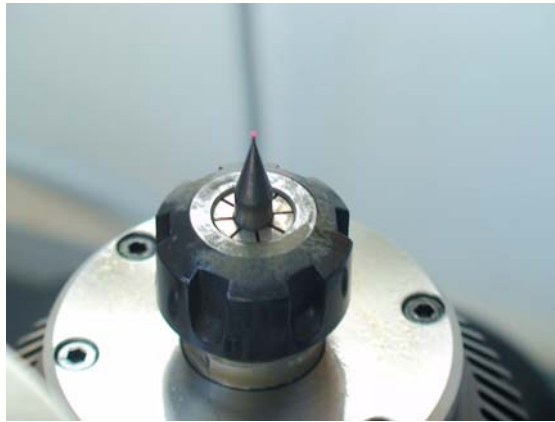
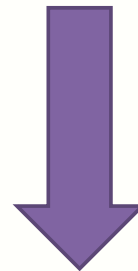


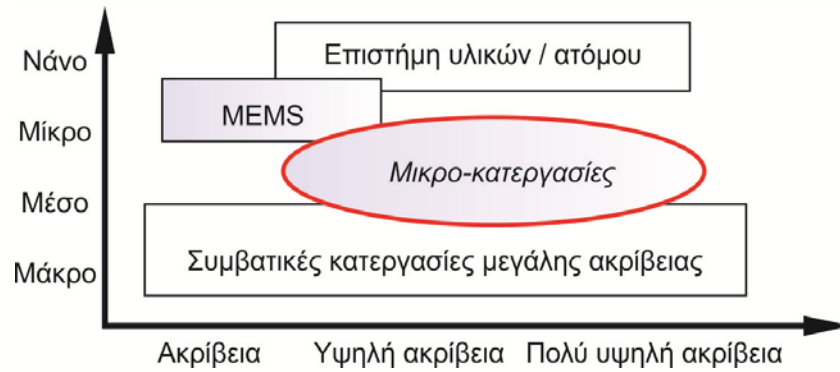
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΜΙΚΡΟΦΡΑΙΖΑΡΙΣΜΑ AL7075-T6



- ο **Σκοπός** της εργασίας είναι η διερεύνηση των παραμέτρων από τους οποίους επηρεάζεται η ποιότητα επιφάνειας κατά το μικροφραιζάρισμα σε υλικό Al 7075 – T6.
- ο Η αξιολόγηση της ποιότητας επιφάνειας έγινε με τη μέτρηση της τραχύτητας με χρήση τραχυμέτρου και με αποτύπωση της επιφάνειας με χρήση στερεοσκοπίου.
- ο **Δομή της παρουσίασης**
 - Εισαγωγή στο μικροφραιζάρισμα
 - Τραχύτητα
 - Στρατηγικές φραιζαρίσματος
 - Εξοπλισμός πειραμάτων
 - Διαδικασία πειραμάτων
 - Αποτελέσματα τραχύτητας και τοπομορφίας



2014



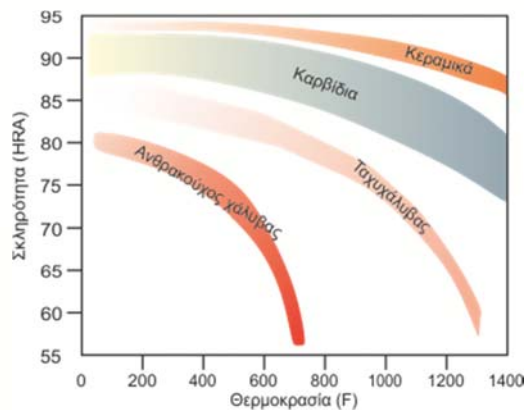
Εφαρμογές μικροφραιζαρίσματος

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

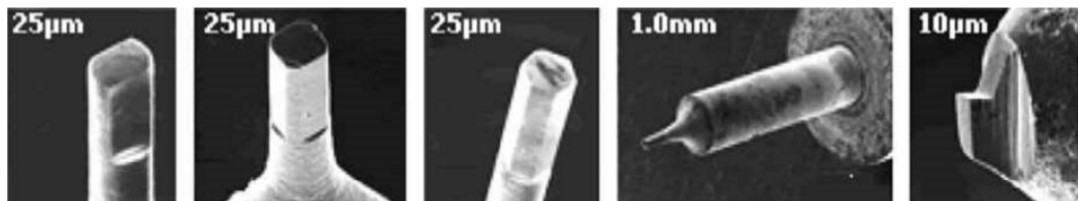
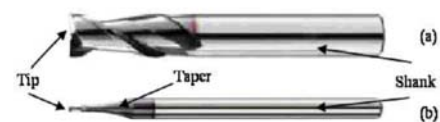

