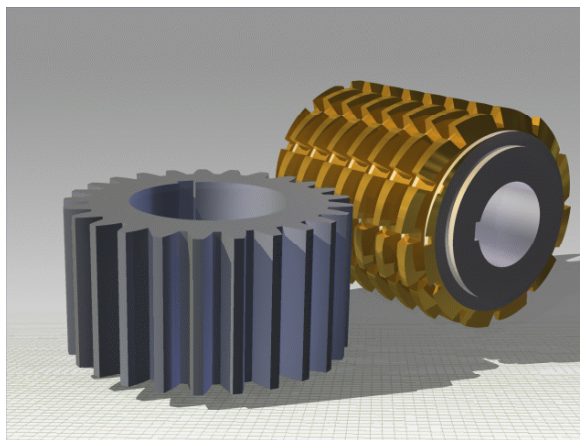




Αν. Καθ. Αριστομένης Αντωνιάδης
Καθ. Νικόλαος Μπιλάλης
Καθ. Γεώργιος Σταυρουλάκης

Διπλ. Μηχ. Ταξιάρχης Μπελής

Πολυτεχνείο Κρήτης – Χανιά 2010



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



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

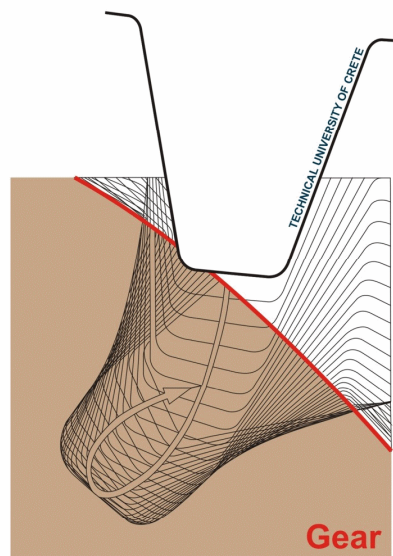
Ταξιάρχης Μπελής

2



Κύρια σημεία

- Αποδοτική κατεργασία για την κοπή εξωτερικών οδοντώσεων
- Ακριβά κοπτικά εργαλεία λόγω της πολύπλοκης γεωμετρίας
- Διαφορετική μορφοποίηση αποβλήτου σε κάθε κοπτικό δόντι
- Ανομοιόμορφη κατανομή της φθοράς στην κοπτική φραιζα



Περιγραφή της κατεργασίας

- Το περιστρεφόμενο κατεργαζόμενο τεμάχιο εμπλέκεται με την περιστρεφόμενη κοπτική φραιζα (ατέρμονας - κορώννα)
- Με την προσθήκη αξονικής πρόωσης, το εργαλείο κόβει υλικό από όλο το πλάτος του οδοντωτού τροχού

