

MOULDING

ήτρες & εργαλεία

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ - ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ • ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ • ΥΛΙΚΑ • ΚΟΠΗ • ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ • ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ • ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ • SOFTWARE • PROTOTYPING • SERVICE



ALFASOLID
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

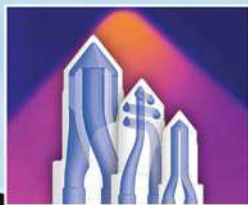
SOLIDWORKS



Additive manufacturing
και προσομοίωση



Desktop Metal



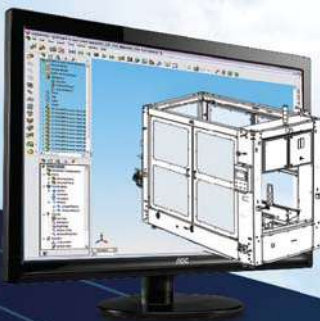
SLM Solutions.
Ομοιομορφη ψύξη καλουπιών



Συνέντευξη Στέφανου Ρούτη



Διεθνής έκθεση καλουπιών



ΑΡ. ΚΑΤΕΓΧΟ ΕΝΤΥΠΟΥ 234 28/05/03

Εκδόσεις: Μανώλης Μαρινάκης
Αλκιβιάδου 51, Πειραιάς Τ.Κ. 185 32



Αθήνα | Θεσσαλονίκη | Λευκωσία
www.alfasolid.gr, Facebook/AlfaSolid 210 34 14 408

ALFASOLID
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

Το όραμά μας
δεν γνωρίζει όρια...



 TÜVRheinland®


DIN EN ISO 9001:2000

Άλλωστε η τελειότητα είναι στη φύση μας!

Επί 37 συναπτά χρόνια, η εταιρεία μας δραστηριοποιείται επιτυχώς στο χώρο της κατασκευής καλουπιών και παραγωγής εξαρτημάτων. Η υψηλή ποιότητα των προϊόντων μας, αποτέλεσμα του έμπειρου και άριστα εκπαιδευμένου προσωπικού και της υψηλής τεχνολογίας των σύγχρονων εγκαταστάσεών μας κατατάσσουν την Ν. ΜΠΑΖΙΓΟΣ ΑΒΕΕ στις πρώτες θέσεις στον τομέα της κατασκευής **καλουπιών και παραγωγής μεταλλικών και πλαστικών εξαρτημάτων** στην Ευρώπη. Σήμερα, η εταιρεία μας απασχολεί ένα εξειδικευμένο προσωπικό 35 ατόμων και στεγάζεται σε ένα υπερσύγχρονο εργοστασιακό χώρο 7000 τ.μ.

Πρωταρχικός στόχος της εταιρείας μας είναι η παροχή υπηρεσιών υψηλών προδιαγραφών, η οποία επιτυγχάνεται με την απόλυτη κάλυψη των αναγκών του πελάτη και την βελτιστοποίηση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Η ολοκληρωμένη Κατασκευαστική και Παραγωγική Μονάδα και το άριστα οργανωμένο Τμήμα Μελετών ξεχωρίζουν για την τεχνογνωσία, τον επαγγελματισμό και τη δυνατότητα υλοποίησης καινοτόμων ιδεών και επιτρέπουν στους πελάτες μας να πραγματοποιήσουν τα προϊόντα που έχουν οραματιστεί.

Ο πελάτης είναι για εμάς συνεργάτης. Μαζί οριοθετούμε στόχους και υλοποιούμε καινοτόμες ιδέες με φόντο το αύριο & την εξέλιξη. Γιατί στόχος μας είναι να προσφέρουμε πάντα το καλύτερο.

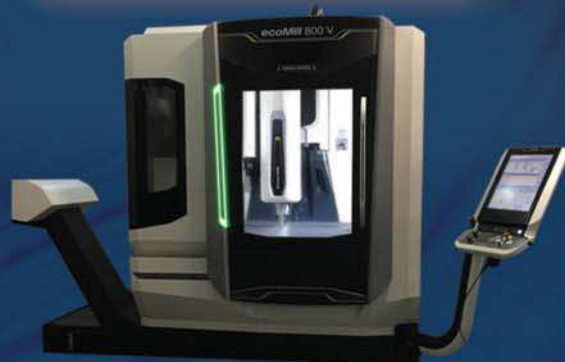


ROBOFIL 310



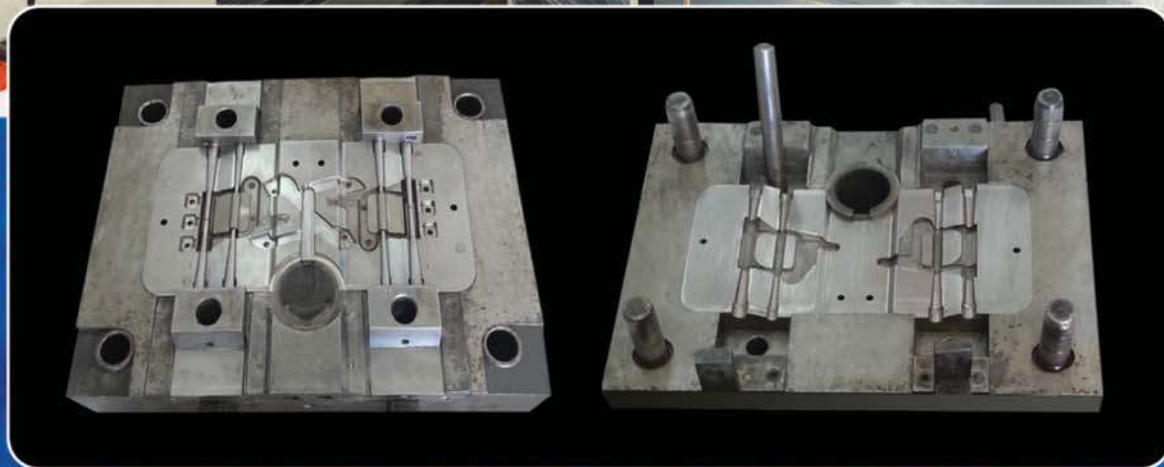
MORFOMETAL

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ
PLASTIC & CAST MOULDS



ΜΙΛΤΟΣ ΧΡΥΣΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ
ΠΛΑΣΤΙΚΑ (injection) - ΧΥΤΟΠΡΕΣΣΑΡΙΣΤΑ**



ΑΓ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ 54 - 14565 ΑΝΟΙΕΗ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΗΛ. 210 8141125 - FAX. 210 6217468
www.morfometal.gr - e-mail: morfometal@tee.gr

ΑΞΙΟΠΙΣΤΑ ΚΕΝΤΡΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ

FIRST

CNC SOLUTIONS

ΚΑΘΕΤΑ ΚΕΝΤΡΑ
ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΥΨΗΛΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ
& ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ



ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε.

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΕΣ - ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ

ΝΙΡΒΑΝΑ 53, 11145 ΑΘΗΝΑ • Τηλ.: 2108317149-50, ΦΑΞ: 2108325464

www.heliopoulos-machines.gr • e-mail: ilias01@otenet.gr



ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε.

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΕΣ - ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΩΝ

ΝΙΡΒΑΝΑ 53, 11145 ΑΘΗΝΑ • Τηλ.: 2108317149-50, ΦΑΞ: 2108325464

www.iliopoulos-machines.gr • e-mail: ilias01@otenet.gr



TRENS

CNC SOLUTIONS

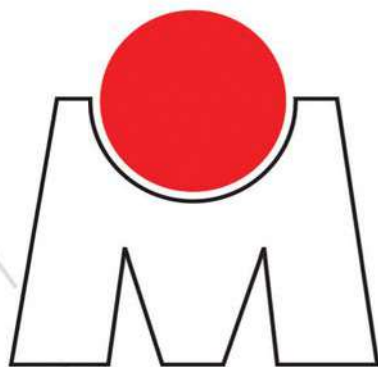
ΓΝΗΣΙΟΤΗΤΑ
& ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ



Η ΔΙΚΑΙΩΣΗ
ΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΣΑΣ

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΙ
ΕΙΣΑΓΟΓΕΙΣ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

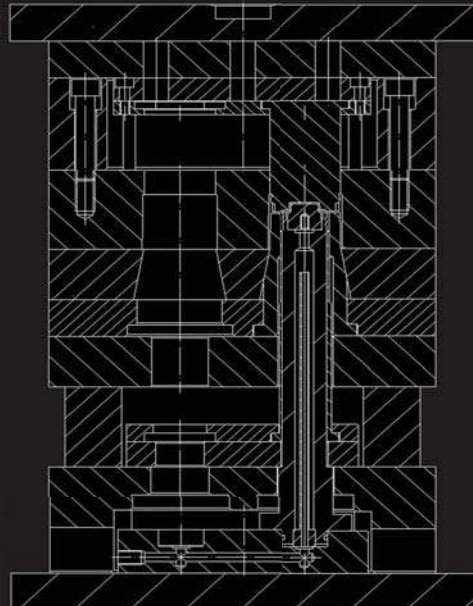
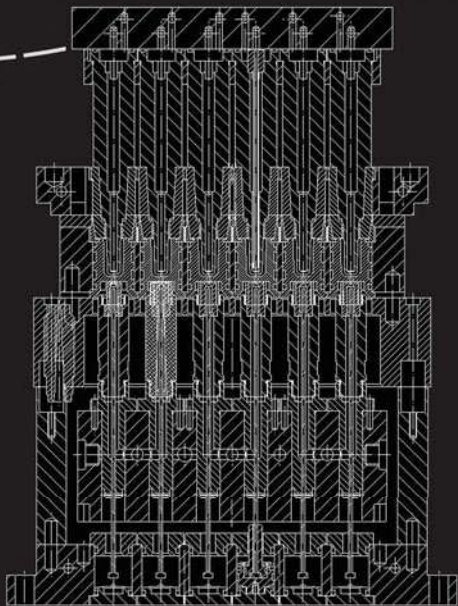
**HIGH QUALITY
SPARE PARTS**

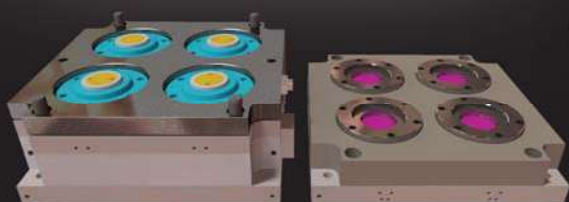
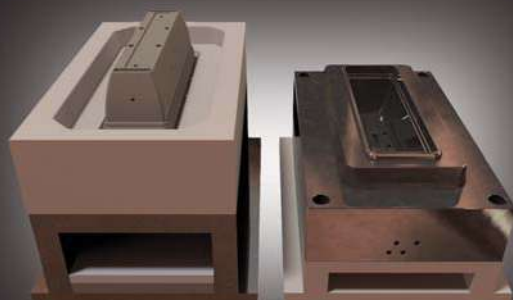
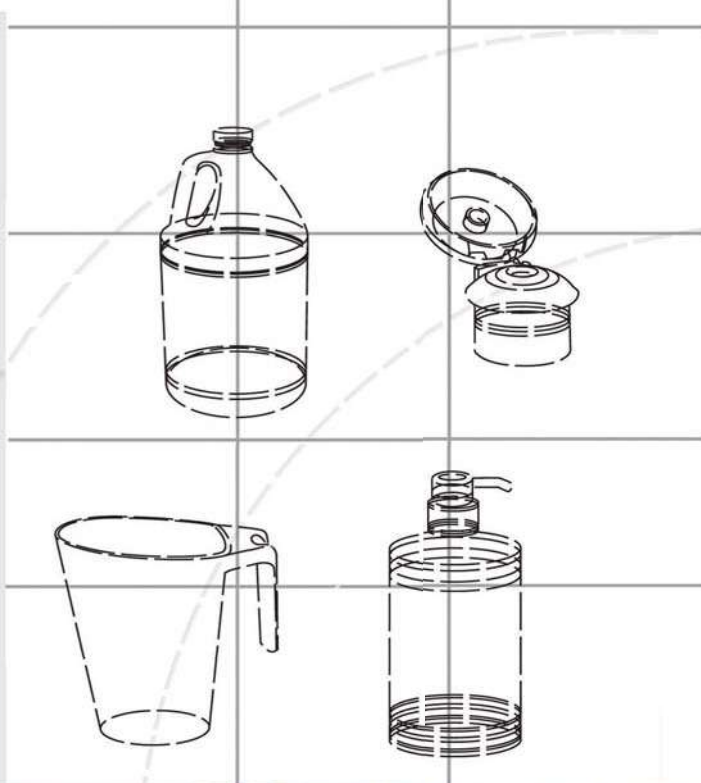


**E. ΜΑΥΡΟΓΙΑΝΝΗΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
E. MAYROGIANNIS & Co.**

**MOULD
MANUFACTURING**

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΥΨΗΛΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ**





www.gmavrogiannis.gr

Νέα Ζωή - Ασπρόπυργος / Nea zoi - Aspropyrgos

193 00 Αττική / 193 00 Attiki - Greece

Tel. 210 5593955, 5596299 - Fax. 210 5593956

e-mail: g_mav@otenet.gr

περιεχόμενα

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ-ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ-ΜΑΡΤΙΟΣ 2019

100

60

90

37

EDITORIAL

11 Το μέλλον είναι εδώ...!!!

ΘΕΜΑΤΑ

12 Μετάφραση τεχνικής ορολογίας καλουπιών από τα Αγγλικά στα Ελληνικά (μέρος α')

24 Additive manufacturing (3D εκτύπωση) και προσομοίωση

36 Μαγνήσιο - Mg

38 Desktop Metal: Η επόμενη μέρα στην 3D εκτύπωση μετάλλου

46 Case report (Αναφορά μελέτης), ομοιόμορφη ψύξη για ένθετα καλουπιών

56 5 εργαλεία της σύγχρονης βιομηχανίας που ευδοκούν στην 4η βιομηχανική επανάσταση

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

68 Routis CNC Machining - Πρώτο μελημά μας ο πελάτης

72 AlfaSolid SOLIDWORKS. Με 15 χρόνια στην υπηρεσία της Ελληνικής βιομηχανίας είναι η Δύναμη Επιτυχίας από το Σχέδιο στην Παραγωγή

76 Industrial Machinery - Τα λογισμικά της Siemens PLM βοηθούν τους κατασκευαστές μηχανημάτων να αντιληφθούν την καινοτομία

88 SprutCAM - μια ολοκληρωμένη λύση CAM για την πλήρη ανάπτυξη προϊόντων

ΝΕΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

90 Νέα σειρά κάθετων κέντρων κατεργασίας FIRST Taiwan

91 Πλακίδια ρύθμισης για τη βελτίωση του κλεισίματος των καλουπιών

92 Σφικτήρες και αποστάτες από την Pedrotti

93 Νέα σειρά CNC τόνων SE320-520-820-1020 TOS Trecin - Trens Slovakia.

ΕΙΔΗΣΕΙΣ

94 Η AlfaSolid στο SOLIDWORKS World 2019 με 2 βραβεία για την ενεργό δράση της στην ελληνική βιομηχανία!

96 Διεργασίες χρήσης λέιζερ για την παραγωγή πολύ-λειτουργικών σύνθετων υλικών

100 Τόνος HURCO TM10iXP

ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ

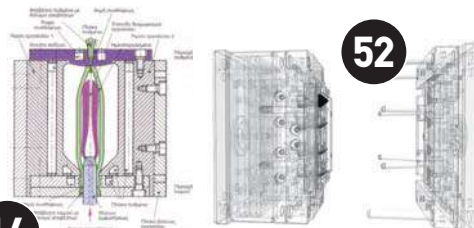
102 Διεθνείς εκθέσεις - Συνέδρια - Σεμινάρια βιομηχανίας μετάλλων, πλαστικών, αυτοματισμών κλπ.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

104 Γραφέιτε συνδρομητές

ΑΓΓΕΛΙΕΣ

105 Αγγελίες



ΚΩΔΙΚΟΣ: 6826



ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ • ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ - ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ - ΜΑΡΤΙΟΣ 2019 • ΤΕΥΧΟΣ 65°

ΙΔΡΥΤΗΣ: Μαρινάκης Νεκτάριος

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ - ΕΚΔΟΤΗΣ: Μαρινάκης Μανώλης, Αλκιβιάδου 51, 185 32 Πειραιάς

Τηλ. 210 4122.258, Fax: 210 4137.529, e-mail: info@moulding.gr, site www.moulding.gr

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ: Μαρινάκης Μανώλης

ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: Νίκος Πατούνας

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ: Νίκος Πατούνας

ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ: Θανάσης Εγγλέζος

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ: Σωτηρία Παρασκευά, Τηλ. 210 5613.683

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ - ΠΑΡΑΓΩΓΗ - ΕΚΤΥΠΩΣΗ: ΕΝΤΥΠΟΣΙΣ ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΗ ΕΠΕ

Νοταρά 77 Πειραιάς- Τηλ. 210-4178.869, 210-4137.802, Fax: 210-4176.649

Τα ενυπόγραφα άρθρα εκφράζουν απόψεις των συγγραφέων τους, δεν σημαίνει βεβαίως ότι ταυτίζονται με τις απόψεις του περιοδικού. Διατηρούμε το δικαίωμα να μην δημοσιεύσουμε υλικό ή επιστολές, κατά την κρίση μας, ή να δημοσιεύσουμε αποσπάσματα τους. Απαγορεύεται η αναδημοσίευση μερική ή ολική χωρίς γραπτή άδεια του εκδότη ή χωρίς αναφορά της πηγής (αναδημοσίευση από το περιοδικό «Moulding - μήτρες & εργαλεία»). Υλικό που δίνεται για δημοσίευση ή διαφήμιση δεν επιστρέφεται.

Τυχόν παραλήψεις, παραδρομές, αναγραμματισμοί ή ορθογραφικά λάθη που θα μπορούσαν να σας ενοχλήσουν ή εκνευρίσουν, θα θέλαμε να σας ενημερώσουμε, ότι δεν είχαμε, έχουμε, ούτε ποτέ θα έχουμε τέτοια πρόθεση. Ο γνωστός και συνήθης «Δαίμονας του τυπογραφείου» έκανε το θαύμα του, δεν λυπάται κανέναν και συχνά πυκνά μας θυμάται. Ελπίζουμε στην κατανόησή σας.



Οι εκδόσεις Μαρινάκη είναι μέλος της Ένωσης Δημοσιογράφων Ιδιοκτητών Περιοδικού Τύπου (ΕΔΙΠΤ) και των Διεθνών Ενώσεων Περιοδικού Τύπου FIPP και FAEP.

Το μέλλον είναι εδώ!!!

Additive manufacturing.

Δύο λέξεις που στα ελληνικά δεν μπορούν να μεταφραστούν και να δώσουν την ακριβή σημασία του νοήματος που προσδίδουν.

Additive σημαίνει πρόσθετος και Manufacturing παραγωγή, θα μπορούσαμε να το μεταφράσουμε σαν προσθετική παραγωγή, τι σημαίνει όμως;

Ως ένα σημείο η μετάφραση κατά λέξη δίνει μια μικρή σημασία του νοήματος με την έννοια της παραγωγής μέσω της επιλεκτικής εναπόθεσης και κατόπιν τήξης μετάλλου προκειμένου να παραχθεί ένα αντικείμενο.

Στα ελληνικά η σωστότερη μετάφραση θα ήταν παραγωγή μέσω τρισδιάστατης εκτύπωσης ή όπως συνηθίζεται να λέγεται 3D εκτύπωση.

Τα μηχανήματα αυτά άλλαξαν μέσα σε μια δεκαετία τον τρόπο σκέψης των σχεδιαστών, διεύρυναν τους ορίζοντες τους για πιθανές λύσεις και έκαναν τη σχεδίαση τους πιο ελεύθερη και πιο κοντινή προς τις ιδέες τους.

Σήμερα στην Ευρώπη έχουν αρχίσει με τη νέα αυτή μέθοδο να προσπαθούν να αντιγράψουν τη φύση. Additive Designers είναι οι νέοι σχεδιαστές που έχουν μαθητεύσει σε ένα καινούριο τρόπο σκέψης και σχεδίασης, με σχεδόν καθόλου περιορισμούς.

Είναι κάτι αντίστοιχο με την επανάσταση που έφεραν τα CNC κέντρα κατεργασίας στη βιομηχανία μετάλλου περίπου το 1992 με 1993 στην Ελλάδα όπου το μηχανουργείο άλλαξε και διαμορφώθηκε με νέα δεδομένα και πολύ μεγάλη παραγωγικότητα σε σχέση με πριν.

Είναι πραγματικά ένα μαγικό κουτί, όταν έχεις τη δυνατότητα να κατασκευάσεις κάτι καινούριο ή να σκανάρεις κάτι σπασμένο και να μπορείς να το κατασκευάσεις με το πάτημα ενός κουμπιού, χωρίς σχεδόν περιορισμούς και χωρίς απόβλητα.

Φανταστείτε πόσο γρήγυ βγάζει καθημερινά ένα μηχανουργείο και φανταστείτε το κέρδος που υπάρχει εάν δεν αγοράζονταν όλο αυτό το υλικό για το περιβάλλον.

Καλώς ήρθατε σε έναν καινούριο κόσμο, καλώς ήρθατε στην 4η βιομηχανική επανάσταση και ένα μικρό μέρος της που αρχίζει να φαίνεται αχνά στην Ελλάδα.

Μανώλης Μαρινάκης



Μετάφραση τεχνικής ορολογίας καλουπιών από τα Αγγλικά στα Ελληνικά (μέρος α')

Εισαγωγή

Σ' αυτό το άρθρο (δεκατέσσερα χρόνια μετά την αρχική του έκδοση!) συνεχίζεται η απόπειρα προσέγγισης ορισμένων Αγγλικών τεχνικών όρων και απόδοσης τους στα Ελληνικά. Όπως τότε, έτσι και τώρα δεν υπάρχουν φιλοδοξίες για μια ολοκληρωμένη δουλειά (άλλωστε δεν είναι αυτός ο στόχος) τύπου «λεξικού», αλλά για μια σταχυολόγηση λέξεων και φράσεων πολλές από τις οποίες χρησιμοποιούνται αυτούσιες (π.χ. φλας, πριφόρμ κ.λ.π.) με κίνδυνο να ενσωματωθούν τελικά στη γλώσσα μας. Ωστόσο, το άρθρο στη νέα του έκδοση περιέχει επιπλέον λήμματα, αρκετά από τα οποία προέρχονται από εργασία της καθηγήτριας κυρίας Αλτίνη, την οποία και ευχαριστούμε ιδιαίτερα. Παρά την εκτεταμένη (για τα πλαίσια του άρθρου) προσπάθεια να αποδοθούν στην Ελληνική ξένες λέξεις, αυτό δεν είχε την αναμενόμενη επιτυχία σε κάποιες από τις περιπτώσεις, μιας και πολλές από αυτές δύσκολα αποδίδονται μονολεκτικά, ενώ άλλες χρησιμοποιούνται

από τον τεχνικό πληθυσμό της Ελλάδας στην ξένη τους μορφή μόνο.

Προκειμένου να γίνει πιο εύκολη η κατανόηση των τεχνικών όρων, στη μετάφραση δίνεται επιπλέον της αντίστοιχης Ελληνικής λέξης που είναι τονισμένη με έντονους χαρακτήρες, και μία περιγραφική ερμηνεία βασισμένη στη καθημερινή λειτουργικότητα και γνώση.

Φυσικά, πάντα είναι ευπρόσδεκτη η γνώμη των αναγνωστών όπως και κάθε υπόδειξη προκειμένου να συμπληρωθούν ή να βελτιωθούν, σε μεταγενέστερα άρθρα, τμήματα του εγχειρήματος αυτού με μοναδικό σκοπό την προαγωγή της γνώσης. Στο σημείο αυτό κρίνεται ως ζωτικής σημασίας η επιείκεια των αναγνωστών, καθώς ο γράφων δεν είναι φιλόλογος.

Κλείνοντας την εισαγωγή, θα ήθελα να αφιερώσω το άρθρο αυτό στους σπουδαστές της Μηχανολογίας, στους ανθρώπους που ασχολούνται με τα καλούπια και σ' όσους είναι φίλοι της μάθησης γενικότερα.

Γλωσσάριο τεχνικών όρων και συντμήσεων

A

Air trap

Παγιδευμένος αέρας στην κοιλότητα του καλουπιού λόγω κακής εξαέρωσης ή λανθασμένης πλήρωσης του λειωμένου υλικού. Ο αέρας που παγιδεύεται δίπλα στα άκρα της κοιλότητας μπορεί

να προκαλέσει ελαττώματα στην επιφάνεια του αντικειμένου, όπως σημάδια καψίματος από ταχεία συμπίεση και θέρμανση του. Ο αέρας που παγιδεύεται στο μέσον του αντικειμένου μπορεί να προκαλέσει την ελλιπή πλήρωση του απαιτώντας υψηλότερη πίεση έγχυσης για να γεμίσει η κοιλότητα.

50

ΧΡΟΝΙΑ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΕΛΑΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΦΙΛ

Δ. Κουρής: 210 8000380



Ambient temperature

Η **θερμοκρασία περιβάλλοντος** στο χώρο λειτουργίας του καλουπιού. Στη θερμοκρασία αυτή εκτίθενται τα αντικείμενα αμέσως μετά την παραγωγή τους.

Annealing

Μια διαδικασία διατήρησης για ορισμένο χρονικό διάστημα ενός υλικού σε μια θερμοκρασία πλησίον, αλλά σαφώς χαμηλότερη του σημείου τήξης του, έτσι ώστε να επιτραπεί η εκτόνωση των εσωτερικών τάσεων. Η **απόταση** (όπως ονομάζεται η διαδικασία αυτή) χρησιμοποιούμενη σε προϊόντα καλουπιών έγχυσης εκτονώνει τις τάσεις που δημιουργούνται κατά την πλήρωση των κοιλοτήτων, το λανθασμένο στοίβαγμα, ή την ανόμοια ψύξη του πλαστικού.

Area stretch

Στις μεθόδους παραγωγής πλαστικών με εμφύσηση αέρα (φουσητά καλούπια) και με θερμοδιαμόρφωση, η παράμετρος αυτή αναπαριστά το λόγο εμβαδού της τρέχουσας επιφάνειας ως προς την αρχική.

Automatic gas-pressure profiling

Δυνατότητα ελέγχου της εγχύσεως με αέριο, που επιτρέπει στο χρήστη να καθορίσει ένα εύρος πιέσεων του αερίου, για να επιτύχει την απαιτούμενη ταχύτητα ροής του λιωμένου υλικού.

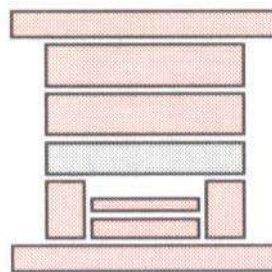
B

Backing plate

Στα καλούπια έγχυσης η «**κόντρα πλάκα**» χρησιμοποιείται ως υποστήριξη για τις πλάκες μορφών, τις κολώνες οδήγησης και τους δακτυλίους (εικ. 1).

Back pressure

Στα καλούπια έγχυσης, η πίεση που εφαρμόζεται στο λειωμένο πολυμερές η οποία εξισορροπεί την πτώση πίεσης λόγω ψύξης του πλαστικού στο



Εικ. 1:
Κόντρα πλάκα
καλουπιού
έγχυσης

μπροστινό μέρος του κοχλία της πρέσας. Λέγεται **δεύτερη πίεση ή πίεση «σιδερώματος»**.

Baffle

Σε κανάλι ψύξης του καλουπιού, (το οποίο συνδέεται στο κύκλωμα ψύξης ή σταθεροποίησης της θερμοκρασίας), ρέει το ψυκτικό υγρό διαμέσου ενός καναλιού ημικυκλικής διατομής, γυρίζει λόγω του διαφράγματος και επιστρέφει στην έξοδο. Τα **διαφράγματα** (εικ. 2) συνήθως χρησιμοποιούνται στα αρσενικά ένθετα (ή πυρήνες), εκεί όπου οι διαστάσεις είναι ανεπαρκείς για την δημιουργία κυκλώματος ψύξης σχήματος «Π» για την απαγωγή της θερμότητας, και όπου γενικότερα η αναλογία μήκους προς διάμετρο είναι μεγάλη.



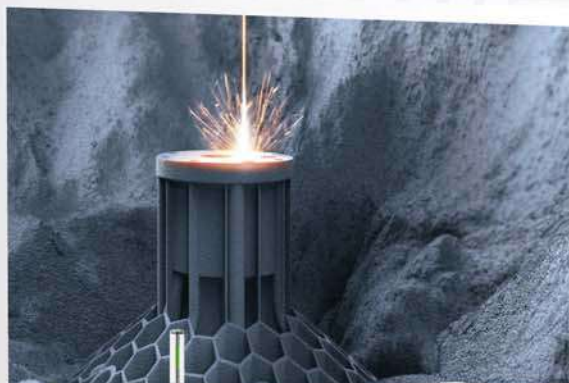
Εικ. 2: Διαφράγματα ψύξης

Blow molding

Μια διαδικασία παραγωγής κοίλων αντικειμένων, κατά την οποία ένα πρόπλασμα ημίρρευστου πλαστικού φουσκώνεται με την εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα μέσα στην κοιλότητα του καλουπιού,

LASERTEC 30 **SLM** 2nd Generation

ΥΨΗΛΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗ ΤΗΞΗ ΜΕ LASER



DMG MORI ΑΛΥΣΙΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

προ-μηχανουργική κατεργασία και τελικό
φινίρισμα σε εργαλειομηχανές υψηλής
ακρίβειας από την DMG MORI

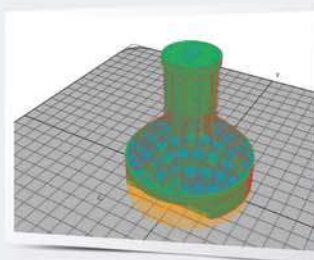
OPEN SYSTEM

μεμονωμένη ρύθμιση όλων
των παραμέτρων διεργασίας
και ελεύθερη επιλογή
προμηθευτή υλικού



rePLUG ΜΟΝΑΔΑ ΣΚΟΝΗΣ

- + Αυτοματοποιημένη διαχείριση σκόνης
με ενσωματωμένη κατεργασία
- + Αλλαγή υλικού σε λιγότερο από 2 ώρες



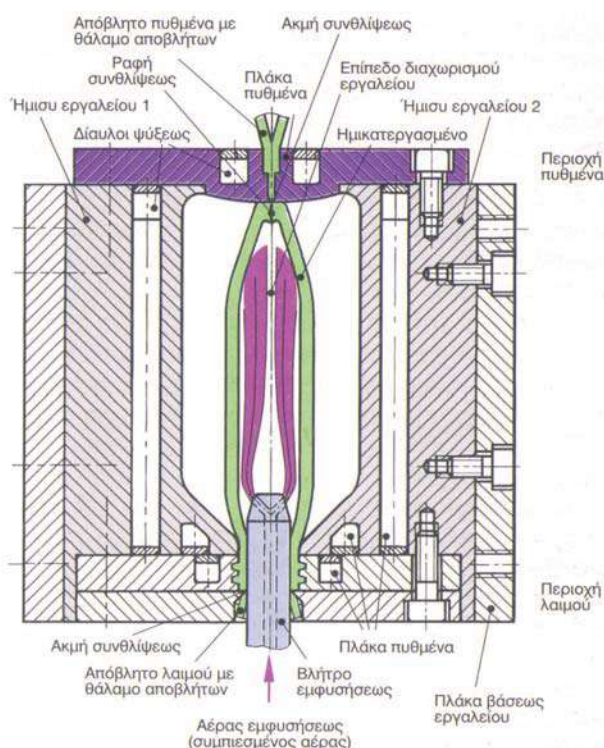
CELOS- ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΛΥΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

από τον προγραμματισμό με
CAD μέχρι τον έλεγχο της
μηχανής



Περισσότερα για την
ΠΡΟΣΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
dmgmori.com

DMG MORI



Εικ. 3: Καλούπι εμφύσεως

όπου σταθεροποιείται στην επιθυμητή μορφή. Η διαδικασία ονομάζεται **εμφύσηση** και τα καλούπια που χρησιμοποιούνται «**φυσητά**» (Εικ. 3).

Boss

Προεξοχή σε πλαστικό αντικείμενο, σχεδιασμένη ώστε να το ενισχύει, να διευκολύνει την ευθυγράμμιση του κατά τη διάρκεια της συναρμολόγησης, ή να δημιουργήσει κατάλληλη υποδοχή για βίδες, κλιπς κλπ.

Bubbler

Παρόμοιο με το διάφραγμα (βλ. λ. baffle) σ' αυτό το σύστημα ψύξης, το ψυκτικό υγρό ρέει διαμέσου ενός ελικοειδούς εσωτερικού σωλήνα, και επιστρέφει στο τέλος του σωλήνα από ένα εξωτερικό ομόκεντρο δακτυλιοειδές κανάλι. Το **ελικοειδές διάφραγμα** (Εικ. 4) χρησιμοποιείται όπως ακριβώς και το απλό διάφραγμα, προσφέροντας επιπλέον πιο ομοιόμορφη απαγωγή θερμότητας.



Εικ. 4: Ελικοειδές διάφραγμα

C

CAD

Σχεδίαση με τη βοήθεια υπολογιστή.

CAE

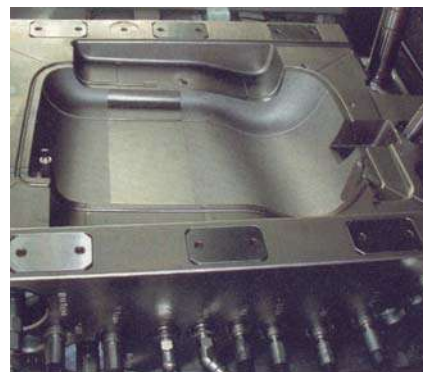
Ανάλυση με τη βοήθεια υπολογιστή.

CAM

Κατεργασία τεμαχίου με τη βοήθεια υπολογιστή.

Cavity

Κοιλότητα (συχνά ονομάζεται και «μάτι» ή «φωλιά») είναι το μέρος του καλουπιού που έχει αποτυπωμένο τμήμα της μορφής του προς παραγωγή αντικειμένου και κατασκευάζεται με μηχανουργική κατεργασία σε φρέζα, τόρνο, ηλεκτροδιάβρωση βύθισης ή σύρματος, κέντρο κατεργασίας, κλπ. (Εικ. 5). Ανάλογα με τον αριθμό των κοιλοτήτων, τα καλούπια χωρίζονται σε μίας κοιλοτήτας ή πολλαπλών κοιλοτήτων. Η πλευρά του καλουπιού που φιλοξενεί τις κοιλοότητες ονομάζεται συνήθως σταθερή ή θηλυκή πλευρά.



Εικ. 5: Κοιλότητα καλουπιού έγχυσης



ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ INJECTION



ΚΟΥΤΣΕΡΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ & ΣΙΑ ΟΕ

Πύλου 100 Αθήνα 104 41

Τηλ 210 5220 557 & 559 e-mail: info@mek.com.gr www.mek.com.gr

Chamfer

Η ένωση δύο επίπεδων επιφανειών με μία τρίτη υπό γωνία. **Λοξοτομή** ή αλλιώς και «**σπάσιμο**».

Chip

Γρέζι ή ρίνισμα ονομάζεται το τμήμα που αφαιρείται από ένα μέταλλο κατά τις συνήθεις μηχανουργικές κατεργασίες με τη χρήση κοπτικών εργαλείων.

Centre-gated

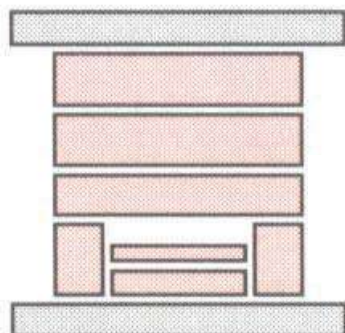
Ένα καλούπι **άμεσης τροφοδοσίας** (χωρίς διακλάδωση καναλιού τροφοδοσίας) στο οποίο η κοιλότητα γεμίζει με πλαστικό υλικό διαμέσου ενός σημείου έγχυσης που βρίσκεται στο μέσον της κοιλότητας και τη συνδέει με το ακροφύσιο με της μηχανής.

Clamping plate

Η πλάκα συγκράτησης (**εικ. 6**) η οποία χρησιμοποιείται για την στερέωση του καλούπιού σε μια μηχανή έγχυσης. Το καλούπι έχει δύο τέτοιες πλάκες.

Clamp force

Η δύναμη κλεισίματος που εφαρμόζεται στο καλούπι από την μηχανή έγχυσης, για να κρατηθεί κλειστό, η οποία πρέπει να υπερνικήσει τη δύναμη που παράγεται από την έγχυση του ρευστού υλικού. Η δύναμη αυτή μετρείται σε τόνους ή σε kN. Αναφέρεται και ως κλειστικό της μηχανής.



Εικ. 6: Πλάκες συγκράτησης

CNC

Αριθμητικός έλεγχος εργαλειομηχανής βασισμένος σε υπολογιστή. Ονομάζεται και εργαλειομηχανή αυτομάτου ελέγχου.

Co-injection molding

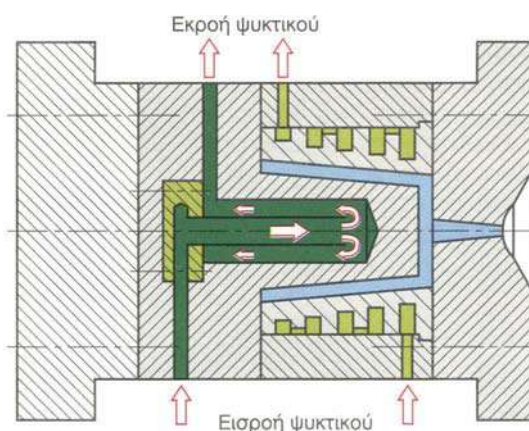
Μια διαδικασία παραγωγής πλαστικών αντικειμένων με διαδοχική έγχυση (μερικές φορές γίνεται ταυτόχρονη έγχυση) δύο διαφορετικών αλλά συμβατών πολυμερών σε μία κοιλότητα. Συνδυάζοντας υλικά διαφορετικών χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων σε ένα αντικείμενο, μπορεί να βελτιωθεί η αναλογία απόδοσης ως προς το κόστος. Σαν παράδειγμα αναφέρεται η χρήση αλεσμένου πολυμερούς στον πυρήνα, ενώ η διατήρηση την ποιότητας επιφάνειας επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση παρθένου πολυμερούς για την επιφάνεια.

Cold slug

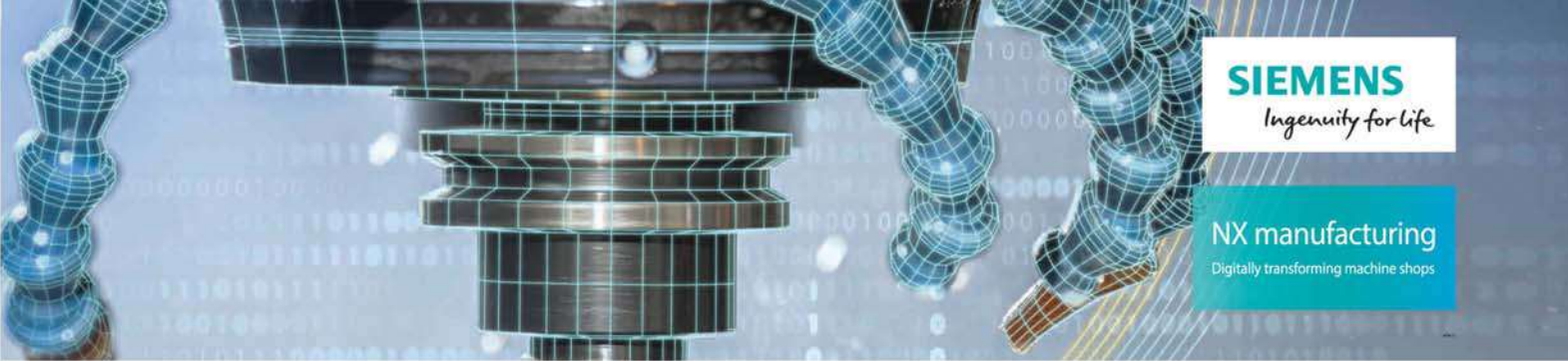
Το υλικό που παραμένει στο ακροφύσιο από τον προηγούμενο κύκλο λειτουργίας. Ονομάζεται και κρύο υπόλειμμα.

Cooling channel

Κανάλι ψύξης που βρίσκεται στις πλάκες του καλούπιού (συνήθως αυτές με τις μορφές), μέσω του οποίου ένα ρευστό μεταφοράς θερμότητας



Εικ. 7: Κανάλι ψύξης σε καλούπι έγχυσης



SIEMENS
Ingenuity for life

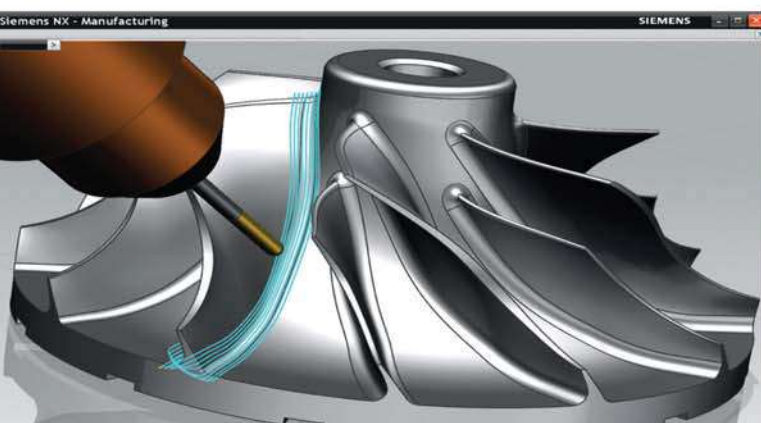
NX manufacturing
Digitally transforming machine shops



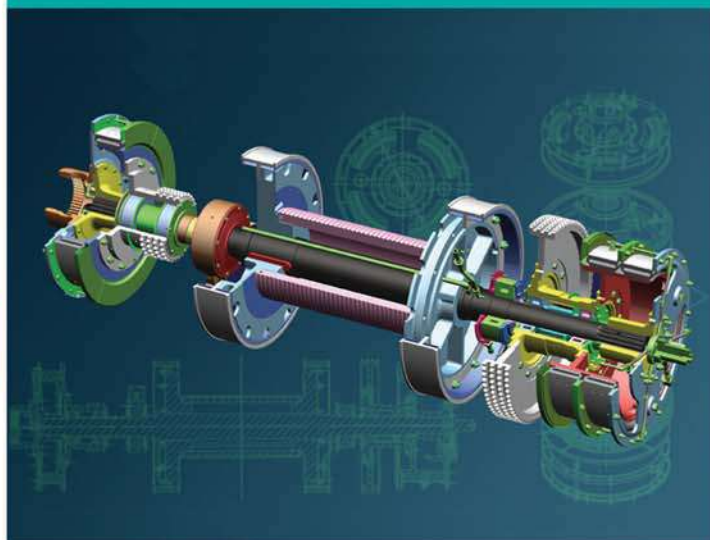
NX CAD
Design productivity



NX CAM
Optimising Production



ΛΥΣΕΙΣ ΚΟΡΥΦΗΣ



EXPERTCAM

Βιομηχανικός Σχεδιασμός

Δημιουργία κώδικα CNC μηχανών

Ολοκληρωμένες εφαρμογές
CAD/CAM/CAE

Ταχεία πρωτοτυποποίηση

Product Lifecycle Management

Στόχος και δέσμευσή μας η βελτιστοποίηση της παραγωγής σας

Πιττακού 12α, 142 31 Ν.Ιωνία - τηλ./fax. 210 2757410 - 210 2757071
www.expertcam.gr - Email: info@expertcam.gr

(ψυκτικό μέσο) κυκλοφορεί και ελέγχει τη θερμοκρασία στις κοιλότητες του καλουπιού (εικ. 7). Ως ψυκτικό μέσο χρησιμοποιείται νερό ή λάδι.

Core

Πυρήνας ονομάζεται το μέρος του καλουπιού που «αντιστοιχεί» στην κοιλότητα (βλ. λ. cavity). Η πλευρά του καλουπιού που φιλοξενεί τους πυρήνες ονομάζεται και κινητή ή αρσενική πλευρά και ως επί το πλείστον τοποθετείται στο κινητό τμήμα της μηχανής έγχυσης. Είναι το μέρος του καλουπιού που ως επί το πλείστον φέρει τους εξολκείς.

Core orientation

Ο προσανατολισμός των μορίων ή των ινών στο μέσον του ρευστού. Ο προσανατολισμός του πυρήνα του ρευστού συχνότερα είναι εγκάρσιος ως προς την κατεύθυνση της ροής.

Core surfacing

Ανάδυση του υλικού του πυρήνα, στην επιφάνεια ενός αντικειμένου που έχει παραχθεί με διαδοχική ή ταυτόχρονη έγχυση. Αυτό συμβαίνει όταν το υλικό του πυρήνα παραγκωνίζει το επιφανειακό πολυμερές μπροστά του και εμφανίζεται στην επιφάνεια. Αυτό συνήθως εμφανίζεται στις περιοχές που γεμίζουν τελευταίες.

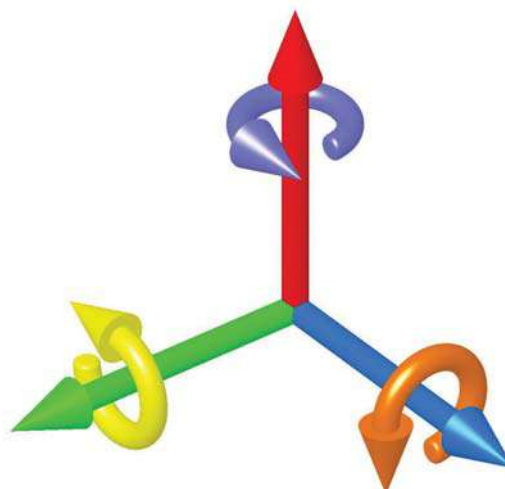
Cure

Χημική αντίδραση ή πολυμερισμός μονομερών που σχηματίζουν ένα διασυνδεδεμένο δίκτυο δεσμών το οποίο αλλάζει τις φυσικές ιδιότητες του υλικού.

D

Degrees of freedom (DoF)

Ο όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει εάν το αντικείμενο είναι ελεύθερο να μετακινηθεί στις κατευθύνσεις x, y, και z και να περιστραφεί γύρω από τους άξονες x, y, και z (εικ. 8). Συνολικά υπάρχουν **έξι βαθμοί ελευθερίας** βάσει των οποίων ένα αντικείμενο μπορεί να αλλάξει τη θέση και τον προσανατολισμό του στο χώρο.



Εικ. 8: Οι έξι βαθμοί ελευθερίας

Delay time

Στην υποβοηθούμενη με αέριο έγχυση, ο χρόνος που μεσολαβεί από το τέλος έγχυσης της ρητίνης μέχρι την έναρξη έγχυσης του αερίου.

Dimensional stability

Η δυνατότητα ενός μορφοποιημένου αντικειμένου να διατηρεί τις διαστάσεις του μετά την παραγωγή του. Παράγοντες που επηρεάζουν την διαστασιακή σταθερότητα είναι οι τάσεις που απορρέουν από το ιστορικό πίεσης και θερμοκρασίας της έγχυσης, καθώς και η δομική ακαμψία των αντικειμένων.

E

Edge gate

Ένας τρόπος σύνδεσης του καναλιού τροφοδοσίας με το αντικείμενο, όπου το κανάλι τοποθετείται παράλληλα σε μία άκρη του αντικειμένου, και μία μακριά και ρηχή πύλη διαμορφώνεται μεταξύ τους. Οι **πύλες ακμής** προορίζονται για να ενισχύσουν την παράλληλη ροή μέσα στην κοιλότητα.

EDM

Μη συμβατική μέθοδος κατεργασίας μετάλλων με τη χρήση ηλεκτρισμού. Εφαρμόζεται ως **ηλε-**

Εκτύπωση μετάλλου 3D στο γραφείο σας!

Studio System+ της Desktop Metal, με πρωτοποριακή τεχνολογία, που αλλάζει τα δεδομένα στην 3D εκτύπωση μετάλλου



Studio System+

Studio System+ Fleet



- Δεν υπάρχουν επικίνδυνα λέιζερ
- Δεν απαιτούνται ειδικευμένοι χειριστές
- Ασφαλές για λειτουργία σε περιβάλλον γραφείου
- Δεν απαιτούνται ειδικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις
- Απαιτούνται μόνο παροχή ρεύματος και σύνδεση internet
- Ταχύτατη αλλαγή υλικών εκτύπωσης με ειδικές κασέτες



κτροδιάβρωση βύθισης, ηλεκτροδιάβρωση σύρματος, και ηλεκτροδιάβρωση διάνοιξης σπών.

F

Family molds

Δύο ή περισσότερες ανόμοιες κοιλότητες καλουπιού που παράγουν εξαρτήματα στην ίδια βάση καλουπιού.

Fan gate

Ένας τρόπος σύνδεσης του καναλιού τροφοδοσίας με το αντικείμενο, παρόμοιος με εκείνον της πύλης ακμής (βλ. λ. edge gate), όπου ο άξονας του καναλιού είναι κάθετος ως προς την άκρη του αντικειμένου, και μία μακριά και ρηχή πύλη διαμορφώνεται μεταξύ τους. Οι **πύλες διασκορπισμού** επιτρέπουν την παράλληλη ροή μέσα στην κοιλότητα.

Fiber

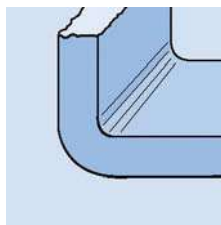
Υλικά των οποίων η αναλογία μήκους ως προς τη διάμετρο τους είναι μεγάλη, (συνήθως πάνω από 25). Οι ίνες ισχυρών υλικών χρησιμοποιούνται αναμειγμένες με ασθενή υλικά για να τα ενισχύσουν.

Fill time

Στη παραγωγή αντικειμένων μέσω έγχυσης, το διάστημα που απαιτείται για να γεμίσει η κοιλότητα με λιωμένο πλαστικό καλείται χρόνος πλήρωσης.

Fillet

Η εφαπτομενική καμπύλωση (**εικ. 9**) μεταξύ δύο επιφανειών. Ονομάζεται και «ράδιο».



Εικ. 9: Εφαπτομενική καμπύλωση

Filling pattern

Η προοδευτική κίνηση του λιωμένου πλαστικού μέσα στο σύστημα τροφοδοσίας και στις κοιλότητες του καλουπιού.

Fixed platen

Η μεγάλη πλάκα στερέωσης μιας μηχανής έγχυσης στην οποία το σταθερό μισό του καλουπιού ασφαρίζεται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Από κατάλληλο άνοιγμα στη σταθερή πλάκα στερέωσης (ή σταθερό «πλατό» όπως αλλιώς ονομάζεται) διέρχεται ο φούρνος της μηχανής.

Flash

Πρόσθετο πλαστικό που εκτείνεται πέρα από τα όρια της κοιλότητας και είναι συνήθως πολύ λεπτό (**εικ. 10**). Το προέκταμα συμβαίνει λόγω πολύ υψηλής πίεσης έγχυσης, πλεονάζοντος υλικού ή ανεπαρκούς δύναμης κλεισίματος, με αποτέλεσμα η επιφάνεια διαχωρισμού του καλουπιού να ανοίξει.



Εικ. 10: Προεκτάματα σε πλαστικό αντικείμενο

Flow

Η ροή είναι μια ποιοτική περιγραφή της ρευστότητας ενός πλαστικού υλικού κατά τη διάρκεια της έγχυσης.

Flow leaders

Οι οδηγοί ή εκτροπείς ροής είναι περιοχές του τεμαχίου με πάχος κατά τι μεγαλύτερο του ονομαστικού, οι οποίες εκτείνονται από την πύλη τροφοδοσίας μέχρι τις πλέον απομακρυσμένες περιοχές της γεωμετρίας. Βοηθούν δε, στην κατά το δυνατόν ομοιόμορφη πλήρωση της κοιλότητας.

Βιβλιογραφία

- Τεχνολογία κατασκευής εργαλείων και καλουπιών, ΙΩΝ 1998
- Glossary of terms and abbreviations, C-Mold 2002
- General catalogue, D-M-E 2002
- Standard parts for molds, CUMSA 2004
- www.alumold.alcan.com
- www.arenal.gr
- Designing for performance and value, DSM 2000
- Gate design for a high-quality surface finish A1125DE, BAYER 2000
- www.packaging-technology.com
- Τεχνική Ορολογία στην Αγγλική, Α. Αλτίνη, Τ.Ε.Ι. ΔΥΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, 2015

ADDITIVE MANUFACTURING SMALL-VOLUME BATCHES MATERIAL DIVERSITY OPEN SYSTEM HIGH QUALITY FUNCTIONAL PARTS INTUITIVE OPERATION



WIR SIND DA.

Additively manufacturing functional plastic parts: with our innovative freeformer, you can industrially produce high-quality one-off parts or small-volume batches from 3D CAD data – quickly and simply, without a mould. Our open system: for greater freedom in the selection, combination and processing of plastics.

www.arburg.com

ARBURG

Additive manufacturing (3D εκτύπωση) και προσομοίωση



Εικόνα 1. Ευγενική προσφορά του ICMEg

Η ολοκληρωμένη, πολυδιάστατη μοντελοποίηση υλικών και συστημάτων είναι ένας αναδυόμενος τομέας που συνδυάζει νέες και υπάρχουσες μεθόδους από ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών κλάδων για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη νέων υλικών, εξαρτημάτων, δομών, διαδικασιών και συστημάτων ταυτόχρονα. Αυτές οι μέθοδοι βασίζονται σε επαναληπτικές, προγνωστικές προσεγγίσεις που ενσωματώνουν πειράματα και προσομοιώσεις για να διασαφηνίσουν τους μηχανισμούς συμπεριφοράς και απόκρισης των υλικών σε χωρικές και χρονικές κλίμακες. Οι προσεγγίσεις μοντελοποίησης πολλαπλών κλίμακων βασίζονται σε μεθόδους και εργαλεία που ευθυγραμμίζονται στενά με την ICME και το Materials Genome Initiative (MGI), τα οποία αποσκοπούν στη μείωση του χρόνου και στην παραγωγή. [1],[2]

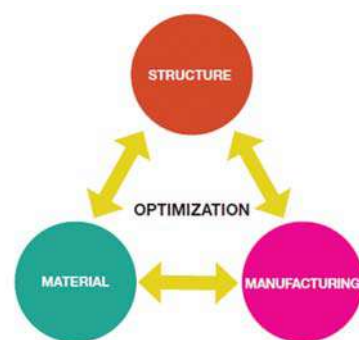
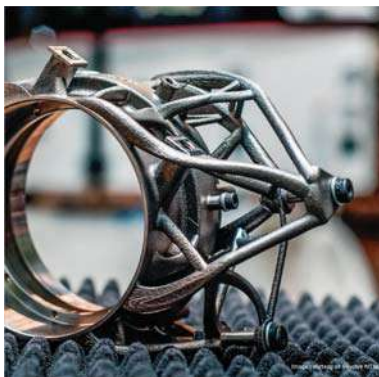
Το όραμα για το 2040

Η NASA συνεργάστηκε με σημαντικούς ηγέτες, μετόχους και εμπειρογνώμονες της βιομηχανίας (Boeing, Lockheed Martin κ.α.) για να καθορίσει ένα όραμα για το μέλλον της ολοκληρωμένης πολυλειτουργικής μοντελοποίησης υλικών και δομών ως το έτος 2040. Το αποτέλεσμα ήταν η δημοσίευση μιας μελέτης που αρχικά αποτιμά την υπάρχουσα κατάσταση, οραματίζεται το μέλλον και θέτει τα βήματα που χρειάζεται να υλοποιηθούν τα επόμενα χρόνια. Το όραμα αντιπροσωπεύει δεκαετίες συνδυασμένης εργασίας.



Εικόνα 2. Ευγενική παραχώρηση της NASA

Το μελλοντικό όραμα στοχεύει στη χρήση υπολογιστικών εργαλείων και τεχνικών που συνδυάζονται με εργαλεία δομικής μηχανικής και εργαλεία μηχανικής συστημάτων και θα επιτρέψουν τον αποδοτικό, γρήγορο και επαναστατικό σχεδιασμό κατάλληλων υλικών, εξαρτημάτων και συστημάτων. Η δημιουργία ενός ευέλικτου περιβάλλοντος συνεργασίας που ενσωματώνει την αποτελεσματική και οικονομικά αποδοτική προσέγγιση πολυεπίπεδης μοντελοποίησης και προσομοίωσης είναι ουσιαστικής σημασίας για το σχεδιασμό και την παραγωγή των υλικών, των εργαλείων και άλλων κρίσιμων τεχνολογιών στον τομέα της αεροναυπηγικής που θα προωθήσουν τους στό-



χους της NASA και των άλλων σχετικών φορέων και παραγόντων της βιομηχανίας.

Επιπλέον, ένα τέτοιο ολοκληρωμένο περιβάλλον συνεργασίας υλικών και κατασκευών θα επηρεάσει τα υλικά και τα συστήματα

Καλούπια & παραγωγή ειδικών πλαστικών προφίλ

Ότι απαιτήσεις έχει το πλαστικό προφίλ σας μπορούμε να σας βοηθήσουμε να επιλέξετε τον καλύτερο συνδυασμό υλικών. Είμαστε σε θέση να παράξουμε ένα προφίλ με ανάμιξη μέχρι και τριών υλικών (tri-extruder). PVC, ABS, PC, PMMA, PE, PP, PA ...

Παράγουμε πλαστικά για εξοπλισμούς καταστημάτων, καταψύξεις, επαγγελματικά ψυγεία, θερμοδιακοπές, βιομηχανικά ψυκτικά, χάρτες, παιδικές κούνιες, αντικουνωπικά συστήματα, φωτιστικά με πολυκαρβονικό, γεωργικά ανταλλακτικά, Ρολ-τοπ, αφίσες, φωτιστικά ασφαλείας, κουφώματα, διαφημιστικά σταντ ...



NEOS

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ
2019

73 χλμ. Π.Ε.Ο
Θεσσαλονίκης - Κατερίνης
Μεθώνη Πιερίας, 600 66

23530 51027

www.leonidis.gr

YouTube f



Εικόνα 3. Διαφορετικές μέθοδοι κατασκευής και αποτελέσματα για μείωση του βάρους

μηχανικής και manufacturing πέρα από την αεροδιαστημική βιομηχανία. Η NASA και οι συνεργάτες της οραματίζονται ότι και άλλες μηχανολογικές κοινότητες (π.χ. αυτοκινητοβιομηχανία, βιοϊατρική) θα επωφεληθούν από αυτό το νέο πλαίσιο. Με την αξιοποίηση των θεμελιωδών στοιχείων και την προσαρμογή τους για τις μοναδικές ανάγκες τους, οι βιομηχανίες μπορούν επίσης να αρχίσουν να αντιμετωπίζουν τις δικές τους προκλήσεις πιο αποτελεσματικά και με ακρίβεια. Η τυποποίηση της υποδομής που επιτρέπει τη σύνδεση των μοντέλων υλικών, του σχεδιασμού εξαρτημάτων (3D design) και της δομικής ανάλυσης είναι κρίσιμη για την πραγματοποίηση του οράματος για το έτος 2040. [1]

OPTIMIZATION AND VIRTUAL VERIFICATION

Δυο από τα βασικά στοιχεία του οράματος για το 2040 αποτελούν η βελτιστοποίηση των κατασκευών σε επίπεδο δομικό, υλικών και παραγωγής, και η πιστοποίηση αυτών μέσω υπολογιστικών προγραμμάτων.

Η μείωση του βάρους, για παράδειγμα, διατηρώντας ή ακόμα και βελτιώνοντας παράλληλα την απόδοση και αντοχή των κατασκευών, αποτελεί

θεμελιώδη κινητήρια δύναμη στον τομέα της αεροδιαστημικής αλλά και άλλων όπως της αυτοκινητοβιομηχανίας και της ενέργειας. Οι κατασκευαστές συνεχίζουν να επιδιώκουν τη βελτίωση της δομικής απόδοσης και τη μείωση του κόστους ενώ προσπαθούν να επιτύχουν όλο και αυστηρότερους στόχους εκπομπών ρύπων και να μειώσουν τη σπατάλη υλικών. Τα περισσότερα υπολογιστικά εργαλεία για βελτιστοποίηση οδηγούν σε αποτελέσματα τα οποία δεν μπορούν να παραχθούν με τους μέχρι πρότινος παραδοσιακούς τρόπους. Αυτός είναι και ένας από τους λόγους ανάπτυξης τεχνολογιών Additive Manufacturing συνδυάζοντας ακόμα μειωμένους χρόνους παραγωγής, βελτιωμένη διαφοροποίηση προϊόντων, αυξημένες καινοτομίες σχεδιασμού και επανασχεδιασμού, επιτρέποντας πολύπλοκες γεωμετρίες και –ανάλογα με την μέθοδο– ένα ευρύ φάσμα υλικών και κραμάτων.[7] []

Προς το παρόν αυτή η ευελιξία των καινούργιων μεθόδων παραγωγής αποτελεί μια καινούργια πρόκληση όσον αφορά την πιστοποίηση, η οποία απαιτεί δαπανηρές φυσικές δοκιμές σε κάθε βήμα ιδιαίτερα για εξαρτήματα που φέρουν κρίσιμα φορτία της κατασκευής.



Εικόνα 4. Πλήρης κύκλος ψηφιακού σχεδιασμού AM (3D εκτύπωσης) μέσα στην πλατφόρμα 3DExperience

Μέχρι το 2040, η βελτιστοποίηση θα συνδέσει απρόσκοπτα την επιστήμη των υλικών με το σχεδιασμό, την καταργασία και την κατασκευή. Οι μηχανικοί θα χρησιμοποιούν τακτικά μεθοδολογίες βελτιστοποίησης για το σχεδιασμό συστημάτων υλικών και κατασκευών που ενσωματώνουν προσομοιώσεις υπολογιστικής μηχανικής. Επίσης, η προσομοίωση θα είναι ενσωματωμένη στην πιστοποίηση, υποστηριζόμενη από φυσικές δοκιμές μόνο όταν είναι απαραίτητο.[1]

CASE STUDIES

Μπορεί το 2040 να φαντάζει μακρινό σήμερα ωστόσο πολλές από τις ιδέες της έκθεσης έχουν ήδη αρχίσει και εφαρμόζονται στον τομέα της προσομοίωσης με την μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων (FE) στην εμπορική έκδοση του Abaqus του 2019 με μερικά παραδείγματα που ακολουθούν:

ADDITIVE MANUFACTURING PART LEVEL DISTORTION SENSITIVITY ANALYSIS WITHIN ABAQUS ON A THIN-WALLED, TUBULAR STRUCTURE

Η πρώτη διαδικασία αφορά το powder bed fusion (PBF). Το PBF είναι μια κοινή βιομηχανική διαδικασία που χρησιμοποιείται για την παραγωγή μεταλλικών εξαρτημάτων.

Ένα κοινό πρόβλημα που αφορά στο PBF είναι ότι οι θερμικές φορτίσεις καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας παραγωγής αρχίζουν να προκαλούν σημαντικές παραμένουσες τάσεις στα κατασκευασμένα μέρη. Στην καλύτερη περίπτωση, αυτές οι τάσεις τείνουν να στρεβλώνουν τα μέρη και μπορούν να παράγουν προϊόν εκτός tolerance. Στη χειρότερη περίπτωση, αυτές οι τάσεις μπορούν να σπάσουν το εξάρτημα κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Η αποφυγή αυτών των αστοχιών θα μπορούσε

MAGNITECH.gr
ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ | MAGNETIC SYSTEMS
... μόνο μαγνήτες

Μαγνήτες νεοδυμίου ισχυροί για μηχανουργικές χρήσεις, Μαγνητικά Πέδη για συγκράτηση, μαγνήτες για διαχωρισμό υλικών από προσμίξεις σιδηρικών, μαγνήτες ισχυροί για συγκράτηση μεταλλικών εξαρτημάτων σε καλούπια. Ηλεκτρομαγνήτες. Κατασκευές επί παραγγελία.



**ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ
ΜΑΓΝΗΤΩΝ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ**

ΜΑΓΝΗΤΕΣ ΙΣΧΥΡΟΙ ΝΕΟΔΥΜΙΟΥ & ΦΕΡΡΙΤΙΚΟΙ



ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ
MAGSA 100kg
MAGSA 300kg
MAGSA 600kg



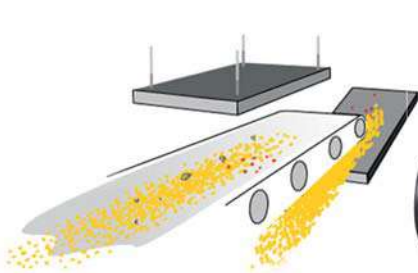
**ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ
ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ**
ΔΥΟ ΕΠΙΠΕΔΩΝ



**ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ
ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ**
Φ27 INOX



**ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΤΥΜΠΑΝΟ
ΜΕΤΑΦ ΤΑΙΝΙΑΣ**



**ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ ΙΧΘΥ
ΕΛΑΦΡΟΥ ΤΥΠΟΥ MGR+**

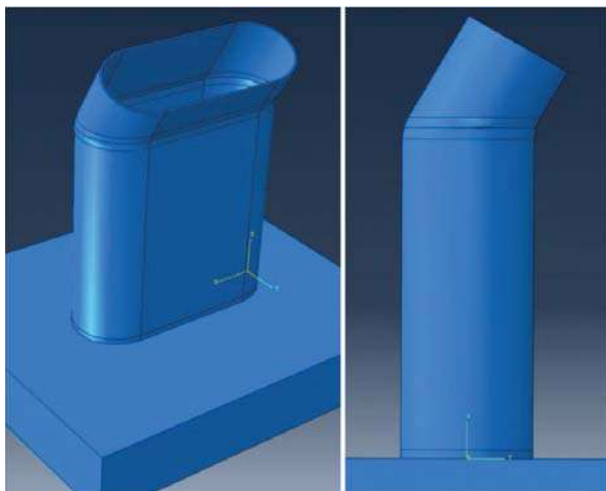


**ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΣΚΟΥΠΑ
MAGNIBROOM**



**ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ
ΠΕΛΜΑΤΑ**

MAGNITECH.GR
ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΠΙΠΙΝΟΥ 115 & ΑΔΜΗΤΟΥ
ΤΚ 104 46ΑΘΗΝΑ
Τηλ.: 210 48 23 984
6934 11 27 10
ΦΑΞ: 210 48 23 984
info@magnitech.gr
www.magnitech.gr



Εικόνα 5. Γεωμετρία του 3D μοντέλου

να εξοικονομήσει μια επιχείρηση τόσο χρόνο όσο και χρήμα, ενώ παράλληλα θα επιτάχυνε την υιοθέτηση του AM.

Ο σκοπός αυτής της μελέτης είναι να εξετάσει αυτή τη νέα μεθοδολογία προσομοίωσης και να τεκμηριώσει τις επιδράσεις των διαφόρων επιλογών προσομοίωσης στις πιο σημαντικές μεταβλητές όπως η μέγιστη μετατόπιση, μέγιστη τάση, μέγιστη θερμοκρασία και χρόνο εκτέλεσης.

Η γεωμετρία που χρησιμοποιήθηκε για τη μελέτη είναι ουσιαστικά ένας σωλήνας με λεπτό τοίχωμα, σταθερής διατομής, με καμπύλωση κοντά στην κορυφή του τμήματος.

Αυτή η γεωμετρία επελέγη ως ένα αντιπροσωπευτικό δοκίμιο επειδή τα πιο προβληματικά μέρη σε αυτού του είδους παραγωγική διαδικασία είναι δομές με λεπτά τοιχώματα.

Συνολικά, το Abaqus είναι ικανό να αναπαράγει

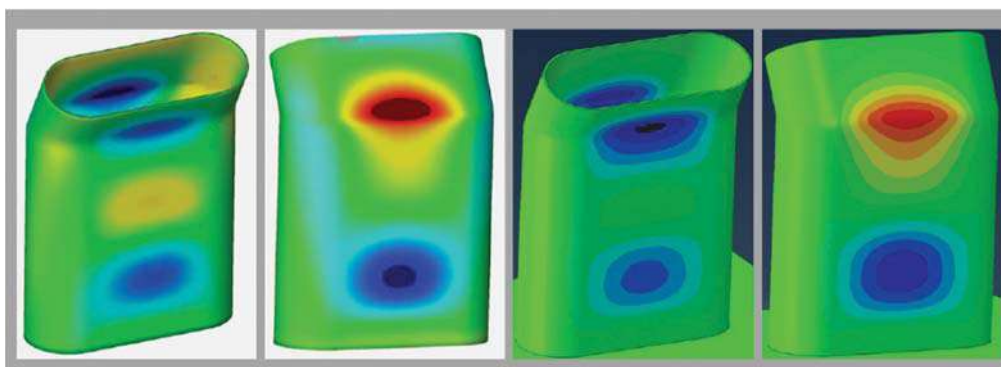
τα ίδια προφίλ παραμόρφωσης που παρατηρούνται πραγματικά δειγμάτων με λεπτά τοιχώματα. Ωστόσο, οι επιλογές προσομοίωσης που κάνει ένας αναλυτής έχουν δραστικό αντίκτυπο στη συνολική πρόβλεψη[3].

Finite Element Simulation of the Multi Jet Fusion (MJF™) Process using Abaqus

Στην δεύτερη εφαρμογή αναπτύσσεται και παρουσιάζεται ένα νέο πλαίσιο χρησιμοποιώντας το εμπορικό πακέτο λογισμικού FE Abaqus για την προσομοίωση διαφορετικών διαδικασιών AM και εφαρμόζεται στη διαδικασία Multi Jet Fusion (MJF™). Μια μελέτη επαλήθευσης που χρησιμοποιεί μια προσέγγιση ενεργειακού ισοζυγίου πραγματοποιείται για να αποδείξει ότι η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται προσθέτει τη σωστή ποσότητα θερμότητας στο σύστημα για διαφορετικούς τύπους πηγών θέρμανσης (λαμπτήρες) και χημικών παραγόντων.

Λόγω της πολύπλοκης γεωμετρίας και της διαδικασίας στρωματικής εκτύπωσης, τα τμήματα όπως εκτυπώνονται μπορεί να εμφανίζουν παραμόρφωση, παραμένουσες τάσεις, διαστρωματική αποκόλληση και αστοχία που καθιστούν το τμήμα άχρηστο τη στιγμή που βγαίνει από το μηχάνημα.

Χαρακτηρίζοντας τα ανεξάρτητα φυσικά φαινόμενα της διαδικασίας παραγωγής σε σχέση με τον χρόνο και τις συντεταγμένες τους όπως είναι η εναπόθεση υλικού powder, τα θερμικά φορτία ή η εναπόθεση χημικού παράγοντα, το Abaqus επιλύει τα εξαρτώμενα συμβάντα, όπως η τήξη της σκόνης, η εξέλιξη των επιφανειών ψύξης και η θερμοκρασία του υλικού, οι τάσεις και οι παραμορφώσεις. Τα υλικά και τα στοιχεία ενεργοποιούνται προοδευτικά σύμφωνα με τα συμβάντα εναπόθεσης σκόνης.



Εικόνα 6. Σύγκριση παραμορφώσεων του μοντέλου, μετρούμενη μέσω σάρωσης με μπλε φως (αριστερά), προσομοίωση Abaqus (δεξιά)



Ο συνεργάτης σας σε θέματα κατασκευών για ένα καλύτερο αύριο



Τα συστήματά μας, επιλεκτικής τήξης με λέιζερ, είναι προσαρμοσμένα στην παραγωγή με μειωμένο λειτουργικό κόστος και φιλικά χαρακτηριστικά προς τον χειριστή, όπως τον ασφαλή χειρισμό της μεταλλικής σκόνης σε κλειστό κύκλωμα.

Η SLM Solutions είναι δεσμευμένη για την δική σας επιτυχία στην κατασκευή 3D εκτυπωμένων μεταλλικών εξαρτημάτων. Στόχος μας είναι να φτιάξουμε αξιόπιστα και φιλικά προς το χρήστη μηχανήματα.

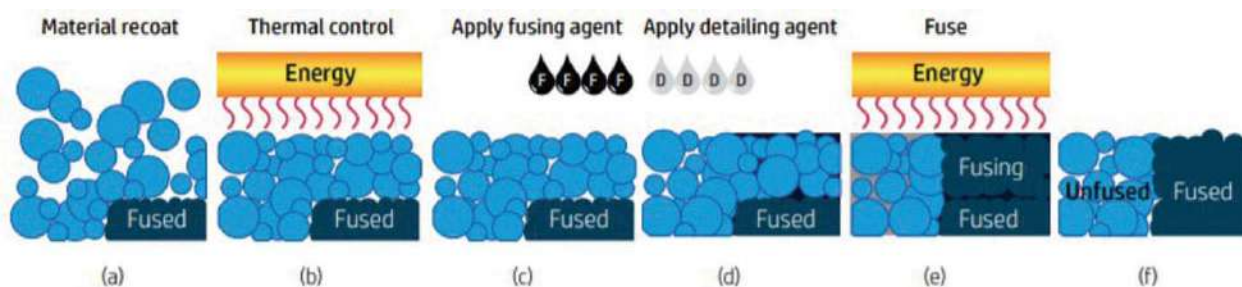
Είμαστε ο ιδανικός συνεργάτης σας, παρέχοντας πλήρη υποστήριξη πριν και μετά την αγορά, συμπεριλαμβάνοντας:

- Ερευνητές εργαστηρίου ανάπτυξης και εμπειρογνώμονες μεταλλουργίας
- Επιτόπια εκπαίδευση των υπαλλήλων σας
- Μηνιαία εκπαιδευτικά σεμινάρια μέσω internet για ομάδες χρηστών με την ομάδα εφαρμογών μας
- Απομακρυσμένη αντιμετώπιση προβλημάτων
- Σέρβις ταχείας ανταπόκρισης

GERMANY ■ AUSTRIA ■ FRANCE ■ ITALY ■ USA ■ SINGAPORE ■ RUSSIA ■ INDIA ■ CHINA

SLM Solutions Group AG | Estlandring 4 | 23560 Lübeck | Germany
Phone +49 451 4060-3000 | Fax +49 451 4060-3250 | www.slm-solutions.com

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ & ΚΥΠΡΟ: **NOVAPAX HELLAS** • Αλκιβιάδου 51, Πειραιάς
ΤΗΛ.: 2104112589 • Fax. 2104137529 • e-mail: info@novapax.gr



Εικόνα 7. Διαδικασία 3D εκτύπωσης Multi Jet Fusion (MJF™), ευγενική προσφορά της HP

Μόλις καθοριστεί το μοντέλο, το κόστος για τη μοντελοποίηση διαφόρων τμημάτων και γεωμετρικών μειώνεται σημαντικά, καθιστώντας τις προσομοιώσεις FE αποτελεσματικές για την ανάπτυξη της διαδικασίας και την παραγωγή λειτουργικών εξαρτημάτων.[4],[5]

Process Modeling and Validation for Metal Big Area Additive Manufacturing

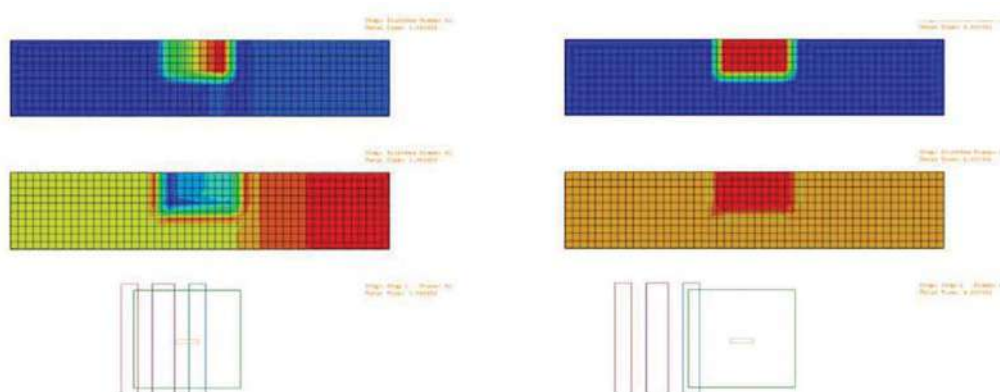
Το Metal Big Additive Manufacturing (mBAAM) είναι μια πρόσφατη τεχνολογία κατασκευής AM που βασίζεται στη συγκόλληση τόξου μετάλλου. Ένα συνεχές τροφοδοτούμενο μεταλλικό σύρμα τήκεται με ένα ηλεκτρικό τόξο που σχηματίζεται μεταξύ του σύρματος και του υποστρώματος και εναποτίθεται υπό τη μορφή ενός σφαιριδίου τετηγμένου μετάλλου κατά μήκος της προκαθορισμένης διαδρομής.

Ο τελικός στόχος της τρέχουσας ανάλυσης υπολογισμών είναι να εκτιμηθεί η ακρίβεια και η αποτελεσματικότητα των εργαλείων προσομοίωσης για την πρόβλεψη της θερμοκρασίας, των παραμορφώσεων και των παραμενουσών τάσεων σε μεγάλα

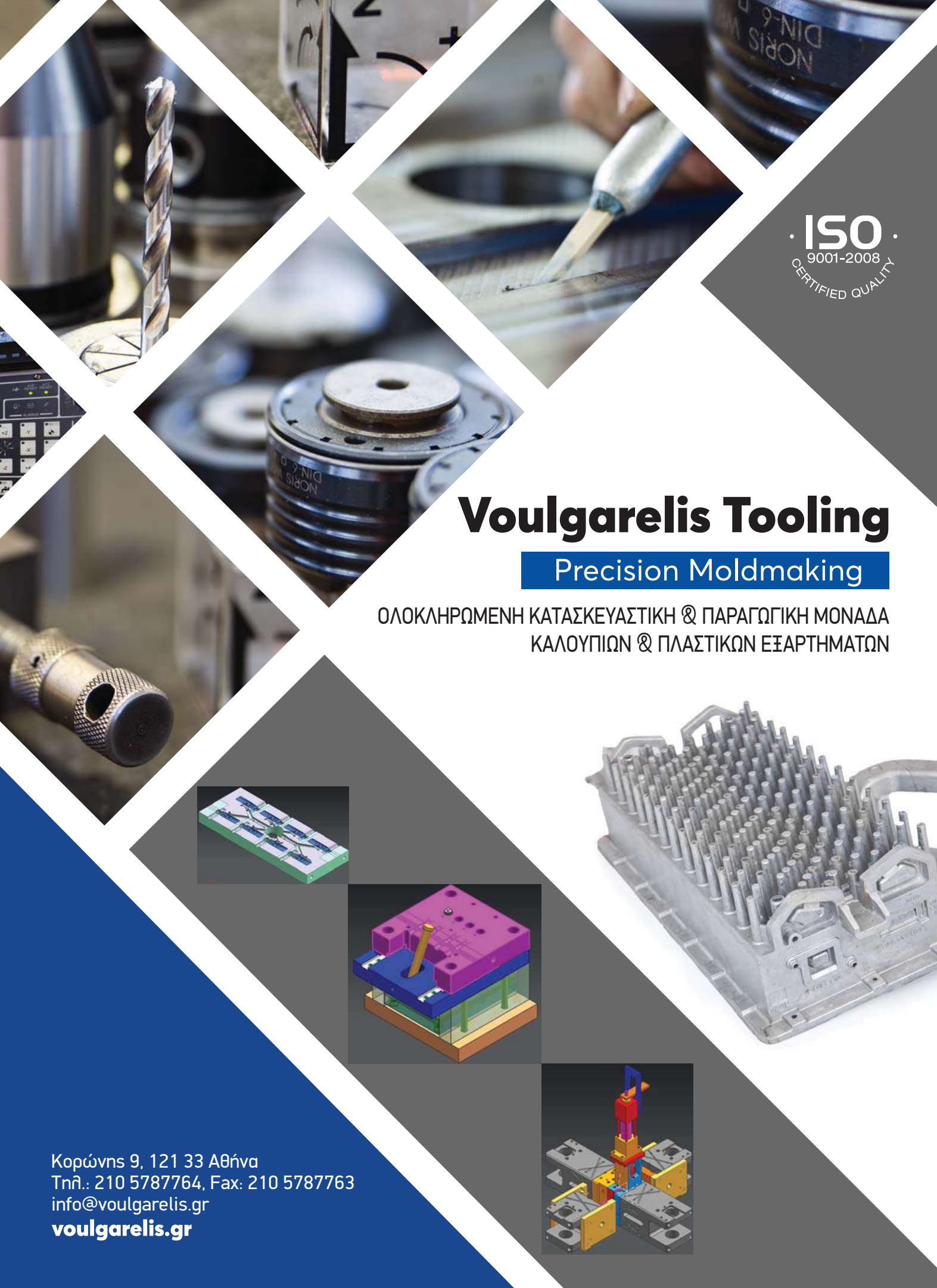
τμήματα. Στην εικόνα παρουσιάζεται μια φωτογραφία του εξαρτήματος με ύψος δύο μέτρων και το αντίστοιχο μοντέλο πεπερασμένων στοιχείων.

Χρειάζονται περίπου 70 ώρες για να εκτυπωθεί αυτό το αντικείμενο, οπότε υπάρχει σαφές κίνητρο να αντικατασταθεί το φυσικό μοντέλο με προσομοιώσεις όσο το δυνατόν περισσότερο. Η εικόνα δείχνει προσομοιωμένες θερμοκρασίες σε διάφορα στάδια κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης. Οι προσομοιώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εκτιμηθούν οι τελικές στρεβλώσεις και οι παραμένουσες τάσεις στο τυπωμένο τμήμα και να ερευνηθεί η αποτελεσματικότητα διαφόρων στρατηγικών εκτύπωσης.

Η προσομοίωση του μεγάλου βραχίονα εκσκαφέα καταδεικνύει τη σκοπιμότητα της υπολογιστικής μοντελοποίησης για την προσομοίωση πρακτικών προβλημάτων κατασκευής mBAAM. Η αριθμητική μοντελοποίηση, όπως και σε πολλές άλλες εφαρμογές, μπορεί να αποτελέσει ένα οικονομικά αποδοτικό εργαλείο για να αποκτήσει κανείς περισσότερες πληροφορίες για τις τεράστιες προκλήσεις που η διαδικασία AM γενικά δημιουργεί.[6]



Εικόνα 8. Αποτελέσματα προσομοίωσης που προκύπτουν από μια ανάλυση μεταφοράς θερμότητας μιας μόνο στρώσης.



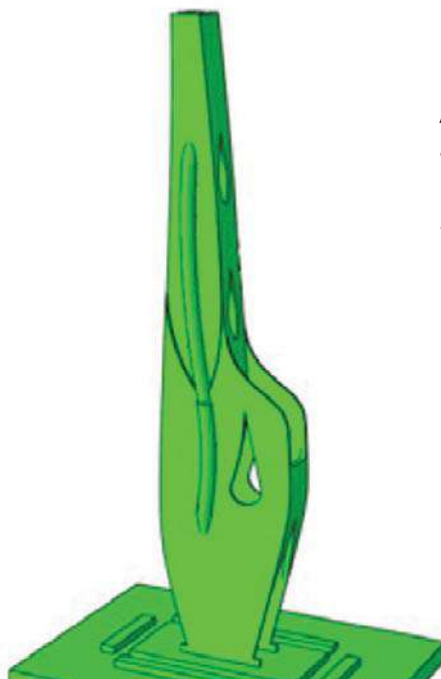
· ISO ·
9001-2008
CERTIFIED QUALITY

Voulgarelis Tooling

Precision Moldmaking

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ & ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ & ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

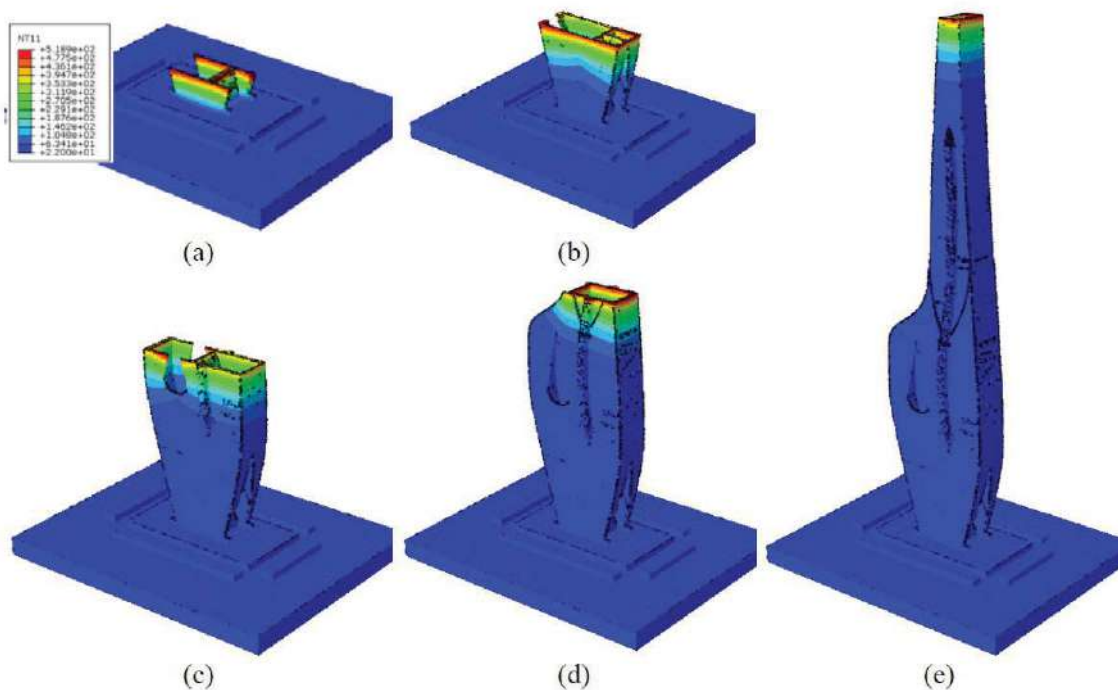
Κορώνης 9, 121 33 Αθήνα
Τηλ.: 210 5787764, Fax: 210 5787763
info@voulgarelis.gr
voulgarelis.gr



Εικόνα 9.

Αριστερά: Φωτογραφία ενός 3D εκτυπωμένου βραχίονα από εκσκαφέα. Μοντέλο σε κλίμακα

Το Additive Manufacturing (AM) έχει ανοίξει δυνατότητες για σχεδιασμό προϊόντων που δεν είχαν καν εξεταστεί στο παρελθόν, ωστόσο η βιομηχανία εξακολουθεί να αντιμετωπίζει προκλήσεις με άγνωστα στοιχεία: μόνιμες παραμορφώσεις, παραμένουσες τάσεις και ελαττώματα μικροδομής.



Εικόνα 10. Προκαταρκτικά αποτελέσματα σε διαγράμματα θερμοκρασίας του περιγράμματος σε διάφορα στάδια κατά τη διάρκεια της 3D εκτύπωσης

BEYOND EVOLUTION

Η ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΝΑΛΙΩΝ,
ΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΤΟΡΝΑΡΙΣΜΑΤΟΣ
ΑΠΛΟΠΟΙΗΜΕΝΗ



Η επιλογή του σωστού εργαλείου μπορεί να είναι περίπλοκη και χρονοβόρα.

Με γνώμονα την απλοποίηση, εξελίξαμε μια νέα σειρά προϊόντων, που κάνει εύκολη τη ζωή του χειριστή.

Beyond™ Evolution™ τα εργαλεία καναλιών και κοπής που μπορούν επίσης να торνάρουν σε πολλαπλές διευθύνσεις.

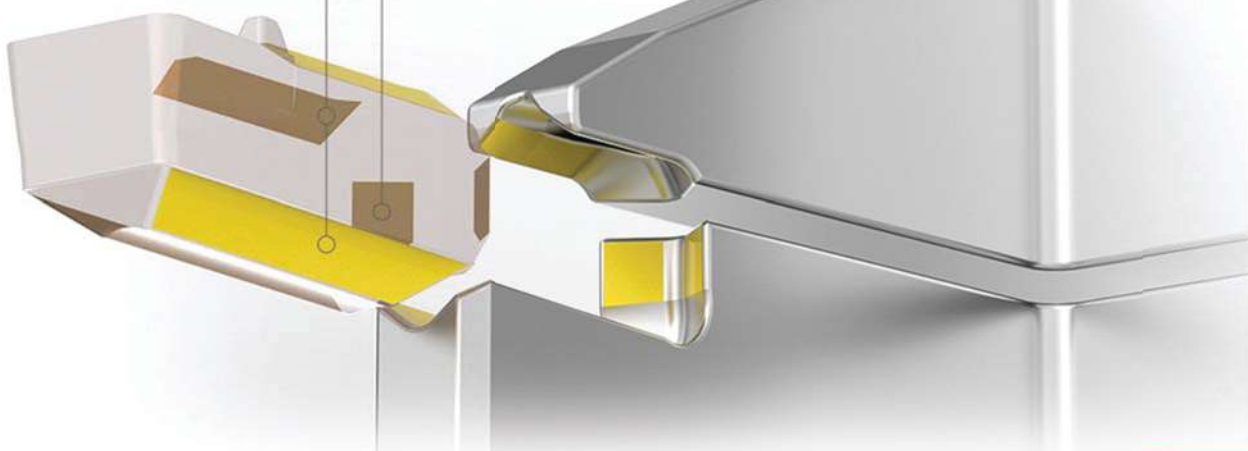
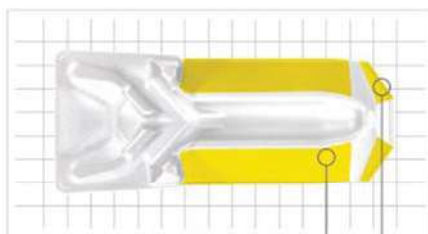
ΕΔΡΑΣΗ ΜΕ ΤΡΙΠΛΟ-V

Πρόβλημα:

Τα κοινά συστήματα καναλιών και κοπής δεν μπορούν να πετύχουν ομαλή τελική επιφάνεια λόγω έλλειψης σταθερότητας.

Λύση:

- Η νέα έδραση της σειράς **Beyond™ Evolution™** με τριπλό-V εξασφαλίζει λειτουργική σταθερότητα και ελαχιστοποιεί τους κραδασμούς.
- Οι τρεις επιφάνειες επαφής παρέχουν απaráμιλλη σταθερότητα.
- Σε συνδυασμό με τους γρεζοσπάστες GUP και CF η έδραση με τριπλό-V πετυχαίνει τέλειο φινίρισμα.

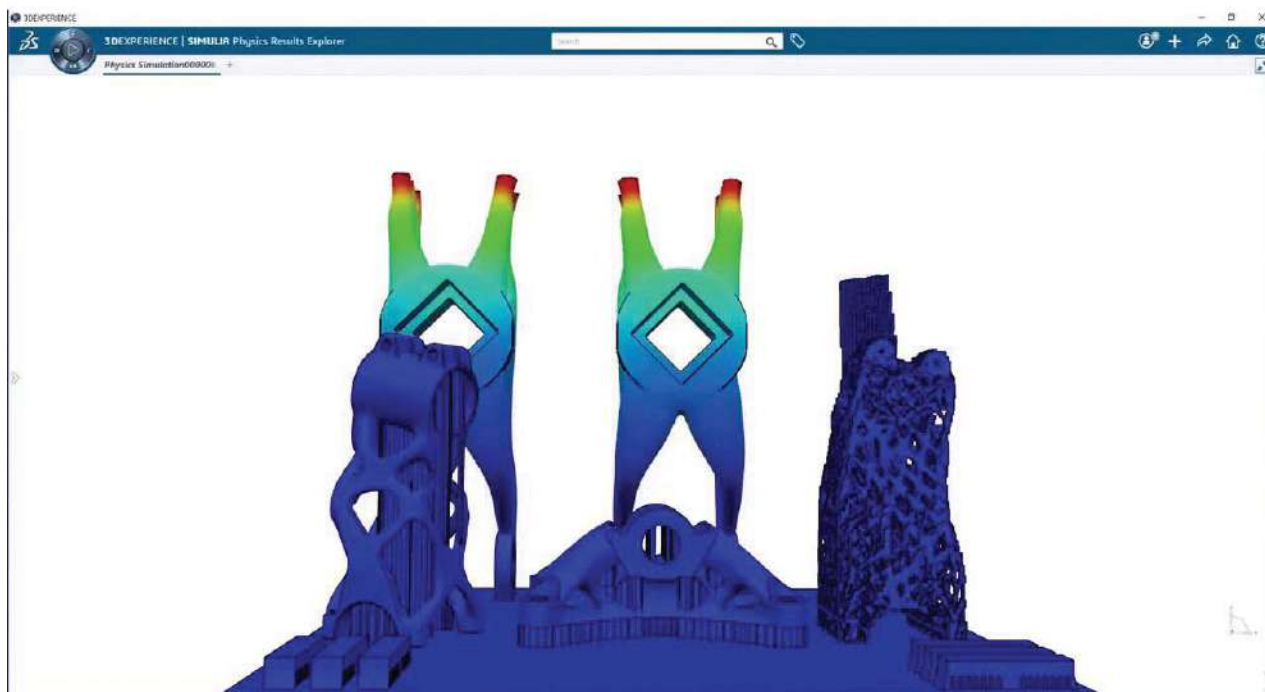


ΑΝΥΣΜΑ ΕΛΛΑΣ Ε.Π.Ε
Βιομηχανικός εξοπλισμός

Χ. Σμύρνης 51, Τ.Κ. 57008 Διαβατά Θεσσαλονίκης

Τηλ: 2310 785 265, Fax: 2310 766 077

e-mail: anysmagr@otenet.gr

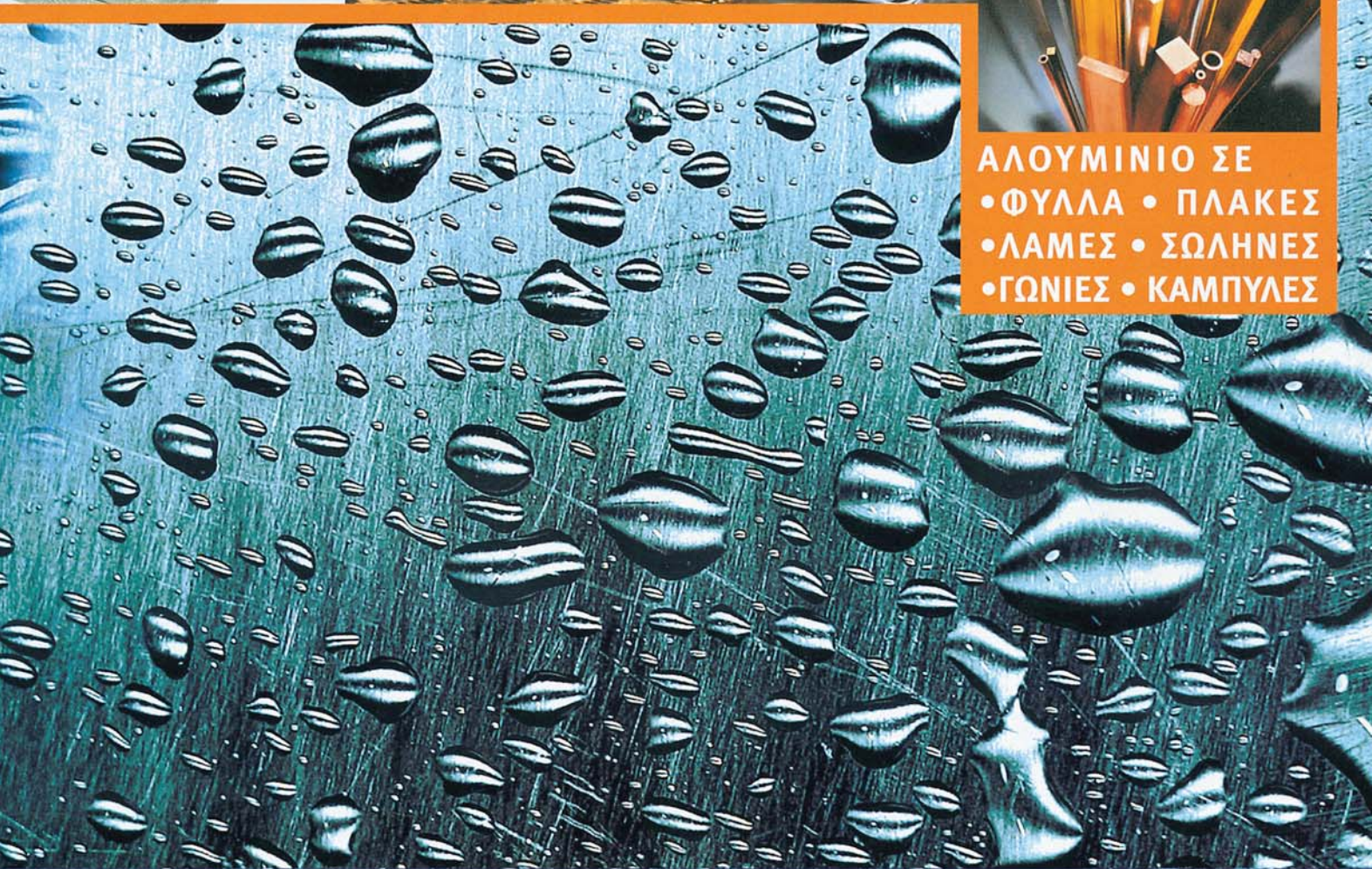
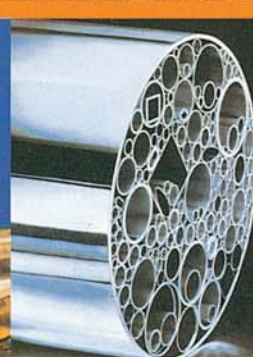
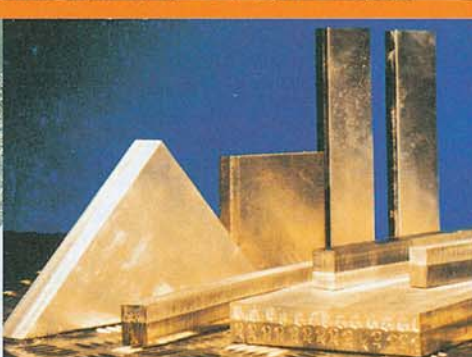


Η Dassault Systemes παρέχει μια ενιαία λύση από το σχεδιασμό, την προσομοίωση έως στην παραγωγή. Στο πλαίσιο αυτό, οι μηχανικοί μπορούν να εκτελέσουν λεπτομερείς θερμικές-μηχανικές αναλύσεις για να προβλέψουν σύνθετα προβλήματα, όπως είναι η προκύπτουσα μικροδομή των παραγόμενων κομματιών, οι ιδιότητες υλικών as-built και την αντοχή σε λυγισμό.

Περισσότερες πληροφορίες όπως και ολόκληρα τα papers του άρθρου θα βρείτε στο site της Dassault Systemes /simulia/trends/digital-additive-manufacturing/

Πηγές:

- [1] Xuan Liu, David Furrer, Jared Kusters and Jack Holmes "Vision 2040: A Roadmap for Integrated, Multiscale Modeling and Simulation of Materials and Systems" (2018)
- [2] Integrated Computational Materials Engineering (ICME)
- [3] Richard A. Deering "Additive Manufacturing Part Level Distortion Sensitivity Analysis within Abaqus on a Thin-walled, Tubular Structure" (2018)
- [4] Dan Fradl, Jay Panditaratne, Jing Bi, Rachel Fu, Victor Oancea "Finite Element Simulation of the Multi Jet Fusion (MJF™) Process using Abaqus" (2017)
- [5] Technical white paper, "HP Multi Jet Fusion™ technology: A disruptive 3D printing technology for a new era of manufacturing" (2017).
- [6] Srdjan Simunovic, Andrzej Nycz, Mark W. Noakes, Charlie Chin, and Victor Oancea "Process Modeling and Validation for Metal Big Area Additive Manufacturing" (2017)
- [7] Yvonne von Ostrowski, Pierre Lunet, Julia Kluger "The benefits of additive manufacturing" The Deloitte Digital Factory @ Formlabs Digital Factory Conferenc



ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΣΕ
• ΦΥΛΛΑ • ΠΛΑΚΕΣ
• ΛΑΜΕΣ • ΣΩΛΗΝΕΣ
• ΓΩΝΙΕΣ • ΚΑΜΠΥΛΕΣ

Αφои ΜΙΧ. ΜΑΝΟΥΣΑΡΙΔΗ Ο.Ε.

ΕΜΠΟΡΙΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΜΗ ΣΙΔΗΡΟΥΧΩΝ

ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2, 14234 Ν.ΙΩΝΙΑ, ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ.: 210 2715650-651 & 210 2778079, FAX 210 2774480

www.manousaridis.com.gr info@manousaridis.com.gr



Μαγνήσιο – Mg



Το Μαγνήσιο, είναι ένα μέταλλο που πήρε το όνομά του από την Μαγνησία της Θεσσαλίας. Σήμερα το μαγνήσιο και τα κράματα αυτού είναι υλικά τα οποία έχουν μεγάλη εφαρμογή εκεί όπου ένα κύριο ζητούμενο είναι το μικρό βάρος.

Είναι ένα μέταλλο με πολύ μικρό βάρος και χαμηλό σημείο τήξης.

Το βάρος του είναι 1.738 Kg/m³ σε σύγκριση με το αλουμίνιο που είναι 2.560 Kg/m³. Ο σίδηρος έχει βάρος 7.860 Kg/m³ ενώ το βολφράμιο που χρησιμοποιούμε στο TIG φθάνει τα 19.100 Kg/m³. Κράματα μαγνησίου έχουν πολύ μεγάλη εφαρμογή εξ αιτίας του μικρού του βάρους αλλά και της μεγάλης αντοχής που παρουσιάζουν. Οι εφαρμογές τους καλύπτουν τις ένα ευρύτατο πεδίο κατασκευών. Μεγάλη εφαρμογή έχει σε εξαρτήματα, όπως περιστρεφόμενοι κύλινδροι της κλωστοϋφαντουργίας και εκτυπωτικών μηχανών, οι οποίοι λειτουργούν με υψηλές ταχύτητες και πρέπει να είναι ελαφριοί ώστε να ελαχιστοποιούνται οι δυνάμεις αδρανείας. Επίσης, λόγω του μικρού του βάρους, εφαρμογή έχει και σε καθημερινής χρήσης εξοπλισμό όπως για παράδειγμα οι σκάλες, κινητά τηλέφωνα που αντικαθιστούν το αλουμινένιο κέλυφός τους με μαγνήσιο, ζάντες αυτοκινήτου, πατίνια και άλλα. Η καλή αντοχή και ακαμψία του σε θερμοκρασία περιβάλλοντος αλλά και υψηλότερη, το καθιστούν υλικό κατάλληλο για τις ανάγκες και της αεροδιαστημικής τεχνολογίας.

Στις κατασκευές μαγνησίου, σε αντίθεση με άλλα υλικά, οι συγκολλητές κατασκευές έχουν μειωθεί πολύ σημαντικά και έχουν αντικατασταθεί είτε από μηχανικό τρόπο σύνδεσης εξαρτημάτων μαγνησίου είτε από



χυτά στα οποία έχει γίνει μεγάλη πρόοδος. Ένας λόγος είναι, ότι μειώνεται για περιβαλλοντικούς κυρίως λόγους η χρήση κραμάτων με προσθήκη θόριου, ένα υλικό ραδιενεργό, το οποίο όμως όταν προστίθεται στο μαγνήσιο βελτιώνει πολύ σημαντικά την συγκολλησιμότητά του.

Κατά την συγκόλληση του μαγνησίου, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην προστασία με αδρανές αέριο ή άλλα συλλιπάσματα επειδή σε υψηλές θερμοκρασίες δημιουργείται στην επιφάνεια οξείδιο του μαγνησίου -MgO- το οποίο, έχοντας σημείο τήξης τους 2.850°C και πολύ μεγάλο ειδικό βάρος $3,6 \text{ g/cm}^3$ δημιουργεί πρόβλημα στην συγκόλληση. Λειτουργεί περίπου το ίδιο όπως και το οξείδιο του αλουμινίου στην συγκόλληση του αλουμινίου.

Πολλά κράματα του μαγνησίου, σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, η αντοχή στην διάβρωση είναι υψηλότερη του σιδήρου και μάλιστα πλησιάζει και την αντίστοιχη κάποιων κραμάτων αλουμινίου.

Ανησυχία όμως θα πρέπει να προκαλεί κάποιο γκρι χρώμα στην επιφάνειά του που σημαίνει έναρξη οξείδωσης. Για την καλλίτερη προστασία από την οξείδωση θα πρέπει να γίνει η κατάλληλη χημική επεξεργασία της επιφάνειάς του, βαφή ή και επιμετάλλωση.

Επίσης σοβαρό πρόβλημα αποτελεί η γαλβανική διάβρωση, η οποία μπορεί να δημιουργηθεί όταν το μαγνήσιο βρίσκεται σε επαφή με άλλα μέταλλα και παρουσία ηλεκτρολύτη. Για τον λόγο αυτόν στις κατασκευές μαγνησίου θα πρέπει να μελετάται καλά ο σχεδιασμός και η επιλογή των υλικών που έρχονται σε επαφή μεταξύ τους.



Desktop Metal:

Lino

Η επόμενη μέρα στην 3D εκτύπωση μετάλλου

Η Desktop Metal επανεφευρίσκει τον τρόπο με τον οποίο οι μηχανολογικές και κατασκευαστικές ομάδες παράγουν μεταλλικά μέρη - από τη δημιουργία πρωτοτύπων μέχρι τη μαζική παραγωγή.

Και χρησιμοποιεί πρωτοποριακή τεχνολογία 3D εκτύπωσης μετάλλου: φιλική προς το περιβάλλον γραφείου.

Η Desktop Metal, Inc., με έδρα το Burlington, Massachusetts, ιδρύθηκε το 2015 από ηγέτες στην προηγμένη μεταποίηση, τη μεταλλουργία και τη ρομποτική. Η εταιρεία έχει ως στόχο να κάνει την 3D εκτύπωση μετάλλου ένα ουσιαστικό και οικονομικά αποδοτικό εργαλείο για μηχανικούς και κατασκευαστές σε όλο τον κόσμο, αντιμετωπίζοντας τις προκλήσεις της ταχύτητας παραγωγής, του κόστους και της ποιότητας.

Σήμερα στην εταιρεία απασχολούνται περισσότεροι από εκατό μηχανικοί, δεκατέσσερις πανεπιστημιακοί διδάκτορες και μεταξύ τους τέσσερις διδάκτορες του MIT.

Το 2017, η Desktop Metal επιλέχθηκε ως ένας από τους 30 πιο υποσχόμενους Τεχνολογικούς Πρωτοπόρους παγκοσμίως από το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ.

Ακόμη περιελήφθη στον κατάλογο των 50 πιο έξυπνων επιχειρήσε-

ων στο Technology Review του MIT και αναγνωρίστηκε μεταξύ των σημαντικότερων καινοτομιών στον τομέα της μηχανικής στο «2017 Best of What's New» του περιοδικού Popular Science.

Στην εταιρεία, που το εταιρικό της κεφάλαιο έφτασε τα 438 εκατ. δολάρια, μετά από πέντε γύρους χρηματοδότησης, συμμετέχουν ονόματα όπως η BMW, η Ford, η General Electric, η Saudi Aramco, η Panasonic, η Techtronic Industries, καθώς και άλλοι επενδυτές. Πρόκειται για την υψηλότερη χρηματοδοτούμενη προσπάθεια ιδιωτικής 3D εκτύπωσης στην ιστορία. Αυτό ανεβάζει την εκτιμώμενη αποτίμηση της Desktop Metal σε 1,5 δισεκατομμύριο δολάρια.

Δεν είναι δύσκολο να κατανοήσουμε γιατί μερικές από τις μεγαλύτερες εταιρείες του κόσμου έχουν πραγματοποιήσει πρόσφατα τεράστιες επενδύσεις στην 3D εκτύπωση μετάλλων. Η κατασκευή μεταλλικών εξαρτημάτων σε κλίμακα απαιτεί σήμερα από τις εταιρείες να κατευθύνουν





Η FORM ACTION ΑΕ κατασκευάζει καλούπια από ειδικά μέταλλα (ατσάλια, αλουμίνια) βάση των απαιτήσεων των καλουπιών: ΙJECTION - ΦΥΣΗΤΑ - ΧΥΤΟΠΡΕΣΑΣ - ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ - VACUM για ηλεκτρονικά, Ηλεκτρολογικά. Ιατρικά και Βιομηχανικά προϊόντα.

ΒΙ.ΠΕ. ΣΙΝΔΟΥ Ο.Τ. 39Α, ΟΔΟΣ 15, Τ.Θ. 251
570 22 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Τ 2310 798.776 F 2310 798.053
info@formaction.gr
www.formaction.gr



πολύπλοκες παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού και αυτό δημιουργεί ένα αναπόφευκτο κομμάτι κόστους.

Παράλληλα, το κόστος, η πολυπλοκότητα και ο χρόνος που συνδέεται με την 3D εκτύπωση μετάλλων δείχνουν ότι η επίδραση της 3D τεχνολογίας στη μεταποιητική βιομηχανία των πολλών τρισεκατομμυρίων δολαρίων προς το παρόν παραμένει ελάχιστη.

Η Desktop Metal εργάζεται να το αλλάξει αυτό. Το πρώτο προϊόν της εταιρείας, το Studio System+,

βελτίωσε την ασφάλεια, την ταχύτητα και το επίπεδο τιμών της 3D εκτύπωσης πρωτοτύπων και μικρών παρτίδων μεταλλικών εξαρτημάτων.

«Η κατασκευή μεταλλικών αντικειμένων είναι ένας από τους μεγαλύτερους οδηγούς της μεταποιητικής βιομηχανίας και η κατασκευή οδηγεί τον κατασκευαστικό κόσμο», λέει ο συνιδρυτής της Desktop Metal, A. John Hart, αναπληρωτής καθηγητής στο Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών του MIT και διευθυντής του Εργαστηρίου Παραγωγής και Παραγωγικότητας. «Η 3-D εκτύπωση είναι μια





ROUTIS

CNC machining



Σχηματάρι Βοιωτίας: Τηλ. & Fax: 22627 00155, Κιν. 6944993994
e-mail: routiscnc@yahoo.gr / www.routiscnc.gr

Studio System+



εκπληκτική τεχνολογία όσον αφορά τις δυνατότητές της και τον τρόπο αναδιαμόρφωσης του κύκλου ζωής του προϊόντος, αλλά είμαστε σε τόσο πρώιμα στάδια που απαιτούνται καινοτόμες διαδικασίες για να ανοίξουν οι πόρτες».

Η Desktop Metal καινοτόμησε παρουσιάζοντας τον πρώτο της εκτυπωτή, το Studio System+, με πρωτοποριακή τεχνολογία, που αλλάζει τα δεδομένα στην 3D εκτύπωση με μέταλλα. Δεν απαιτούνται laser, δεν απαιτούνται ειδικές εγκαταστάσεις: ο εκτυπωτής σχεδιάστηκε για λειτουργία σε περιβάλλον γραφείου.

Σημαντικό επίσης είναι να τονισθούν: το Studio System+ απαιτεί σημαντικά χαμηλότερη επένδυση και είναι κατά πολύ ταχύτερο στους χρόνους παραγωγής από αρκετές από τις άλλες υφιστάμενες σήμερα τεχνολογίες.

Το Studio System+ είναι μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα, που σχεδιάστηκε από την αρχή για απλή εγκατάσταση και χρήση. Η πλατφόρμα περιλαμβάνει έναν εκτυπωτή, ένα αποσυνδεδετικό σύστημα (debinder) και ένα φούρνο sintering (πυροσυσσωμάτωσης) που μαζί παράγουν μεταλλικά τρισδιάστατα εξαρτήματα με σύνθετα και πολύ δύσκολα γεωμετρικά σχήματα στο γραφείο ενός μηχανικού ή στο χώρο ενός γραφείου.

Χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη κράμα κατάλληλου μετάλλου (σε ράβδους), πολυμερούς συνδετικού υλικού και κεριού. Μετά την



Studio System+ Fleet

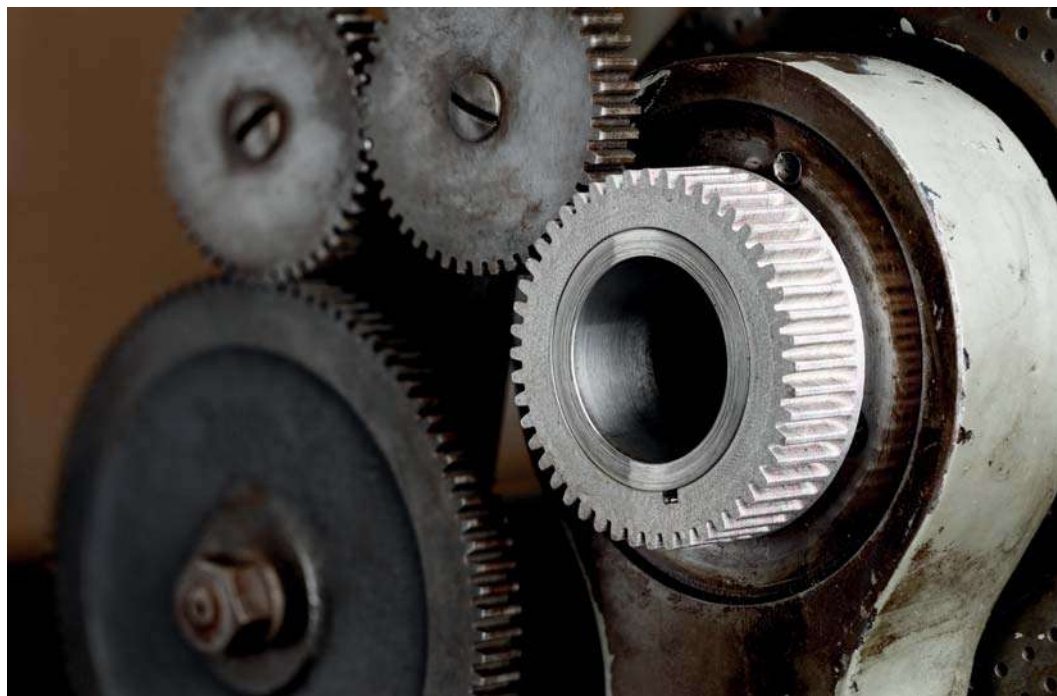


εκτύπωση, ένας ειδικός κλίβανος θερμαίνει το μέταλλο ακριβώς κάτω από το σημείο τήξης του, το πολυμερές και το κερύ καίγονται και τα σωματίδια του μετάλλου συμπύσσονται μεταξύ τους. Το αποτέλεσμα που προκύπτει είναι ένα συμπαγές κατά 96-98% μεταλλικό αντικείμενο.

Αλουμίνιο, επιχρωμιωμένος χάλυβας, χαλκός, τιτάνιο, ανοξείδωτοι χάλυβες και άλλα κοινά κράματα: ο 3D-εκτυπωτής της Desktop Metal μπορεί να χειριστεί σχεδόν τα πάντα, η διαδικασία είναι αυτοματοποιημένη μέχρι την τελευταία λεπτομέρεια και ο χρήστης δεν απαιτείται να έχει καμία γνώση στη μεταλλουργία.

Ο εκτυπωτής είναι εξοπλισμένος με εναλ-

λασσόμενες κεφαλές εκτύπωσης υψηλής ανάλυσης, με την υποστήριξη κατάλληλου προφίλ λογισμικού, επιτρέπει την εκτύπωση τμημάτων με λεπτά χαρακτηριστικά και βελτιωμένο φινίρισμα επιφάνειας. Αυτό δημιουργεί δυνατότητες για νέα γεωμετρικά σχήματα και εφαρμογές, όπως εκτύπωση εξαρτημάτων παρόμοιων με εκείνα που παράγονται με τμήματα MIM, με χαρακτηριστικά τόσο μικρά όσο 250 micron, καθιστώντας το Studio System+ ιδανικό για διάφορες εφαρμογές, όπως εξαρτήματα για καταναλωτικά ηλε-





κτρονικά, για ιατρικές συσκευές και για αυτοκίνητα.

Στο εσωτερικό του εκτυπωτή υπάρχει ενσωματωμένη κάμερα που καταγράφει την εκτύπωση και δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να παρακολουθούν ζωντανά την πρόοδο της εκτύπωσης.

Το σύστημα διαθέτει τη δυνατότητα σύνδεσης με εξωτερικές δεξαμενές αερίου ή με αγωγό φυσικού αερίου, γεγονός που μειώνει το κόστος των αναλωσίμων και οδηγεί σε χαμηλότερο κόστος ανά τεμάχιο.



Στόλος Studio (Studio Fleet)

Το Studio Fleet είναι μια ευέλικτη για χρήστες λύση για την τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλου, υποστηρίζοντας μια σειρά εφαρμογών για χαμηλούς έως μεσαίους όγκους παραγωγής. Το σύστημα με κλιμακούμενη αρχιτεκτονική κατασκευής, αξιοποιεί την τεχνολογία του Studio System+, συμπεριλαμβανομένης της ροής εργασίας που ελέγχεται από λογισμικό και των εύκολα στοιβάσιμων ραφιών για την επεξεργασία παρτίδων, για την ταχεία παραγωγή σύνθετων μεταλλικών μερών υψηλής ποιότητας. Για πρώτη φορά, η τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλου κατά παραγγελία θα προσφέρει προσβάσιμη και κλιμακούμενη κατασκευή προσαρμοσμένη στις ποικίλες επιχειρηματικές ανάγκες, στις απαιτήσεις του εξαρτήματος, στους όγκους παραγωγής και στους περιορισμούς του κόστους.

Το Studio Fleet προσφέρεται σε δύο διαμορφώσεις:

● 3: 1: 1

Με 3 εκτυπωτές + 1 (debinder) αποσυνδετικό σύστημα + 1 (furnace) φούρνο, οι πελάτες μπορούν να βελτιώσουν κατά 300% την παραγωγή με μόνο 50% αύξηση του κόστους του συστήματος.

● 5: 2: 1

Με 5 εκτυπωτές + 2 (debinders) αποσυνδετικά συστήματα + 1 (furnace) φούρνο, οι πελάτες μπορούν να βελτιώσουν κατά 500% την παραγωγή με μόνο 100% αύξηση του κόστους του συστήματος.

Στο τέλος του 2018, η εταιρεία ξεκίνησε τις παραδόσεις των πρώτων εκδόσεων του Production System, ενός 3-D εκτυπωτή που μπορεί να παράγει μέχρι 100.000 μεταλλικά μέρη με κόστος και ταχύτητα ανταγωνιστική με τις παραδοσιακές μεθόδους κατασκευής.

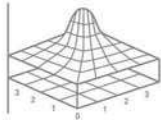
Κατασκευές Μεταλλικών Εξαρτημάτων Ακριβείας.



BALANIS
SPRINGS
established 1968

www.elatiria-balanis.gr

Έκθεση : Αλών 11, Πειραιάς | Εργοστάσιο: Δραγατσανίου 35, Πειραιάς
Τηλ. Κέντρο: (210) 4115202 | Fax: (210) 4115203 | info@elatiria-balanis.gr
Facebook: Ελατήρια Μπαλάνης - Balanis Springs



Case Report (Αναφορά μελέτης) Ομοιόμορφη ψύξη για ένθετα καλουπιών



**3D εκτύπωση ενθέτων καλουπιών
με ομοιόμορφα κανάλια ψύξης**

Προοπτικές χρησιμοποίησης 3D
εκτύπωσης στην κατασκευή
εργαλείων και καλουπιών της ABB

Εταιρικό προφίλ, ABB Oy, Drives and Controls

Η ABB είναι παγκόσμιος ηγέτης στις τεχνολογίες ισχύος και αυτοματισμού. Με έδρα τη Ζυρίχη στην Ελβετία, απασχολεί 145.000 άτομα και λειτουργεί σε περίπου 100 χώρες. Στη Φινλανδία ο αριθμός των ατόμων που εργάζονται για την ABB είναι περίπου 5.400. Οι μετοχές της εταιρείας διαπραγματεύονται στα χρηματιστήρια της Ζυρίχης, της Στοκχόλμης και της Νέας Υόρκης.

Η Drive and Controls είναι ο μεγαλύτερος κατασκευαστής οδήγησης και PLC στον κόσμο. Απασχολεί περίπου 6.600 άτομα σε περισσότερες από 80 χώρες. Έχει 12 εργοστάσια για να εξασφαλίσει τις ανάγκες των πελατών της σε όλο τον κόσμο.

Προσφέρει:

- Οδηγούς χαμηλής τάσης, AC και DC
- Οδηγούς μέσης τάσης
- Σερβοκινητήρες και προϊόντα ελέγχου κίνησης
- PLC και HMI
- Εργαλεία λογισμικού
- Υπηρεσίες για τον πλήρη κύκλο ζωής των προϊόντων

Αρμοδιότητες:

- Έρευνα και ανάπτυξη οδηγών μεταβλητής ταχύτητας
- Υποστήριξη προϊόντων και υπηρεσιών
- Επιλογή προμηθευτών και στρατηγικές
- Συναρμολόγηση και δοκιμή προϊόντων και εξοπλισμού



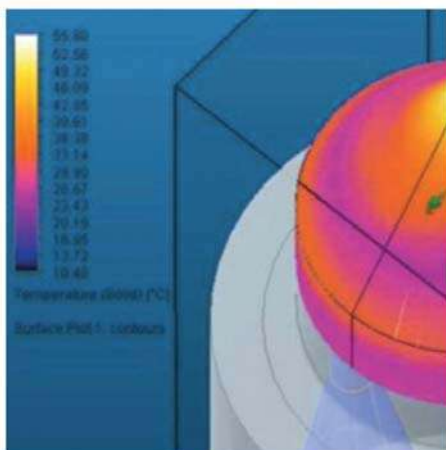
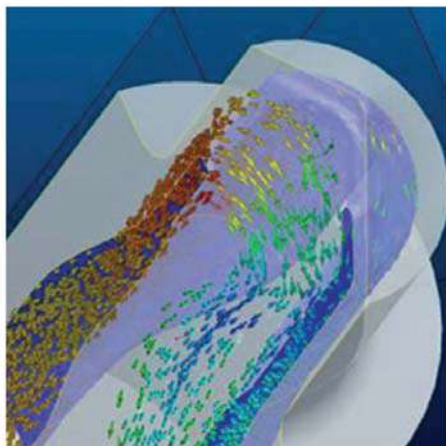
Contact information:

Address P.O. Box 184,
FI-00381 Helsinki, Finland
Visiting addr. Hiomotie 13,
FI-00380 Helsinki, Finland
Phone +358 (0)10 22 11
Internet www.abb.com
www.abb.fi
Certificates ISO 9001 | ISO 14001 | OHSAS 18001

Τρέχουσες περιπτώσεις / προκλήσεις Νέες λύσεις για τη βιομηχανία εργαλείων

Η επιλεκτική τήξη με λείζερ, μια τεχνολογία 3D κατασκευής με εκτύπωση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή εξαρτημάτων καλουπιών με ομοιόμορφα κανάλια ψύξης. Η ABB OY, Drives and Controls, μπόρεσε να μειώσει σημαντικά τον χρόνο κύκλου για ένα καπάκι καλωδίωσης λόγω ενός επανασχεδιασμού και βελτιστοποίησης ενός ένθετου του καλουπιού. Η βελτιστοποιημένη γεωμετρία του ένθετου όχι μόνο μειώνει τον χρόνο του κύκλου αλλά οδηγεί και στη μείωση των ελαττωματικών προϊόντων λόγω ραγίσματος κατά τη διάρκεια της παραγωγής.

Η ABB παράγει εκατομμύρια καπάκια καλωδίωσης ετησίως. Το καπάκι καλωδίωσης, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για αυτή την αναφορά μελέτης για εύρεση λύσης, είναι επίσης ένα εξάρτημα υψηλής αξίας κατασκευασμένο από θερμοπλαστικό ελαστομερές (TPE). Το θερμοπλαστικό καλούπι (injection) που χρησιμοποιούνταν στο αρχικό στάδιο για την παραγωγή δεν είχε ένθετα με ψύξη



και ο χρόνος ενός πλήρους κύκλου ήταν περίπου 60 δευτερόλεπτα, συμπεριλαμβανομένου και του χρόνου ψύξης του TPE περίπου 30 δευτερόλεπτα.

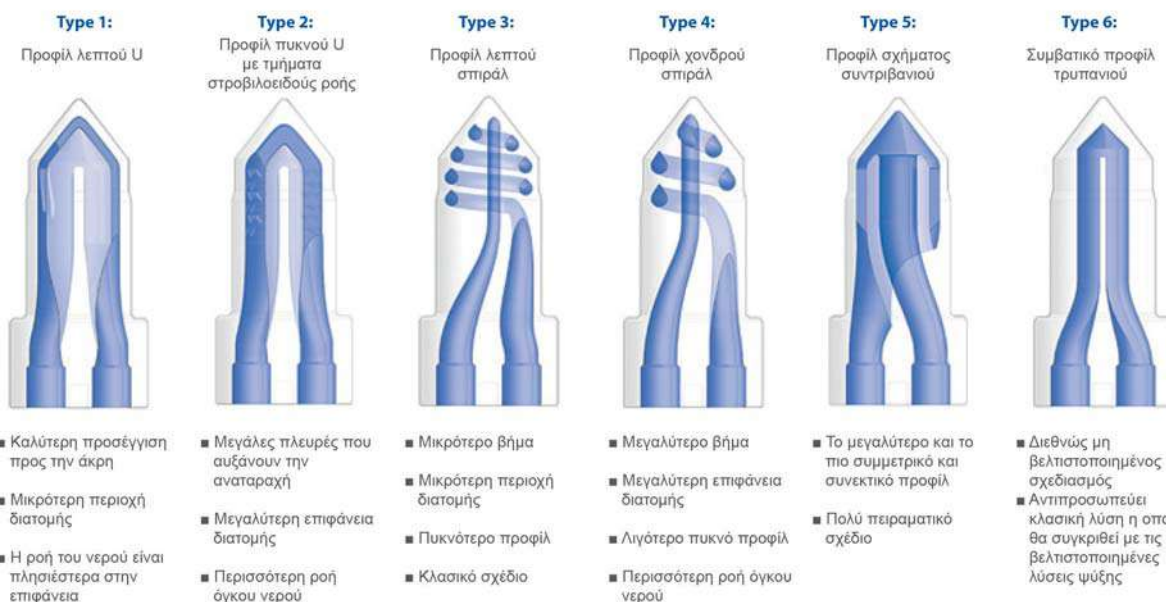
Ο σκοπός της μελέτης ήταν ή εφαρμογή ομοιόμορφης ψύξης μέσα στο ένθετο για να βελτιωθεί η απόδοση της παραγωγής και να αυξηθεί η ποιότητα του προϊόντος με αποτέλεσμα λιγότερο ελαττωματικά προϊόντα.

SLM® Solution.

Επανασχεδίαση για ομοιόμορφη ψύξη

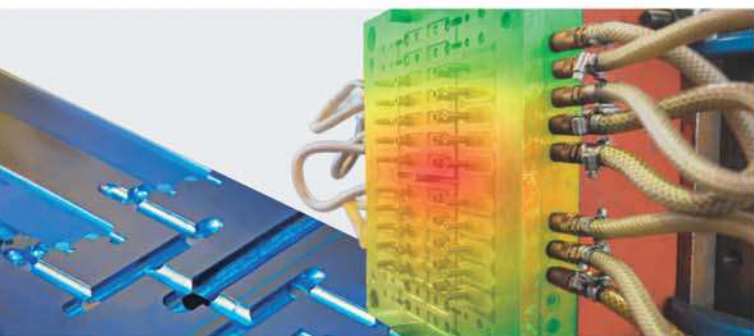
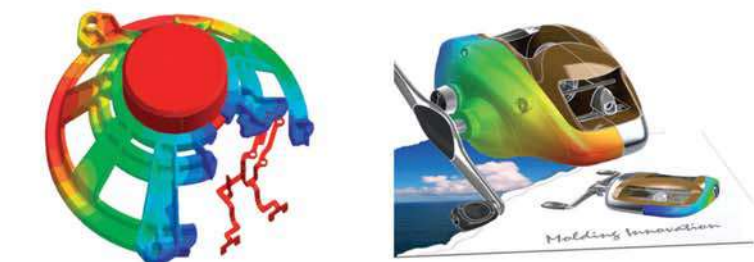
Για τη μελέτη, σχεδιάστηκαν έξι διαφορετικά προφίλ καναλιών για το ένθετο καλουπιού, συμπεριλαμβανομένου ενός που μοιάζει με ένθετο συμβατικής ψύξης για να παρέχει σύγκριση με τη συμβατική κατασκευή. Τα προφίλ των καναλιών βελτιστοποιήθηκαν για την τεχνολογία SLM® λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες που περιλαμβάνουν τις γωνίες των επιφανειών που βλέπουν προς τα κάτω για να μειώσουν την ανάγκη στήριξης, ελάχιστο πάχος τοιχώματος μεταξύ των διαύλων και τις διαστάσεις του ενθέτου και τα σχήματα των καναλιών. Πριν από την κατασκευή όλων των διαφόρων προφίλ καναλιών ψύξης, πραγματοποιήθηκαν προσομοιώσεις ροής νερού και θερμικής αγωγιμότητας και τα ένθετα παρουσίασαν ήδη ελαφρώς διαφορετική συμπεριφορά ψύξης στις προσομοιώσεις.

Τα ένθετα καλουπιού κατασκευάστηκαν από τη φινλανδική εταιρία VTT σε μηχάνημα SLM 125 από χάλυβα 1.2709.



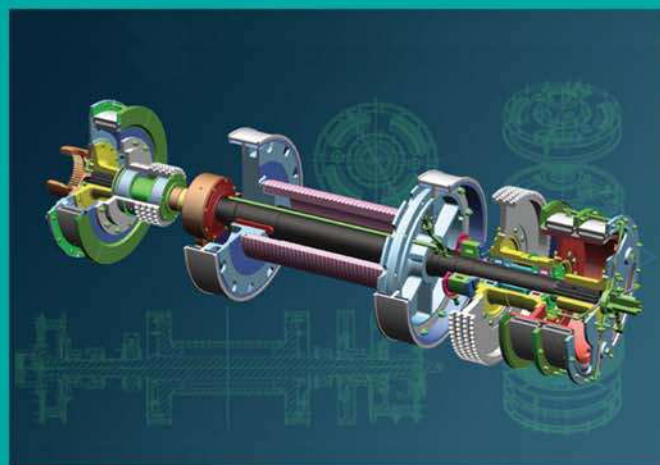


Moldex3D
MOLDING INNOVATION



EXPERTCAM

ΛΥΣΕΙΣ ΚΟΡΥΦΗΣ



EXPERTCAM

Βιομηχανικός Σχεδιασμός

Δημιουργία κώδικα CNC μηχανών

Ολοκληρωμένες εφαρμογές
CAD/CAM/CAE

Ταχεία πρωτοτυποποίηση

Product Lifecycle Management

Στόχος και δέσμευσή μας η βελτιστοποίηση της παραγωγής σας

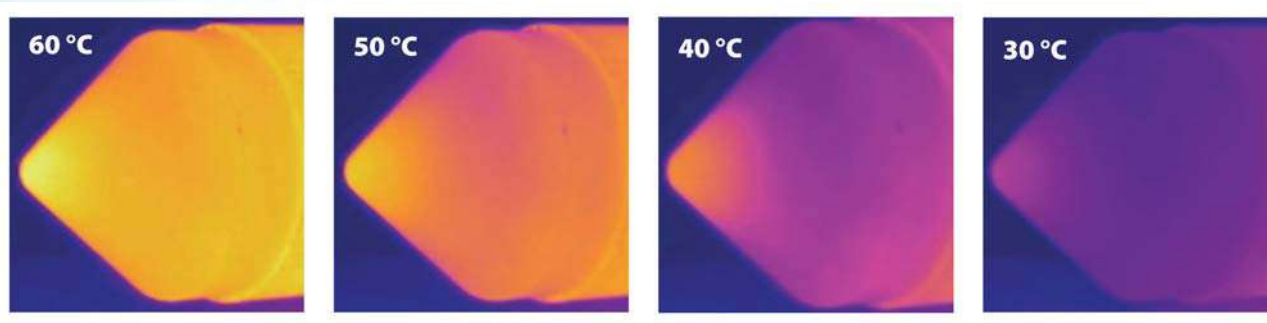
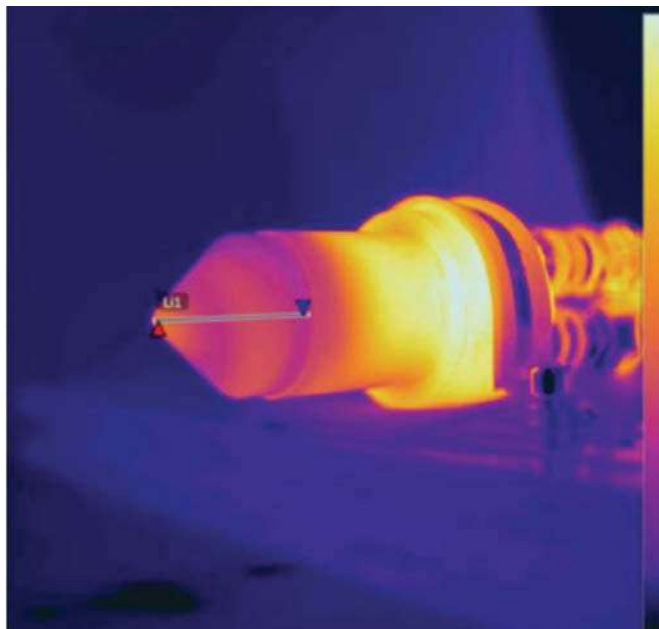
Πιπτακού 12α, 142 31 Ν.Ιωνία - τηλ./fax. 210 2757410 - 210 2757071
www.expertcam.gr - Email: info@expertcam.gr

Ακολούθως διεξήχθη θερμική κατεργασία για να επιτευχθεί η επιθυμητή σκληρότητα των 54 HRC και το τελικό εξωτερικό σχήμα δόθηκε με συμβατική κατεργασία. Τα έξι προφίλ καναλιών ψύξης που κατασκευάστηκαν ήταν:

Δοκιμάζοντας τα κανάλια ψύξης...

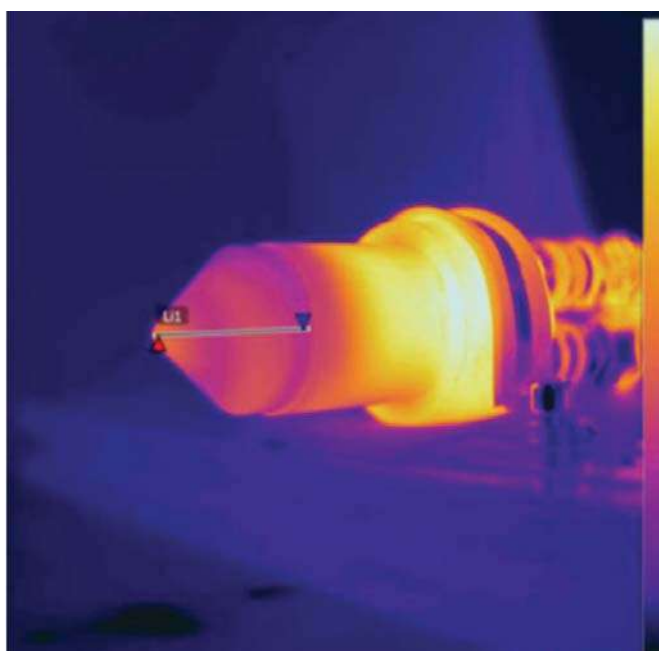
... τα ένθετα θερμάνθηκαν σε θερμοκρασία 70 ° C με σύστημα σκλήρυνσης και ψύχθηκαν στους 20 ° C για να μοιάζουν με την ψύξη του TPE (θερμοπλαστικό ελαστομερές) στη διαδικασία χύτευσης με έγχυση. Η φάση ψύξης ελέγχθηκε με υπέρυθρη σάρωση για σύγκριση της συμπεριφοράς ψύξης.

Με χρόνους ψύξης κάτω από 10 δευτερόλεπτα, η καλύτερη συμπεριφορά ψύξης ελήφθη από το σιντριβάνι, το λεπτό U και



το χονδρό σπειροειδές προφίλ. Αυτά παρουσίασαν σχετικά μικρές διατομές για γρήγορη και στροβιλώδη ροή νερού, καθώς και συμβατική ροή νερού κοντά στην επιφάνεια εισόδου. Η περιοχή του άκρου ψύχθηκε πιο αργά σε όλα τα ένθετα. Το σιντριβάνι και το λεπτό U-προφίλ εντοπίστηκαν με τις μεγαλύτερες δυνατότητες παραγωγής, σε συνάρτηση με άλλες παραμέτρους και ευκολίες όσον αφορά τη δυνατότητα κατασκευής.

Τα εξαρτήματα με ομοιόμορφη ψύξη χρησιμοποιήθηκαν στο καλούπι χύτευσης με έγχυση (injection) και δεν βρέθηκαν εμφανείς διαφορές απόδοσης μεταξύ των κοιλοτήτων. Ελήφθη χρόνος ψύξης του TPE (θερμοπλαστικό ελαστομερές) περίπου 6 δευτερολέπτων, με αποτέλεσμα χρόνο κύκλου 14,7 δευτερολέπτων.



Πρωτοποριακή Τεχνολογία Υγρών Κατεργασίας Μετάλλων

- Υδατοδιαλυτά Υγρά Κοπής και Λείανσης
- Αμιγή Λάδια
- Καθαριστικά
- Αντιδιαβρωτικά Προϊόντα
- Υγρά Μορφοποίησης Μετάλλων



Coolant Through
High Pressure



EDM – Synthetics



Processing
Aerospace Alloys

Τα Υγρά Κατεργασίας Μετάλλων της QualiChem πωλούνται σε περισσότερες από 40 χώρες και αναγνωρίζονται σαν κάποια από τα καλύτερα και πιο καινοτόμα που είναι διαθέσιμα.

ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΜΕΝΟΣ ΔΙΑΝΟΜΕΑΣ QUALICHEM

info@natskos.gr

T. 2310-556222 | Φ. 2310-557041 | www.natskos.gr

ΝΑΤΣΚΟΣ Γ. & ΣΙΑ ΟΕ | Διδ. Παπαθανασίου 42 | 54629 - Θεσσαλονίκη

Ομοιόμορφη ψύξη για υψηλών προδιαγραφών εξαρτήματα καλουπιών χύτευσης με έγχυση (injection).

Η αξιοποίηση της τεχνολογίας SLM® οδηγεί σε δραστική μείωση του χρόνου κύκλου και του κόστους παραγωγής. Η επίτευξη της μείωσης του χρόνου ψύξης από περίπου 30 δευτερόλεπτα σε κατά προσέγγιση έξι δευτερόλεπτα ήταν ικανή να μειώσει τον χρόνο κύκλου από 60,5 δευτερόλεπτα σε 14,7 δευτερόλεπτα χρησιμοποιώντας το ένθετο ομοιόμορφης ψύξης στο καλούπι χύτευσης με έγχυση.

Περίληψη

Νέες δυνατότητες από την τεχνολογία κατασκευής μεταλλικών εξαρτημάτων με 3D εκτύπωση (additive manufacturing)

- Το ένθετο καλουπιού είναι εξοπλισμένο με ομοιόμορφα κανάλια ψύξης
- Ο χρόνος ψύξης του TPE (θερμοπλαστικό ελαστομερές) μειώνεται κατά 80% σε σχέση με το συμβατικό ένθετο
- Ο χρόνος κύκλου είναι περισσότερο από 75% μικρότερος από αυτόν με το συμβατικό ένθετο
- Εξοικονόμηση χρόνου παραγωγής και κόστους
- Λιγότερα ελαττωματικά προϊόντα λόγω της πιο ομοιόμορφης ψύξης στην επιφάνεια του ενθέτου

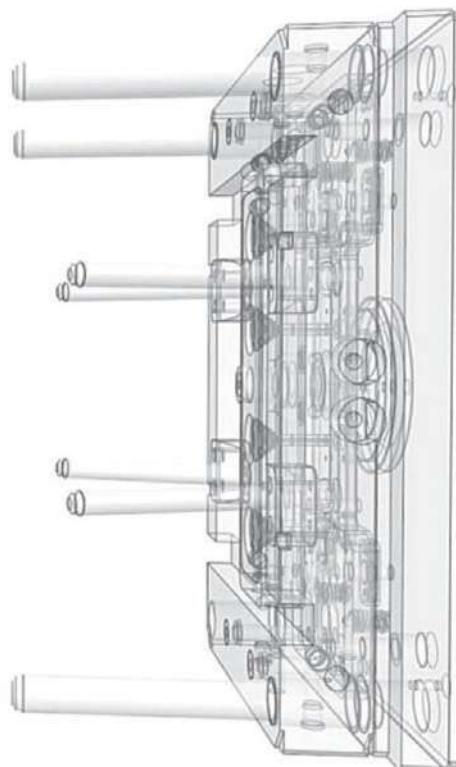
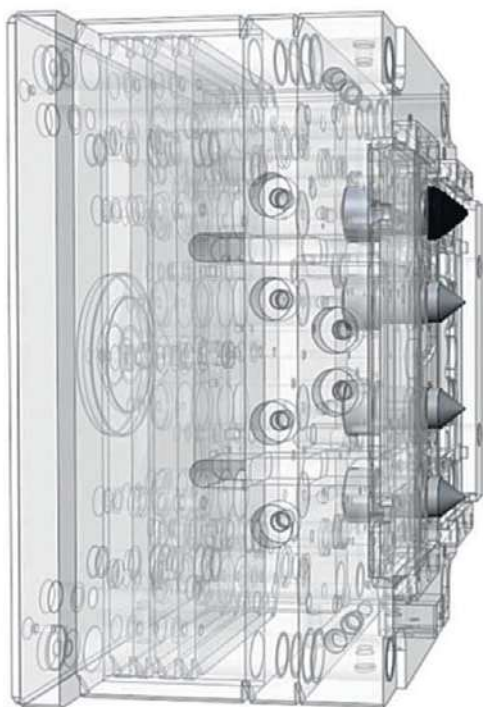
Πρωτότυπο ένθετο χωρίς ψύξη

Ομοιόμορφη ψύξη

Χρόνος κύκλου

60,5 s

14,7 s





Σε συνεργασία με την **XENtech**

ΚΟΡΥΦΑΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ



ΜΗΧΑΝΕΣ ΕΓΧΥΣΗΣ (INJECTION) HAITIAN:

- Ο μεγαλύτερος κατασκευαστής μηχανών έγχυσης στον κόσμο, με πωλήσεις 39,500 μηχανών το 2017 (**πέραν των 100 μηχανών ημερησίως!**).
- Με **κέντρο εξυπηρέτησης πελατών Ευρώπης** στην Γερμανία, με γραφεία, εργοστάσιο και αποθήκη ανταλλακτικών.
- Τεράστια γκάμα μηχανών, **από 60 έως 6000 τόνους**, με διάφορες τεχνολογίες: Σέρβο-υδραυλική σειρά MARS, πλήρως ηλεκτρική σειρά VENUS, μεγάλες μηχανές 2-Πλατώ JUPITER.



ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ SHINI:

Η κορυφή στον βοηθητικό εξοπλισμό για την βιομηχανία πλαστικών για περισσότερα από 40 χρόνια, με ποιοτικές λύσεις για όλες τις ανάγκες:

- Τροφοδοτικά και δοσομετρικά.
- Ξηραντήρες και Αφυγραντήρες.
- Σπαστήρες για άλεσμα.
- Ψυκτικά νερού.
- Ρυθμιστές Θερμοκρασίας.
- Μεταφορικές Ταινίες.



Η Μ. Σιδέρης & Υιός ιδρύθηκε στην Κύπρο το 1968 και ασχολείται αποκλειστικά με την προμήθεια εξοπλισμού και πρώτων υλών για την βιομηχανία πλαστικών, με γνώμονα τον επαγγελματισμό και την άρτια τεχνική υποστήριξη των πελατών. Τώρα δραστηριοποιείται και στην Ελλάδα σε συνεργασία με την XENtech, αντιπροσωπεύοντας κορυφαίο εξοπλισμό για μεταποίηση πλαστικών.

- Τα κανάλια ψύξης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αυξομείωση της θερμοκρασίας ανάλογα με την εφαρμογή

Σχετικά με την SLM Solutions

Με έδρα στο Lübeck η SLM Solutions Group AG είναι ένας κορυφαίος προμηθευτής 3D εκτυπωτών μετάλλων. Η SLM Solutions εστιάζει στην ανάπτυξη, συναρμολόγηση και πώληση μηχανημάτων και ολοκληρωμένων λύσεων συστημάτων στον τομέα της επιλεκτικής τήξης με λέιζερ.

Η τεχνολογία SLM προσφέρει ποικίλες επιλογές στην κατασκευή εξαρτημάτων με βάση το μέταλλο, όπως νέο σχεδιασμό και γεωμετρική ελευθερία, ελαφριά κατασκευή μέσω της μείωσης του βάρους του μεταλλικού μέρους, σημαντικά πλεονεκτήματα όσον αφορά την ταχύτητα παραγωγής και την κατασκευή εσωτερικών τμημάτων σε μικρές ποσότητες.

Τα προϊόντα της χρησιμοποιούνται παγκοσμίως από πελάτες από τους πιο ποικίλους τομείς, ιδίως στον κλάδο της αεροδιαστημικής, της αυτοκινητοβιομηχανίας, των εργαλείων, της ενέργειας και της υγειονομικής περίθαλψης, καθώς και στην έρευνα

και την εκπαίδευση.

Ιδιαίτερα εκτιμώνται τα ακόλουθα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας της:

- Υψηλότερη παραγωγικότητα χρησιμοποιώντας πατενταρισμένη τεχνολογία πολλαπλών λέιζερ
- Υψηλότερη πυκνότητα υλικού και ποιότητα εργοτεμαχίου μέσω του καινοτόμου συστήματος διαχείρισης του αερίου
- Πλήρως κλειστή διαχείριση σκόνης σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου
- Παρακολούθηση διαδικασιών αιχμής χρησιμοποιώντας διάφορες ενότητες ελέγχου ποιότητας
- Πολύγλωσση αρχιτεκτονική ανοιχτού λογισμικού με προσαρμοστικότητα στις ανάγκες των πελατών
- Υπερσύγχρονη δομή και σχεδίαση
- Μακροπρόθεσμες και εμπιστευτικές σχέσεις με τους πελάτες
- Τεχνολογικός και πρωτοπόρος ηγέτης στην κατασκευή μεταλλικών εξαρτημάτων με πρωτοτυποποίηση (Additive Manufacturing) με δεκαετίες εμπειρίας στην αγορά





CADCAMCNC

INDUSTRIAL DIGITAL TECHNOLOGY

Λογισμικό σχεδιασμού | Προγραμματισμό βιομηχανικών ROBOT | Προγραμματισμό εργαλειομηχανών CNC όλων των τύπων Βιομηχανικός Σχεδιασμός

Συνδυάζοντας πάντα την αιχμή της τεχνολογίας με τις απαιτήσεις του πελάτη, η επίτευξη παραγωγικών στόχων δεν θα μπορούσε να είναι πιο εύκολη και αποτελεσματική.



www.cadcamcnc.gr

Πίνδου 28 Χαλάνδρι - 152 23
τηλ.: 213 0097380, κιν.: +30 6979029752
info@cadcamcnc.gr

SprutCAM12
Robot

 SprutCAM

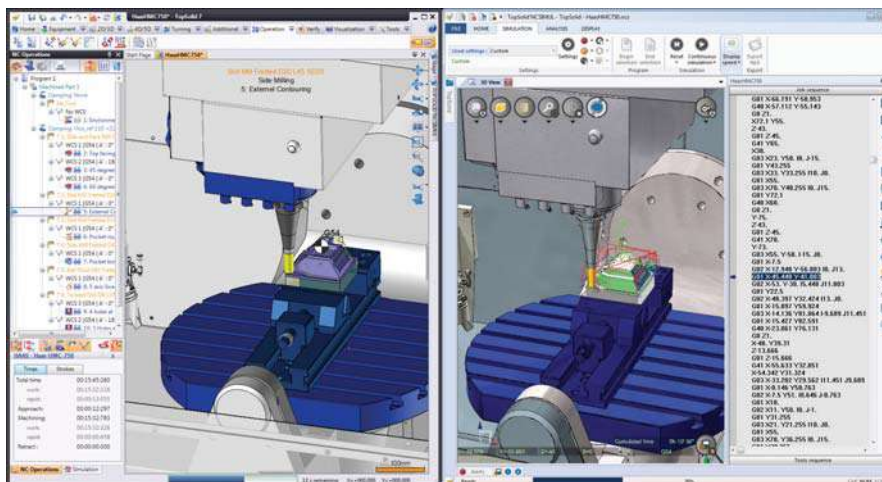
ZW3D

 ZWSOFT

5 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ που ευδοκιμούν στην 4η βιομηχανική επανάσταση

Η 4η Βιομηχανική Επανάσταση Είναι Εδώ.
Η Πανίσχυρη Τεχνολογία του TopSolid7 PDM/CAD/CAM
Μας Προσφέρει τα Εργαλεία που χρειαζόμαστε

Η κατασκευαστική κοινότητα βρίσκεται στα μέσα της τέταρτης βιομηχανική επανάστασης - ενός μετασχηματισμού που θα επιφέρει αλλαγές σε μια άνευ προηγουμένου κλίμακα. Ενώ οι τρεις πρώτες επαναστάσεις μας προσέφεραν την ατμομηχανή, την ηλεκτρική ενέργεια και την ψηφιακή τεχνολογία, αντίστοιχα η τέταρτη καταφέρνει να γεφυρώσει το χάσμα μετα-



ξύ της φυσικής, της βιολογίας και της ψηφιακής τεχνολογίας με τρόπους όπως ποτέ άλλοτε.

Η τεχνητή νοημοσύνη, ο αυτοματισμός, η νανοτεχνολογία, η κβαντική υπολογιστική, η συνθετική βιολογία και η ρομποτική τροφοδοτούν αλλαγές ακόμα πιο καινοτόμες και από αυτές της ψηφιακής επανάστασης των τελευταίων δεκαετιών. Αλλαγές που θα αναμορφώσουν το επιχειρηματικό μοντέλο κάθε κλάδου της βιομηχανίας και θα επηρεάσουν άμεσα τους επαγγελματίες που εμπλέκονται σε αυτή.

Μέρα με την μέρα όλο και περισσότερες χειροκίνητες διεργασίες αυτοματοποιούνται και καθώς η τεχνολογία θα συνεχίζει να εξελίσσεται, το ίδιο θα συμβαίνει με τον αυτοματισμό. Σύμφωνα με μια πρόσφατη ερευνά του McKinsey με τίτλο: "Jobs Lost, Jobs

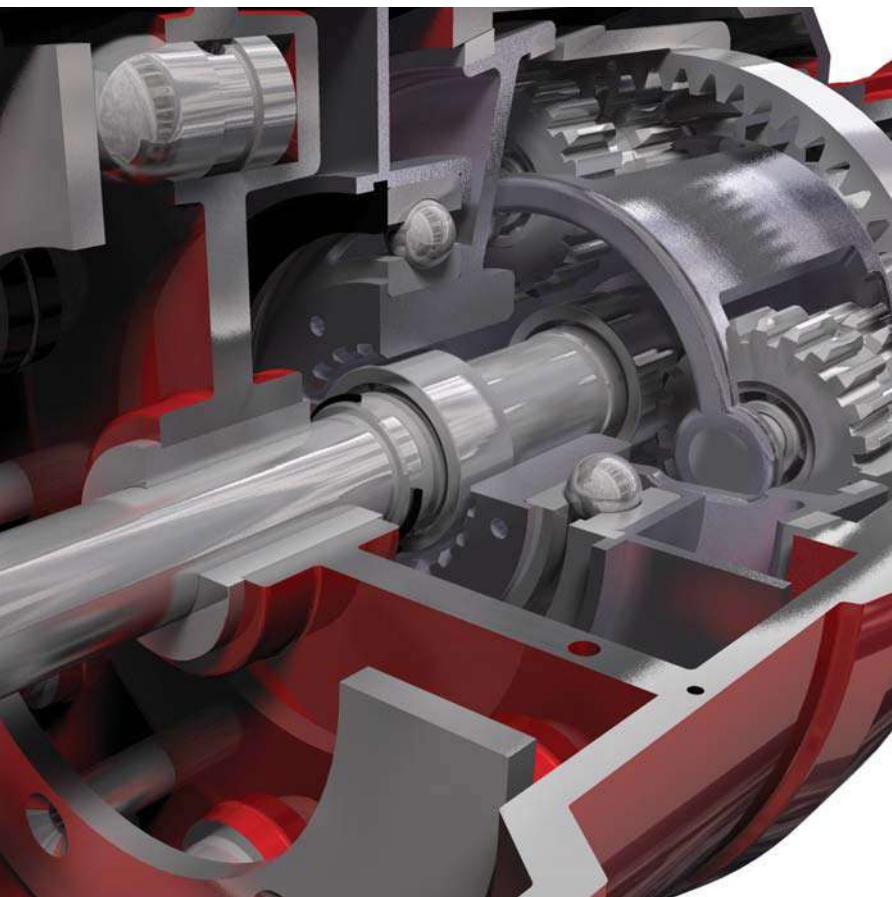


Σιδέρη Πολυξένη - Κώστα Κων/να ΟΕ

**Προκατασκευές και Εξαρτήματα για Καλούπια | Θερμαινόμενα συστήματα
Εξαρτήματα σε ειδικές διαστάσεις κατόπιν παραγγελίας**

Νέα διεύθυνση:

Λευκωσίας 72, 12133, Περιστερί
tel:2105718101, fax:2105714383
e-mail:sideko.standardmoulds@gmail.com



Gained: Workforce Transformation in a Time of Automation," (Χαμένες Δουλειές, Κερδισμένες Δουλειές: Ο μετασχηματισμός του εργατικού δυναμικού στα χρόνια του αυτοματισμού) έως και 375 εκατομμύρια άνθρωποι ίσως χρειαστεί να αλλάξουν την επαγγελματική τους ιδιότητα μέχρι το 2030.

Ο κατασκευαστικός κλάδος δεν έμεινε ανεπηρέαστος από αυτές τις αλλαγές, επηρεασμένος από τις τρέχουσες τεχνολογι-

κές εξελίξεις η αυτοματοποίηση των "δραστηριοτήτων χαμηλότερης αξίας" συνεχίζεται. Δεδομένης της τεχνολογικής προόδου, λειτουργίες που μέχρι πριν από λίγα χρόνια θεωρήθηκαν υψηλής ή τουλάχιστον μέτριας αξίας, πλέον μετατρέπονται σε χαμηλής λόγω αυτών των εξελίξεων.

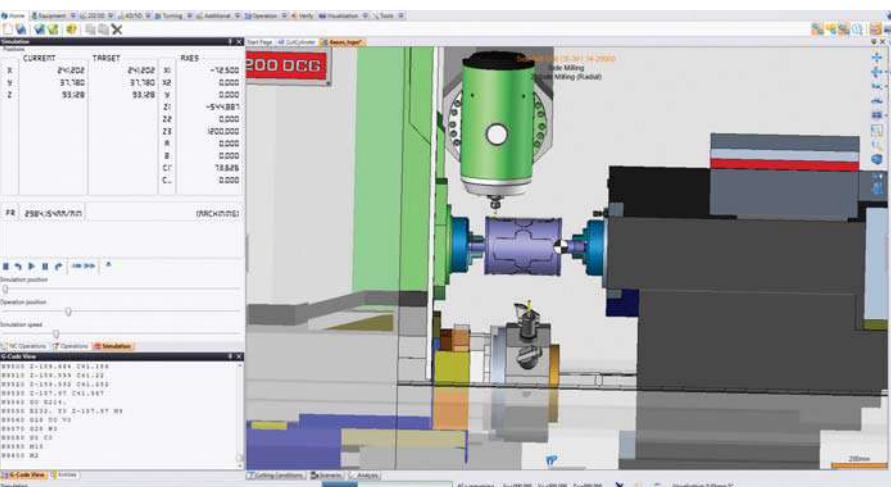
Πριν από περισσότερα από δεκαπέντε χρόνια, μια στήλη στο Modern Machine Shop, αναρωτήθηκε αν στο μέλλον θα συνεχίσουμε να χρειαζόμαστε προγραμματιστές CNC και βούληση στο επικείμενο μέλλον. Δεκαπέντε χρόνια μετά η απάντηση είναι "ναι" οι προγραμματιστές CNC είναι απαραίτητοι και θα συνεχίσουν να είναι για τα επόμενα χρόνια. Ωστόσο ο πραγματικός ρόλος που έχουν οι CNC προγραμματιστές θα συνεχίσει να μεταλλάσσεται.

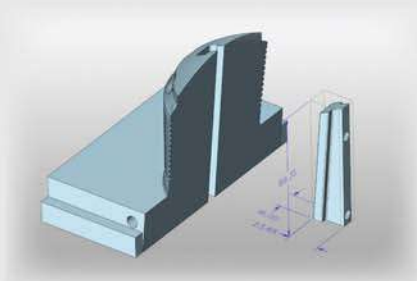
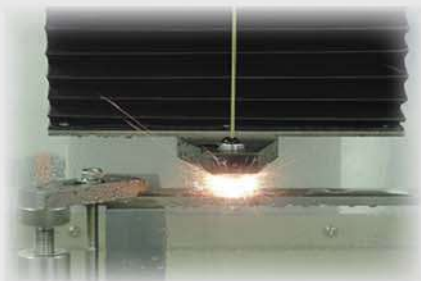
Για παράδειγμα οι προγραμματιστές CNC σε επιτυχημένες εταιρείες ξοδεύουν πλέον λιγότερο χρόνο στον προγραμματισμό μεμονωμένων εξαρτημάτων και είναι πιο αφοσιωμένοι στο στρατηγικό σχεδιασμό της διαδικασίας προγραμματισμού.

Σκοπός τους είναι να ανακαλύψουν τις βέλτιστες πρακτικές για την κατασκευή και τη μηχανική κατεργασία, Αναπτύσσοντας στρατηγικές για νέα εργαλεία κοπής και χρήση νέων υλικών ώστε να αξιοποιήσουν όλες τις νέες δυνατότητες του μηχανήματος.

Οι προγραμματιστές CNC δημιουργούν έξυπνα παραδειγματικά μοντέλα λήψης αποφάσεων με τη βοήθεια της CAM τεχνολογίας ούτως ώστε, να μπορούν να εστιάσουν την προσοχή τους στα προβλήματα των υπό επεξεργασία προϊόντων αντί να ξοδεύουν χρόνο σε δραστηριότητες ρουτίνας.

Οι σύγχρονες κατασκευαστικές απαιτήσεις, όπως η αυξημένη πολυπλοκότητα των επεξεργαζόμενων προϊόντων, οι μικρότεροι χρόνοι παράδοσης και τα στενότερα περιθώρια, οδηγούν τόσο στους κατασκευαστές

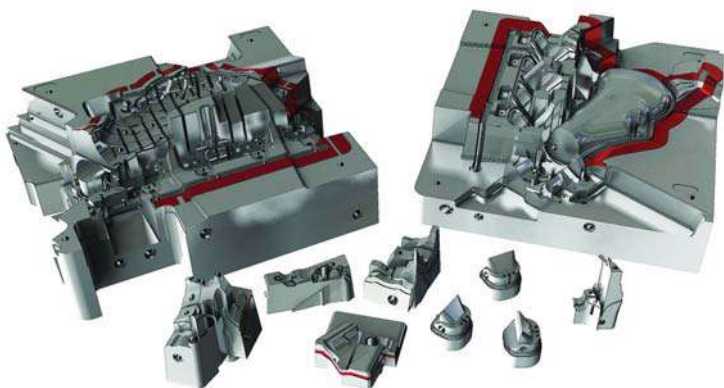




Υπηρεσίες σε διάβρωση σύρματος - διάτρησης

- Πολυετή εμπειρία και τεχνογνωσία απο το **1993**.
- Σύγχρονος εξοπλισμός που περιλαμβάνει **δύο** διαβρώσεις σύρματος και **δύο** τρυπήματος τελευταίας γενιάς.
- Μέγιστες διαδρομές εξοπλισμού **600x400x400mm**.
- Τρύπες έναρξης απο **0,3mm** έως και **3,0mm** σε ατσάλια,καρβίδια,ανοξείδωτα, ορείχαλκους, κλπ.
- **Ειδικό software** για την υλοποίηση ακόμα και τών πιό **πολύπλοκων** μορφών.
- **Διαιρέτης** για **περιστροφική τοποθέτηση** και **πολύστροφη** τórνευση.
- **Επαγγελματισμός** , **ακρίβεια** , **λογικές τιμές** και **σύντομοι** χρόνοι παράδοσης .

molds & dies
stampo
edm services - precision parts
ΔΡΑΜΑΣ ΙΩΣΗΦ & ΣΙΑ ΟΕ.

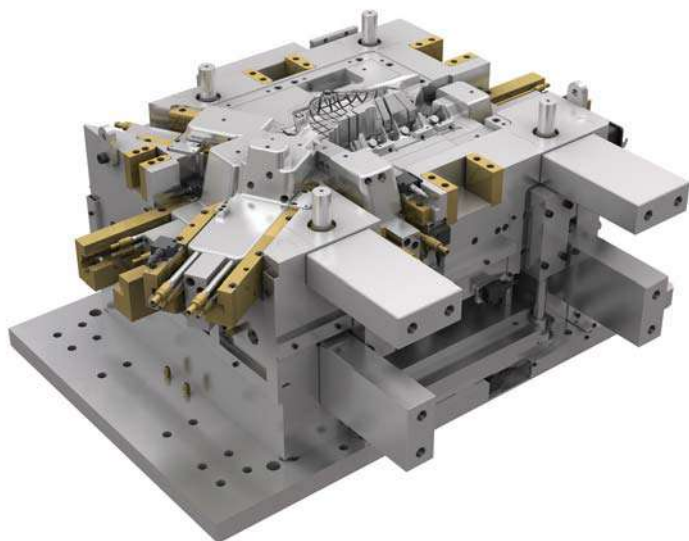


όσο και τους μεμονωμένους επαγγελματίες του χώρου στην αξιοποίηση προηγμένων προγραμμάτων cad-cam και άλλων τεχνολογιών ευνοώντας την εξέλιξη τους.

Στις παρακάτω σελίδες θα συζητήσουμε για πέντε εργαλεία ή χαρακτηριστικά της τεχνολογίας cad-cam, για τις ανάγκες μία σύγχρονης κατασκευαστικής εταιρείας και για τους τομείς που χρειάζεται να εξελιχθούν. Τελικά οι κατασκευαστικές εταιρείες χρειάζονται μία ολοκληρωμένη λύση Cad-cam αρκετά ισχυρή να τους παρέχει αυτήν τη δυνατότητα.

1. Παραμετρικός σχεδιασμός & πλήρης μοντελοποίηση συναρμολογήματος

Όταν σχεδιάζουμε τη Γεωμετρία ενός αντικειμένου σε ένα μη παραμετρικό πρόγραμμα, η γεωμετρία αυτή θα είναι είτε στατική, είτε κλειδωμένη σε κάποια θέση που σχετίζεται με την αρχή των αξόνων του συστήματος συντεταγμένων μας.



Ένα μη παραμετρικό λογισμικό σχεδιασμού συνήθως περιλαμβάνει εντολές για τη μετάφραση της γεωμετρίας, η οποία μας επιτρέπει να τη μετακινήσουμε, να την περιστρέψουμε και να αλλάξουμε την κλίμακα της. Παρόλα αυτά εξακολουθεί να στερείται της δυνατότητας "πρόθεσης σχεδιασμού" στη γεωμετρία που έχουμε ήδη δημιουργήσει. Αλλά για ποιο λόγο αυτό είναι σημαντικό;

Η "πρόθεση σχεδιασμού" είναι ένας όρος που χρησιμοποιείται για να περιγράψει τον τρόπο δημιουργίας του μοντέλου και πώς πρέπει να συμπεριφέρεται αυτό όταν μεταβάλλεται. Παραμετρικός σχεδιασμός είναι η δημιουργία ενός μοντέλου βασισμένου σε μία σειρά προ-προγραμματισμένων κανόνων ή αλγορίθμων γνωστοί ως "παράμετροι". Οι παράμετροι παράγονται αυτόματα από εσωτερικά λογικά επιχειρήματα και όχι χειροκίνητα.

Ένα πλήρως παραμετρικό λογισμικό CAD, όπως το **TopSolid7** μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε ένα σχέδιο με "πρόθεση σχεδιασμού" χρησιμοποιώντας συνδυασμούς διαστάσεων και συσχετισμών που ονομάζουμε "περιορισμοί". Χρησιμοποιώντας περιορισμούς όπως η εφαπτομενικότητα, η σύμπτωση, η ομοκεντρικότητα ή η παραλληλότητα (και πολλές ακόμα), δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να ελέγξει τη συνολική σχεδίαση του εξαρτήματος, ανεξάρτητα από το μέγεθος συγκεκριμένων χαρακτηριστικών που δίνεται από τις διαστάσεις. Αν ακόμη και αυτό δεν είναι αρκετό το **TopSolid7** μπορεί επίσης να καθορίσει και να διαμοιραστεί μεταβλητές και τύπους που θα μας δώσει τις απαιτούμενες σχεδιαστικές πληροφορίες.

Όπως ο παραμετρικός σχεδιασμός έτσι και οι δυνατότητες πλήρους μοντελοποίησης συναρμολογήματος μας επιτρέπουν διατηρήσουμε την "πρόθεση σχεδιασμού".

Για παράδειγμα, έστω ότι θέλουμε να δημιουργήσουμε μια σχέση κεντραρίσματος που θα κρατήσει σώμα κεντροθετημένο ανάμεσα σε δύο πρόσωπα σε ένα άλλο στερεό. Αλλά τι θα συμβεί αν κάνουμε μια αλλαγή στο γονικό στερεό ή στο στερεό που είναι ζευγαρωμένο με αυτό; χάρis τις δυνατότητες πλήρους συναρμολόγησης του **TopSolid7**, οι περιορισμοί και οι σχέσεις διατηρούν την "πρόθεση σχεδιασμού", επιτρέποντάς μας να χτίσουμε γρήγορα και να τροποποιήσουμε εύκολα, τα συναρμολογήματα μας.

Όπως ο παραμετρικός σχεδιασμός έτσι και οι δυνατότητες της πλήρους μοντελοποίησης συναρ-



ΝΟΒΑΡΑΧ - ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ ΓΙΑ ΓΥΑΛΙΣΜΑ
Τηλ. 210 4112589 - www.novarax.gr



Εργαστήριο γυαλίσματος & συγκόλλησης καλουπιών
Αλκιβιάδου 51, 185 32 Πειραιάς, τηλ. 210 4112589
Email: info@moulding.gr - www.novarax.gr

NOVARAX

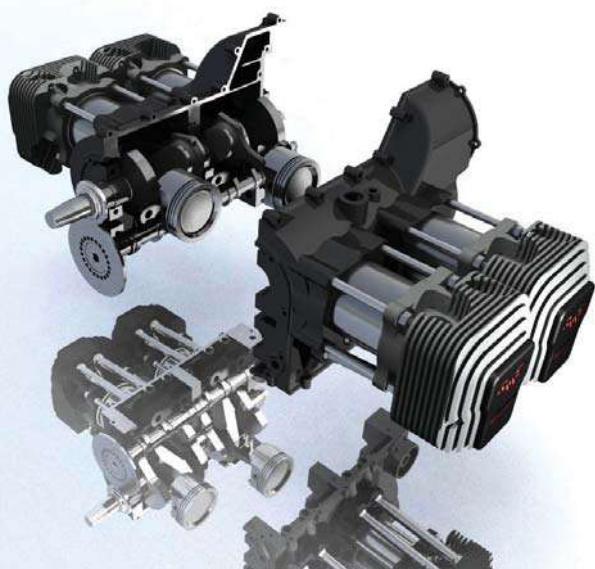
μολογήματος του **TopSolid7** δίνουν την δυνατότητα στους σχεδιαστές και τους μηχανικούς να κάνουν αποτελεσματικά και με ακρίβεια αλλαγές στα σχέδια τους, με σκοπό την βελτίωση της ποιότητας και της ταχύτητας παραγωγής των προϊόντων. Επιπλέον, οι μηχανικοί μπορούν να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες προσομοίωσης του **TopSolid7**, ούτως ώστε να εξετάσουν την συμπεριφορά του κάθε εξαρτήματος σε διάφορες συνθήκες λειτουργίας. Δυνατότητες οι οποίες συχνά μπορούν να εντοπίσουν σχεδιαστικές ατέλειες. Ατέλειες που όταν σχεδόν αναπόφευκτα θα αποκαλυφθούν, οι τροποποιήσεις και οι προσαρμογές τους είναι αρκετά εύκολες και αποδοτικές.

Για τους λόγους αυτούς, ο παραμετρικός σχεδιασμός και οι πλήρεις δυνατότητες μοντελοποίησης συναρμολογήματος αποτελούν βασικά εργαλεία της σύγχρονης κατασκευαστικής βιομηχανίας.

Οι οικογένειες των εξαρτημάτων μπορούν να κατασκευαστούν και να τροποποιηθούν ταχύτατα. Μπορούμε ακόμη να εισάγουμε μοντέλα από άλλα πακέτα CAD και να χρησιμοποιήσουμε μερικά από τα εργαλεία αναγνώρισης χαρακτηριστικών μέσα στο **TopSolid7** για να προσθέσουμε παραμετρική νοημοσύνη σε ένα "χαζό" μοντέλο.

2. Βελτιστοποιήστε τις διαδικασίες σας με την Διαχείριση δεδομένων προϊόντος (PDM)

Η διαχείριση δεδομένων προϊόντων είναι η χρήση λογισμικού για την παρακολούθηση και τον έλεγχο δεδομένων που σχετίζονται με ένα προϊόν.



Τα δεδομένα που παρακολουθούνται συνήθως περιλαμβάνουν τις τεχνικές προδιαγραφές για την κατασκευή και την ανάπτυξη του προϊόντος, καθώς και τους τύπους υλικών που θα απαιτηθούν για την κατασκευή.

Χωρίς δυνατότητα του PDM, τα αρχεία δεν έχουν καμία σχέση με άλλα αρχεία CAD/CAM, πέρα από την στοιχειώδη διαδικασία εισαγωγής δεδομένων από άλλο αρχείο. Αυτό μας κάνει πολύ δύσκολο να δημιουργήσουμε νέες θέσεις εργασίας, ακόμη και αν έχουμε αρχεία προτύπων για να εργαστούμε, επειδή κάθε στοιχείο είναι κατασκευασμένο από το μηδέν χωρίς την δυνατότητα αναφοράς σε άλλα αρχεία.

Επιπλέον, χωρίς τις δυνατότητες του PDM, οι γνώσεις κατασκευής που παράγονται για ένα έργο δεν μπορούν εύκολα να επαναχρησιμοποιηθούν σε κάποιο άλλο.

Αντιθέτως, το **TopSolid7** χτίστηκε επάνω σε μια βάση PDM και αυτό δίνει στους χρήστες του **TopSolid7** τις εξής δυνατότητες:

- » Να δημιουργήσουν βιβλιοθήκες εξαρτημάτων, μεθόδων και εργαλείων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλα έργα από διαφορετικούς χρήστες.
- » Συνδεσιμότητα δεδομένων που μας επιτρέπει να διαχειριστούμε αποτελεσματικότερα και ευκολότερα αλλαγές στα σχέδιά μας.
- » Παρακολούθηση ιστορικού αναθεωρήσεων, συμπεριλαμβανομένης της άμεσης επιστροφής σε προηγούμενη έκδοση.
- » Μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε συστήματα αρίθμησης που ταιριάζουν στον τρόπο με τον οποίο η εταιρεία μας διαχειρίζεται τα Προϊόντα της.
- » Να έχουμε ένα τοπικό κάδο ανακύκλωσης.
- » Check in/check out, αρχείων και έργων .
- » Αυτοματοποιημένες ειδοποιήσεις για την πρόοδο και την έγκριση των σχεδίων μας.
- » Την καθιέρωση δικαιωμάτων ασφαλείας.

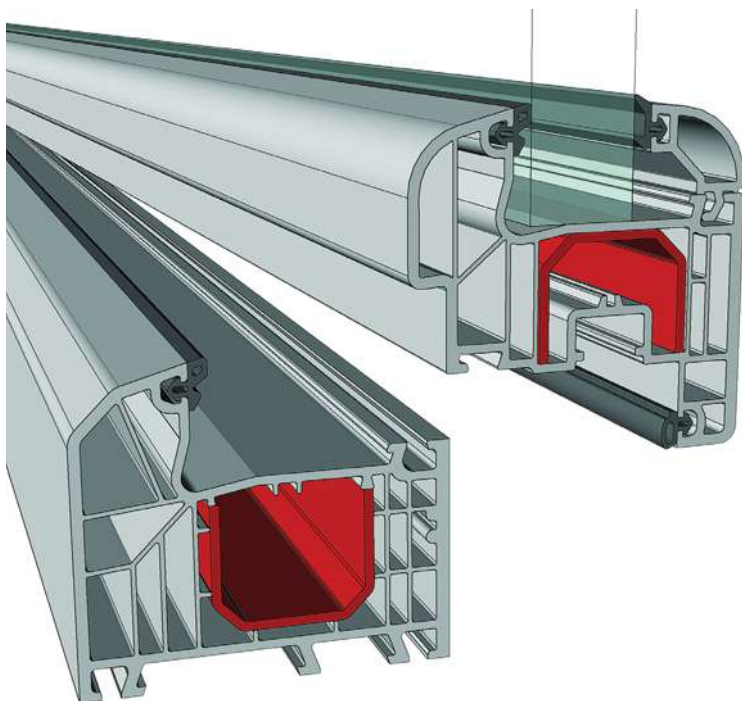
Οι δυνατότητες ενός pdm συστήματος επιτρέπει στους κατασκευαστές να αποθηκεύσουν και να επαναχρησιμοποιήσουν πληροφορίες που έχουν συγκεντρώσει αναφορικά με τις κατασκευές τους. Μία λύση που βασίζεται σε pdm-cad-cam επιτρέπει τους κατασκευαστές να γίνουν εξυπνότεροι, αποτελεσματικότεροι και ικανοί να παράγουν προϊόντα υψηλότερης ποιότητας.



ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΧΥΤΕΥΣΗΣ (ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ)



ΧΥΤΟΠΙΕΣΤΗΡΙΟ ΚΡΑΜΑΤΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ & ΖΑΜΑΚ
ΘΕΣΗ ΣΠΗΛΙΑ - 193 00 ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ ΤΗΛ.: 210 5576854 - FAX: 210 5570576 • E-mail: soulatis@yahoo.gr



3. Κινηματική ανάλυση

Η κινηματική είναι μια μαθηματική περιγραφή της φυσικής διάταξης της Εργαλειομηχανής μας. Η κινηματική περιγράφει τον συνδυασμό γραμμικών και περιστροφικών αξόνων, τη σχεδίαση / σχέση μεταξύ τους και τον τρόπο με τον οποίο είναι αγκυροβολημένοι ή τοποθετημένοι στη βάση του μηχανήματος.

Κάθε τύπος εργαλειομηχανής είτε πρόκειται για συμβατική φρέζα, τόρνο, ένα ρομπότ που χρησιμοποιεί μόνο περιστροφικές αρθρώσεις είτε ένα κέντρο κατεργασίας, μπορεί να περιγραφεί κινηματικά περιγράφοντας πρώτα τη βάση του μηχανήματος.

Τα Κινηματικά στοιχεία εγκαθίστανται στο **TopSolid7** δημιουργώντας έναν ορισμό του μηχανήματος που περιέχει το γραμμικό και περιστροφικό άξονα, τη θέση τους μεταξύ τους (τι τοποθετείται πάνω από τι), τις φυσικές αποστάσεις και τα όρια μεταφοράς κάθε άξονα.

Σχεδόν όλα τα υπόλοιπα τα προγράμματα CAM χρησιμοποιούν μία λογική γύρω από τη διαδρομή του κοπτικού εργαλείου και όχι μία κινηματική λογική. Με αυτό τον τρόπο τα εργαλειοκεντρικά αυτά προγράμματα δεν δύναται να γνωρίζουν τις δυνατότητες της εργαλειομηχανής μας. Ο αλγόριθμος τους έχει σχεδιαστεί για να υπολογίζει τις θέσεις

του εργαλείου και τις κινήσεις αφαίρεσης υλικού μόνο από τη Γεωμετρία που έχουμε εισάγει, χρησιμοποιώντας τις παραμέτρους από διάφορα παράθυρα διαλόγου. Αυτό σημαίνει ότι κάτι τόσο απλό όσο η ανίχνευση της κίνησης του εργαλείου εκτός των ορίων των αξόνων της μηχανής μας είναι αδύνατο στο περιβάλλον του cam. Είναι αδύνατο μέχρις ότου φορτώσουμε το πρόγραμμα στον εγκέφαλο της μηχανής ή μέχρις ότου το εισάγουμε σε ένα λογισμικό προσομοίωσης.

Όταν δημιουργούμε ένα μηχανήμα στο **TopSolid7**, τότε αυτό αμέσως καταγράφει την κινηματική του διάταξη σε μια πανίσχυρη υπολογιστική μηχανή για να γνωρίσει όλες τις δυνατότητες του μηχανήματος.

Έχοντας γνώση όλες τις δυνατότητες της μηχανής, κάθε διαδρομή δημιουργείται χρησιμοποιώντας τις πραγματικές γραμμικές και περιστροφικές θέσεις του εργαλείου.

Επιπλέον, δεν είναι πια απαραίτητο κατά την διάρκεια της χάραξης μιας διαδρομής του εργαλείου μας σε μια πολυαξονική κατεργασία να δημιουργήσουμε ένα επίπεδο αναφοράς, για να τοποθετήσουμε το εργαλείο μας. Το λογισμικό αναλύει τη γεωμετρία που έχουμε επιλέξει και με βάση τον προσανατολισμό της και το κινηματικό μοντέλο της μηχανής, θα δημιουργήσει λύσεις ζεύγους γωνιών για να τοποθετήσουμε τη μηχανή μας.

Δεδομένου ότι το **TopSolid7** κάνει όλους τους περιστροφικούς και γραμμικούς υπολογισμούς εξαρχής στο λογισμικό, μας δίνει δυο βασικά πλεονεκτήματα. Το πρώτο είναι το "Α.Π.Β.Α.Π" (αυτό που βλέπεις αυτό παίρνεις) μετά την κατεργασία. Διότι όταν χρησιμοποιούμε την μηχανή προσομοίωσης του **TopSolid7** για να δούμε την διαδρομή του κοπτικού μας εργαλείου, χρησιμοποιούμε μια προσομοίωση της πραγματικής διάταξης του μηχανήματος μας.

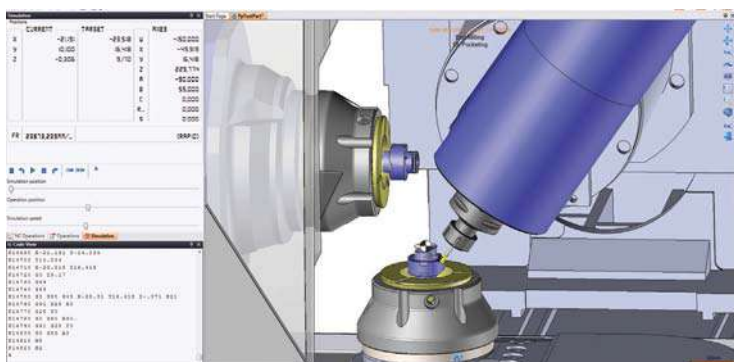
Το δεύτερο πλεονέκτημα είναι ότι η κατασκευή ενός προ-επεξεργαστή είναι πολύ απλούστερη στο **TopSolid7**, επειδή όλη η "βαριά δουλειά" γίνεται από την κινηματική μηχανή μέσα στο περιβάλλον του CAM. Τέλος, γνωρίζοντας τη κινηματική του μηχανήματος μας, το **TopSolid7** μας παρουσιάζει τις επιλογές και τα πλαίσια ελέγχου για να ενεργοποιήσουμε τις λειτουργίες που θέλουμε.



ΠΑΠΑΚΩΣΤΑΣ ΧΑΡΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ
INJECTION-BLOW
& ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ

ΙΩΑΝΝΟΥ ΜΕΤΑΞΑ 59, ΚΟΡΩΠΙ ΤΚ 194 00
ΤΗΛ/ΦΑΞ 2106641942
harrisapakostas@hotmail.com



Ο προγραμματισμός με τις πραγματικές δυνατότητες και χαρακτηριστικά της εργαλειομηχανής μας, μας προσφέρει πολύ μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα, μειώνοντας τα σφάλματα.

4. Μέθοδοι

Θυμάστε που στην αρχή του άρθρου που αναφερθήκαμε στους αυτοματισμούς, συμπεριλαμβανομένου και του αυτοματισμού στα cad-cam λογισμικά;

Ως μέθοδο στο **TopSolid7** ορίζουμε μία ακολουθία συμβάντων που δημιουργούν μηχανουργικές κατεργασίες. Πολλά πακέτα λογισμικού CAM μας επιτρέπουν να δημιουργήσουμε μία μακροεντολή που καταγράφει μία σειρά διαδοχικών βημάτων ή να χρησιμοποιήσουμε βιβλιοθήκες, όπου μπορούμε να αποθηκεύσουμε μία συγκεκριμένη διαδρομή των κοπτικών εργαλείων μας, με προκαθορισμένες ρυθμίσεις και παραμέτρους της επιλογής μας.

Η χρήση των βιβλιοθηκών παρόλο που είναι χρήσιμη, είναι συχνά δύσκολη για τον προγραμματιστή διότι υπάρχουν παράμετροι οι οποίες δεν γίνονται πάντα γνωστοί τον προγραμματιστή απλά επιλέγοντας μία διεργασία από έναν κατάλογο διεργασιών. είναι πολύ πιθανόν να χρειάζεται, να ορίζου-

με επίπεδα, να ρυθμίσουμε εργαλεία, να επιλέξουμε Γεωμετρία ή να αλλάξουμε ρυθμίσεις της αλυσίδας για κάθε μία που εισάγουμε. Παρόλο που η χρήση των βιβλιοθηκών εξοικονομεί χρόνο, η όλη διαδικασία εξακολουθεί να εκτελείται χειροκίνητα και να είναι κουραστική.

Η Missler Software, αντιμετώπισε το παραπάνω πρόβλημα δημιουργώντας μία λειτουργία στο **TopSolid7** την μέθοδο. Μία μέθοδος είναι σαν μία σειρά από οδηγίες και ενέργειες βήμα-βήμα που μας επιτρέπει να καταγράψουμε το βασικό μέρος του προγραμματισμού, για τις δίκες μας εργαλειομηχανές.

Τι εννοούμε όταν λεμέ ολική διαδικασία προγραμματισμού; Όταν δημιουργούμε μία μέθοδο, χρησιμοποιούμε ένα παράθυρο διαλόγου με μία σειρά ενεργειών. Το οποίο περιλαμβάνει μία πλούσια συλλογή εργαλείων για την επιλογή γεωμετρίας, τον ορισμό επιπέδων, προσανατολισμού και σχεδόν οποιαδήποτε παράμετρο μπορούμε να σκεφτούμε. Εκτός από τη ρύθμιση παραμέτρων για τη διαδρομή των κοπτικών εργαλείων, μπορούμε να κάνουμε μία ερώτηση στο χρήστη και η απάντησή του να προκαλέσει κάποια ενέργεια. Κατά την επιλογή της γεωμετρίας μπορούμε να επιλέξουμε αν η επιλογή θα είναι αυτόματη ή αν θεωρήσουμε κάποια μεταβλητή συνθήκη. Αυτό βασίζεται στη χρήση του Κώδικα VB.NET. Με τον οποίο μπορούμε να ρυθμίσουμε οποιαδήποτε παράμετρο μπορούμε να φανταστούμε. Για παράδειγμα, Έστω ότι θέλουμε να κάνουμε μία κατεργασία τσέπης βαθύτερη από 5 mm. Υπό αυτή την προϋπόθεση θέλουμε η πρόωση να μειωθεί κατά 20% επειδή γνωρίζουμε ότι ο λόγος διαστάσεων του εργαλείου μόλις αυξήθηκε.

Εκτός από τον προγραμματισμό μιας ακολουθίας συμβάντων Υπάρχει δυνατότητα να προσθέτουν εικόνες σε κάθε βήμα της διαδικασίας για να καθοδηγήσουμε το άτομο που εκτελεί τη μέθοδο σε ένα νέο εξάρτημα. Με τον τρόπο αυτό μία μέθοδος γίνεται ένας οδηγός βήμα-βήμα για έναν χρήστη, μέσω της επιλογής της γεωμετρίας και της χάραξης της διαδρομής του κοπτικού εργαλείου.

Μέθοδοι μπορούν να αντιγραφούν να μετονομαστούν και να τροποποιηθούν. Μπορούμε να προσθέσουμε νέα βήματα, να τροποποιήσουμε τη λογική τους και να ελέγξουμε σχεδόν κάθε πτυχή της διαδικασίας χάραξης διαδρομών, την επιλογής γεωμετρίας και να δώσουμε σαφείς οδηγίες για το τι



πρόκειται να γίνει και πώς θα ολοκληρωθεί το έργο. Κατά την εκτέλεση της μεθόδου μπορούμε να παραβλέψουμε εντελώς κάποια βήματα χωρίς να επηρεαστεί η υπόλοιπη διαδικασία.

Η χρήση των μεθόδων του **TopSolid7** μπορεί να μειώσει τον μέσο χρόνο προγραμματισμού από μια ημέρα προγραμματισμού, μέχρι και 5-10 λεπτά αν εκτελέσουμε μια μέθοδο.

Τι θα σήμαινε για την εταιρεία σας εάν θα μπορούσατε να μειώσετε τον χρόνο του προγραμματισμού για μια μέση δουλειά κατά 10 λεπτά;

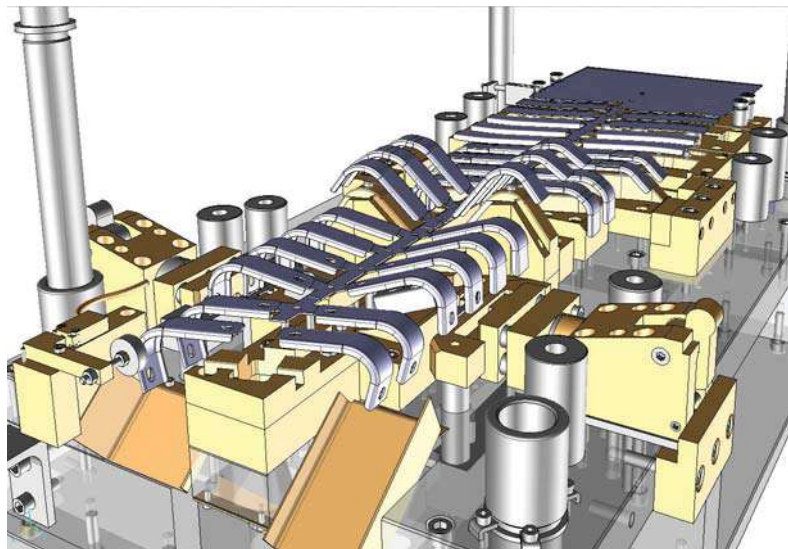
5. Υπολογισμός πρώτης ύλης

Ένα από τα καθήκοντα που πρέπει να επιτελέσει ένας προγραμματιστής CNC, είναι να υπολογίσει το κομμάτι της πρώτης ύλης που θα χρησιμοποιήσει για να κατασκευάσει ένα συγκεκριμένο εξάρτημα. Σε μεγάλες εταιρείες συχνά υπάρχει κάποιος μηχανικός οποίος αναλύει την δουλειά κατά τη διαδικασία προσφοράς. Καθορίζει ένα κομμάτι πρώτης ύλης με σκοπό να υποβάλει μία προσφορά και στη συνέχεια η πληροφορία αυτή διαβιβάζεται στον προγραμματιστή NC και να αρχίσει την προγραμματιστική δουλειά. Εάν είμαστε τυχεροί και ο μηχανικός έκανε καλή δουλειά, τότε θα έχει υπολογίσει σωστά την πρώτη ύλη δίνοντας επαρκή ποσότητα επιπλέον υλικού περιμετρικά για να γίνει η δουλειά.

Σε μικρότερες εταιρείες τον υπολογισμό της πρώτης ύλης, την παραγγελία, τον σχεδιασμό και φυσικά τον προγραμματισμό αναλαμβάνει πάνω ένας μόνο προγραμματιστής.

Καθώς οι NC προγραμματιστές αρχίζει να γράφει τις διαδρομές των εργαλείων για την αφαίρεση υλικού, επωμίζονται και την παρακολούθηση του υλικού που υπολείπεται. Μερικές φορές σε σχετικά απλά εξαρτήματα αυτό είναι εύκολο.

Όσο πιο πολύπλοκα εξαρτήματα, όπως 5 αξονικά εξαρτήματα, πτερωτές, στροβίλους κ.α. καθιστούν τη διαχείριση της πρώτης ύλης πολύ πιο περίπλοκη. Εάν είμαστε τυχεροί και ο μηχανικός έκανε καλή δουλειά, τότε θα έχει υπολογίσει σωστά την πρώτη ύλη δίνοντας επαρκή ποσότητα επιπλέον υλικού περιμετρικά για να γίνει η δουλειά.



Τα πρώτα προγράμματα CAD / CAM περιλάμβαναν επαλήθευση που περιλάμβαναν μοντέλα στερεολιθογραφίας (STL), μία από τις πρώτες μορφές προβολής τρισδιάστατων εξαρτημάτων. Ένα αρχείο STL αντιπροσωπεύει το "δέρμα" ενός εξαρτήματος με την σύνθεση του να πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας μαθηματικά τρίγωνα για να σχηματίσουν ένα πολύπλευρο μοντέλο. Τα αρχεία STL είναι βολικά επειδή είναι μικρότερα από τα παραμετρικά

μοντέλα και είναι ευκολότερο για τον κινητήρα επαλήθευσης να προσομοιώνει τη διαδρομή ενός εργαλείου μέσω του μοντέλου. Εάν το τρίγωνο τέμνεται πλήρως από το εργαλείο, τότε αφαιρείται το από την προσομοίωση. Εάν το τρίγωνο απλώς τέμνει το εργαλείο, αφαιρείται μόνο το επαφτόμενο σημείο. Το λογισμικό επαλήθευσης περνάει το εργαλείο μέσα από το μοντέλο μέχρι ότου αφαιρεθεί το επιπλέον υλικό.

Παρόλο που η παλιά μέθοδος επαλήθευσης ήταν καλή, ήταν επίσης χρονοβόρα για τον προγραμματιστή. Η διαχείριση της πρώτης ύλης έγινε δεύτερη δουλειά και γνωρίζοντας τα θετικά και τα αρνητικά από τη δημιουργία και τη χρήση αρχείων STL δημιουργήθηκε ένα μεγάλο κόστος προς διαχείριση.

Στις μέρες μας με το τοπίο παραγωγής να είναι ταχύτατα κινούμενο, αποδοτικότερο και με χαμηλότερο περιθώριο κέρδους, η διαχείριση της πρώτης ύλης είναι μια διεργασία που μπορεί εύκολα να αυτοματοποιηθεί με το **TopSolid7**. Οι προγραμματιστές CNC σήμερα, ή το οι εταιρείες για τις οποίες εργάζονται, απλά δεν έχουν το χρόνο για τον υπολογισμό της πρώτης ύλης όντας μια δεύτερη δουλειά.

Routis CNC Machining – Πρώτο μέλημά μας ο πελάτης



Βρεθήκαμε στο Σχηματάρι στα γραφεία του κου Στέφανου Ρούπη, άνθρωπος πάντα χαμογελαστός, ήρεμος και σταθερός μας υποδέχθηκε με ένα χαμόγελο και μας είπε, πως ξεκίνησε και πως βλέπει την αγορά στο χώρο μας.

Πότε και πώς ξεκινήσατε;

Ξεκίνησα πριν 23-24 χρόνια πάντα στο χώρο του service, τότε είχα ένα διαφορετικό αντικείμενο, εργαζόμουν σε μία εταιρεία εκτυπώσεων. Με τα cnc ξεκίνησα τελείως τυχαία, παράλληλα με την κύρια δραστηριότητα μου και μετά από 14 χρόνια και αφού είχα κάνει πάρα πολλά στο χώρο του service. Η ιδέα ήταν ενός πελάτη που μου είπε, καλά, αγοράζουμε εμείς τα μηχανήματα εδώ και 10 χρόνια από άλλους προμηθευτές και μας τα φτιάχνεις εσύ, γιατί δεν τα πουλάς και εσύ να τελειώνουμε, έτσι το εμπορικό κομμάτι ξεκίνησε στην ουσία πριν από 11 χρόνια. Κύριο μέλημά μας είναι το service, για αυτό και δεν πουλάμε σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας έχοντας πωλητές διασπαρμένους πανελλαδικά. Με λίγα λόγια αυτή είναι η μικρή ιστορία μας, ούτε είχαμε σχέση με προϋπάρχουσες οικογενειακές επιχειρήσεις, ούτε δουλεύαμε παλιά σε άλλα μηχανουργεία ή εταιρίες πωλήσεων cnc, ήμασταν τελείως παρθένοι στον χώρο και ότι κάναμε, το κάναμε καθαρά με τις τεχνικές γνώσεις που είχαμε στον τομέα των αυτοματισμών, των ηλεκτρονικών, μηχανολογικών κατασκευών κ.ο.κ



Ποιες είναι οι εταιρείες που αντιπροσωπεύετε, ποιες υπηρεσίες παρέχετε στην βιομηχανία και με ποια κριτήρια έχετε επιλέξει αυτές τις εταιρείες;

Η φιλοσοφία μας είναι να έχουμε δύο λύσεις, από θέμα κοστολογίου και ποιότητας μηχανημάτων. Ποιές είναι αυτές οι δύο λύσεις, έχουμε μία οικονομική και μια πολύ ακριβή λύση. Από την Ταϊβάν έχουμε δύο εργοστάσια, που είναι η **Akira Seiki** στα κέντρα κατεργασίας και τórνευσης και η **Primero** στους τórνους, αντίστοιχα έχουμε την **Makino** από την Ιαπωνία που είναι η κορυφαία λύση σε κέντρα κατεργασίας και ηλεκτροδιαβρώσεις και η **Hermle** από την Γερμανία σε 5αξονικά και 3αξονικά κέντρα, η **Emco** από την Αυστρία κατασκευάστρια τórνων είναι η δεύτερη λύση τórνευσης στο group της **Emco** και η Ιταλική **Mecof** με πολύ μεγάλα 5αξονικά κέντρα. Αυτές είναι οι εταιρείες που αντιπροσωπεύουμε, δεν θέλουμε να έχουμε τα πάντα και ειδικευόμαστε στα κέντρα κατεργασίας, κέντρα τórνευσης και ηλεκτροδιαβρώσεις. Δεν πουλάμε Laser ή μηχανήματα λαμαρίνας γιατί πιστεύω πως η εξειδίκευση είναι ότι καλύτερο μπορούμε να πετύχουμε.

Όσον αφορά τα κριτήρια επιλογής μας που αναφέρατε έχουμε επιλέξει εταιρείες οι οποίες έχουν την ίδια φιλοσοφία με εμάς στο θέμα της πώλησης και After sales Service. Παράδειγμα η

εταιρεία **Akira Seiki** είναι ένα μικρό εργοστάσιο παραγωγής στην Taiwan(στην ουσία είναι Αμερικάνικη εταιρία, το μοντάρισμα (assembly) γίνεται στην Ταϊβάν), η φιλοσοφία της ταιριάζει με την δική μας. Επίσης και η εταιρία Hermle, κορυφαίο εργοστάσιο στον κόσμο πάλι ταιριάζει με αυτήν την φιλοσοφία, δηλαδή, **«κοιτάμε στον πελάτη να προσφέρουμε τις υψηλότερες δυνατές λύσεις και πριν και μετά την πώληση.»** Όλες αυτές οι εταιρείες που προαναφέραμε, ξεκίνησαν από οικογενειακές επιχειρήσεις αν και σήμερα είναι κολοσσοί, η φιλοσοφία τους παραμένει η ίδια και συμβαδίζει με τη δικιά μας **«πρώτο μέλημά τους είναι να είναι ευχαριστημένος ο πελάτης, στο After sales, στο service με οικονομικά ανταλλακτικά και όχι υπερεκτιμήσεις ανταλλακτικών που κάνουν κάποιοι άλλοι κατασκευαστές.»** Άρα τα κριτήριά μας είναι αυτά, επειδή είμαστε τεχνική εταιρεία κατά βάση πρέπει να επιλέξουμε συνεργάτες οι οποίοι θα έχουν πρώτο μέλημά τους το τεχνικό καθαρά κομμάτι, να εκμεταλλευόμαστε τις γνώσεις μας και να εκπαιδευόμαστε ανά τακτά χρονικά διαστήματα στην κάθε εταιρία είτε είναι η πιο απλή είτε πιο σύνθετη.

Εμείς ασχολούμαστε με όλες τις μάρκες που έχουν έρθει καλώς ή κακώς στην Ελλάδα και δίνουμε πολύ καλά αποτελέσματα στους πελάτες μας, το κύριο μέλημά μας είναι να μην υπερκοστολογούμε αυτό που κάνουμε, «τη δουλειά μας.»

Πώς έχετε οργανώσει τον τομέα του After Sales Support;

Η εταιρία μας αποτελείται από 5 άτομα, όλοι τεχνικοί και το 90% της δραστηριοποίησής μας είναι στην περιοχή της Αττικής- Βοιωτίας. Έχουμε εγκαταστήσει λίγα μηχανήματα στην περιοχή της Θεσσαλονίκης ή τον Βόλο μόνο και μόνο και για να έχουμε πιο άμεση πρόσβαση στον χώρο, αλλά και για να είμαστε πιο αποτε-



λεσματικοί στην υποστήριξη. **«Εμείς δεν λέμε μέσα σε 24 ώρες, εμείς λέμε το επόμενο δίωρο θα είμαστε στον χώρο του πελάτη.»**

Αυτό και επιδιώκουμε σε όλα τα εργοστάσια που έχουμε δώσει μηχανήματα, όλοι οι τεχνικοί έχουν εκπαιδευθεί στη βασική συντήρηση και ανάλογα που φθάνει η τεχνολογία του κάθε μηχανήματος. Υπάρχει έτοιμο στοκ ανταλλακτικών στις ιδιόκτητες εγκαταστάσεις μας στο Σχηματάρι, τα περισσότερα ανταλλακτικά που είναι άμεσης ζήτησης για να μπορέσει μια μηχανή να ξεκινήσει από μια πιθανή βλάβη υπάρχουν, δεν περιμένουμε να τα αγοράσουμε από το εξωτερικό, σε περίπτωση που χρειασθούν κάποιες ηλεκτρονικές πλακέτες ή drive ή μοτέρ που δεν υπάρχουν στο στοκ (έχουμε το 90% των ανταλλακτικών υπάρχει και ένα 10% που δεν το έχουμε), μπορούμε να το φέρουμε μέσα σε 24 ώρες για να εξυπηρετηθεί ο πελάτης.

Γίνονται σεμινάρια εκπαίδευσης στον χώρο μας, επειδή συνήθως υπάρχουν 1-2 μηχανήματα πάντα σε στοκ, πριν αγοράσει κάποιος εν δυνάμει πελάτης το μηχανήμα του, έχει την δυνατότητα μία, δύο ή και τρεις μέρες να έρθει να το δει live, και να του κάνουμε την εκπαίδευση πριν εκείνος το αγοράσει, να πειραματισθεί, ούτως ώστε γνωρίζοντας ο αγοραστής τον τρόπο λειτουργίας του μηχανήματος αφού τοποθετηθεί μπαίνει κατ' ευθείαν στην παραγωγή.

Στα 11 χρόνια που υπάρχει η εταιρία πόσες εργαλειομηχανές έχουν εγκατασταθεί;

Αυτήν την στιγμή έχουμε ξεπεράσει τις 150 εργαλειομηχανές. Φαντασθείτε ότι είναι περίοδος κρίσης, εμείς μέσον όρο τον χρόνο πουλάμε γύρω στις 15 μηχανές, υπάρχουν καλύτερες χρονιές και κάποιες λίγο καλές και έτσι ισοσκελίζεται ο μέσος όρος. Έχουμε τοποθετήσει κάποιες μηχανές high-end που για πρώτη φορά έχουν έρθει στην Ελλάδα,



όπως 5-αξονικά κέντρα και ηλεκτροδιαβρώσεις σύρματος, υψηλής ακρίβειας.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ο εξοπλισμός ανεξάρτητα αν είναι η οικονομική, ή η κορυφαία σειρά όπως είναι οι Makino, Hermle κ.λ.π. έχει τοποθετηθεί πάνω από 6-7 χρόνια σε κορυφαία μηχανουργεία όπως είναι η Bic και μιλάω τώρα για την σειρά της Akira Seiki, που έχουν αποδειχθεί ότι είναι υψηλής ακρίβειας μηχανήματα, με πολύ low cost after sales service, με αδιάκοπη λειτουργία

από την πρώτη μέρα τοποθέτησης, με δύο και τρεις βάρδιες καθημερινά, σε 6-7 μέρες λειτουργίας κάθε βδομάδα, αλλά και σε ακόμα μεγαλύτερα μηχανουργεία που ειδικεύονται σε υψηλής ακρίβειας εξαρτήματα και καλούπια τα οποία έχουν 99% εξαγωγικό χαρακτήρα.

Τα μηχανήματα και η εταιρεία μας έχει δοκιμασθεί για πάνω από 10 χρόνια στην αγορά, σε θέματα αξιοπιστίας των μηχανημάτων, ποιότητας και χαμηλής κοστολόγησης στο service.

Πώς έχει επηρεάσει η κρίση την αγορά των εργαλειομηχανών στην Ελλάδα;

Ενώ η Ελληνική βιομηχανία και βιοτεχνία δεν έχει να ζηλέψει από τεχνογνωσία από τις αντίστοιχες χώρες, οι Έλληνες μηχανουργοί έχουν και το μυαλό αλλά και την τεχνική κατάρτιση να φέρουν εις πέρας δύσκολα εξαρτήματα και αντίστοιχα καλούπια, η κρίση έχει επηρεάσει όλες τις εταιρίες. Δυστυχώς έχει επηρεάσει περισσότερο όλες εκείνες τις βιομηχανίες και βιοτεχνίες που είχαν χρηματοδοτηθεί με υπέρογκα δάνεια, η κρίση ευνόησε αυτούς που ήταν τολμηροί, δεν χρωστούσαν σε τράπεζες και μπόρεσαν να κάνουν κάποια εξωστρέφεια γιατί η Ελληνική αγορά είχε πρόβλημα, άρα στράφηκαν σε αγορές του εξωτερικού. Εκεί δοκιμάστηκαν βέβαια, ουσιαστικά όμως η κρίση επηρέασε την αγορά των cnc μηχανημάτων επειδή δεν υπήρχε χρηματοδότηση από τράπεζες, για αυτό και η μείωση των πωλήσεων τους στην Ελλάδα, Προσωπικά πιστεύω ότι θα υπάρξει την επόμενη διετία 2019-2020 αντίστοιχα μια μίνι κρίση στην Ευρώπη, χώρες



όπως η Γερμανία, η Γαλλία και η Ιταλία θα έχουν μια πτώση, άρα αυτό θα επηρεάσει και εμάς σε δεύτερο βαθμό, όσον αφορά τις Ελληνικές εταιρείες με εξαγωγική δραστηριότητα.

Τι θα συμβουλευάτε ένα υποψήφιο αγοραστή;

Θα πρέπει να επιλέξει πρώτα μία εργαλειομηχανή η οποία να του κάνει σωστά την δουλειά του. Να μπορέσει με βήματα χωρίς να χρηματοδοτήσει την μηχανή του έμμεσα ή άμεσα, αλλά κάνοντας ένα πλάνο απόσβεσης με στόχο τα δύο χρόνια. Πιστεύω ότι το μεγαλύτερο λάθος που κάνουν πολλοί είναι να βάλουν μεγάλα δάνεια και πλάνα απόσβεσης που είναι πολύ μακροπρόθεσμα. Αν η δουλειά δεν μπορεί να βγει από μία μηχανή και δεν μπορεί να γίνει η απόσβεση αυτής της μηχανής σε δύο χρόνια, κατά την γνώμη την δική μου αλλά και από παγκόσμιους leaders της αγοράς, δεν έχει νόημα να γίνει αυτή η επένδυση. Πρέπει να πάνε με σταθερά βήματα, να γίνει όσον το δυνατόν πιο γρήγορα η απόσβεση, γιατί πρέπει να συνυπολογισθεί εκτός τού κόστους απόκτησης της εργαλειομηχανής, το κόστος εργαλείων, αναλωσίμων, ρεύματος, ανθρώπινου δυναμικού, κ.λ.π.

Από εκεί και μετά εφόσον η δυνατότητα της μηχανής το καλύπτει, θα πρέπει μετά να αγοράσουμε μια πολύ καλύτερη και πολύ πιο ακριβή μηχανή, για να μπορέσουμε να πετύχουμε κάποιες ακρίβειες και στόχους του εργοτεμαχίου που δεν μπορεί να καλύψει μια μηχανή χαμηλότερου budget. Γενικά οι άνθρωποι που δεν γνωρίζουν το cnc πρέπει να ξεκινήσουν με ένα μηχανήμα χαμηλότερου κόστους, με το οποίο θα μάθουν την τεχνολογία της κοπής σε cnc και αργότερα αφού αποσβέσουν να επενδύσουν σε μηχανήμα με μεγαλύτερες απαιτήσεις.



Για ποιους λόγους να προτιμήσει κάποιος υποψήφιος αγοραστής την εταιρεία σας;

Πρώτον στο κομμάτι της πώλησης είμαστε από τις λίγες εταιρείες αν όχι η μόνη, που κάνουμε το start-up του κομματιού. Δηλαδή εμείς κάνουμε την μελέτη του προϊόντος που θα βγει, δίνουμε τη λύση για το αντίστοιχο ξεκίνημα της μηχανής και το configuration, έχουμε application engineers για να δώσουμε το βέλτιστο αποτέλεσμα στην οικονομικότερη λύση.

Δεύτερον στα μηχανήματά μας δίνουμε την άμεση υποστήριξη, το μηχανήμα στον πελάτη δεν θα μείνει σταματημένο ούτε για μια μέρα, γιατί η παραγωγή τρέχει, ένα παραγωγικό μηχανήμα πρέπει να παράγει και όχι να μένει σταματημένο.

Τρίτον πολύ σημαντικό να γίνεται η επισκευή αν και όποτε συμβεί, άμεσα και με το χαμηλότερο κόστος. Επίσης παρέχουμε ετήσιο προγραμματισμένο service όπου με ένα ειδικό software που έχουμε, βλέπουμε την εικόνα της μηχανής, το που πάσχει η μηχανή, το που πάσχει η μηχανή ανάλογα με τον χειρισμό, ή και ακόμα και αδυναμίες της μηχανής και προλαβαίνουμε πιθανές βλάβες που γίνονται θελημένα ή αθελητα στον χώρο του πελάτη. Έτσι προλαβαίνουμε πολλές φθορές και ζημιές πριν ακόμα εκδηλωθούν. Πιστεύω ότι το προγραμματισμένο service είναι μεγάλο πλεονέκτημα για εμάς που το παρέχουμε και μάλιστα με πολύ μικρό κόστος.

AlfaSolid SOLIDWORKS

Με 15 χρόνια στην υπηρεσία της Ελληνικής βιομηχανίας είναι
η Δύναμη Επιτυχίας από το Σχέδιο στην Παραγωγή



ALFASOLID
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ

ποιούσαν το CADAM. Ανάμεσα σε αυτές και η Dassault Aviation, καθώς από αυτό το γεγονός, το CADAM αποτέλεσε τον πυρήνα της πρώτης έκδοσης του CATIA. Αργότερα, διετέλεσε υπεύθυνος μελετητικού γραφείου αξιοποιώντας λογισμικά Simulation, όπως το Ansys και το COSMOS/M για μελέτες αντοχής κατασκευών με πεπερασμένα στοιχεία και το CAESAR για μελέτες σωληνώσεων, (Piping flexibility analysis). Η ομάδα του είχε ξεπεράσει τους 30 μηχανολόγους μηχανικούς. Το 2003 έφερε στην Ελλάδα την αντιπροσωπεία του SOLIDWORKS, για να ιδρύσει στα τέλη του 2005 την AlfaSolid.

Το λογισμικό SOLIDWORKS, με περισσότερους από 6.000.000 χρήστες παγκοσμίως το 2019, είναι το πλέον καταξιωμένο 3D CAD λογισμικό, με εύχρηστο και διαισθητικό περιβάλλον εργασίας και ολοκληρωμένες λύσεις για τον σχεδιασμό, τη μελέτη, την προβολή και την οργάνωσή σας.

Στον Ελλαδικό χώρο, η AlfaSolid δημιούργησε μια ομάδα τεχνικής υποστήριξης με υψηλή τεχνολογική κατάρτιση και κατάφερε να κάνει το SOLIDWORKS να είναι η σημαντικότερη και πιο ευρέως διαδεδομένη λύση 3D CAD.

Το γεγονός ότι η AlfaSolid διαθέτει την αντιπροσωπεία ενός αρκετά δυναμικού προγράμματος, όπως είναι το SOLIDWORKS, δεν αποτελεί τον μοναδικό λόγο που έχει κατορθώσει να γίνει η πιο καταξιωμένη εταιρεία στον χώρο των 3D

• Λίγα λόγια για την πορεία της AlfaSolid

Ο ιδρυτής της AlfaSolid κύριος Δημήτριος Μανώλης έχει 31 χρόνια εμπειρίας στο χώρο των CAD/CAM/CAE/PDM λογισμικών. Ξεκίνησε το 1988 στην εταιρεία CADAM Inc, με το λογισμικό CADAM, το οποίο αναπτύχθηκε στα γραφεία έρευνας και ανάπτυξης της Αμερικάνικης αεροπορικής εταιρείας Lockheed Martin. Οι μεγαλύτερες αεροπορικές εταιρίες αλλά και μεγάλες βιομηχανικές μονάδες εκείνη την εποχή χρησιμο-



CAD λογισμικών. Πρωταρχικός της στόχος, είναι η αξιοποίηση της γνώσης και της πληροφορίας SOLIDWORKS προς όφελος της Ελληνικής Βιομηχανίας. Με 15 χρόνια εμπειρίας, παρέχουμε στους πελάτες μας διαρκή τεχνική υποστήριξη, κατανοώντας τις ανάγκες και τους προβληματισμούς της κάθε επιχείρησης.

- Στην AlfaSolid είμαστε περήφανοι για τους πελάτες μας

Sclavos ABEE

Ο κύριος Μιχάλης Μανουσακάκης, Διευθυντής Ανάπτυξης και Σχεδιασμού Προϊόντων στην εταιρεία Sclavos ABEE, αναφέρει παρακάτω σχετικά με το όφελός του από τη συνεργασία με την AlfaSolid:

«Στην Sclavos ABEE, χρησιμοποιούμε το SOLIDWORKS 3D Design καθώς και το SOLIDWORKS Simulation τουλάχιστον 13 χρόνια, από το 2004. Το 2014, δέκα χρόνια μετά, ακολουθώντας τις συμβουλές της AlfaSolid, αποφασίσαμε να εισαγάγουμε τη λύση SOLIDWORKS PDM για τις ανάγκες μας σε επίπεδο ασφάλειας των αρχείων μας, σε επίπεδο τεχνικών προδιαγραφών των προϊόντων μας των προϊόντων μας και σε επίπεδο καλύτερης μελλοντικής επικοινωνίας – συνεργασίας με άλλα τμήματα. Δύο χρόνια αργότερα, τον Σεπτέμβριο του 2016, τα αποτελέσματα ήταν εδώ και μάλιστα θεαματικά: αυξήσαμε την παραγωγικότητα του τμήματός μας κατά 50%. Ταυτόχρονα μειώθηκαν αντίστοιχα οι χρόνοι δημιουργίας σχεδίων νέων παραγγελιών, νέων προϊόντων και νέων ιδιοσυσκευών προς την παραγωγή, η παραγωγή ενημερωνόταν άμεσα με τις σωστές εκδόσεις των σχεδίων, βελτιώθηκε η συνεργασία του τμήματος σε πολλούς τομείς με την παραγωγή, το σύστημα ERP της εταιρείας ενημερωνόταν άμεσα και σωστά, με αποτέλεσμα να καταφέρουμε να αυξήσουμε την παραγωγή μηχανημάτων μας το 2017 κατά 25%. Ταυτόχρονα εξετάζουμε τη χρήση του λογισμικού και σε άλλα τμήματα, όπως το τμήμα του service, για την εύρεση των σωστών ανταλλακτικών για κάθε μηχανή».

Στρατηγική Συνεργασία E.E.Σ.Σ.Τ.Υ και AlfaSolid

Η E.E.Σ.Σ.Τ.Υ. επέλεξε το SOLIDWORKS 3D CAD για την κάλυψη των σχεδιαστικών αναγκών του οργανισμού και το λογισμικό κατεργασιών SolidCAM για την ψηφιακή καθοδήγηση των τριών μηχανών CNC που διαθέτει, περνώντας από το σχεδιασμό



στην παραγωγή με τον αποδοτικότερο τρόπο.

Στα πλαίσια της συνεργασίας η AlfaSolid ανέλαβε την εκπαίδευση του εξειδικευμένου προσωπικού της E.E.Σ.Σ.Τ.Υ. στην παραμετρική σχεδίαση εξαρτημάτων και μηχανισμών με τη χρήση του SOLIDWORKS 3D CAD καθώς και στη διαδικασία χειρισμού των μηχανών CNC με τη χρήση του SolidCAM. Με το πέρας των εκπαιδεύσεων η AlfaSolid θα παραμείνει στο πλευρό της E.E.Σ.Σ.Τ.Υ. παρέχοντας τεχνική υποστήριξη αλλά και εξειδικευμένες υπηρεσίες.

Ginox

Η εταιρεία GINOX παρέχει ολοκληρωμένες λύσεις στα επαγγελματικά ψυγεία και τις ανοξείδωτες κατασκευές με σύγχρονο σχεδιασμό και εργονομία στους χώρους, καθώς έχει δημιουργήσει μια





σειρά προϊόντων υψηλής ποιότητας. Τα καινοτόμα προϊόντα τηρούν όλες τις σύγχρονες τεχνικές προδιαγραφές, χάρη στις πολυδιάστατες λύσεις που έχουν υλοποιηθεί από την AlfaSolid, σε επίπεδο τρισδιάστατης σχεδίασης με το SOLIDWORKS 3D CAD, σε επίπεδο βελτιστοποίησης προϊόντων χάρη στη μηχανική ρευσ-

τών (Flow Simulation), σε επίπεδο οργανωτικό (SOLIDWORKS PDM) και σε επίπεδο αυτοματοποίησης (DriveWorks).

Olympic Engineering

Με την προσθήκη του λογισμικού τεχνικής επικοινωνίας SOLIDWORKS Composer, η Olympic Engineering έχει μειώσει κατά 40% τον χρόνο που απαιτείται για την παραγωγή των συνοδευτικών τεχνικών εγχειριδίων προϊόντων για τις μηχανές της, ενώ παράλληλα είναι σε θέση να δημιουργήσει εξειδικευμένες επικοινωνίες που έχουν βελτιωμένες αλληλεπιδράσεις με τους πελάτες.

Ο κύριος Νίκος Τριανταφύλλης, Διευθύνων σύμβουλος στην εταιρεία Olympic Engineering, αναφέρει παρακάτω σχετικά με το όφελός του από τη συνεργασία με την AlfaSolid:



«Το λογισμικό SOLIDWORKS Composer μας δίνει τη δυνατότητα να αξιοποιούμε τα δεδομένα CAD για να δημιουργούμε αποτελεσματικές εικόνες – εικόνες για εγχειρίδια, καταλόγους, αλλά και τον ιστότοπό μας – οδηγίες συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης καθώς και κινούμενα σχέδια για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης, διάγνωσης και αντιμετώπισης προβλημάτων. Όταν συνδυάζονται όλες οι δυνατότητες που παρέχει το SOLIDWORKS για πιο αποτελεσματικές και αποδοτικές δυνατότητες που παρέχει το SOLIDWORKS για πιο αποδοτικές και αποτελεσματικές εσωτερικές λειτουργίες, είναι εύκολο να διαπιστώσουμε ότι η μετάβαση στο SOLIDWORKS 3D μας βοηθά να αυτοματοποιήσουμε και να αναπτύσσουμε την επιχείρησή μας. Αυτός είναι ο λόγος που διατηρούμε όλες τις άδειες χρήσης σε συντήρηση – έτσι έχουμε πρόσβαση σε όλα τα νέα χαρακτηριστικά».

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Πολύ σημαντική είναι επίσης η συνεργασία της AlfaSolid με τα περισσότερα Πανεπιστήμια στον Ελλαδικό χώρο. Ενδεικτικά αναφέρουμε τα λόγια του κυρίου Χρήστου Τζιβανίδη, Αναπληρωτή καθηγητή στο Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, στον Τομέα Θερμότητας.

«Στο εργαστήριο χρησιμοποιούμε το SOLIDWORKS κατά βάση για τη μελέτη παραβολικών ηλιακών συλλεκτών. Το λογισμικό SOLIDWORKS είναι ιδιαίτερα εύχρηστο και επιταχύνει τόσο τη σχεδίαση, όσο και την προσομοίωση θερμικών συστημάτων μέσω του λογισμικού Flow Simulation».

• Ολοκληρωμένες Εκπαιδεύσεις από την AlfaSolid

Η AlfaSolid διοργανώνει μια σειρά από εκπαιδεύσεις ανά την Ελλάδα και την Κύπρο προκειμένου να καταρτίσει



νέους επαγγελματίες στο πλέον εξελιγμένο λογισμικό τρισδιάστατης απεικόνισης και σχεδιασμού. Εκατοντάδες χρήστες SOLIDWORKS στην Ελλάδα έχουν ήδη εκπαιδευτεί από την εταιρεία μας και συνεχίζουμε με ακόμα μεγαλύτερο ζήλο την προσπάθεια αυτή.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι μέσα στο 2019 έχουν προγραμματιστεί τουλάχιστον 35 κύκλοι εκπαιδευτικών σεμιναρίων, πληροφορίες για τα οποία μπορείτε να βρείτε στην ιστοσελίδα μας.

• Ενημερωτικές Ημερίδες από την AlfaSolid

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθούν όλες οι δράσεις της AlfaSolid για την παρουσίαση των ολοκληρωμένων λύσεων. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι το 2018, η AlfaSolid διοργάνωσε στην Αθήνα ημερίδα με θέμα την Αντίστροφη Μηχανολογία σε συνδυασμό με τους 3D σαρωτές της εταιρείας Faro technologies, ημερίδα CAM για όλες τις λύσεις στον τομέα των κατεργασιών (SolidCAM, Cimatron, SOLIDWORKS CAM), καθώς και παρουσίαση των νέων χαρακτηριστικών του SOLIDWORKS 2019 σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη.

• Εκθέσεις

Επιπλέον, με μεγάλη χαρά υποδεχτήκαμε τους συνεργάτες μας, αλλά και αρκετούς νέους ανθρώπους που έδειξαν ενδιαφέρον για τα προϊόντα μας στην Έκθεση Συσκευασία και Πλάστικά 2018, που διεξήχθη στο Metropolitan Expo. Κατά τη διάρκεια της μέρας πραγματοποιήθηκαν και επιδείξεις SOLIDWORKS Composer, Simulation και PDM, τις οποίες παρακολούθησαν με μεγάλο ενδιαφέρον τόσο οι επισκέπτες όσο και οι εκθέτες.

A detailed photograph of a Siemens industrial manufacturing environment. In the foreground, a blue robotic arm is positioned over a complex metal assembly, possibly a multi-cylinder engine block. The background shows more industrial structures, including another robotic arm and various mechanical components. The scene is lit with a cool blue light, emphasizing the industrial and technological nature of the setting.

SIEMENS

Ingenuity for life

Siemens PLM Software

Industrial machinery

Τα λογισμικά της Siemens PLM βοηθούν
τους κατασκευαστές μηχανημάτων να
αντιληφθούν την καινοτομία

[siemens.com/plm/machinery](https://www.siemens.com/plm/machinery)

Η σημερινή βιομηχανία κατασκευής εξαρτημάτων

Ο αυξανόμενος παγκόσμιος ανταγωνισμός απαιτεί από εταιρείες βιομηχανικών μηχανημάτων όπως η δική σας να καινοτομούν συνεχώς και να βελτιστοποιούν τα προϊόντα τους. Η ανάγκη σύλληψης και η αξιοποίηση νέων ιδεών που δημιουργούν αξία από τους υπαλλήλους σας, καθώς και από τους συνεργάτες, τους πελάτες και τους προμηθευτές σας, επεκτείνει τη σημερινή διαδικασία καινοτομίας πέρα από τα παραδοσιακά όρια.

Η καινοτομία έχει καταστεί βασικός μοχλός ανάπτυξης, απόδοσης και αποτίμησης. Χρειάζεστε να επιταχύνετε την παράδοση των προϊόντων, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα μια γρήγορη και κατάλληλη απόδοση στις καινοτόμες επενδύσεις σας. Αυτοί οι στόχοι ενισχύονται από το γεγονός ότι η σημερινή νέα διαδικασία ανάπτυξης προϊόντων αποτελείται από εκατοντάδες σημεία λήψης απο-

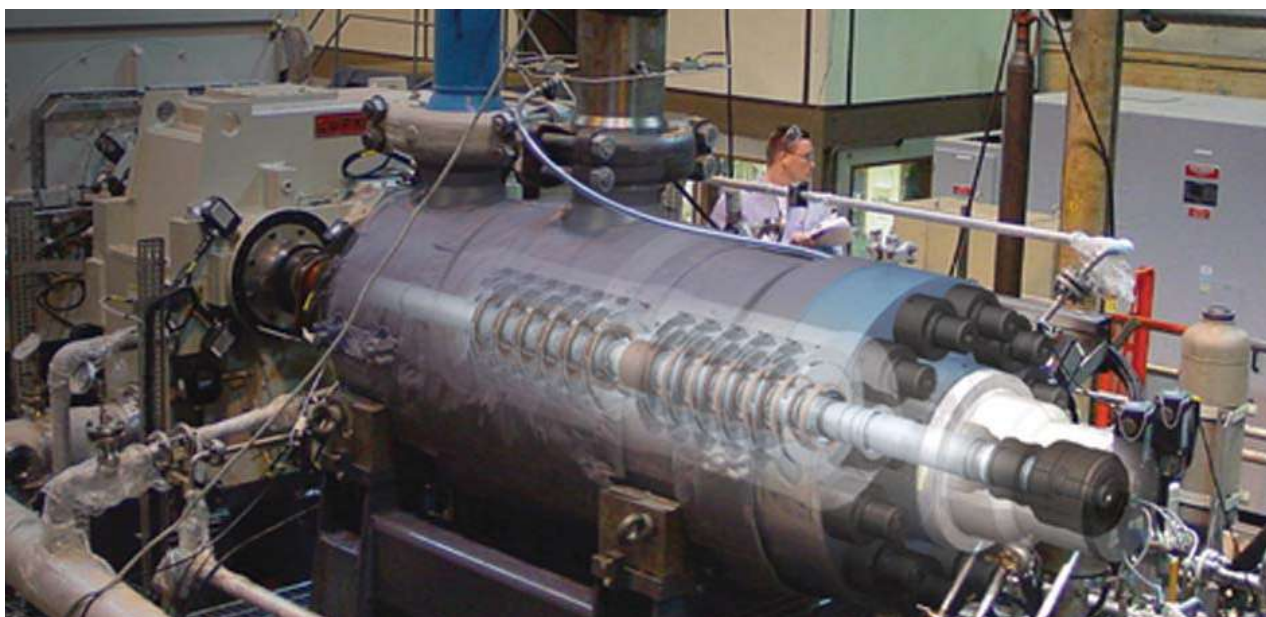


φάσεων και παράλληλες ροές εργασιών που πραγματοποιούνται τώρα σε παγκόσμιο επίπεδο.

Το λογισμικό της Siemens PLM αντιμετωπίζει αυτές τις πραγματικότητες παρέχοντας μια πλατφόρμα διαχείρισης του κύκλου ζωής του προϊόντος (PLM) που επιτρέπει στην εταιρεία σας να ευδοκιμεί σε αυτό το πολύπλοκο επιχειρηματικό περιβάλλον, επιτρέποντάς σας να δημιουργήσετε τα σωστά προϊόντα και να δημιουργήσετε τα προϊόντα σας σωστά.

Επιχειρηματικές προκλήσεις

Οι κατασκευαστές βιομηχανικών μηχανημάτων αντιμετωπίζουν συνεχώς την πρόκληση να προσαρμοστούν στις νέες συνθήκες. Με την εισαγωγή του Industry 4.0, υπάρχει μια πρόσθετη πρόκληση: βελτιστοποίηση της παραγωγής κατά την κατασκευή με αποκεντρωμένες αυτόνομες μηχανές που επικοινωνούν μεταξύ τους. Αυτό προσθέτει ένα εντελώς νέο επίπεδο τεχνολογικών



απαιτήσεων. Πολλοί κατασκευαστές βιομηχανικών μηχανημάτων βρίσκονται επίσης αντιμέτωποι με όλο και περισσότερες νέες απαιτήσεις, όπως η ανάγκη για πιο ευέλικτες μηχανές που μπορούν γρήγορα να προσαρμοστούν σε νέα προϊόντα ή μορφές, καθώς και για μηχανές που μπορούν εύκολα να ενσωματωθούν σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις.

Προκειμένου να ικανοποιηθούν αυτές οι απαιτήσεις, οι κατασκευαστές βιομηχανικών μηχανημάτων είναι απαραίτητο να :

- διαχειριστούν αποτελεσματικά την πολυπλοκότητα του σχεδιασμού από τον σχεδιασμό του εικονικού μηχανήματος σε πρώιμο στάδιο μέχρι την παραγωγή
- έχουν ολοκληρωμένη τη διαδικασία σχεδιασμού, ανάπτυξης και παραγωγής προϊόντων
- ενεργοποιήσουν την πλήρη ορατότητα των πληροφοριών για τους σχεδιαστές, τους μηχανικούς και τους προμηθευτές
- παρέχουν διαχείριση κλειστού βρόχου και ταχείας εξυπηρέτησης στους πελάτες

Μια άλλη κρίσιμη πρόκληση απαιτεί από τους κατασκευαστές να μειώσουν δραστικά τον χρόνο που απαιτείται για την ανάπτυξη νέων μηχανών, εξασφαλίζοντας παράλληλα ότι αυτά τα μηχανήματα μπορούν να λειτουργούν με σχεδόν 100% χρόνο λειτουργίας.

Εξίσου σημαντικό, η βάση του ανταγωνισμού μετατοπίζεται προς την κατεύθυνση της απόδοσης της υπηρεσίας και της διαχείρισης των ανταλλακτικών. Δεδομένων των προκλήσεων αυτών, τα

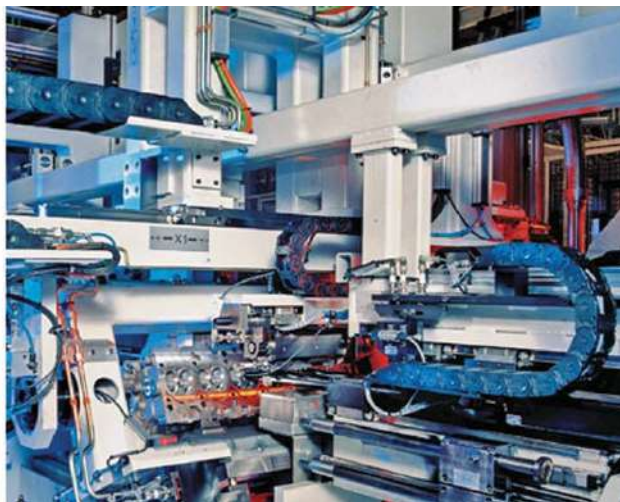
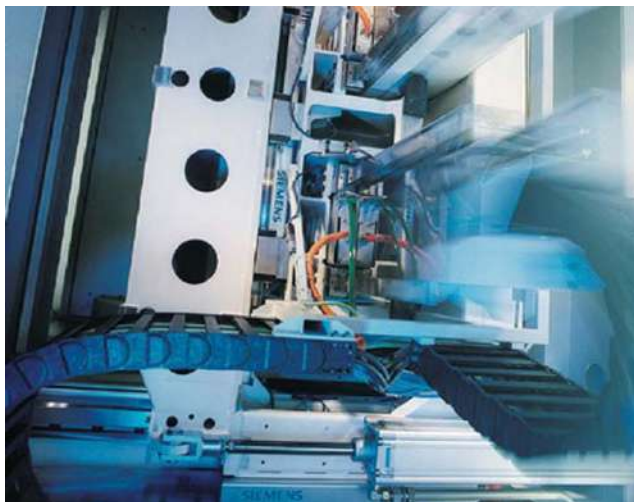
ακόλουθα ερωτήματα αποτελούν βασικά επιχειρηματικά ζητήματα:

- Πώς εξασφαλίζετε μια κερδοφόρα ανάπτυξη σε ένα παγκόσμιο ανταγωνιστικό περιβάλλον;
- Πώς αντιμετωπίζετε την αυξανόμενη πίεση για τη βελτίωση της επιχειρησιακής απόδοσης, ενώ ικανοποιείτε τις κλιμακούμενες απαιτήσεις των πελατών;
- Πώς βελτιώνετε την παραγωγικότητα της νέας διαδικασίας ανάπτυξης των προϊόντων σας, ώστε να μπορεί να λειτουργεί με ταχύτερο ρυθμό, να παρέχει καλύτερη και πιο σταθερή ποιότητα προϊόντος και να ελαχιστοποιεί το κόστος του κύκλου ζωής;

Έλεγχος πολυπλοκότητας Διεθνοποίηση

Οι νέες και οι αναδυόμενες αγορές δημιούργησαν μεγάλη καταναλωτική ζήτηση για βιομηχανικά προϊόντα, γεγονός που με τη σειρά του ενισχύει τη ζήτηση για νέο κατασκευαστικό εξοπλισμό. Οι κατασκευαστές βιομηχανικών μηχανημάτων ανταποκρίθηκαν είτε ακολουθώντας την πελατειακή τους βάση σε αυτές τις νέες αγορές είτε σχηματίζοντας νέες παγκόσμιες συνεργασίες πωλήσεων και υπηρεσιών και εκτεταμένες αλυσίδες αξίας για να υποστηρίξουν αυτούς τους παγκόσμιους πελάτες. Έχουν επίσης προσπαθήσει να εξορθολογήσουν τις δραστηριότητές τους για την παροχή προϊόντων που είναι τόσο υψηλής τεχνολογίας όσο και χαμηλού κόστους.





Οι κατασκευαστές βιομηχανικών μηχανημάτων πρέπει να αξιοποιήσουν αυτές τις παγκόσμιες ευκαιρίες, ενώ ταυτόχρονα βρίσκουν τον καλύτερο τρόπο για να ανταγωνιστούν και με τους νέους παγκόσμιους ανταγωνιστές αξιοποιώντας τις εναλλακτικές λύσεις κατασκευής χαμηλού κόστους και υιοθετώντας ευέλικτες επιχειρηματικές πρακτικές που μπορούν να υποστηρίξουν τις σημερινές αυξανόμενες πρωτοβουλίες για παραμετροποίηση παραγγελιών, παραγγελίας και σχεδιασμού οπουδήποτε και να κάνουν οπουδήποτε.

Βελτιστοποίηση

Η καινοτομία των προϊόντων περιλαμβάνει πολλαπλές διαδικασίες εργασίας οι οποίες απαιτούν τη συμμετοχή πολλών επιστημονικών κλάδων που εργάζονται σε οργανωτικά όρια και συνεργάζονται με εξωτερικούς προμηθευτές για την αντιμετώπιση των αναγκών των στοχευμένων παγκόσμιων αγορών.

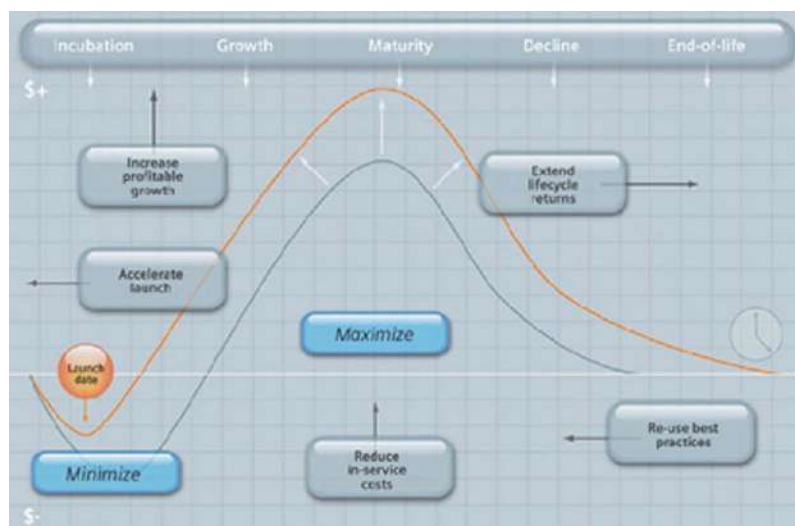
Παρατηρούνται γενικά πολύ πιο έξυπνες διαδικασίες ρύθμισης παραγγελιών και συμπαγή κατασκευαστικά σχέδια οπουδήποτε και όπου χρειάζονται. Η ακριβής ευθυγράμμιση της αγοράς και η έγκαιρη παράδοση των προϊόντων εξαρτώνται από τη συνολική προβολή της κατάστασης των πρωτοβουλιών σας, τον αντίκτυπο της αλλαγής και τον εντοπισμό των ενδεχόμενων σημείων συμφόρησης προτού προκληθούν ανεπανόρθωτες καθυστερήσεις. Η βελτιστοποίηση της διαδικασίας του προγραμματισμού-παραγωγής είναι απαραίτητη για να διαχειριστείτε την πολυπλοκότητα της καινοτομίας.

Ταχύτητα

Η συνεχής τεχνολογική καινοτομία και η ζήτηση των πελατών για αυτή την τεχνολογία συνδυάζονται για να ασκήσουν επιπλέον πίεση στους σημερινούς κατασκευαστές βιομηχανικών μηχανημάτων. Αυτές οι πιέσεις απαιτούν από τους κατασκευαστές να προσθέτουν νέα χαρακτηριστικά και δυνατότητες στις μηχανές τους με πολύ γρήγορο ρυθμό. Επιπλέον, οι μη διαπραγματεύσιμες συμβάσεις απαιτούν από τους κατασκευαστές να παραδίδουν τα μηχανήματά τους εγκαίρως χωρίς περιθώριο σφάλματος. Αυτές οι απαιτήσεις χρόνου-αγοράς και η επίδραση αυτών στους χρονικούς κύκλους σας συνθέτουν την πολυπλοκότητα των σημερινών κύκλων ζωής των προϊόντων και της παραγωγής.

Βιωσιμότητα

Περισσότερο από το 90% του κόστους του κύκλου ζωής των σημερινών μηχανημάτων προέρχεται από τη λειτουργία του μηχανήματος. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με το αυξημένο κόστος της ενέργειας, σας κάνει να συνειδητοποιήσετε πώς οι καινοτόμες μέθοδοι για να κάνετε τα μηχανήματά σας πιο ενεργειακά αποδοτικά παρέχουν ένα σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Οι σημερινοί κατασκευαστές θέλουν επίσης να καθιερώσουν αυτό το πλεονέκτημα μειώνοντας την ποσότητα των αποβλήτων (νερού και λαδιών) που παράγουν τα μηχανήματά τους. Επιπλέον, προσπαθούν να υιοθετήσουν την καλύτερη προσέγγιση για την ανακύκλωση εξαρτημάτων / εξαρτημάτων μηχανών και για τη συμμόρφωση με τους σημερινούς ογκώδεις



κυβερνητικούς κανονισμούς. Τέλος, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η ασφάλεια των εργαζομένων με την ενσωμάτωση αισθητήρων και χειριστηρίων στις σημερινές μηχανές. Όλα αυτά τα ζητήματα βιωσιμότητας συνδυάζονται για να αυξήσουν την πολυπλοκότητα του σχεδιασμού της μηχανής και της διαδικασίας κατασκευής.

Οφέλη για τους κατασκευαστές βιομηχανικών μηχανημάτων

Βελτιώστε την υποστήριξη αποφάσεων

Με συνεχή προβολή των πληροφοριών για το προϊόν και την παραγωγή, μπορείτε να λάβετε πιο έξυπνες αποφάσεις σε σχέση με το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό της διαδικασίας παραγωγής και τη θέση σε λειτουργία.

Επιταχύνετε το λανσάρισμα

Μπορείτε να μειώσετε τον αριθμό των πρωτοτύπων, να διαχειριστείτε αποτελεσματικά την πολυπλοκότητα του σχεδιασμού και τη συνεργασία ως προς την αλυσίδα αξίας των εσωτερικών και εξωτερικών ενδιαφερόμενων μερών και να βελτιώσετε την ταχύτητα παράδοσης. Επιπλέον, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε μια εικονική μηχανή για να μειώσετε το χρόνο ρύθμισης κατά τη λειτουργία της φυσικής μηχανής σας.

Ένας από τους πελάτες μας αξιοποιεί τη δύναμη μιας εικονικής μηχανής για τη μείωση της φυσικής ρύθμισης της μηχανής κατά 90%.

την κερδοφόρα ανάπτυξη

Μπορείτε να προσφέρετε υψηλά περιθώρια από τα μηχανήματά σας, επιταχύνοντας την εκτόξευσή σας και καθιερώνοντας υψηλότερα σημεία τιμών, μειώνοντας το κόστος πρωτοτύπων και διευκολύνοντας την παράλληλη παγκόσμια μηχανική και παραγωγή, ώστε

να ελαχιστοποιήσετε το κόστος.

Ένας παγκόσμιος ηγέτης στις τεχνολογίες αυτοματισμού χρησιμοποίησε το PLM για να βελτιώσει σημαντικά την ταχύτητα των διαδικασιών εργασίας του και να μειώσει τα λάθη παρέχοντας σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς ανάπτυξης προϊόντων συνεχή πρόσβαση στις πιο πρόσφατες πληροφορίες για τα προϊόντα, επιτρέποντάς τους να πραγματοποιούν αλλαγές σε πραγματικό χρόνο που θα μπορούσαν να ελεγχθούν και να επανεξεταστούν.

Επεκτείνετε τις επιστροφές του κύκλου ζωής

Το PLM σας επιτρέπει να εξορθολογίσετε τη διαδικασία σχεδιασμού σας για να βελτιώσετε την επιχειρησιακή απόδοση προσθέτοντας καινοτόμο περιεχόμενο προϊόντος και παρέχοντας διαχείριση κλειστού βρόχου κύκλου ζωής, που επιτρέπει στις μηχανές σας να ανταποκρίνονται στις κλιμακούμενες απαιτήσεις των πελατών για μεγαλύτερη παραγωγικότητα, ενεργειακή απόδοση και χαμηλότερο κόστος ιδιοκτησίας.

Οι πελάτες μας λένε ότι το PLM τους παρέχει τη δυνατότητα προβολής σε άλλες ιδέες και τεχνολογικές πλατφόρμες που τους επιτρέπουν να ανανεώνουν τα προϊόντα τους πιο γρήγορα με μοναδικές βελτιώσεις.

Επαναχρησιμοποιήστε τις καλύτερες πρακτικές

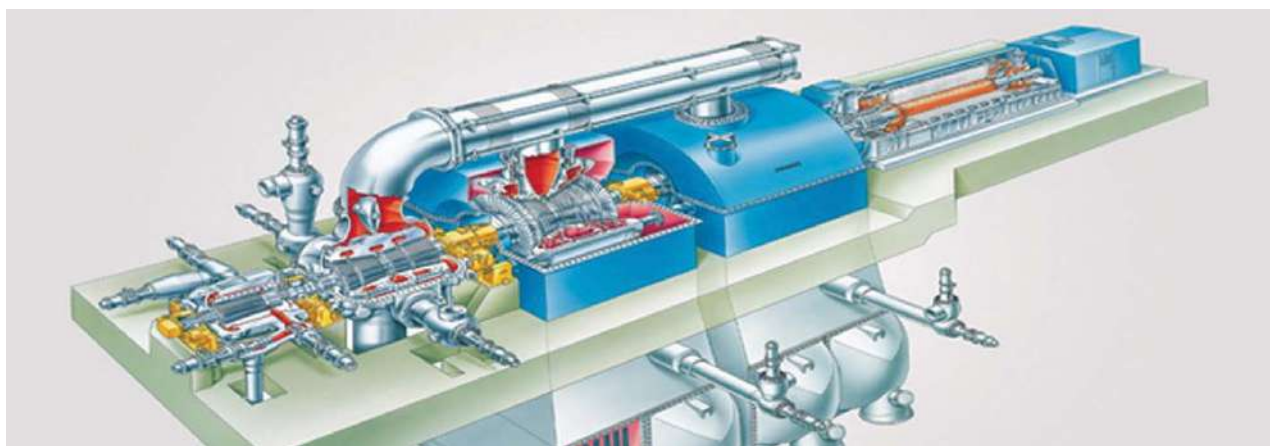
Μπορείτε να αξιοποιήσετε τις δυνατότητες συλλογής γνώσεων και ροής εργασιών της PLM, για να διασφαλίσετε ότι τα πληροφοριακά στοιχεία της εταιρείας σας θα επαναχρησιμοποιηθούν όσο το

δυνατόν περισσότερο. Ως αποτέλεσμα, τα μηχανήματά σας έχουν μεγαλύτερη ευελιξία να προσαρμοστούν σε νέα προϊόντα ή μορφές, οδηγώντας σε βελτίωση της παραγωγικότητας και της κερδοφορίας.

Με την απλή ενεργοποίηση των μηχανικών σχεδιασμού να επιλέξουν εργοστασιακά εξαρτήματα μέσω των συστημάτων CAD (Computer Assisted Design), ένας από τους πελάτες μας ήταν σε θέση να επιταχύνει το χρόνο σχεδιασμού, να βελτιώσει την τυποποίηση και να μειώσει το κεφάλαιο που συνδέεται με περιττά αποθέματα.

χανικά μηχανήματα. Όταν αυτή η απαίτηση συνδυάζεται με την ανάγκη να επωφεληθούν από την παγκόσμια ανάπτυξη προϊόντων και τους παραγωγικούς πόρους, είναι εύκολο να κατανοηθεί η πρόκληση που αντιμετωπίζουν οι σημερινοί κατασκευαστές μηχανημάτων.

Για να αντιμετωπιστεί αυτή η πρόκληση, οι εταιρείες βιομηχανικών μηχανημάτων πρέπει να δημιουργήσουν μια παγκόσμια πλατφόρμα μηχανικής και κατασκευής που να τους επιτρέπει να σχεδιάζουν αρθρωτά μηχανήματα και να υποστηρίζουν



Μειώστε τα κόστη κατασκευής

Μπορείτε να μειώσετε το κόστος του προϊόντος με την ελαχιστοποίηση του αριθμού των φυσικών πρωτοτύπων που δημιουργείτε και να προσομοιώνετε τη συμπεριφορά και την απόδοση της μηχανής κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης του προϊόντος.

Ένας από τους πελάτες μας αφαίρεσε σημαντικό αριθμό μη προστιθέμενων λειτουργιών από τις διαδικασίες κύκλου ζωής και μειώνει τον κύκλο παράδοσης του προϊόντος, αξιοποιώντας το PLM προκειμένου να υιοθετήσει την τεχνογνωσία που βασίζεται στη γνώση και να ενσωματώσει την ιδιόκτητη τεχνογνωσία προγραμματισμού σε επαναχρησιμοποιούμενα πρότυπα.

Λύσεις για κατασκευαστές βιομηχανικών μηχανημάτων

Παγκόσμια μηχανική και παραγωγή

Η ισχυρή παγκόσμια καταναλωτική ζήτηση για βιομηχανικά προϊόντα αύξησε τη ζήτηση για βιομη-

πολλές παραλλαγές μηχανών.

Σε πολλές περιπτώσεις, αυτές οι πλατφόρμες και παραλλαγές αναπτύσσονται από παγκόσμιες ομάδες σχεδιασμού και μηχανικής και κατασκευάζονται σε πολλά εργοστάσια σε όλο τον κόσμο. Αυτές οι λειτουργίες πρέπει να παρακολουθούν τα χρονοδιαγράμματα των έργων, τις κατανομές των πόρων, τις προδιαγραφές των πελατών και όλες τις γνώσεις προϊόντων / διαδικασιών που παράγονται από μια αλυσίδα κατανεμημένης αξίας. Με αυτή την απαίτηση, οι κατασκευαστές μηχανημάτων και οι προμηθευτές τους στρέφονται στην τεχνολογία PLM ως βάση για τη δημιουργία ενός ευέλικτου περιβάλλοντος συνεργασίας που μπορεί να διευκολύνει την παγκόσμια μηχανική και την κατασκευή.

Οι πλατφόρμες PLM είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την επέκταση της διαδικασίας σχεδιασμού του προϊόντος σας, επιτρέποντάς σας να κάνετε ανάλυση σε πραγματικό χρόνο της πρόθεσης σχεδιασμού και να την αξιολογείτε από την άποψη της



παραγωγής.

Η Siemens PLM Software παρέχει λύσεις ψηφιακού κύκλου ζωής για το λογισμικό Teamcenter® για να σας επιτρέψει να δημιουργήσετε συνεργατικά παγκόσμια περιβάλλοντα μηχανικής και κατασκευής που διευκολύνουν :

- Την παγκοσμίως κατανεμημένη ανάπτυξη προϊόντων, η οποία επιτρέπει στα ευρέως διασκορπισμένα μέλη της ομάδας να συνεργαστούν σε μια εξαιρετικά επαναληπτική και συστηματικά διαχειριζόμενη διαδικασία
- Ευέλικτη παραγωγή σε παγκόσμια κλίμακα, η οποία επιτρέπει στις εταιρείες να αξιοποιούν τις γνώσεις παραγωγής στο πλαίσιο της διαδικασίας ανάπτυξης προϊόντων
- Παγκόσμια συνεργασία προμηθευτών, η οποία συνδέει άψογα τους προμηθευτές στη διαδικασία του κύκλου



ζωής, ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τους θέση

- Εικονική μηχανική καινοτομία, η οποία επιτρέπει στις ομάδες προϊόντων και παραγωγής να επικυρώνουν οπτικά την απόδοση της μηχανής τόσο από άποψη συμπεριφοράς όσο και από άποψη λειτουργίας

Λύσεις για κατασκευαστές βιομηχανικών μηχανημάτων

Mechatronics

Τα σημερινά βιομηχανικά μηχανήματα γίνονται όλο και πιο περίπλοκα. Τα συστήματα είναι πιο ολοκληρωμένα, με μια πληθώρα λειτουργιών για την πρόληψη, τον εντοπισμό και την έκδοση ειδοποιήσεων αποτυχίας συστήματος. Αυτή η τάση αναγκάζει τους κατασκευαστές μηχανών να υιοθετήσουν μια ολι-



στική προσέγγιση στο σχεδιασμό, η οποία περιλαμβάνει τη μηχανική συστημάτων, καθώς και τον ηλεκτρικό, μηχανικό και σχεδιασμό λογισμικού. Μια ολιστική προσέγγιση απαιτεί από τις σημερινές αλυσίδες αξίας να εξετάσουν την πρόωρη διάταξη του συστήματος και την απόδοση του συστήματος μέσω υβριδικών 2D / 3D σχεδίων και μοντέλων ψηφιακής μηχανικής.

Το λογισμικό της Siemens PLM παρέχει ολιστικές λύσεις που σας επιτρέπουν να υλοποιήσετε αυτήν την ολοκληρωμένη διαδικασία επικοινωνώντας σχεδιαστικές αλλαγές σε διάφορους λειτουργικούς κλάδους της επιχείρησής σας.

για πρώτη φορά, να μειώσει τα ζητήματα ενσωμάτωσης, να μειώσει το κόστος της μηχανικής επεξεργασίας και να επιταχύνει τους χρόνους παράδοσης των παραγγελιών.

Ψηφιακή παραγωγή

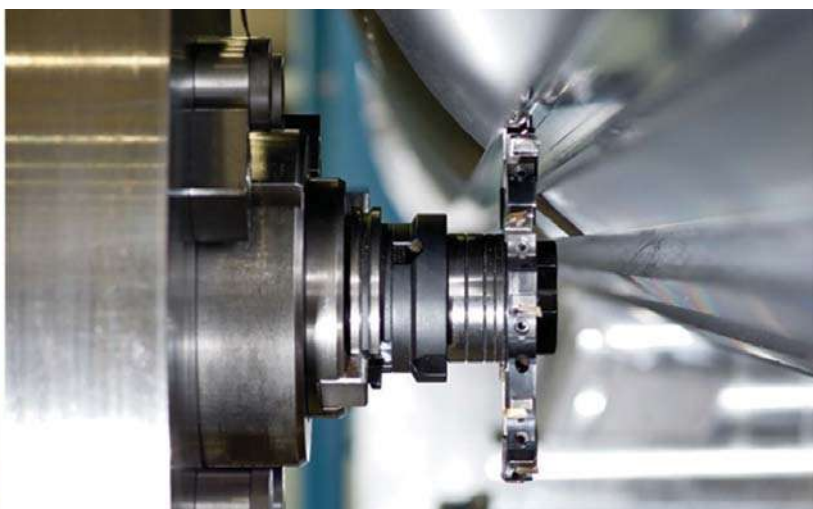
Το λογισμικό της Siemens PLM παρέχει ολοκληρωμένες ψηφιακές λύσεις κατασκευής για κατασκευαστές εργαλειομηχανών, συμπεριλαμβανομένων των εικονικών μηχανών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση και επικύρωση νέων σχεδίων εργαλειομηχανών. Επιπλέον, ως ένα



Το PLM διευκολύνει ένα πλούσιο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης προϊόντων που ανταποκρίνεται στις ανάγκες όλων αυτών των διαφορετικών κλάδων με μια μόνη πηγή γνώσης προϊόντων και διαδικασιών. Αυτό σας παρέχει τη σαφή διαφάνεια και ιχνηλασιμότητα που απαιτούνται για να ενημερώσετε κάθε κλάδο σχετικά με τις αλλαγές ορισμού του προϊόντος και της διαδικασίας που εξελίσσονται διαδοχικά σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής του προϊόντος και της παραγωγής. Οι λύσεις mechatronics της Siemens PLM Software δίνουν τη δυνατότητα στην εταιρεία σας να το κάνει σωστά

σημαντικό βήμα επικύρωσης της διαδικασίας σχεδιασμού, οι εικονικές μηχανές μπορούν να υποστηρίξουν περαιτέρω την πρόωμη ανάπτυξη κύκλων ψηφιακού ελέγχου υπολογιστών (CNC) και συγκεκριμένων σελίδων διεπαφής χειριστή στη διεπαφή ανθρώπου-μηχανής (HMI). Το πιο σημαντικό, αυτό το εικονικό αντίγραφο του εργαλείου εργαλειομηχανών μπορεί να απεικονίσει τον τρόπο λειτουργίας μιας μηχανής πριν από την κατασκευή της.

Ο μοναδικός συνδυασμός τεχνολογίας της Siemens PLM Software προσφέρει επίσης μεγάλη



αξία στους τελικούς χρήστες των εργαλειομηχανών. Το εικονικό μηχάνημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πολλές μη παραγωγικές εργασίες, όπως δοκιμές προγραμμάτων, έλεγχο εγκατάστασης και ακόμη και εκπαίδευση των χειριστών. Ο κώδικας του προγράμματος μπορεί να επεξεργαστεί και οι επαληθεύσεις να γίνονται επακριβώς στην εικονική μηχανή, εξοικονομώντας πολύτιμο χρόνο στην πραγματική μηχανή.

Όσον αφορά το τμήμα παραγωγής, η Siemens PLM Software παρέχει λύσεις ψηφιακής παραγωγής με το λογισμικό Tecnomatix® για τον καθορισμό και τη βελτιστοποίηση ενός σχεδίου παραγωγής το οποίο μπορεί στη συνέχεια να συνδεθεί για εκτέλεση στο μηχανουργείο. Αυτή η πολύ αποδοτική γέφυρα μεταξύ του σχεδιασμού της παραγωγής και του μηχανουργείου αναβαθμίζει τόσο το περιβάλλον παραγωγής όσο και τον σχεδιασμό της παραγωγής του μηχανουργείου σας σε νέα επίπεδα απόδοσης, επιτρέποντάς σας να μειώσετε τους χρόνους παραγωγής και να βελτιώσετε την ποιότητα. Επιπλέον, η ηλεκτρονική παράδοση και η αυτοματοποιημένη εισαγωγή των πληροφοριών εγκατάστασης εργαλειομηχανών αυξάνουν την πεποίθηση ότι η σωστή πληροφόρηση και ο εξοπλισμός κατασκευής βρίσκονται στο σωστό σημείο στην κατάλληλη στιγμή για παραγωγή.

Συντήρηση

Το 70% του κόστους κύκλου ζωής ενός μηχανήματος πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της υποστήριξής του. Οι τάσεις της παγκόσμιας αγοράς

αυξάνουν την ανάγκη για κέντρα εξυπηρέτησης, κόμβους και δίκτυα για τους κατασκευαστές εξοπλισμού σε όλο τον κόσμο. Οι απαιτήσεις βιωσιμότητας αναμένεται να αυξήσουν τη ζήτηση για υπηρεσίες ανακαίνισης ή / και ολοκλήρωσης συστημάτων περιβαλλοντικού ελέγχου σε υπάρχοντα μηχανήματα. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια περιόδων οικονομικής παρακμής, οι κατασκευαστές τείνουν να κρατούν περισσότερο τον παλιό τους εξοπλισμό. Αυτή η πρακτική αυξάνει το κόστος που συνδέεται με την εξυπηρέτηση και τη συντήρηση, αυξάνοντας τα έσοδα για τους παρόχους υπηρεσιών. Στην πραγματικότητα, υπάρχει ένα τεράστιο ανεκμετάλλευτο δυναμικό κέρδους σε μη δεσμευμένες αγορές καθώς και σε δεσμευμένες αγορές. Παρά τις τάσεις αυτές, οι περισσότερες εταιρείες δεν είναι καν κοντά στην αξιοποίηση του επιχειρηματικού τους δυναμικού.

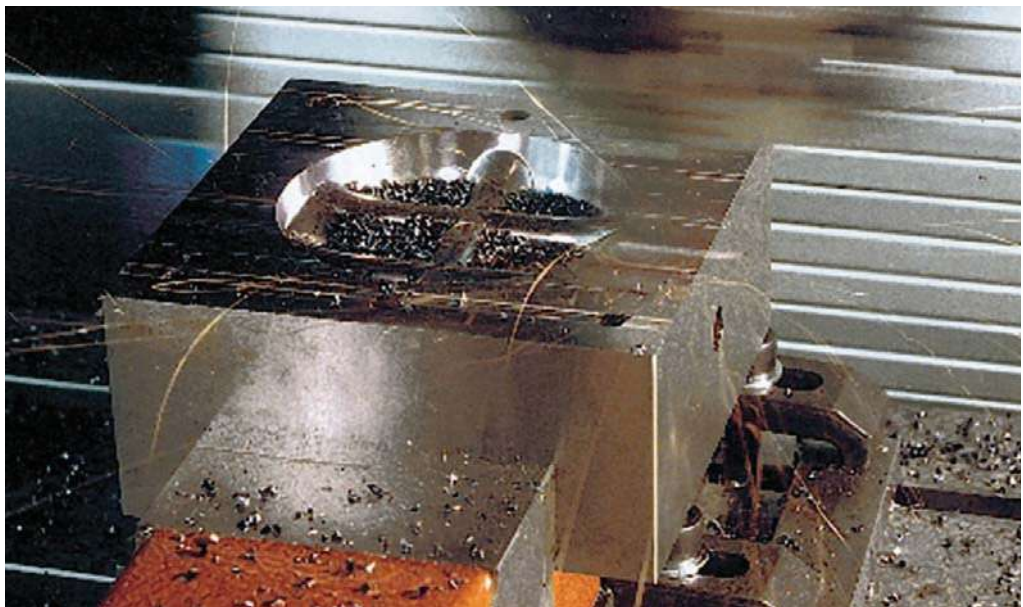
Το Teamcenter σας δίνει τη δυνατότητα να διαχειριστείτε λύσεις επισκευής και επιδιόρθωσης (MRO) για να ενσωματώσετε τον ορισμό του προϊόντος, τη διαμόρφωση και το ιστορικό αλλαγών του μηχανήματος με το ιστορικό συντήρησής του. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στο προσωπικό παροχής υπηρεσιών να λαμβάνει εύκολα και με ακρίβεια τις πληροφορίες που χρειάζονται για τον προγραμματισμό της συντήρησης, την εκτέλεση της συντήρησης, τη διαχείριση των υλικών και τη διαχείριση των αρχείων logistics.

Hardware-in-the-loop

Η εικονική ανάθεση μπορεί να χρησιμοποιηθεί

για την ελαχιστοποίηση των φυσικών δοκιμών και / ή τη δημιουργία ακριβών πρωτοτύπων. Οι μηχανές με ενσωματωμένο λογισμικό mechatronics είναι πιο περίπλοκες, επομένως υπάρχει πολύ μεγαλύτερη ανάγκη να δοκιμαστούν όλοι αυτοί οι κλάδοι σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα.

Η προσομοίωση Hardware - in-the-loop (HIL), μέρος της εικονικής διαδικασίας ανάθεσης, είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη και τη δοκιμή σύνθε-



των ενσωματωμένων συστημάτων σε πραγματικό χρόνο. Η HIL προσομοίωση παρέχει μια αποτελεσματική πλατφόρμα προσθέτοντας την πολυπλοκότητα μιας μηχανής που ελέγχεται με την πλατφόρμα δοκιμής.

Η προσομοίωση HIL πρέπει να περιλαμβάνει ηλεκτρική εξομοίωση αισθητήρων και ενεργοποιητών. Αυτές οι ηλεκτρικές εξομοιώσεις λειτουργούν ως διεπαφή μεταξύ της προσομοίωσης του μηχανήματος και του ενσωματωμένου συστήματος που δοκιμάζεται. Η τιμή κάθε ηλεκτρικά εξομοιούμενου αισθητήρα ελέγχεται από την προσομοίωση του μηχανήματος και διαβάζεται από το ενσωματωμένο σύστημα που δοκιμάζεται (ανατροφοδότηση).

Ομοίως, το ενσωματωμένο σύστημα που δοκιμάζεται εφαρμόζει τους αλγόριθμους ελέγχου του εξαγοντας σήματα ελέγχου ενεργοποιητή. Οι αλλαγές στα σήματα ελέγχου οδηγούν σε μεταβολές στις μεταβλητές τιμές στη προσομοίωση του μηχανήματος.

Η λύση της PLM Software της Siemens για εικονική ανάθεση επιτρέπει στους κατασκευαστές να υποστηρίξουν πλήρως το hardware-in-the-loop. Και κάνοντάς το έτσι, διεξάγει μια ολοκληρωμένη διαδικασία κατασκευής από άκρο σε άκρο η οποία περιλαμβάνει τεχνολογία PLM, σύστημα εκτέλεσης παραγωγής (MES) και τεχνολογία ελέγχου κινήσεων (MC) για τη στήριξη του Industry 4.0.

Ενθαρρύνοντας τους κατασκευαστές βιομηχανικών μηχανημάτων να συνειδητοποιήσουν την καινοτομία

Η Siemens είναι μία από τις μεγαλύτερες και πιο αναγνωρισμένες εταιρείες παγκοσμίως, που δραστηριοποιούνται σε περισσότερες από 200 χώρες και απασχολούν περισσότερους από 340.000 ανθρώπους. Αυτό το πεδίο εφαρμογής και η εμπει-

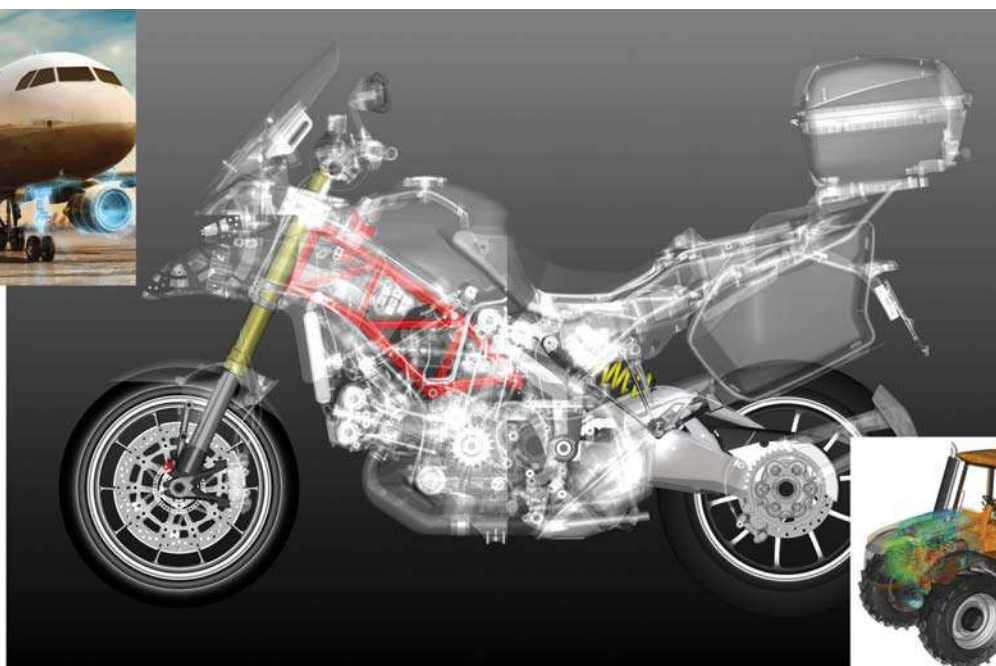
ρία παρέχει στη Siemens PLM Software μια μοναδική κατανόηση των παγκόσμιων επιχειρηματικών απαιτήσεων των βιομηχανικών μηχανημάτων. Οι τεχνολογίες της Siemens συμβάλλουν στη συνένωση των κύκλων ζωής των προϊόντων και της παραγωγής, διευκολύνοντας την άνευ προηγουμένου ταχύτητα στην αγορά για κορυφαίες εταιρείες σε όλο τον κόσμο.

Η Siemens PLM Software βοηθά τους πελάτες της να παράγουν ολοένα και πιο σύνθετα μηχανήματα σε μια αγορά που απαιτεί υψηλή αξιοπιστία, κύκλους παράδοσης μικρής διάρκειας, βελτιωμένο συνολικό κόστος ιδιοκτησίας και χαμηλότερο κόστος ανάπτυξης προϊόντων. Μία ενιαία βιομηχανική πλατφόρμα PLM που φέρνει τον εικονικό και τον πραγματικό κόσμο μαζί διευκολύνει μια αποτελεσματική γέφυρα μεταξύ του προγραμματισμού της παραγωγής και του εμπορίου. Αυτή η γέφυρα προ-



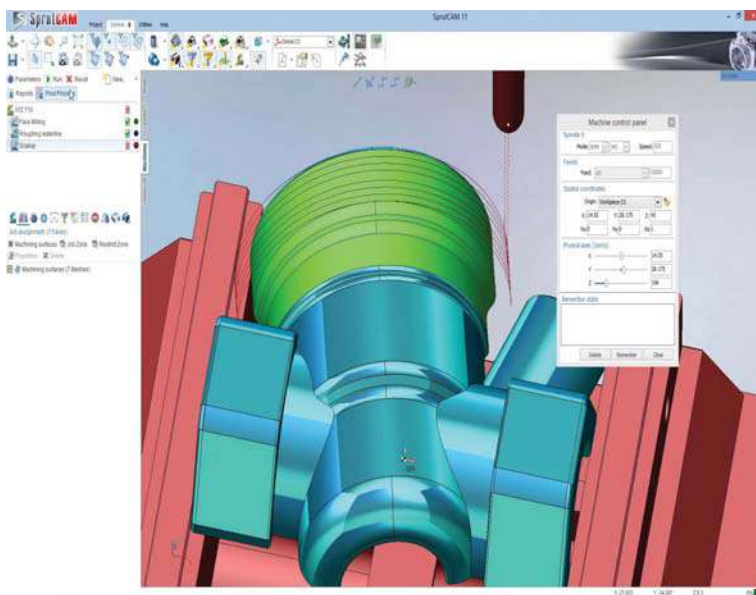


σφέρει στρατηγικά πλεονεκτήματα παρέχοντας ικανότητες καινοτομίας ειδικά σχεδιασμένες για κατασκευαστές εργαλειομηχανών. Η σύνδεση του εικονικού και του πραγματικού κόσμου βελτιώνει σημαντικά τη διατομεακή συνεργασία, διευκολύνοντας παράλληλα την ανάπτυξη καλύτερων και ακριβέστερων τελικών προϊόντων. Αυτό σημαίνει γρηγορότερο χρόνο στη διάθεση στην αγορά και γρηγορότερο χρόνο για πλήρη ανάπτυξη.

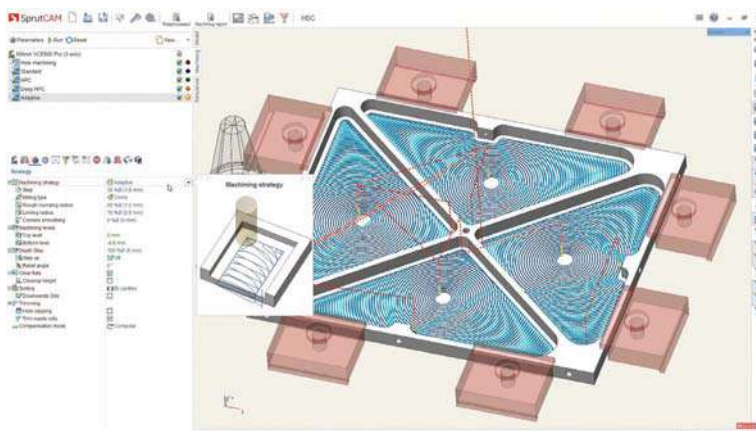


SprutCAM

Μια ολοκληρωμένη λύση CAM σχεδιασμένη για την πλήρη ανάπτυξη προϊόντων με έξυπνες τακτικές επεξεργασίας από 2-αξονικά έως mill turn, multitask μηχανήματα



Διαθέτοντας βελτιωμένη απόδοση και φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον, το SprutCAM είναι το μοναδικό εργαλείο που θα χρειαστείτε για τον προγραμματισμό τριαξονικών ρούτερ, πολυαξονικών κέντρων κατεργασίας, ηλεκτροδιάβρωσης (EDM) και ρομπότ.



SprutCAM - Ιδανικό για επιφανειακά ή συμπαγή μοντέλα, καλούπια, μήτρες και εργαλεία

Το SprutCAM είναι το πλέον σύγχρονο λογισμικό CAM το οποίο μπορεί να ανταπεξέλθει σε όλες τις ανάγκες του σύγχρονου μηχανουργείου. Η μεγάλη του δύναμη είναι ο γρήγορος και εύκολος προγραμματισμός εργαλειομηχανών CNC, τόσο σε απλά εξαρτήματα όσο και στις πιο απαιτητικές εφαρμογές, με το πλέον εύκολο και φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον εργασίας.

Δεν παίζει ρόλο αν χρησιμοποιούμε μια απλή CNC μηχανή 2 αξόνων ή αν θέλουμε να προγραμματίσουμε ένα πολυαξονικό μηχάνημα, το SprutCAM μπορεί να ανταπεξέλθει με την ίδια ευκολία σε όλες τις εφαρμογές.

Robot Module

Καθώς τα ρομπότ γίνονται όλο και πιο συνηθισμένα στις γραμμές παραγωγής, υπάρχει αυξανόμενη ανάγκη να παρέχεται σωστός και γρήγορος προγραμματισμός. Το SprutCAM μπορεί εύκολα να παρέχει offline προγραμματισμό για ρομποτικούς βραχίονες τόσο σε απλές εφαρμογές όσο και σε πιο σύνθετες που απαιτούν πολλές και ταυτόχρονες μορφές κατεργασίας όπως φρεζάρισμα, κοπή με πλάσμα, υδροκοπή, ηλεκτροσυγκόλληση τόξου, laser και άλλες εργασίες που απαιτούν μεγάλη ακρίβεια και ταχύτητα.

Το SprutCAM μέσα από την ακρι-

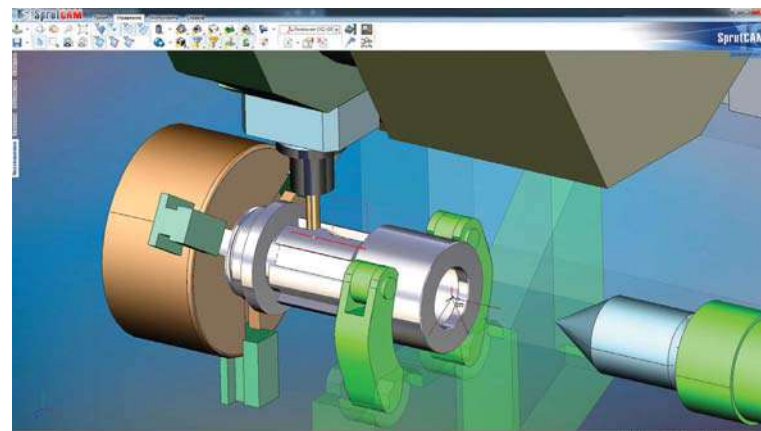
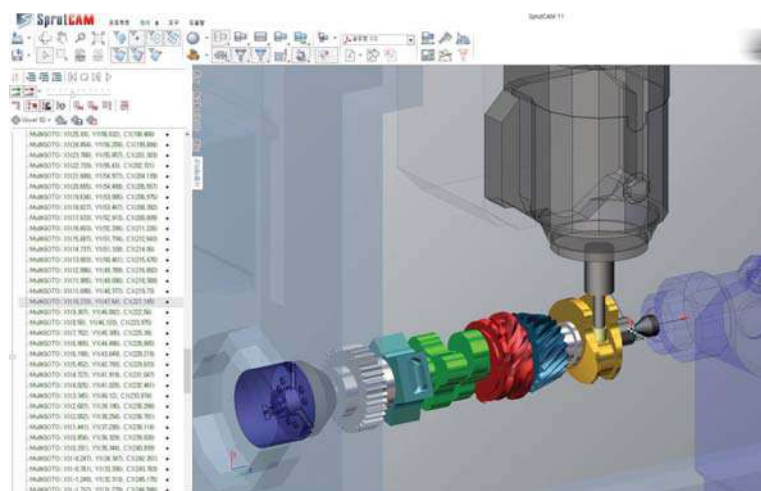
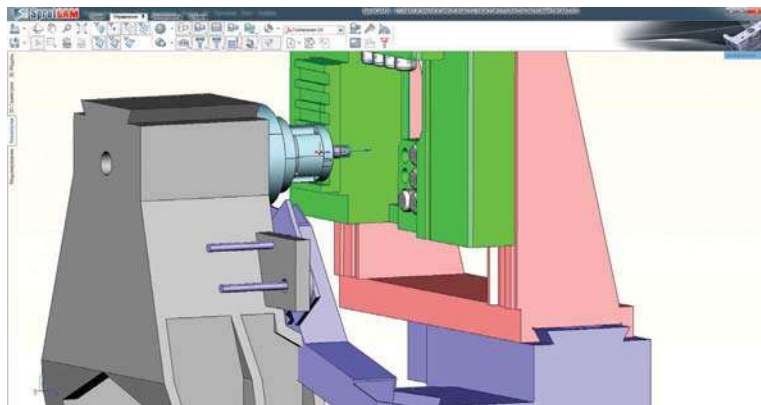
βέστατη προσομοίωση του (simulation) μπορεί να εντοπίσει πιθανά προβλήματα στις κινήσεις, να προβλέψει προσκρούσεις και προβλήματα κατά την αφαίρεση υλικού μηδενίζοντας έτσι τον πραγματικό χρόνο προγραμματισμού. Με λίγα λόγια το Robot module του SprutCAM είναι το μοναδικό εργαλείο που θα χρειαστείτε για τον προγραμματισμό όλων των βιομηχανικών ρομπότ στην γραμμή παραγωγής σας.

Δυνατότητες

Το SprutCAM αξιοποιεί στο έπακρο τις δυνατότητες της κάθε εργαλειομηχανής. Ο υπολογισμός της διαδρομής των εργαλείων γίνεται πάντα λαμβάνοντας υπόψη όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά που δίνει ο κάθε κατασκευαστής εργαλειομηχανών και βεβαίως χρησιμοποιώντας πάντα τις τεχνολογίες κατεργασίας τελευταίας γενιάς όπως high speed machining. Υποστηρίζει όλους τους τύπους κατεργασίας όπως περιλαμβανομένης της διάνοιξης σπειρώματος και της κοπής σπειρώματος με φρεζάρισμα. Συμπεριλαμβάνεται η αυτόματη αναγνώριση του υπολειπόμενου υλικού και βεβαίως έχουμε τον πλήρη έλεγχο για όλες τις λειτουργίες - κινήσεις μέσα από την προσομοίωση ακριβείας που μας προσφέρει.

Με την προσομοίωση είναι δυνατόν να:

- Να δίνεται ρεαλιστική αποτύπωση της κατεργασίας
- Να γίνεται σύγκριση του "κατεργασμένου" με το αρχικό μοντέλο
- Να γίνεται σωστή, real-time και ακριβέστατη παρακολούθηση των κινήσεων της εργαλειομηχανής
- Να επιτρέπεται ο οπτικός έλεγχος του τελικού προϊόντος για



ανίχνευση τυχόν προβληματικών περιοχών, βάσει της πιστής απεικόνισης του

- Να γίνεται οπτικοποίηση ζωνών απομένοντος υλικού π.χ. έλλειψη υλικού ή μη ακριβής κατεργασία

Αν ενδιαφέρεστε να ανακαλύψετε περισσότερα για τις εφαρμογές του SprutCAM μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας τηλεφωνικά ή με e-mail. Επίσης μπορείτε να εγκαταστήσετε μια δοκιμαστική έκδοση (30 ημερών με όλες τις δυνατότητες του λογισμικού).

Νέα σειρά κάθετων κέντρων κατεργασίας FIRST Taiwan



Η εταιρεία ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε. μετά την μακρόχρονη πορεία της στον τομέα εισαγωγής κατά αποκλειστικότητα στην Ελλάδα διαφόρων εργοστασίων κατασκευής μηχανουργικών μηχανημάτων ΤΣΕΧΙΑΣ – ΣΛΟΒΑΚΙΑΣ, ΡΩΣΙΑΣ και ΤΑΙΒΑΝ, παρουσιάζει στην ελληνική αγορά τη νέα σειρά κάθετων κέντρων κατεργασίας κατασκευής του εργοστασίου FIRST Taiwan.

Μπορούν να εξοπλιστούν με controller Fanuc, Siemens ή Heidenhain, με εργαλειοφορέα έως 120 εργαλείων και διατίθενται σε διαστάσεις έως X=2050mm, Y=1150mm, Z=700mm και με στροφές ατράκτου έως 20.000mm.

Η εταιρεία ΗΛΙΟ-ΠΟΥΛΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ Α.Ε. προσφέρει τα ανωτέρω μηχανήματα με πλήρες service, τεχνική υποστήριξη καθώς και με ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης από τις τεχνικές της υπηρεσίες σε ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΕΣ ΤΙΜΕΣ, αυξάνοντας έτσι την κερδοφορία της επιχείρησής σας.

FIRST

Πλακίδια ρύθμισης για τη βελτίωση του κλεισίματος των καλουπιών

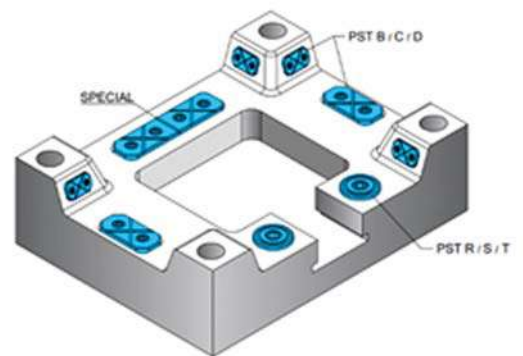
Η γενική ποιότητα των καλουπιών που χρησιμοποιείτε καθορίζεται από την ποιότητα των μεμονωμένων προϊόντων που τα συνθέτουν, οπότε είναι σημαντικό κάθε στοιχείο να τηρεί τα πρότυπα αξιοπιστίας που επιτρέπουν την ελαχιστοποίηση της επίπτωσης του κόστους συντήρησης στον εξοπλισμό.

Στα σύγχρονα καλούπια, ειδικά εκείνα μεγάλων διαστάσεων, οι επιφάνειες κλεισίματος γίνονται όλο και πιο πολύπλοκες. Η ρύθμιση των πλακών πρέπει πάντα να είναι τέλεια, αλλά χωρίς κάποιο «τέχνασμα» οι εργασίες κλεισίματος και συντήρησης ενδέχεται να είναι μακρές και δαπανηρές. Τα πλακάκια ρύθμισης (PST) έχουν σχεδιαστεί για να βελτιστοποιούν την πίεση κλεισίματος που ασκείται από την πρέσα στο καλούπι, περιορίζοντάς την στις περιοχές που ορίζονται στη φάση σχεδιασμού και εξασφαλίζοντας την ευθυγράμμιση όλων των επιφανειών που έρχονται σε επαφή με ακρίβεια εκατοστού του χιλιοστού. Η Pedrotti έχει συγκεντρώσει τις απαιτήσεις των πελατών της και έχει ετοιμάσει μια σειρά μεγεθών που είναι κατάλληλες για χρήση σε καλούπια οποιουδήποτε μεγέθους.

Παράγονται στην Ιταλία με τη χρήση χαλύβων ποιότητας, με ανεξάρτητη διαχείριση των διαδικασιών θερμικής επεξεργασίας, που είναι απαραίτητες για να εξασφαλιστεί ότι κατά τη χρήση δεν θα υπάρχουν στρεβλώσεις ή αλλαγές διαστάσεων που, ιδίως σε καλούπια μεγάλων διαστάσεων, θα μπορούσαν να προκαλέσουν προβλήματα ποιότητας.

Στην εμπρόσθια πλευρά υπάρχουν αυλακώσεις λίπανσης, οι οποίες συγκρατούν το γράσο και επιτρέπουν στις κεκλιμένες επιφάνειες να έλθουν σε επαφή χωρίς κίνδυνο εμφάνισης κολλημάτων. Για τον λόγο αυτό αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθεί ένας χάλυβας ενανθράκωσης (W.Nr 1.2162) ο οποίος καθιστά την πλάκα εξαιρετικά σκληρή στην επιφάνεια, αλλά όχι εύθραυστη. Η εργασία ρεκτιφιαρίσματος για την προσαρμογή του πάχους πρέπει να πραγματοποιηθεί στο πίσω μέρος, για να αποφευχθεί η υποβάθμιση του σχήματος των αυλακώσεων λίπανσης ή των θέσεων της κεφαλής των βιδών. Το 2018 προστέθηκαν πολλά μεγέθη πλακιδίων, ακόμη και στρόγγυλου τύπου που μπορούν να τοποθετηθούν σε περιοχές με περιορισμένες διαστάσεις ή με ακανόνιστα σχήματα.

Όλο και περισσότερο, όμως, οι πελάτες χρειάζονται πλάκες βάσει σχεδίου, με διαστάσεις ή σχήματα που αναπαράγουν αυτά των κοιλοτήτων του καλουπιού. Στη φωτογραφία στο εισαγωγικό σημείωμα, οι πλάκες ακολουθούν τα σχήματα των ενθέτων για να εξασφαλίσουν τον χειρισμό της πίεσης με εξαιρετικά ακριβή τρόπο και μόνο σε περιοχές όπου χρειάζεται πραγματικά.



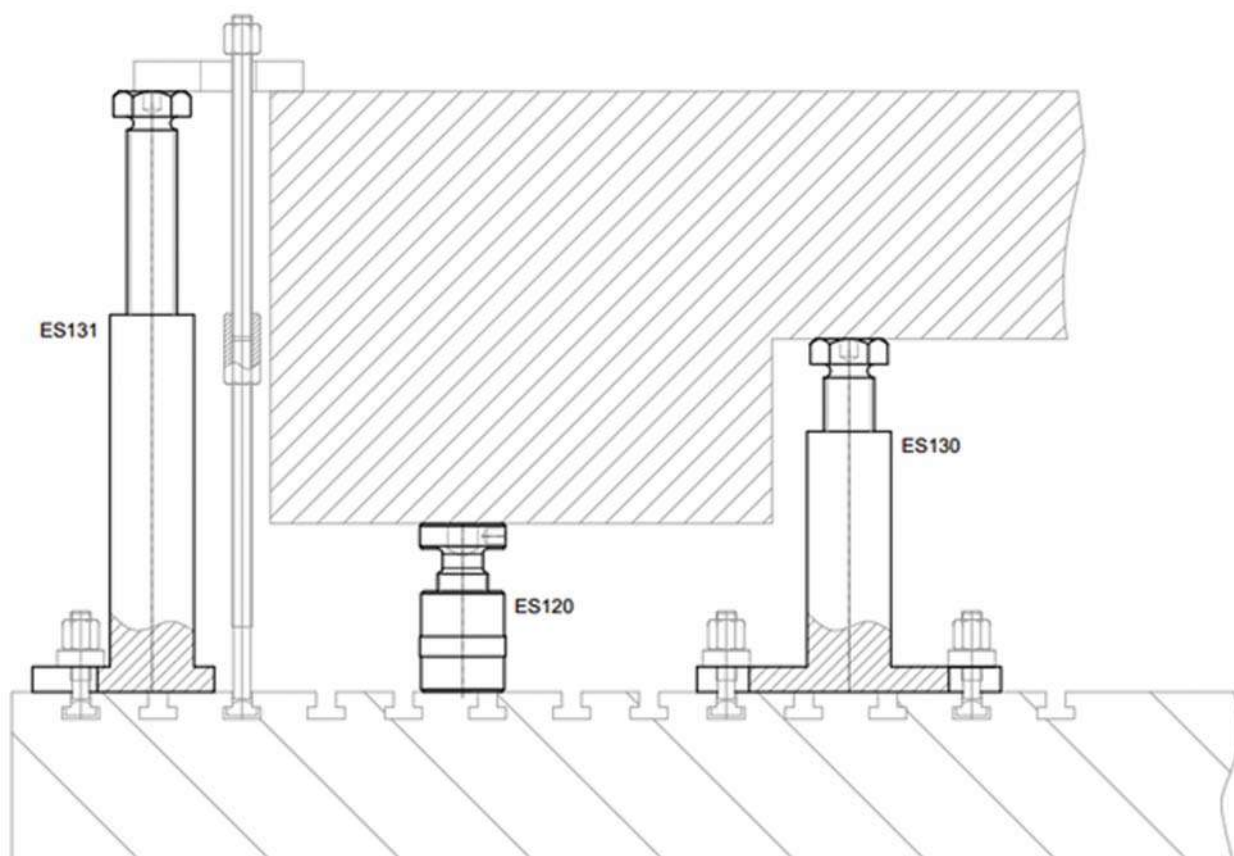
Είτε επιλέγετε τη χρήση ειδικών είτε τυποποιημένων μοντέλων, είναι όλο και πιο σημαντικό να αξιοποιήσετε καλύτερα τα καλούπια σας, να μειώσετε το κόστος συντήρησης και να αυξήσετε την αξιοπιστία. Με τα πλακίδια ρύθμισης έχετε ένα ακόμα εργαλείο για την επίτευξη αυτών των στόχων.

Σφυκτήρες και αποστάτες από την Pedrotti

Ο πολλαπλασιασμός των φτηνών προϊόντων στον μηχανικό τομέα συχνά κινδυνεύει να υπονομεύσει όχι μόνο την αξιοπιστία του εξοπλισμού σας αλλά και την ασφάλεια κατά την επεξεργασία. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο ακόμη και οι απλούστεροι σύνδεσμοι πρέπει να κατασκευαστούν με ποιοτικά υλικά και με κριτήρια σχεδιασμού που θέτουν την ασφάλεια εκείνων που τα χρησιμοποιούν πρώτα. Οι σφυκτήρες και οι αποστάτες που κυκλοφορούν στην αγορά από την Pedrotti κατασκευάζονται στην Ιταλία από χάλυβα υψηλής ποιότητας, με μεγάλη προσοχή στο φινιρίσμα και την τήρηση των κατασκευαστικών ανοχών, ώστε να επιτρέπουν την αξιοπιστία και τη σταθερή απόδοση με την πάροδο του χρόνου. Αξιοσημείωτο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα υποστηρίγματα των κοχλιών ES120, ES130 και ES131, τα οποία επιτρέπουν την οριοθέτηση των καλουπιών και των πλα-



κών συγκράτησης των καλουπιών με ακανόνιστα σχήματα, σχισμές και κοιλότητες για να τα στερεώσουν σε τραπέζια εργαλειομηχανών με απόλυτη ασφάλεια. Μπορούν να λειτουργούν οριζόντια ή κατακόρυφα και μπορούν να αντέξουν μέχρι 360kN εφαρμοζόμενης δύναμης, ανάλογα με το μέγεθος και το μοντέλο.



Νέα σειρά CNC τόνων SE320-520-820-1020 TOS Trencin – Trens Slovakia

Η εταιρεία ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ Α.Ε. μετά την μακρόχρονη πορεία της στον τομέα εισαγωγής κατά αποκλειστικότητα στην Ελλάδα διαφόρων εργοστασίων κατασκευής μηχανουργικών μηχανημάτων ΤΣΕΧΙΑΣ – ΣΛΟΒΑΚΙΑΣ, ΡΩΣΙΑΣ και ΤΑΙΩΑΝ, παρουσιάζει στην ελληνική αγορά τη νέα σειρά CNC τόνων SE320-520-820-1020 κατασκευής του εργοστασίου TOS Trencin – Trens Slovakia.



Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η δυνατότητα που παρέχουν στον χειριστή να τα λειτουργεί ως συμβατικά ή CNC κατ'επιλογή.

Μπορούν να εξοπλιστούν με controller Fanuc, Siemens ή Heidenhain, με μύλο 8 εργαλείων (τα 4 live tools) και διατίθενται σε μήκη έως 8000mm και με σπή ατράκτου έως 130mm.

Η εταιρεία ΗΛΙΟΠΟΥΛΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ Α.Ε. προσφέρει τα ανωτέρω μηχανήματα με πλήρες service, τεχνική υποστήριξη καθώς και με ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης από τις τεχνικές της υπηρεσίες σε ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΕΣ ΤΙΜΕΣ, αυξάνοντας έτσι την κερδοφορία της επιχείρησής σας.

Η AlfaSolid στο SOLIDWORKS World 2019 με 2 βραβεία για την ενεργό δράση της στην ελληνική βιομηχανία!



Με μεγάλη χαρά ανακοινώνουμε τη συμμετοχή της AlfaSolid στο SOLIDWORKS World 2019, όπου και βραβεύτηκε για την ενεργό δράση της στην ελληνική βιομηχανία. Συγκεκριμένα κέρδισε 2 βραβεία για τον εμπορικό και τον εκπαιδευτικό τομέα. Ευχαριστούμε πολύ τους πελάτες και συνεργάτες μας για το αποτέλεσμα αυτό!

Μεγάλος αριθμός θεατών, φίλων και χρηστών του SOLIDWORKS από όλο τον κόσμο παρακολούθησαν με επιτυχία την τριήμερη αυτή εκδήλωση στο Dallas του Texas στις 10 έως 13 Φεβρουαρίου.

Κατά τη διάρκεια της πρώτης μέρας, ανακοινώθηκαν τα νέα προϊόντα που παρέχει η πλατφόρμα του 3DEXPERIENCE σε όλους τους χρήστες SOLIDWORKS.





Κατά τη διάρκεια της δεύτερης μέρας, παρακολούθησαμε την παρουσίαση με θέμα «Από τον Σχεδιασμό στην Κερδοφορία της Επιχείρησης» όπου χρήστες SOLIDWORKS από όλο τον κόσμο παρουσίασαν νέα εργαλεία και λύσεις. Η μέθοδος σχεδιασμού και προώθησης των προϊόντων είναι πολύ διαφορετική απ' ό,τι στο παρελθόν. Το SOLIDWORKS προσφέρει πλέον στους χρήστες του νέα εργαλεία που ανταποκρίνονται στη νέα αυτή τάξη πραγμάτων, με στόχο τη βελτιστοποίηση της σχεδιαστικής διαδικασίας και της ανάλυσης κατασκευής, την άμεση επικοινωνία των τμημάτων σχεδιασμού και παραγωγής, τη διαχείριση των τεχνικών δεδομένων, ακόμα και την αναβάθμιση της προώθησης των προϊόντων στην αγορά.

Τέλος, η τρίτη μέρα, αφορούσε στη μεγάλη κοινότητα χρηστών SOLIDWORKS, καθώς και τα εντυπωσιακά προϊόντα που δημιουργούν καθημερινά.

Παρακολουθήσαμε τρεις συγκεκριμένες ιστορίες από τον κόσμο της τέχνης, της εκπαίδευσης και του 3D printing. Συγκεκριμένα αναδείχτηκαν η χρήση 3D CAD στη δημιουργία γλυπτών, η συμβολή του Dean Kamen, ενός Αμερικάνου μηχανικού που εφηύρε το Seagway, στην εκπαίδευση και την εξέλιξη των αυριανών μηχανικών καθώς και το έργο του youtuber 3D Printing Nerd για την επίλυση καθημερινών προβλημάτων σε συνδυασμό με την τεχνολογία 3D εκτύπωσης. Ανακοινώθηκε επιπλέον πως ο αριθμός των πιστοποιημένων χρηστών SOLIDWORKS (Certified SOLIDWORKS Experts) ξεπερνάει πλέον επίσημα τους 330.000.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο επαγγελματίας αθλητής και αστροναύτης Leland Melvin παρευρέθηκε στην εκδήλωση και παρουσίασε τη σημασία της εκπαίδευσης, της καθοδήγησης και της επιμονής για την επίτευξη των στόχων για ένα καλύτερο μέλλον!



Διεργασίες χρήσης λέιζερ για την παραγωγή πολύ-λειτουργικών σύνθετων υλικών

Δεδομένου ότι τα σύνθετα υλικά συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των ανόμοιων υλικών, μπορούν να βρουν εφαρμογή στη δημιουργία ελαφρών κατασκευών. Στη διοργάνωση JEC World 2019, που θα γίνει στο Παρίσι τις επόμενες μέρες (12/03-14/03), επιστήμονες του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Fraunhofer θα παρουσιάσουν ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών εφαρμογής λέιζερ για την αποτελεσματική παραγωγή και επεξεργασία σύνθετων υλικών. Οι επισκέπτες στο περιπτήριο του κέντρου παραγωγής ενοποιημένων ελαφρών κατασκευών (AZL) του πανεπιστημίου του Άαχεν RWTH (αίθουσα 5A / Δ17) θα ενημερωθούν αναφορικά με τις διαδικασίες σύνδεσης και κοπής καθώς και για τις τεχνικές επιφανειακής δόμησης με χρήση λέιζερ.

Ειδικοί ερευνητές του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Fraunhofer ερευνούν και αναπτύσσουν διεργασίες λέιζερ με στόχο τη συνδεσιμότητα, κοπή, αποκόλληση ή διάτρηση σύνθετων υλικών, ειδικά στο πλαίσιο της ενσωμάτωσής τους σε υφιστάμενες αλυσίδες διεργασιών. Ο Δρ. Alexander Olowinsky, υπεύθυνος στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας Fraunhofer εξηγεί

ότι οι μηχανικές διεργασίες που εφαρμόζονται στις τεχνολογίες διαχωρισμού, όπως φρεζάρισμα, πριόνισμα ή κοπή με υδροκοπή, καθώς και η ενσωμάτωση μπορούν να αντικατασταθούν από διεργασίες λέιζερ, οι οποίες αυξάνουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα των συνολικών διεργασιών κατασκευής.

Μικροδόμηση μαγνησίου για εξαιρετικά ελαφρές εφαρμογές

Τα πλαστικά και τα μέταλλα έχουν συγκεκριμένες ιδιότητες όπως η ευκαμψία, η αντοχή και η θερμική αγωγιμότητα, τα πλεονεκτήματα των οποίων μπορούν να συνδυαστούν με την παραγωγή υβριδικών υλικών. Για την κατασκευή αυτών των υβριδικών υλικών απαιτείται η προεπεξεργασία των μεταλλικών επιφανειών. Αυτή μπορεί να επιτευχθεί, για παράδειγμα, μέσω μικροδόμησης με λέιζερ συνεχούς κύματος ή μικρο- ή νανο- δόμησης με υπερχρησμούς ισχύος διακεκομμένο λέιζερ.

Το ελαφρύτερο μεταλλικό δομικό υλικό, το μαγνήσιο χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλή θερ-



Εικόνα 1
Μικροδόμηση μαγνησίου με λέιζερ και έγχυση στη συνέχεια πλαστικού ενισχυμένου με ίνες γυαλιού (PP-GF30).
Fraunhofer ILT, Άαχεν, Γερμανία

Εικόνα 2
Τελική διαμόρφωση
(κοπή) ενός τόξου
οροφής υβριδικού
αυτοκινήτου από γυαλί
και ενισχυμένο πλαστι-
κό με ίνες άνθρακα.
Fraunhofer ILT, Άαχεν,
Γερμανία.



μική αγωγιμότητα. Μαζί με το Ινστιτούτο Επεξεργασίας Πλαστικών του Πανεπιστημίου του Άαχεν RWTH, το Ινστιτούτο Τεχνολογίας Fraunhofer αναπτύσσει διεργασίες λέιζερ για την μικροδόμηση μαγνησίου, διεργασίες που επιτρέπουν στη συνέχεια πολύ σταθερές συνδέσεις των δομικών μελών με διάφορα θερμοπλαστικά σε διεργασίες χύτευσης με έγχυση. Για τέτοιες διεργασίες, ένα λέιζερ ιών μονής λειτουργίας (σε μήκος κύματος 1064 nm) δημιουργεί ακριβείς εντομές στην επιφάνεια του μαγνησίου με ρυθμούς που φτάνουν την επεξεργασία επιφάνειας 1000 mm² ανά δευτερόλεπτο. Οι εντομές αυτές μπορούν να συμπληρωθούν με πλαστικό στην επόμενη υβριδική χύτευση με έγχυση. Για παράδειγμα, σε πλαστικό ενισχυμένο με ίνες γυαλιού αναπτύχθηκαν υβριδικές συνδέσεις υψηλής διατμητικής αντοχής, έως 22,4 MPa. Τα υλικά που παράχθηκαν είναι όχι μόνο εξαιρετικά ελαφρά αλλά ταυτόχρονα και εξαιρετικά ανθεκτικά, εξηγεί ο Christoph Engelmann, υπεύθυνος της ομάδας επεξεργασίας πλαστικών στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας Fraunhofer. Επιπλέον, δεδομένου ότι δεν απαιτούνται συγκολλητικές ύλες, οι διαδικασίες γήρανσης λαμβάνουν χώρα με μικρότερο ρυθμό σε σχέση με τις συμβατικά συγκολλημένες ενώσεις. Υπάρχουν λίγα όρια ως προς το ποια πλαστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Η βασική αρχή είναι ότι όλα τα θερμοπλαστικά υλικά που χρησιμοποιούνται στη

χύτευση με έγχυση είναι κατάλληλα για την εν λόγω εφαρμογή. Ανοίγεται έτσι ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων για τη σύνδεση διαφορετικών συστατικών και την ενσωμάτωση λειτουργιών, οι οποίες προκύπτουν από την παραγωγή υβριδικών υλικών και οι οποίες δεν μπορούν να προκύψουν μέσω της επεξεργασίας καθαρών μεταλλικών υλικών στον κατασκευαστικό τομέα.

Ήπια εφαρμογή κοπής σε σύνθετα υλικά

Όταν τεχνολογίες λέιζερ χρησιμοποιούνται για την κοπή θερμοπλαστικών σύνθετων υλικών και ιδιαίτερα ενισχυμένων με ανθρακόνημα πλαστικών, ο σχεδιασμός της διεργασίας στοχεύει στη δημιουργία όσο το δυνατόν μικρότερης ζώνης επηρεασμού από τη θερμότητα. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να διατηρηθεί η αποτελεσματικότητα και ο μικρός χρόνος επεξεργασίας. Επαναλαμβανόμενη, γρήγορη σάρωση της δέσμης λέιζερ κατά μήκος της διαδρομής κοπής, οδηγεί σε διαδοχική αφαίρεση του υλικού. Με συνεχή εντοπισμό του πεδίου σάρωσης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτή τη διαδικασία για υλικά μεγάλου όγκου εξηγεί ο Δρ. Frank Schneider, υπεύθυνος έργων στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας Fraunhofer.

Η ισχύς του λέιζερ, η ταχύτητα σάρωσης και ο χρόνος ψύξης μεταξύ των σαρώσεων επιδρούν στη

ζώνη που επηρεάζεται από τη θερμότητα και τον χρόνο επεξεργασίας. Οι επιστήμονες βελτιστοποιούν αυτές τις παραμέτρους και, συνεπώς, καθορίζουν της καλύτερες δυνατές συνθήκες για το υλικό, οι οποίες μπορούν επίσης να εφαρμοστούν στην κατασκευή επιμέρους τμημάτων του υλικού. Ακόμη και αν τα υλικά είναι διαφορετικά από τα πλαστικά ενισχυμένα με ίνες γυαλιού και με ίνες άνθρακα, θα πρέπει να διαχωριστούν. Σε περίπτωση δε που στοιβάζονται το ένα πάνω στο άλλο, η κοπή μπορεί να πραγματοποιηθεί σε ένα βήμα, επακριβώς, αποτελεσματικά και χωρίς φθορά εργαλείων χάρη στη διαθεσιμότητα υψηλής ισχύος, συνεχούς κύματος λέιζερ με εξαιρετική ποιότητα δέσμης.

Διάτρηση με λέιζερ για αποτελεσματική παραγωγή υλικών CFRP

Στον τομέα κατασκευής ελαφρών υλικών, η ενσωμάτωση των λειτουργικών στοιχείων στα CFRP δομικά υλικά, συχνά πραγματοποιείται μέσω εισαγωγής κοχλιωτών ενθέτων, όπως για παράδειγμα συμβαίνει κατά την παραγωγή προ-μορφωμάτων για εξαρτήματα στην αυτοκινητοβιομηχανία και στις αεροναυπηγικές βιομηχανίες. Για το σκοπό αυτό, τα ένθετα τοποθετούνται υπό συγκεκριμένη μορφή σε μηχανικά εξαρτήματα και κατόπιν πραγματοποιείται κόλληση. Η ποιότητα και η αντοχή της ένωσης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ακρί-

βεια του διάτρητου φύλλου και της συνδεδεμένης ένωσης.

Ιδιαίτερα ανθεκτικά και υψηλής ποιότητας συστατικά σχηματίζονται όταν ύφασμα από ανθρακόνημα διατρυπάται μέσω ακτινοβολίας λέιζερ USP. Κατά τη διεργασία, λειτουργικά στοιχεία εν συνεχεία εισάγονται σε προσαρμοσμένη μορφή. Μέσω των σαρωτών λέιζερ, επίσης, είναι δυνατή η παραγωγή απαιτητικών περιγραμμάτων διάτρησης, όπως τρύπες σχήματος αστεριού. Συνεπώς, είναι δυνατή η ενσωμάτωση ένθετων προσαρμοσμένου φορτίου. Στη μεταγενέστερη διαδικασία έγχυσης, η μήτρα λειτουργεί ως ένα συγκολλητικό μέσο μεταξύ του ανθρακονήματος και του ενθέτου, εξαλείφοντας έτσι την ανάγκη για επιπλέον συγκολλητικά μέσα.

Χάρη στη μηχανική κατεργασία των ακτίνων λέιζερ USP, τόσο τα προ-μορφώματα όσο και τα ενοποιημένα CFRP υλικά μπορούν να διατρηθούν με υψηλή ποιότητα. Η κύρια εξάτμιση των συστατικών του υλικού μπορεί να αποτρέψει τη θερμική ή υλική καταστροφή στο έλασμα ή στις ίνες, εξηγεί ο Δρ. Stefan Janssen, επικεφαλής στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας Fraunhofer. Οι μικροί χρόνοι διεργασίας (από τυπικά μερικά δευτερόλεπτα έως ένα λεπτό) και το υψηλό επίπεδο αυτοματοποίησης υποστηρίζουν επίσης την παραγωγική χρήση αυτής της διεργασίας στην παραγωγή υλικών CFRP.

Εικόνα 3
Δέσμη λέιζερ USP
τρυπά ίνες άνθρακα
και δημιουργεί μια
τρύπα σε σχήμα
αστεριού για να
ταιριάξει ένα
μεταλλικό ένθετο.
Fraunhofer ILT, Άαχεν,
Γερμανία.





Fraunhofer

ILT

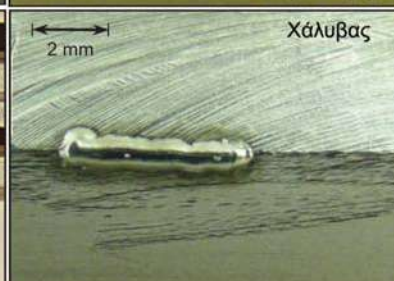
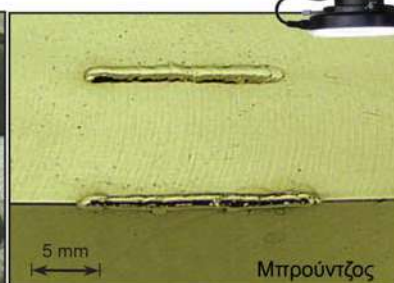
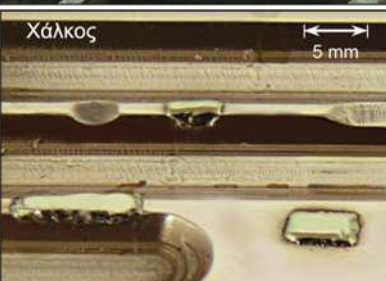
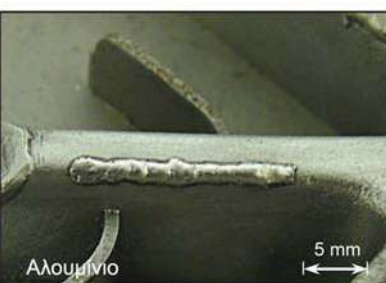
Fraunhofer-Gesellschaft

Ο Fraunhofer-Gesellschaft είναι κορυφαίος οργανισμός εφαρμοσμένης έρευνας στην Ευρώπη. Οι ερευνητικές του δραστηριότητες διεξάγονται από 72 ινστιτούτα και ερευνητικές μονάδες σε τοποθεσίες σε ολόκληρη τη Γερμανία. Ο Fraunhofer-Gesellschaft απασχολεί προσωπικό πάνω από 26.000 άτομα, οι οποίοι εργάζονται με ετήσιο προϋπολογισμό έρευνας ύψους 2,5 δισεκατομμυρίων ευρώ. Από το ποσό αυτό, περίπου 2,1 δισεκατομμύρια ευρώ παράγονται μέσω επαφών για έρευνα. Περίπου το 70% των εσόδων των ερευνών του Fraunhofer-Gesellschaft προέρχεται από επαφές με τη βιομηχανία και από ερευνητικά έργα χρηματοδοτούμενα από το δημόσιο. Οι διεθνείς συνεργασίες με άριστους ερευνητικούς συνεργάτες και καινοτόμες εταιρίες σε όλο τον κόσμο εξασφαλίζουν άμεση πρόσβαση σε περιοχές μείζονος σημασίας για την παρούσα και τη μελλοντική επιστημονική πρόοδο και την οικονομική ανάπτυξη.



LASE ONE MICRO WELDING

Εναλλακτική λύση για συγκόλληση Laser



NOVAPAX

Αλκιβιάδου 51, 18532 Πειραιάς
Τηλ. 210 4112589 - Φαξ 210 4137529
e-mail: info@novapax.gr
www.novapax.gr

- * Από 0 έως 300 joules
- * Ποιότητα συγκόλλησης παραπλήσια του laser
- * Χωρίς υπερθέρμανση
- * Εύκολο στη χρήση
- * Επισκευές σε μεγάλα και μικρά εξαρτήματα

Τόρνος HURCO TM10iXP



Με επιτυχία παραδόθηκε και εγκαταστάθηκε ο νέος τόρνος CNC του οίκου HURCO στην εταιρία Alfa Machine Κούρτογλου ΑΕ στο Άργος.

Πάντα πρωτοπόρος η Alfa Machine στην παραγωγή αυτοματοποιημένων μηχανών συσκευασίας σε Ελλάδα και εξωτερικό, προχώρησε στην απόκτηση του βου κατά σειρά μηχανήματος Hurco.

Μερικά από τα χαρακτηριστικά του είναι

– Μέγιστη διάμετρος κατεργασίας	450mm
– Μέγιστο μήκος κατεργασίας	760mm
– Διάμετρος τσοκ	254mm
– Οπή ατράκτου	80mm
– Μέγιστες στροφές το λεπτό	3.000rpm
– Μέγιστη ροπή	350Nm @ 600 rpm
– Γρήγορες μετατόπισης	30m/min
– Μοτέρ ατράκτου	22kw
– Αριθμός εργαλείων	12
– Βάρος μηχανής	5.014kg

Ο controller της μηχανήματος είναι ο WinMax 5 και λειτουργεί στην βάση των Windows.

Πολύ εύκολος και φιλικός στον προγραμματισμό.

Μερικά χαρακτηριστικά του είναι:

- Παρέμβαση από την οθόνη αφής στο διαλογικό ή NC προγραμματισμό.
- Έτοιμοι κύκλοι κατεργασιών, ξεχονδρίσματος και φινιρίσματος
- 99 work piece offset.
- 3D αναπαράσταση πριν τρέξει το πρόγραμμα καθώς και έλεγχος τυχόν λαθών
- Ακριβής χρόνος κατεργασίας.



- Προγραμματιζόμενος άξονας κουκουβάγιας.
- Toll probing Renishaw, γρεζομεταφορέας και part cutser, παρέχονται στον στάνταρ εξοπλισμό.

Για πληροφορίες σχετικά με την Hurco μπορείτε να απευθυνθείτε στην εταιρία Ροπή Εργαλειομηχανές, αποκλειστικό αντιπρόσωπο στην Ελλάδα, www.ropi-machines.gr.



Θεσσαλονίκη: Ναούσης 77, Εύοσμος
Τηλ. 2310 778083 - info@em-pi-es.com
www.em-pi-es.com



SIGMA LASER®
SYSTEMS & APPLICATIONS

**ΕΥΕΛΙΚΤΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΑΝΑΓΟΜΩΣΗΣ LASER
ΣΙΔΗΡΟΥΧΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ & ΜΗ**

NOVAPAX HELLAS

Πειραιάς: Αλκιβιάδου 51, Τηλ. 210 4112589 - Fax. 210 4137529
e-mail: info@novapax.gr, www.novapax.gr, www.sigma-laser.com

international fairs-congresses

Οι ημερομηνίες των εκθέσεων ενδέχεται να αλλάξουν.

Για το λόγο αυτό ενημερωθείτε απ' την οργανώτρια εταιρεία πριν επισκεφθείτε την έκθεση που σας ενδιαφέρει.
Το περιοδικό ουδεμία ευθύνη φέρει σε περίπτωση αλλαγής ημερομηνίας.

LUXE PACK SHANGHAI 2019

Shanghai Exhibition Center, Shanghai, Κίνα
Διεθνής Έκθεση πολυτελούς συσκευασίας
10 - 11 Απριλίου 2019
IDICE MC
13 Bvd Princesse Charlotte - Le Victoria
Bât D - 98000 MONACO
Tel. +377 97 778560, Fax. +377 97 778551
E-mail: info@idice.mc
Website: www.luxepack.com

INTERMOLD Die & Mold Asia 2019

Tokyo Big Sight Exhibition Center, Tokyo, Ιαπωνία
Έκθεση Καλουπιών & εξαρτημάτων
17 - 20 Απριλίου 2019
Japan Die & Mold Industry Association (JDMA)
Osakafu Shokokaikan 502 4-3-6 Minami Honmachi, Chuoku, Osaka, Japan
Tel.: +81 6 69449916, Fax: +81 6 69449912
E-mail: jdma@moldassociation.com
Website: www.itp.gr.jp/im, www.eventseye.com

The Global Plastic Industry Seminar 2019

AMI Headquarters, Bristol, Αγγλία
Παγκόσμιο συνέδριο για τις βιομηχανίες πλαστικών
24 Απριλίου 2019
Applied Market Information
AMI House
45-47 Stokes Croft
Bristol BS1 3QP, UK
Tel.: +44 117 9249442 - Fax: +44 117 9892128
E-mail: info@amiplastics.com
Website: www.amiconferences.com, www.amiplastics.com

World Aluminium Conference 2019

Jumeriah Carlton Tower, London, Αγγλία
Συνέδριο για την βιομηχανία αλουμινίου
24 - 26 Απριλίου 2019
CRU Events
31 Mount Pleasant
London WC1X 0AD, UK
Tel. +44 2079032000, Fax: +44 2078370976
E-mail: customer.services@crugroup.com
Website: www.crugroup.com

KONYA CONSTRUCTION FAIR 2019

Tuyap Konya Fair Center, Konya, Τουρκία

Διεθνής Έκθεση Κατασκευών

25 - 28 Απριλίου 2019
Tuyap Konya
Aksaray Yolu 1. Km Konya
Tel. 903323462930, Fax 903323462949
E-mail: tuyapkonya@tuyap.com.tr
Website: www.tuyap.com

Control 2019

Neue Messe Stuttgart, Stuttgart, Γερμανία
Διεθνής έκθεση για την εξασφάλιση ποιότητας
7 - 10 Μαΐου 2019
P.E. Schall GmbH
Gustav-Werner-Straße 6
72636 Frickenhausen-Linsenhofen, Germany
Tel.: +49 7025 92060, Fax: +49 7025 9206625
E-mail: info@schall-messen.de
Website: <http://www.control-messe.com/>

SPE AUTO EPCON 2019

Detroit Marriot Troy, Troy, MI, Αμερική
Συνέδριο για τα θερμοπλαστικά και θερμοσκληρυνόμενα πολυμερή.
7 Μαΐου 2019
Society of Plastics Engineers (SPE)
13 Church Hill Rd
P O Box 403
Newtown, CT 06470 USA
Tel. +1 203-775-0471, Fax: +1 203-775-8490
E-mail: info@4spe.org
Website: www.4spe.org

The Global Plastic Industry Seminar US 2019

Downtown Marriott Hotel Cleveland, Ohio, ΗΠΑ
Παγκόσμιο συνέδριο για τις βιομηχανίες πλαστικών
7 Μαΐου 2019
Applied Market Information
AMI House
45-47 Stokes Croft
Bristol BS1 3QP, UK
Tel.: +44 117 9249442 - Fax: +44 117 9892128
E-mail: info@amiplastics.com
Website: www.amiconferences.com, www.amiplastics.com

INTERMACH 2019

Bangkok International Trade & Exhibition Centre (BITEC),
Bangkok, Krung Thep, Ταϊλάνδη

international fairs-congresses



Διεθνής έκθεση εργαλειομηχανών και επεξεργασίας μετάλλου

8 - 11 Μαΐου 2019

UBM Asia (Thailand) Co., Ltd.

503/23 K.S.L. Tower, 14th Floor Sri Ayuthaya Road, Kwaeng Thanon Phayathai Khet Rajathewee, Bangkok, Thailand
Tel: +66 2 6426911, Fax: +66 2 6426919 - 6426920

E-mail: intermach@intermachshow.com

Website: www.intermachshow.com,
www.thai-exhibition.com,

SHEETMETAL Asia 2019

Bangkok International Trade & Exhibition Centre (BITEC), Bangkok, Krung Thep, Ταϊλάνδη
Διεθνής έκθεση επεξεργασίας λαμαρίνας

8 - 11 Μαΐου 2019

UBM Asia (Thailand) Co., Ltd.

503/23 K.S.L. Tower, 14th Floor Sri Ayuthaya Road, Kwaeng Thanon Phayathai Khet Rajathewee, Bangkok, Thailand
Tel.: +66 2 6426911, Fax: +66 2 6426919 - 6426920

E-mail: info@sheetmetal-asia.com

Website: www.sheetmetal-asia.com

SUBCON Thailand 2019

Bangkok International Trade & Exhibition Centre (BITEC), Bangkok, Krung Thep, Ταϊλάνδη
Διεθνής έκθεση βιομηχανικής υπεργολαβίας

8 - 11 Μαΐου 2019

UBM Asia (Thailand) Co., Ltd.

503/23 K.S.L. Tower, 14th Floor Sri Ayuthaya Road, Kwaeng Thanon Phayathai

Khet Rajathewee, Bangkok, Thailand

Tel.: +66 2 6426911, Fax: +66 2 6426919 - 6426920

E-mail: subconthailand@subconthailand.com

Website: www.subconthailand.com

IDEF 2019

Tüyap International Fair Center, Istanbul, Τουρκία
Διεθνής Έκθεση αμυντικής βιομηχανίας

10 - 13 Μαΐου 2018

Tüyap Istanbul

Tel. 90 (212) 867 11 00, Fax 90 (212) 868 66 98

Website: www.tuyap.com



Enter www.jit.gr

Ο πιο Συνεχής Συνεργάτης σας

Καλέστε σήμερα και χωρίς καμία χρέωση για μια συνάντηση στον χώρο σας με εξειδικευμένο συνεργάτη μας

Εξειδικευμένες Υπηρεσίες Internet + Διαφήμισης

- WEB DESIGN**
Βρίσκουμε το κατάλληλο όνομα για την εταιρεία σας και το κατοχυρώνουμε στο Διαδίκτυο:
- Κατοχυρώσεις Εγκρίτων Ονομάτων (.gr, .com.gr, .net.gr, .org.gr, .info.gr)
- Κατοχυρώσεις Διεθνών Ονομάτων (.com, .eu, .net, .org, .biz, .info και)
- DOMAIN NAMES**
Σχεδιάζουμε την εταιρική σας παρουσίαση σύμφωνα με τις ανάγκες σας:
- Static Sites
- Flash Sites
- Dynamic Sites (Customer Management Systems)
- E-shops
- Web Applications
- WEB HOSTING**
Φιλοξενούμε το εταιρικό Web Site σας σε αξιόπιστους dedicated servers με το χαμηλότερο κόστος.
- E-PROMOTION**
Πρωθούμε με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο το εταιρικό σας Web Site:
- Search Engine Optimization & Submission
- