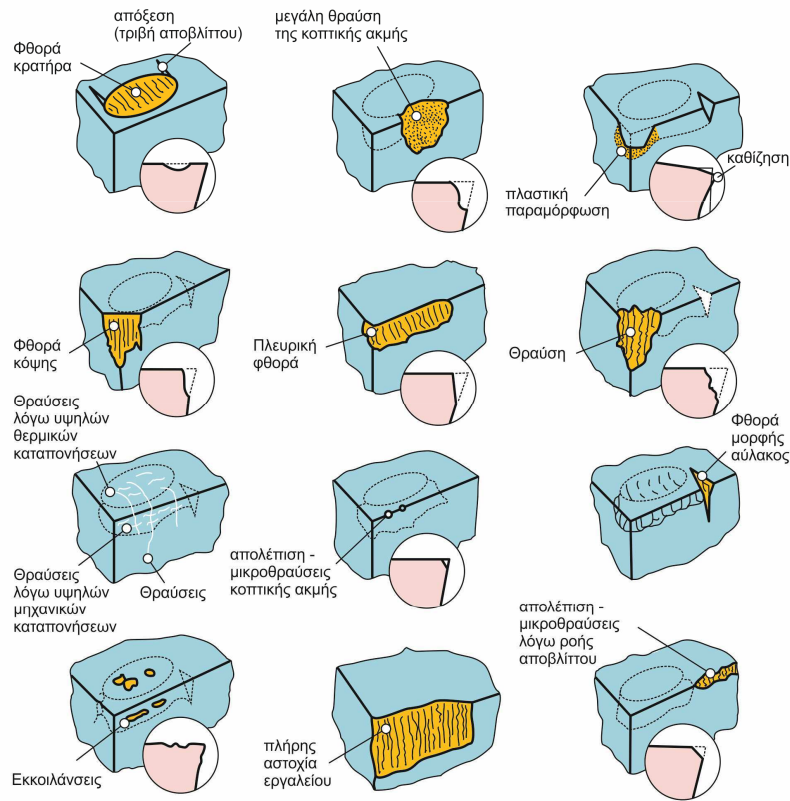
Τριβοχημικές αντιδράσεις

- Εμφανίζονται σε υψηλές θερμοκρασίες
- Αλλάζουν την χημική σύσταση του κοπτικού εργαλείου
- Δημιουργία σύνθετων καρβιδίων και οξειδίων

Κόπωση

- Ενεργοποιούνται σε υψηλές δυνάμεις κοπής
- Δημιουργία μικρορηγματώσεων και μικροθραύσεων σε επίπεδα κάθετα ή παράλληλα των επιφανειών ελευθερίας και αποβλίπτου





Τύποι αστοχίας κοπτικών εργαλείων

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



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

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Πρότυπο πείραμα

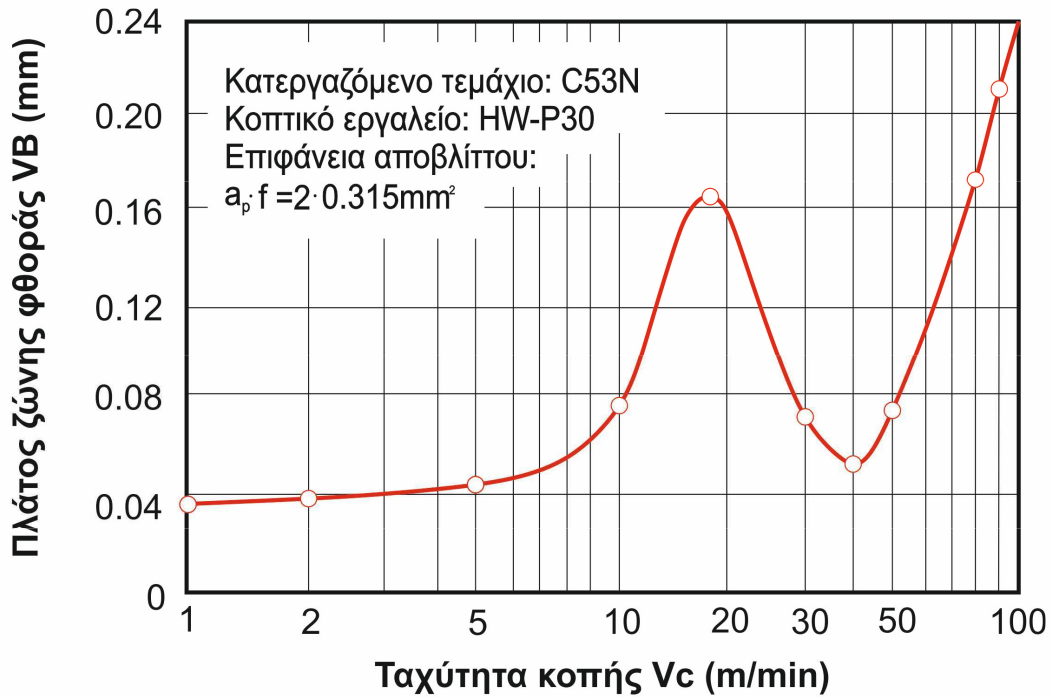


<http://www.m3.tuc.gr>



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

Δαριβιανάκης Μιχάλης

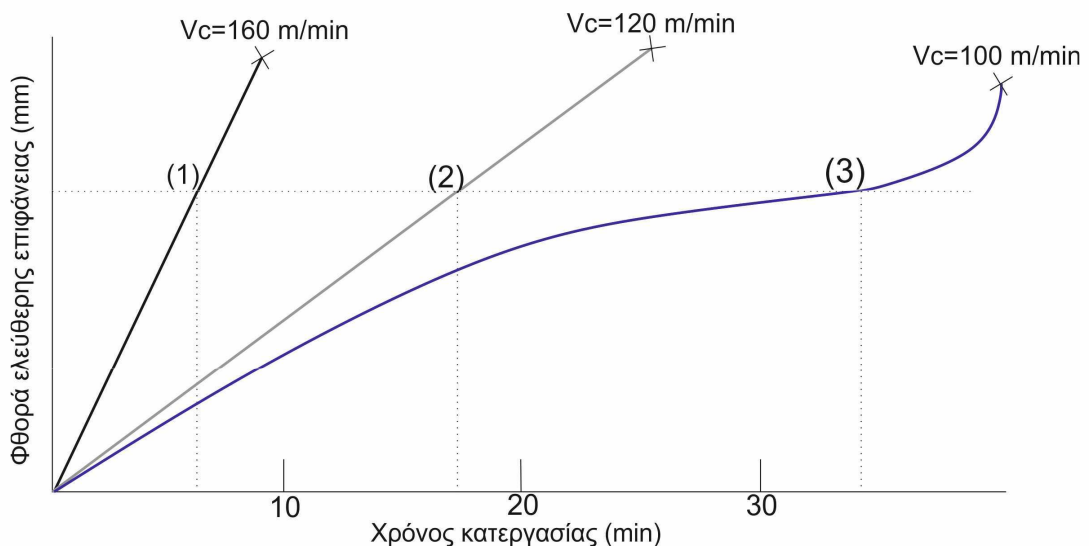


Πρότυπο πείραμα

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

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

Δαριβιανάκης Μιχάλης



Η ταχύτητα κοπής είναι ο πιο καθοριστικός παράγοντας της ανάπτυξης φθοράς και επηρεάζει σημαντικά την διάρκεια ζωής του εργαλείου



Επίδραση ταχύτητας στη διάρκεια ζωής του κοπτικού εργαλείου

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

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

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Πειραματική διαδικασία



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



M3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης

10



- Κέντρο κατεργασίας CTX 310 ecoline της DMG με ψηφιακή καθοδήγηση Siemens 840D, με τρισδιάστατη προσομοίωση και λογισμικό ShopTurn για τον εύκολο προγραμματισμό του



Εργαλειομηχανή

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

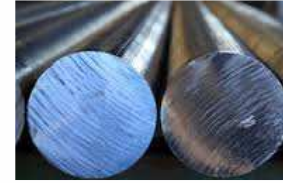


M3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Κράμα αλουμινίου Al 7075

- Υψηλή θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα
- Αντίσταση στη διάβρωση
- Υψηλή ολκιμότητα ακόμα και σε χαμηλές θερμοκρασίες
- Χαμηλό κόστος μορφοποίησης
- Χαμηλό σημείο τήξης (600°C)

**Κοπτικό πλακίδιο βολφραμίου-κοβαλτίου CNMA 120408**

- Γωνία αποβλίπτου -6°
- Γωνία ελευθερίας 0°
- Γωνία κύριας κόψης -6°
- Καμπυλότητα κόψης 0.8mm



2017



Υλικά πειράματος

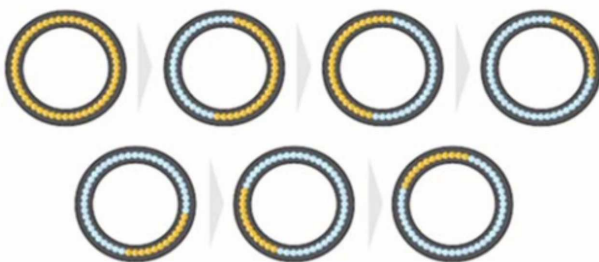
<http://www.m3.tuc.gr>

M3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης

**Οπτικό στερεομικροσκόπιο Leica M125**

- Πλήρως αποχρωματικό μεγάλου εύρους μεγέθυνσης
- CCD κάμερα
- Δακτύλιος ψυχρού φωτισμού αποτελούμενος από 40 LED



2017



Λήψη εικόνας φθοράς

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

M3 School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

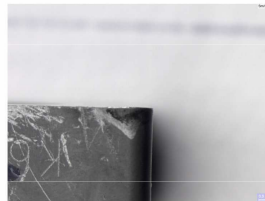
Δαριβιανάκης Μιχάλης



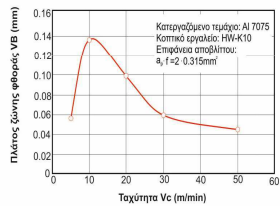
Κατεργασία δοκιμών στο κέντρο κατεργασίας CTX 310 ecoline



Λήψη φωτογραφίας μέσω του στερεομικροσκοπίου Leica M125



Μέτρηση μέγιστου πλάτους ζώνης φθοράς



Εξαγωγή καμπύλης φθοράς

Συνθήκες κοπής

V_c : Ταχύτητα κοπής

5, 10, 20, 30, 50 [m/min]

f : Ταχύτητα πρόωσης

0.315 [mm/rev]

a_p : Βάθος κοπής

2 [mm]

t : Χρόνος κατεργασίας

30 [min]



Συνθήκες κοπής

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

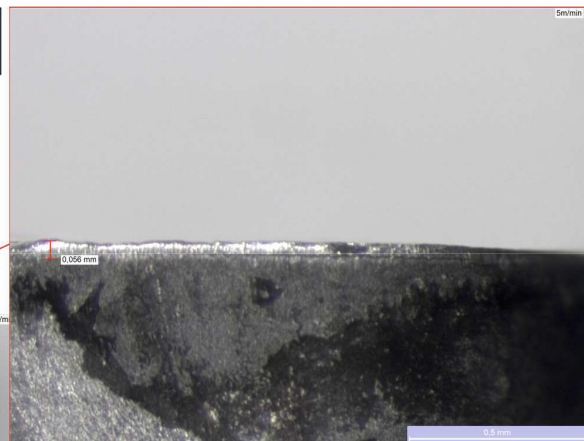


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Πείραμα 1

- Ταχύτητα κοπής 5 m/min
- Πλάτος ζώνης φθοράς 0,056 mm



Πειραματική διαδικασία

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

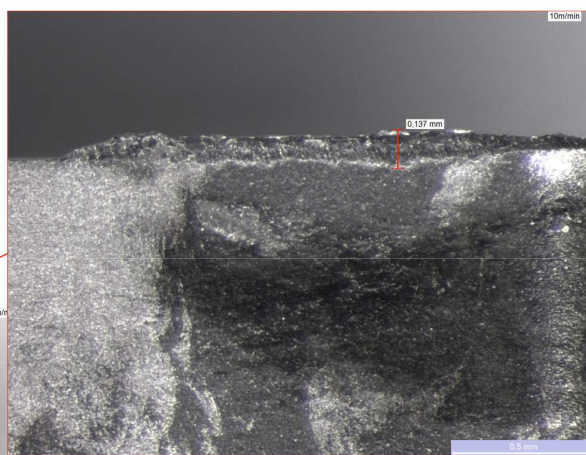
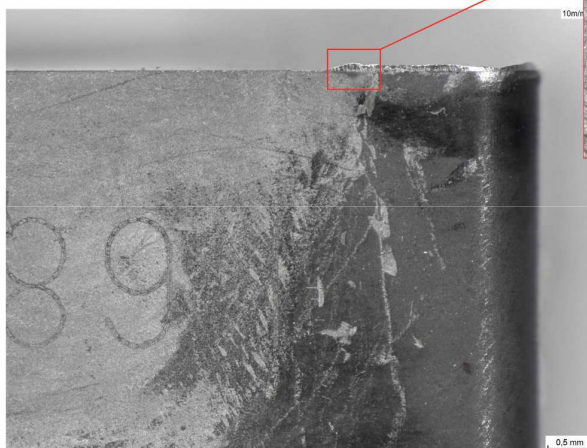


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Πείραμα 2

- Ταχύτητα κοπής 10 m/min
- Πλάτος ζώνης φθοράς 0,137 mm



2017



Πειραματική διαδικασία

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

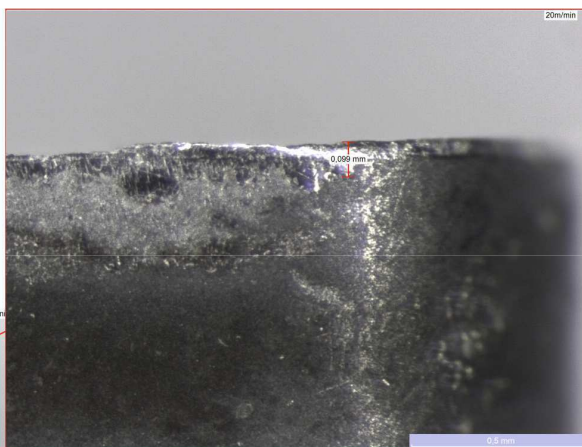


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Πείραμα 3

- Ταχύτητα κοπής 20 m/min
- Πλάτος ζώνης φθοράς 0,099 mm



2017



Πειραματική διαδικασία

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

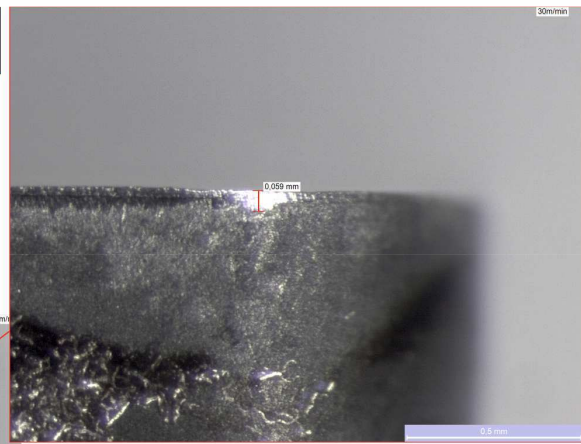
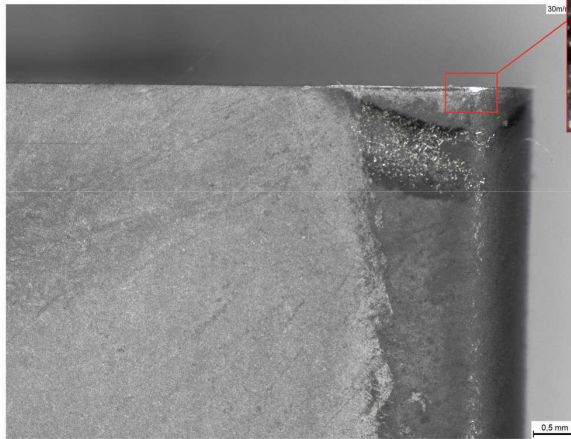


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Πείραμα 4

- Ταχύτητα κοπής 30 m/min
- Πλάτος ζώνης φθοράς 0,059 mm



Πειραματική διαδικασία

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

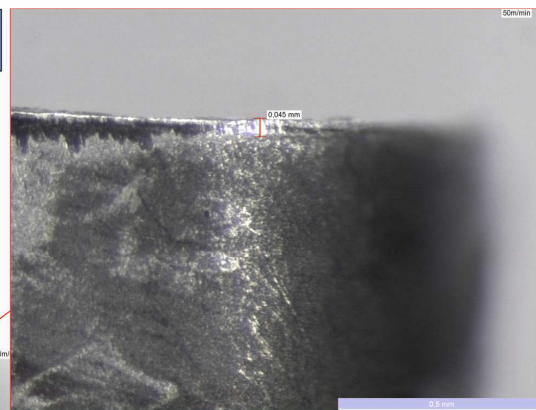
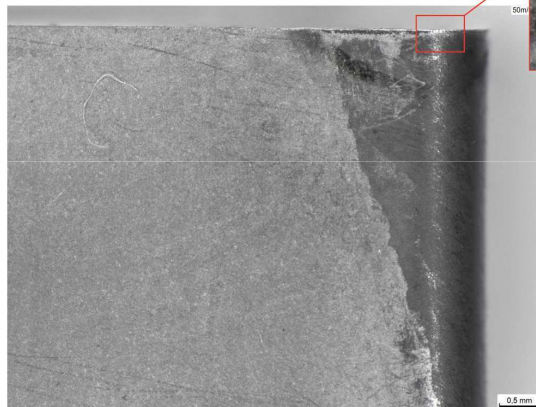


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Πείραμα 5

- Ταχύτητα κοπής 50 m/min
- Πλάτος ζώνης φθοράς 0,045 mm



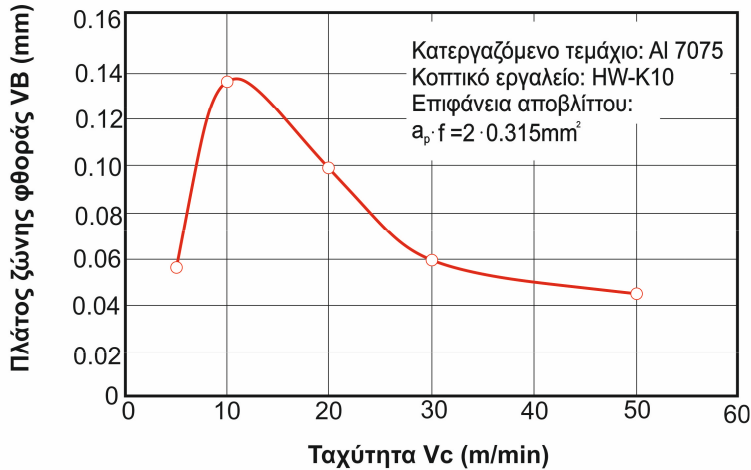
Πειραματική διαδικασία

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

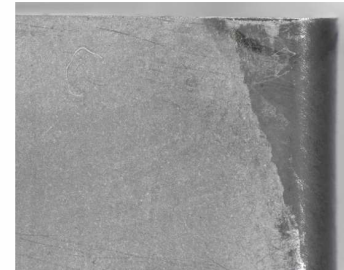


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δαριβιανάκης Μιχάλης



- Εμφάνιση του φαινομένου της ψευδόκοψης από το πρώτο πείραμα
- Ακόμα πιο έντονη επίδραση του στο επόμενο πείραμα και σταδιακή υποχώρηση μέχρι τον τερματισμό του στο τελευταίο πείραμα



Η ταχύτητα των πειραμάτων με το μικρότερο πλάτος ζώνης φθοράς καθώς και το υψηλότερο ρυθμό αφαίρεσης υλικού είναι η ταχύτητα των 50 m/min (0.045mm) και προτείνεται για την εκχόνδριση κραμάτων αλουμινίου με κοπτικό εργαλείο κοβαλτίου-βολφραμίου

2017



Αποτελέσματα

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

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

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Συμπεράσματα

Η φθορά που μετρήθηκε οφείλετε κυρίως στην ύπαρξη ψευδόκοψης

Ο επόμενος καθοριστικός παράγοντας είναι η απόξεση

Το μεγαλύτερο πλάτος ζώνης φθοράς μετρήθηκε για την ταχύτητα των 10 m/min στα 0.137 mm

Το μικρότερο πλάτος ζώνης φθοράς μετρήθηκε για την ταχύτητα των 50 m/min στα 0.045 mm

2017



Συμπεράσματα

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

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

Δαριβιανάκης Μιχάλης

Προτάσεις

Έλεγχος φθοράς με ολοκληρωμένο σύστημα μέτρησης, μέσω ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας

Έλεγχος πορείας φθοράς για μεγαλύτερο εύρος ταχυτήτων

Θετική γωνία αποβλίττου και ελευθερίας

Μικρότερη ταχύτητα πρόωσης και βάθος κοπής



Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

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



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

Δαριβιανάκης Μιχάλης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ



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



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

Δαριβιανάκης Μιχάλης