Κύρια σημεία και περιγραφή της κατεργασίας

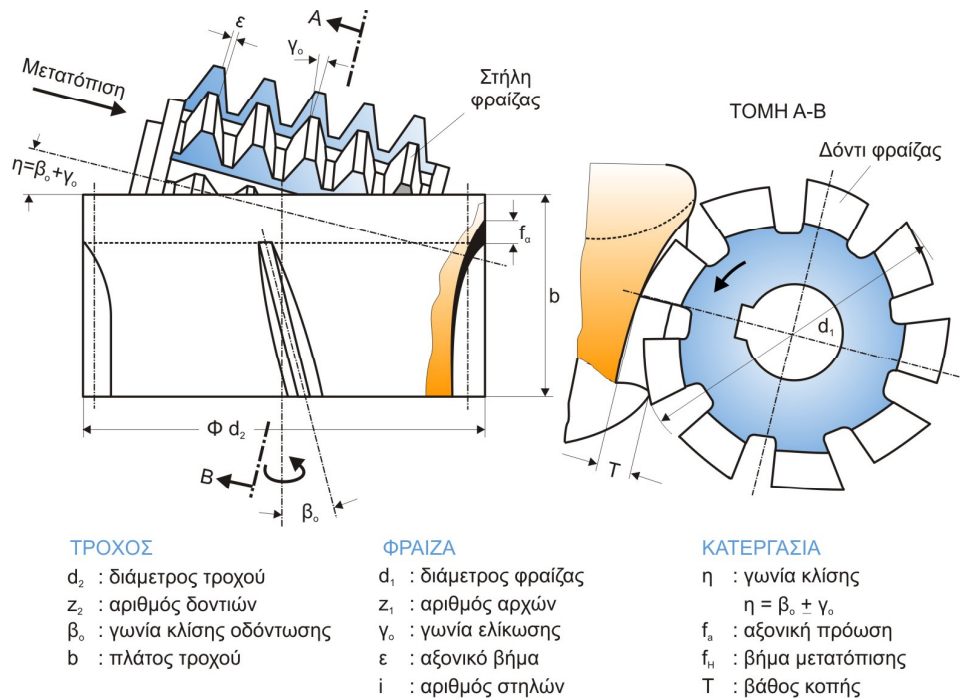
<http://www.m3.tuc.gr>



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

Ταξιάρχης Μπελής

2010



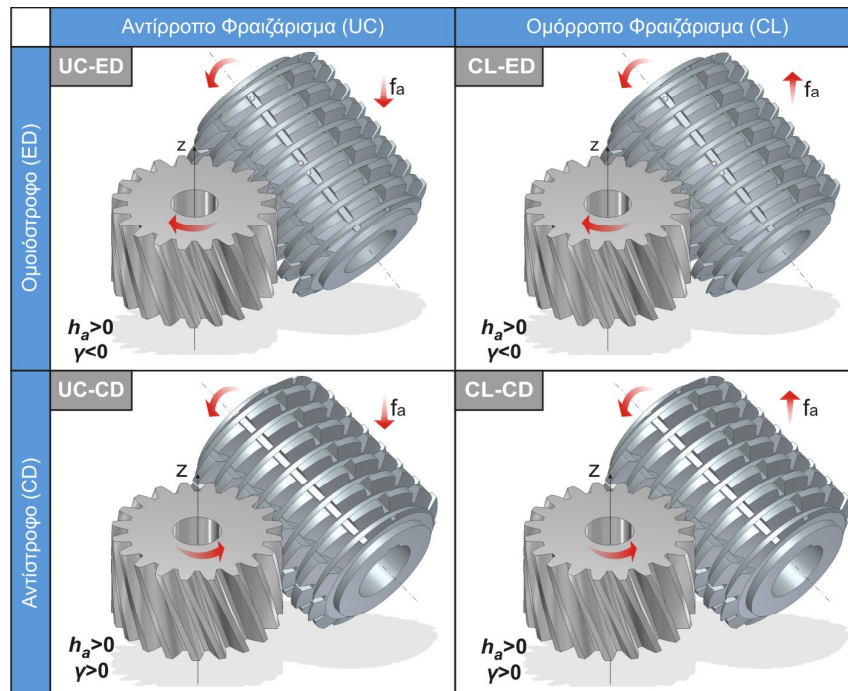
Βασικές παράμετροι της κατεργασίας

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


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

Ταξιάρχης Μπελής

2010



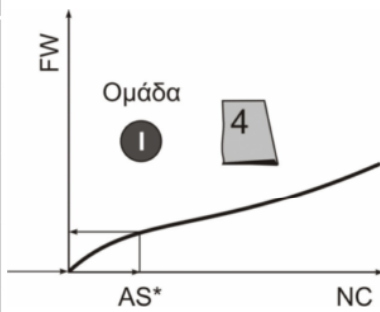
Δυνατές παραλλαγές της κατεργασίας

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


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

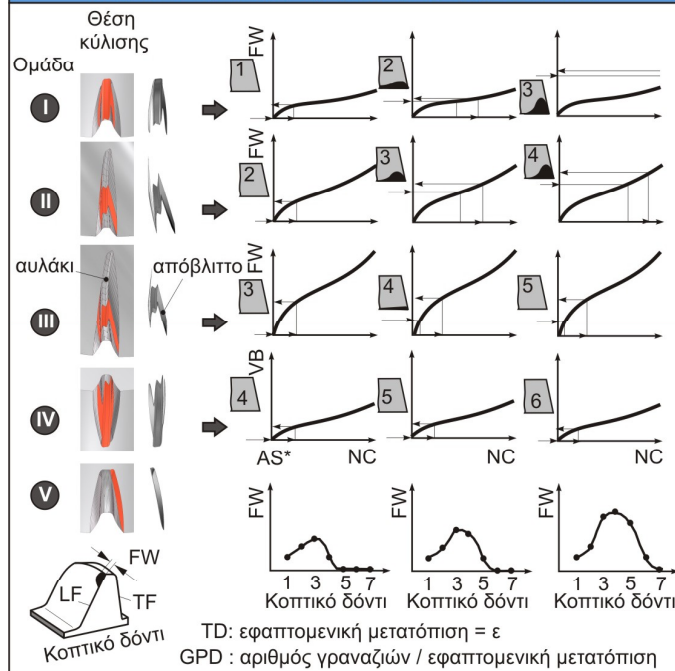
Ταξιάρχης Μπελής

2010



- Πέντε ομάδες αποβλίπτων
- Κάθε ομάδα οδηγεί σε διαφορετικούς νόμους φθοράς
- Το κοπτικό δόντι i παίρνει τη θέση κύλισης του δοντιού $i+1$
- Ομοιόμορφη κατανομή φθοράς στην κοπτική φραιζα

Προσδιορισμός της κατανομής της φθοράς σε κάθε θέση κύλισης λαμβάνοντας υπόψη τις εφαιπτομενικές μετατοπίσεις



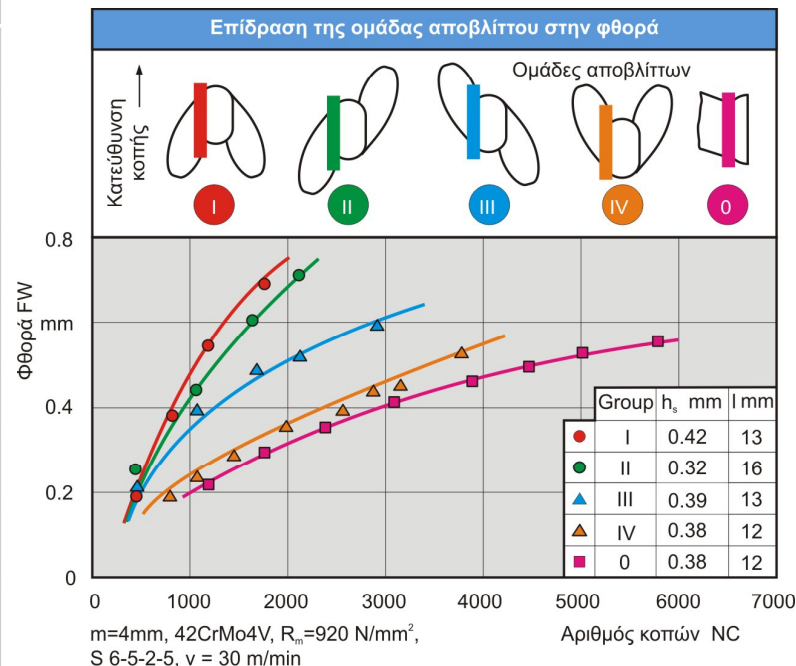
Νόμοι φθοράς λαμβάνοντας υπόψη εφαιπτομενικές μετατοπίσεις

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


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

Ταξιάρχης Μπελής

2010



- Επιλογή παρειάς αναφοράς
- Παρεμπόδιση της ροής του αποβλίπτου ανάλογα με την ομάδα
- Στην κεφαλή η παρεμπόδιση είναι πιο έντονη λόγω της σύγκρουσης των διαφορετικών διατομών του αποβλίπτου

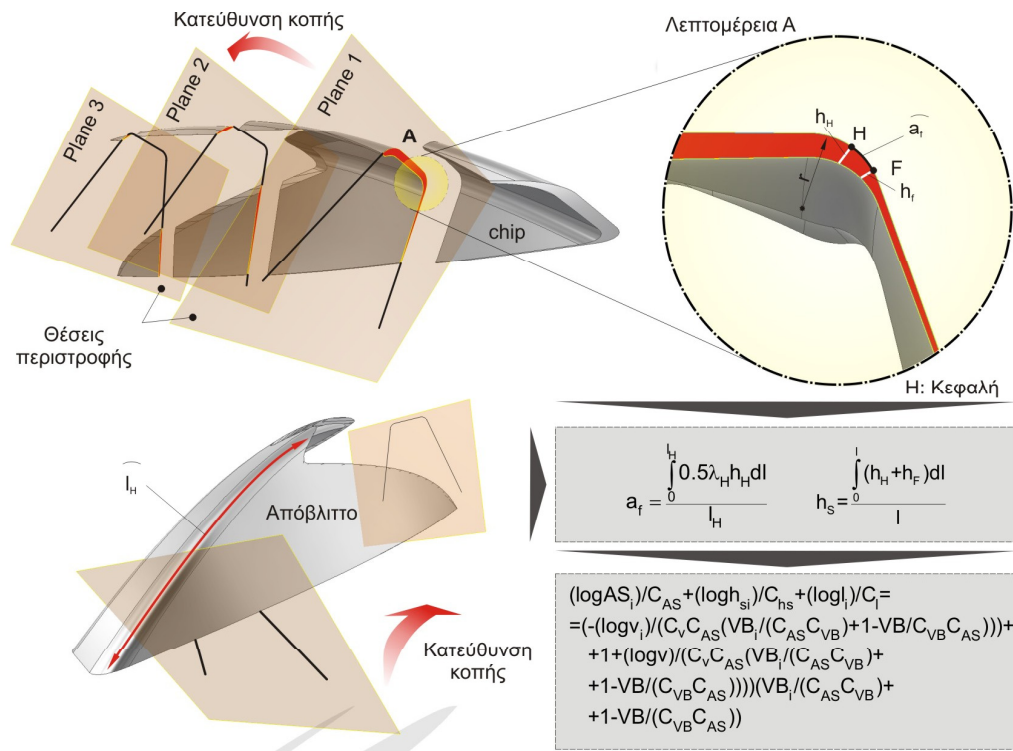


Επίδραση της γεωμετρίας του αποβλίπτου στην εξέλιξη της φθοράς

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


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

Ταξιάρχης Μπελής

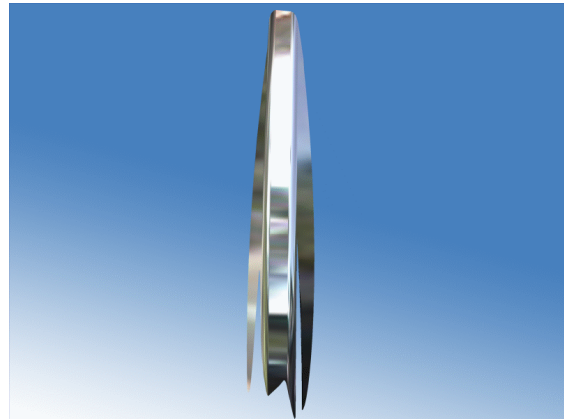
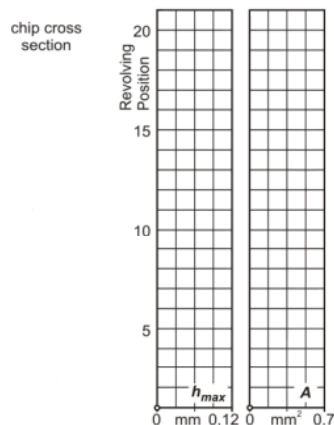


Προσδιορισμός των ισοδύναμων μεγεθών

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


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

Ταξιάρχης Μπελής



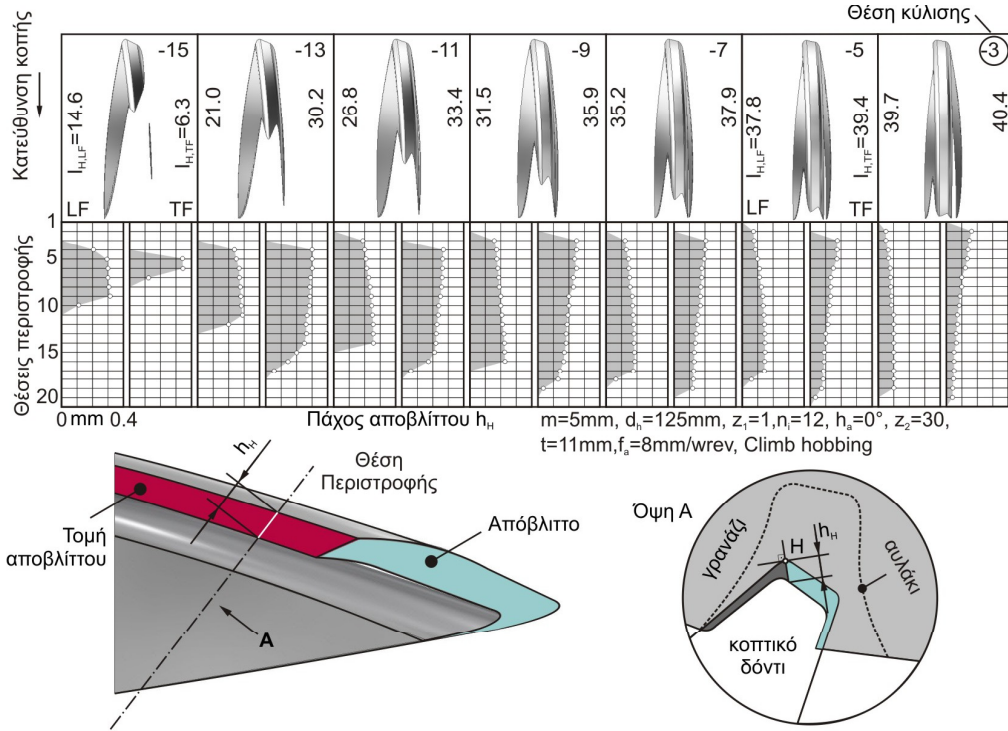
- Ο προσδιορισμός του τόξου a_f έχει μεγάλη σημασία λόγω του μέγιστου πλάτους ζώνης φθοράς που παρατηρείται σε αυτή την περιοχή
- Πρώτα γίνεται τυχαία αρχικοποίηση της παραμέτρου a_f
- Αφού υπολογισθούν τα h_H και $l_{H,TF}$ υπολογίζεται η πραγματική τιμή της a_f
- Το μοντέλο αναδημιουργείται αυτόματα και το πάχος h_f μπορεί εύκολα να μετρηθεί