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα

2014



Εργαλείο μικροφραιζαρίσματος

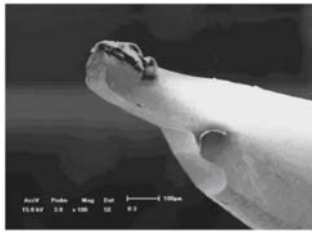


Εργαλεία μικροφραιζαρίσματος

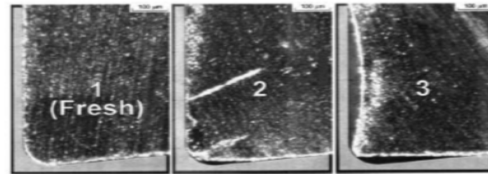
<http://www.m3.tuc.gr>


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

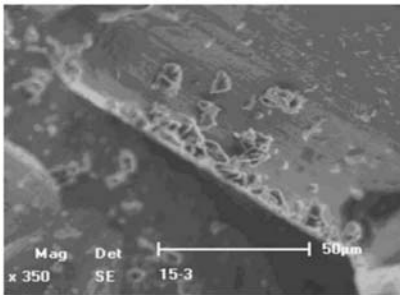
Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα



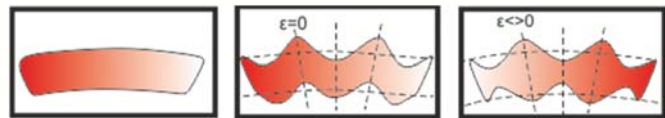
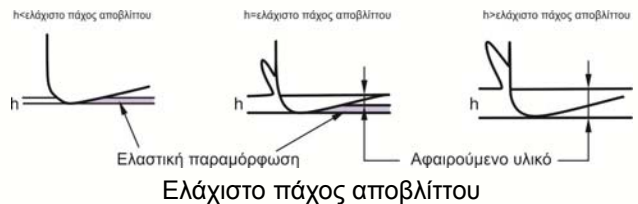
Φθαρμένο κοπτικό



Φθορά κοπτικής ακμής



Απόβλιττο μικροκοπής



Δημιουργία αποβλίττου

2014



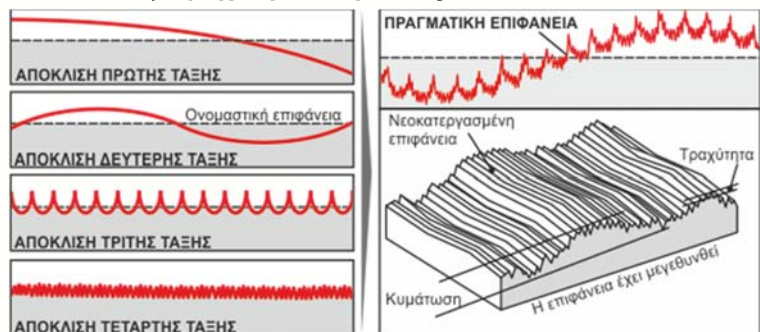
Φθορά κοπτικού και απόβλιττο κοπής

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

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

 Γαϊτανάρου Ευαγγελία
 Σχίζα Ιωάννα

- ο Για κάθε μέθοδο κατεργασίας προκύπτει διαφορετική απόκλιση από τη θεωρητική ποιότητα επιφάνειας. Οι αποκλίσεις αυτές ανάλογα με το αποτέλεσμα της επιφάνειας χωρίζονται σε 4 κατηγορίες.
 - **Αποκλίσεις 1ης τάξης:** οφείλονται συνήθως σε λανθασμένη τοποθέτηση του τεμαχίου ή σφάλμα στην εργαλειομηχανή
 - **Αποκλίσεις 2ης τάξης:** οφείλονται συνήθως σε λανθασμένη τοποθέτηση του τεμαχίου ή σε ταλαντώσεις ανάμεσα σε τεμάχιο και εργαλείο ή ανομοιογένεια του υλικού
 - **Αποκλίσεις 3ης τάξης:** οφείλονται στην κινηματική της κατεργασίας και προέρχονται από τη γεωμετρία του κοπτικού
 - **Αποκλίσεις 4ης τάξης:** οφείλονται κυρίως στη φθορά ή λανθασμένη τρόχιση του εργαλείου
- Οι αποκλίσεις 3ης και 4ης τάξης αποτελούν την **τραχύτητα επιφάνειας**



2014



Αποκλίσεις κατεργασμένης επιφάνειας

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

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

 Γαϊτανάρου Ευαγγελία
 Σχίζα Ιωάννα

2014

Η τραχύτητα αποτελεί το πιο κρίσιμο παράγοντα στην αξιολόγηση της ποιότητας επιφάνειας.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιφανειακή τραχύτητα είναι:

- Συνθήκες κοπής
- Φθορά εργαλείου
- Διαδρομή του κοπτικού εργαλείου
- Ιδιότητες του υλικού του τεμαχίου
- Διάμετρος κοπτικού

Στόχος των πειραμάτων και των ερευνών είναι ο βέλτιστος συνδυασμός των παραπάνω παραγόντων ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή ποιότητα επιφάνειας.



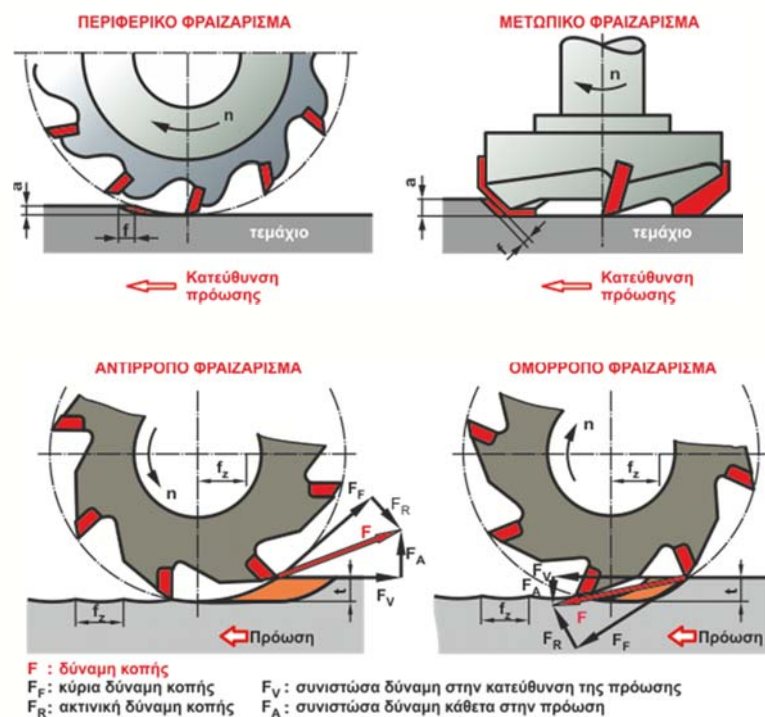
Επιφανειακή τραχύτητα

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


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

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
 Σχίζα Ιωάννα

2014



Στρατηγικές φραιζαρίσματος

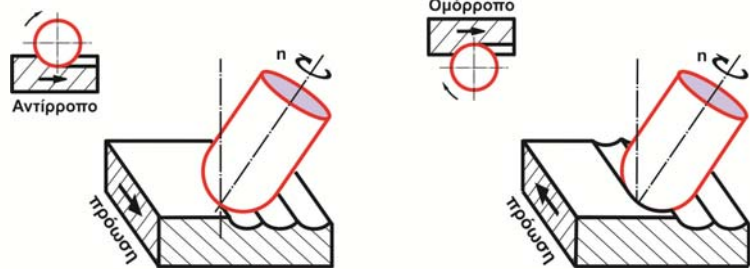
<http://www.m3.tuc.gr>


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

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
 Σχίζα Ιωάννα

2014

- ο Στις κατεργασίες με χρήση κοπτικού εργαλείου σφαιρικής απόληξης, υπάρχει η δυνατότητα το εργαλείο να μην είναι κάθετο στο τεμάχιο αλλά υπό γωνία.
- ο Η τοποθέτηση του κοπτικού εργαλείου ως προς τη κατεύθυνση της πρόωσης διακρίνει το **ομόρροπο** ή το **αντίρροπο** φραιζάρισμα σε **ελκτικό** ή **διατρητικό**.
- ο Η παραλλαγή αυτή στη κίνηση του κοπτικού επιφέρει αλλαγές στην ποιότητα επιφάνειας, στη τοπομορφία της και στη φθορά του εργαλείου.



Κλίση κοπτικού

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


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

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα

2014

Παράμετροι και συνθήκες
κοπής πειράματος
κοπτικό εργαλείο
διαμέτρου D= 1 mm

Παράμετροι και συνθήκες
κοπής πειράματος
κοπτικό εργαλείο
διαμέτρου D= 0,8 mm

Παράμετροι και συνθήκες
κοπής πειράματος
κοπτικό εργαλείο
διαμέτρου D= 0,6 mm

Συνθήκες κοπής

t_{xy}	t_z	f_z	φ
0,01	0,01	0,01	-5
0,02	0,02	0,02	0
			5

		Αντίρροπο φραιζάρισμα				Ομόρροπο φραιζάρισμα			
φ_1	t_{xy1}	t_{z1}	t_{z2}	f_{z1}	f_{z2}	t_{z1}	t_{z2}	f_{z1}	f_{z2}
		1	2	5	6	49	50	53	54
φ_2	t_{xy2}	3	4	7	8	51	52	55	56
		9	10	13	14	57	58	61	62
φ_3	t_{xy3}	11	12	15	16	59	60	63	64
		17	18	21	22	65	66	69	70
φ_4	t_{xy4}	19	20	23	24	67	68	71	72
		25	26	29	30	73	74	77	78
φ_5	t_{xy5}	27	28	31	32	75	76	79	80
		33	34	37	38	81	82	85	86
φ_6	t_{xy6}	35	36	39	40	83	84	87	88
		41	42	45	46	89	90	93	94
φ_7	t_{xy7}	43	44	47	48	91	92	95	96
								129	130
φ_8	t_{xy8}							131	132
								133	134
φ_9	t_{xy9}							137	138
								139	140
φ_{10}	t_{xy10}							141	142
								143	144

	D=0,6	D=0,8	D=1
S	26.685	20.013	16.010
F ₁	533,7	400,26	320,2
F ₂	1067,4	800,52	640,4



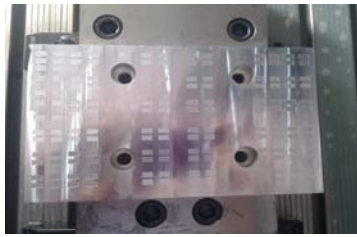
Σχεδιασμός πειραμάτων

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


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

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα

2014



Τεμάχιο κατεργασίας
AI 7075-T6



Προρυθμιστής εργαλείων
UNO 115 eco



Κέντρο κατεργασίας
DMU 50 eco

Όργανα μέτρησης



Τραχύμετρο
Diavite Compact



Στερεοσκόπιο
Leica M125



Εξοπλισμός πειραμάτων

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

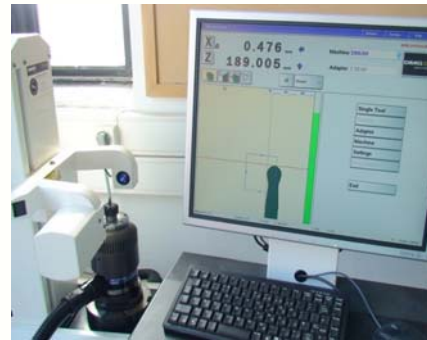


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα

2014

- ο Η μέτρηση εργαλείων πριν την κατεργασία κρίνεται απαραίτητη για να γίνει η αντιστάθμιση με ακρίβεια
- ο Με την επανάληψη της μέτρησης μετά τη διαδικασία προκύπτουν πληροφορίες για τη φθορά του εργαλείου



Μέτρηση εργαλείου

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



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

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα

2014



Ανιχνευτής ακμών
Heidenhain TS 642



Εργαλείο φραιζαρίσματος προσώπου



Περιστροφικό υψηλόστροφο τσοκ μικροφραιζιρίσματος
IBAG HFK 95



Διαδικασία πειραμάτων

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



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

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα

2014



Υψηλόστροφη κοπή

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



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

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα

2014



$$V_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$$



Ρύθμιση υψηλών στροφών

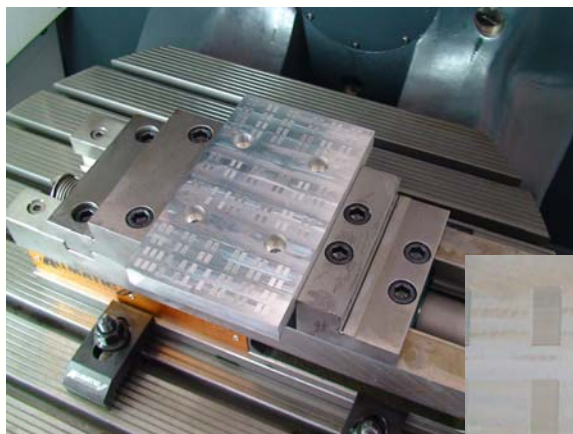
<http://www.m3.tuc.gr>



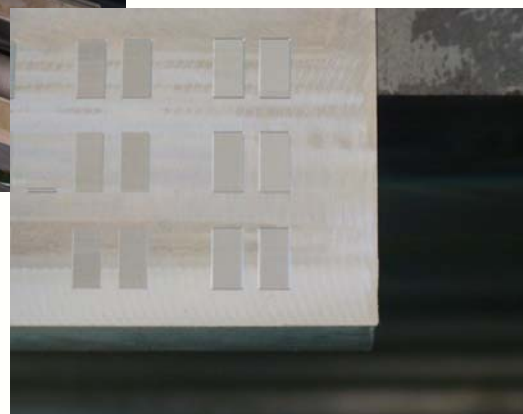
School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα

2014



Τελική επιφάνεια τεμαχίου



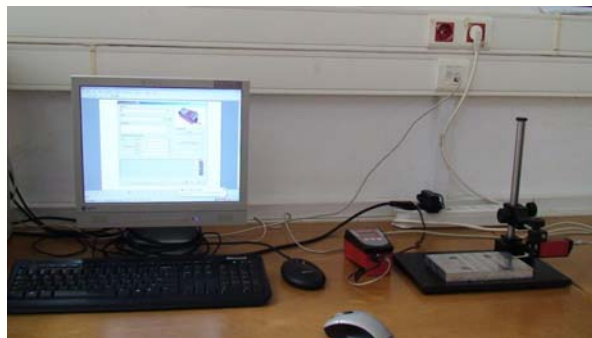
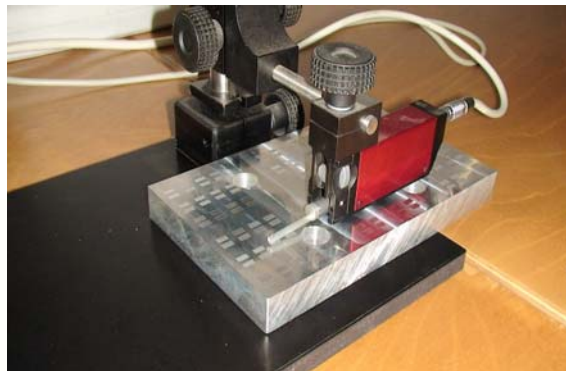
Πειράματα κοπής

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



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

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα



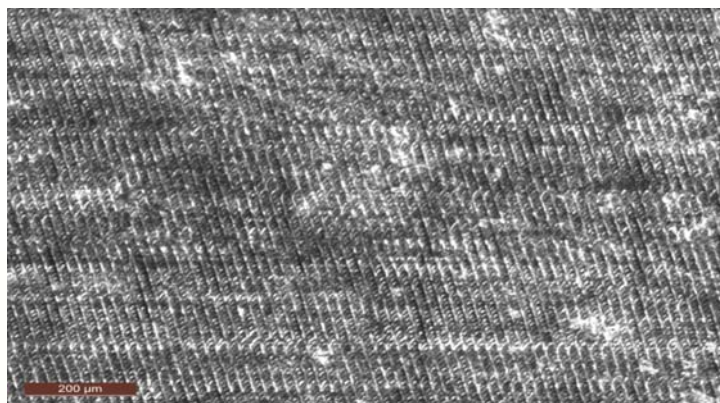
Τραχυμετρήσεις

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

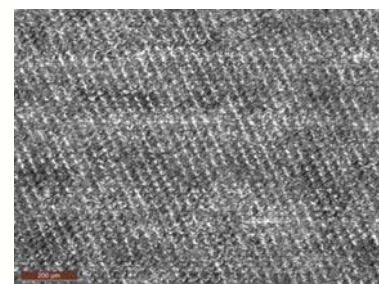
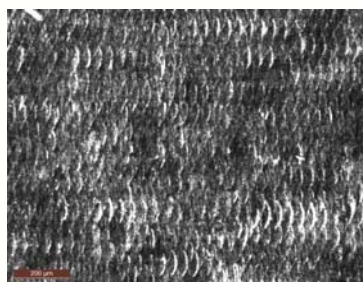
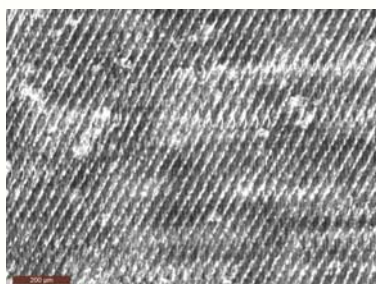
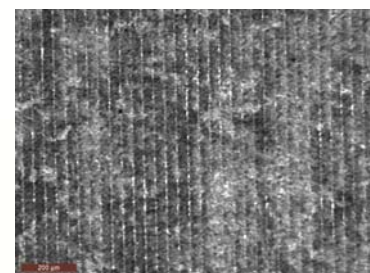


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα



Αποτύπωση επιφάνειας
σε στερεοσκόπιο



Τοπομορφία

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



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

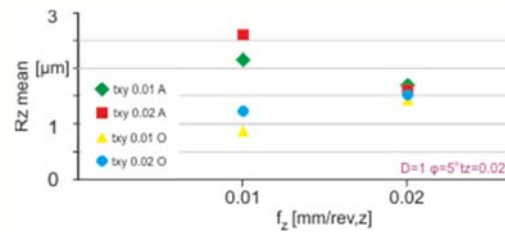
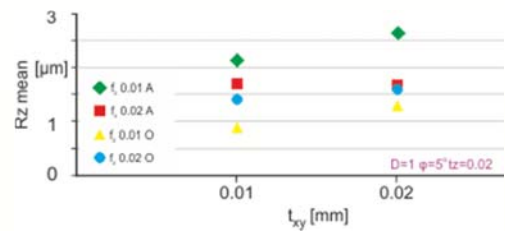
Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα

Προέκυψαν συνολικά 36 διαγράμματα, 12 για κάθε κοπτικό εργαλείο στα οποία συγκρίνονται οι τιμές της τραχύτητας, αλλάζοντας κάθε φορά τις στρατηγικές φραιζαρίσματος και τις παραμέτρους κοπής.

Οι τιμές κυμάνθηκαν από 0,4 μm έως 2,5 μm

Στα περισσότερα διαγράμματα οι τιμές είχαν πολύ μικρές αποκλίσεις

Οι μεγαλύτερες τιμές μετρήθηκαν για κοπτικό εργαλείο διαμέτρου $D=1\text{ mm}$, $\varphi=5^\circ$, $t_z=0,02$



Αποτελέσματα τραχύτητας

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



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

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!

Ερωτήσεις?



Τέλος

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



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

Γαϊτανάρου Ευαγγελία
Σχίζα Ιωάννα