Προσδιορισμός του τόξου a_f με χρήση παραμετρικής σχεδίασης
<http://www.m3.tuc.gr>


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

Ταξιάρχης Μπελής

2010



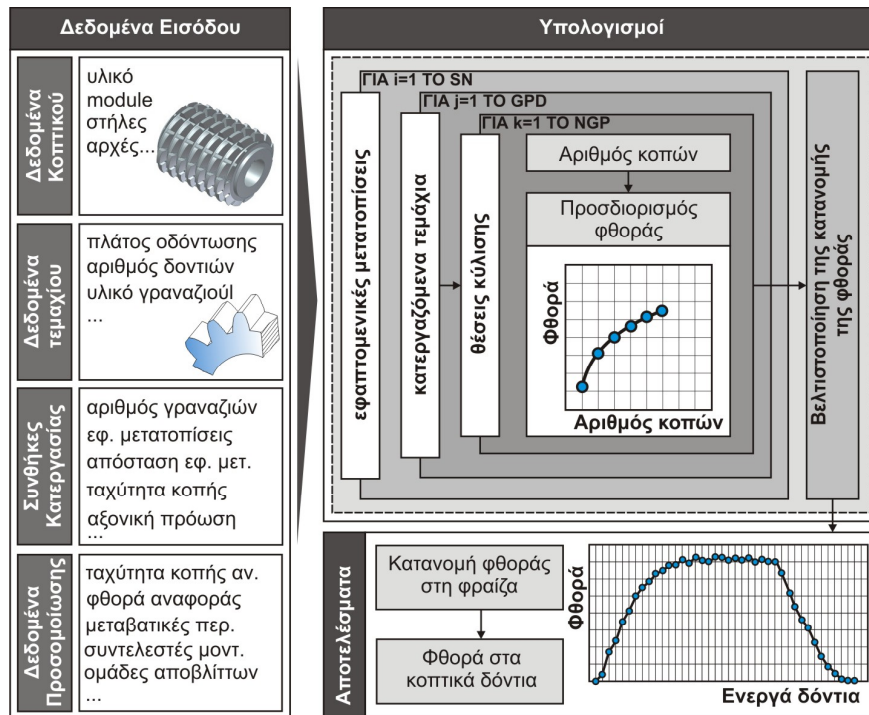
Υπολογισμοί ισοδύναμων μεγεθών σε τρισδιάστατα απόβλιττα

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


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

Ταξιάρχης Μπελής

2010



Σύστημα προσδιορισμού της φθοράς HOBWEAR

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


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

Ταξιάρχης Μπελής

2010



Γραφικό περιβάλλον του προγράμματος HOBWEAR

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


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

Ταξιάρχης Μπελής

2010

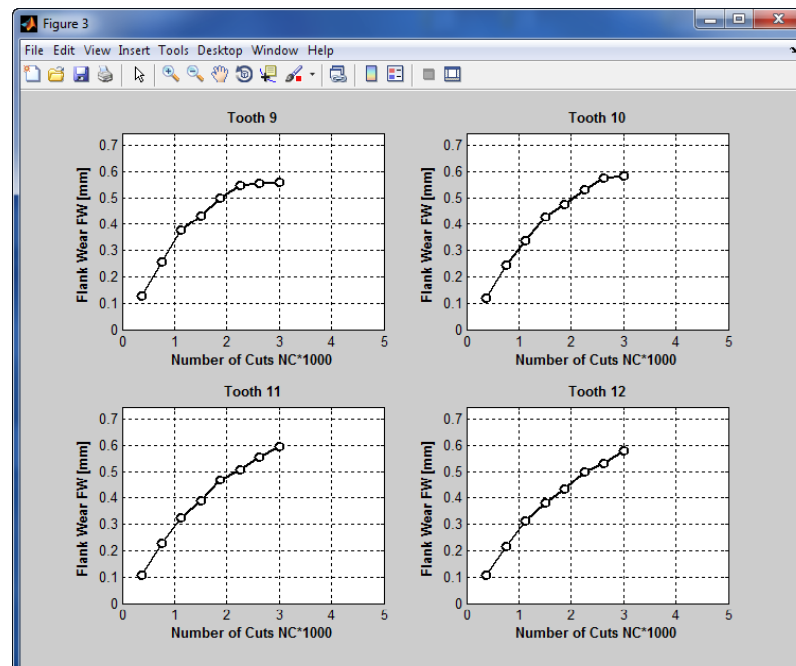


Εξέλιξη της φθοράς σε κάθε θέση κύλισης

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


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

Ταξιάρχης Μπελής



2010

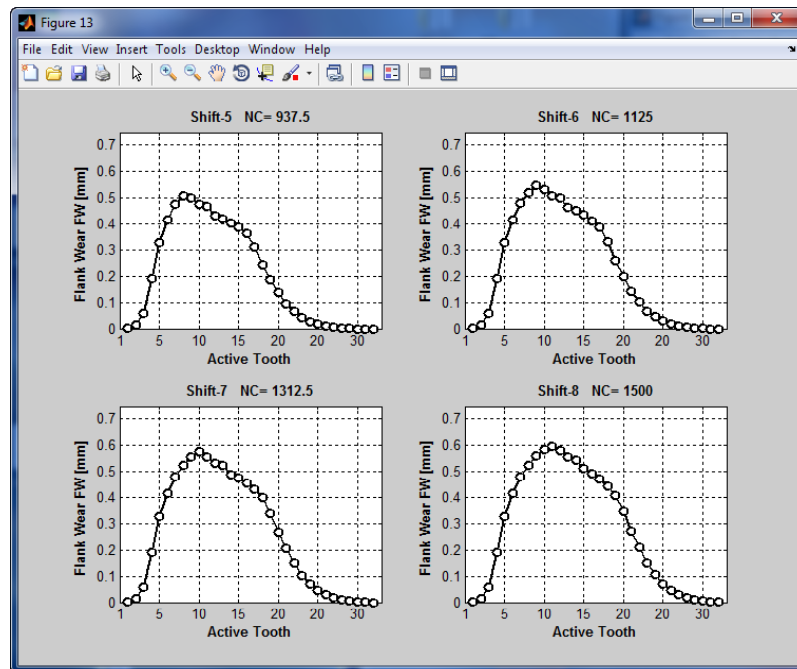


Συνολική κατανομή της φθοράς μετά από εφαιπτομενική μετατόπιση

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


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

Ταξιάρχης Μπελής



2010

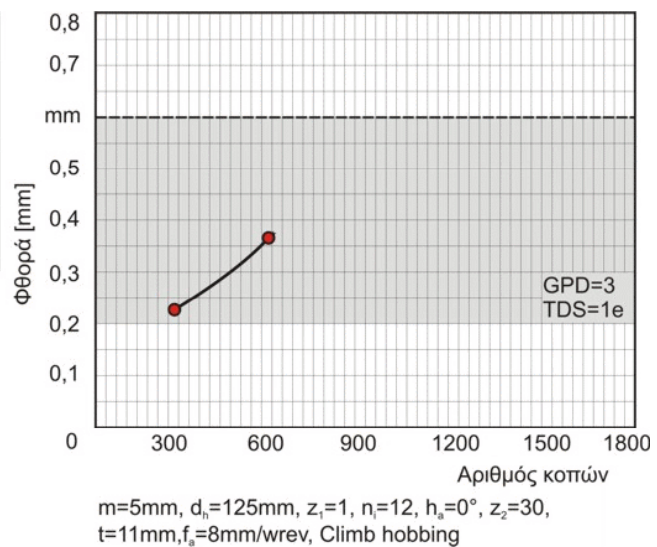
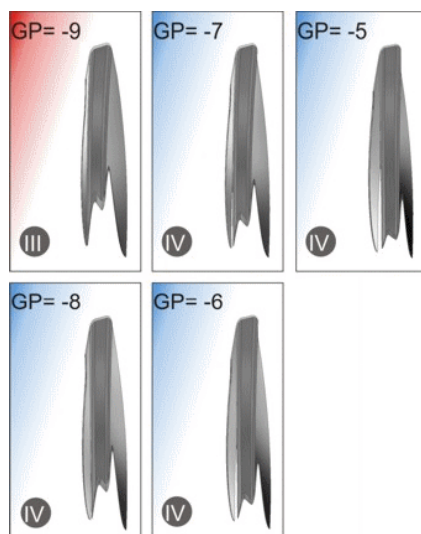


Εξέλιξη φθοράς μετά από εφαιπτομενική μετατόπιση (Δόντι 7)

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


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

Ταξιάρχης Μπελής



2010

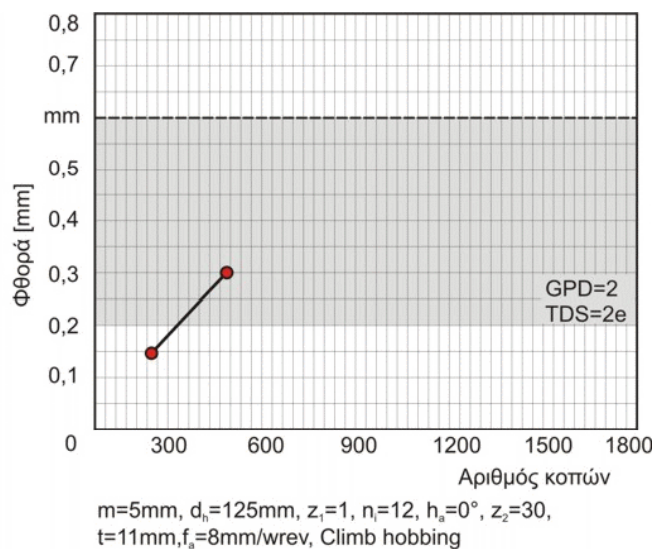
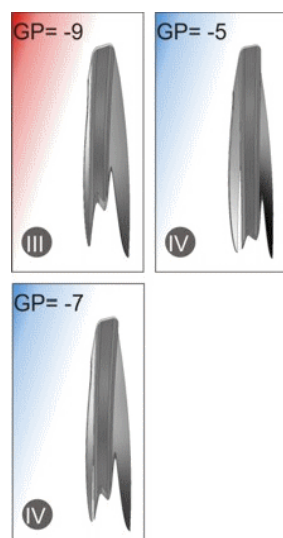


Εξέλιξη φθοράς μετά από επαπτομενική μετατόπιση (Δόντι 7)

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


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

Ταξιάρχης Μπελής



2010

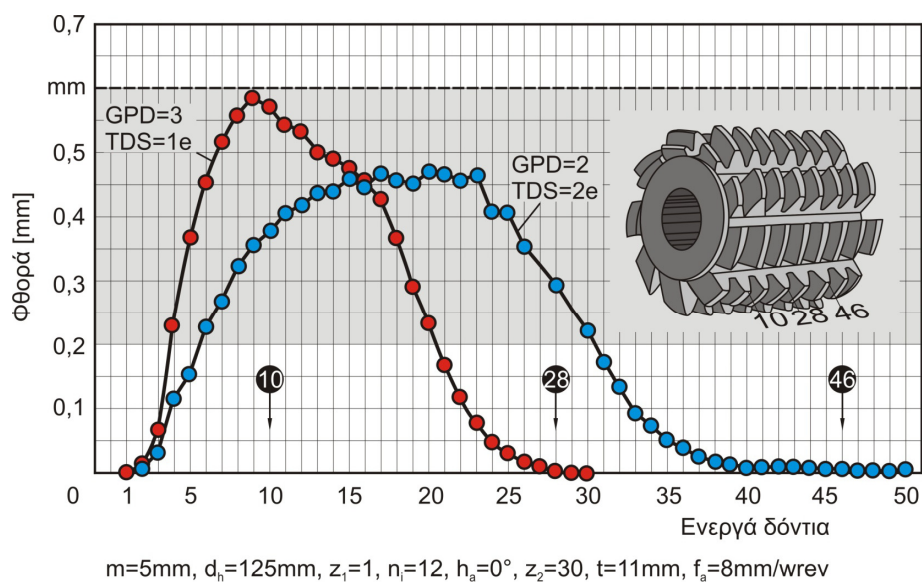


Κοπή 18 γρναζιών με επαπτομενική μετατόπιση

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


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

Ταξιάρχης Μπελής



- Bouzakis, K.D, Kompogiannis, S., Antoniadis, A., Vidakis, N., (2002)** "Gear Hobbing Cutting Process Simulation and Tool Wear Prediction Models" ASME Journal of Manufacturing Science and Engineering", 124,1,42-51
- Rech, J., (2006)** Influence of cutting edge preparation on the wear resistance in high speed dry gear hobbing. WEAR 261/5-6:505-512
- Rech, J., Djouadi, MA., Picot, J (2001)** Wear resistance of coatings in high speed gear hobbing. WEAR 250/Part1:45-53
- Sulzer, G., (1974)** Leistungssteigerung bei der Zylinderradherstellung durch genaue Erfassung der Zerspankinematik, Dissertation, TH Aachen
- Gutman, P., (1988)** Zerspankraftberechnung beim Waelzfraesen, Dissertation, TH Aachen
- Venohr, G., (1985)** Beitrag zum Einsatz von hartmetall Werkzeugen beim Waelzfraesen, Dissertation, TH Aachen
- Joppa, K., (1977)** Leistungssteigerung beim Waelzfraesen mit Schnellarbeitsstahl durch Analyse, Beurteilung und Beeinflussung des Zerspanprozesses, Dissertation, TH Aachen
- Tondorf, J., (1978)** Erhoehung der Fertigungsgenauigkeit beim Waelzfraesen durch systematische Vermeidung von Aufbauschneiden, Dissertation, TH Aachen
- Antoniadis, A., (1988)** Determination of the impact tool stresses during gear hobbing and determination of cutting forces during hobbing of hardened gears, Dissertation, Aristotle University of Thessaloniki
- Antoniadis, A., Vidakis, N., Bilalis, N., (2002)** Fatigue Fracture Investigation of Cemented Carbide Tools Used in Gear Hobbing, Part I: FEM Modeling of Fly Hobbing and Computational Interpretation of Experimental Results. ASME Journal of Manufacturing Science & Engineering 124/4:784-791
- Antoniadis, A., Vidakis, N., Bilalis, N., (2002)** Fatigue Fracture Investigation of Cemented Carbide Tools Used in Gear Hobbing, Part II: The Effect of Cutting Parameters on the Level of Tool Stresses – A Quantitive Parametric Analysis. ASME Journal of Manufacturing Science & Engineering 124/4:792-798
- Sinkevicius, V., (1999)** Simulation of Gear Hobbing geometrical Size. Kaunas University of Technology Journal 'Mechanika' 5(50):34-39
- Sinkevicius, V., (2001)** Simulation of Gear Hobbing forces, Kaunas University of Technology Journal 'Mechanika' 2(28):58-63
- Komori, M., Sumi, M., Kubo, A., (2004)** Method of preventing cutting edge failure of hob due to chip crush. JSME International Journal, Series C: Mechanical Systems, Machine Elements and Manufacturing 47 (4):1140-1148
- Komori, M., Sumi, M., Kubo, A., (2004)** Simulation of hobbing for analysis of cutting edge failure due to chip crush. Gear Technology 64-69
- Dimitriou, V., Vidakis, N., Antoniadis, A., (2006)** Advanced Computer Aided Design Simulation of Gear Hobbing by means of 3-Dimensional Kinematics Modeling. ASME Journal of Manufacturing Science & Engineering. In press
- Petri, H., (1975)** Zahnhuß – Analyse bei außenverzahnten Evolventenstirnraedern : Teil III Berechnung, Antriebstechnik 14, Nr 5:289-297
- DIN 3972 (1992)** Bezugsprofile von Verzahnwerkzeugen fuer Evolventen-Verzahnungen nach DIN 867. Taschenbuch 106, Beuth Verlag



Αναφορές

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


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

Ταξιάρχης Μπελής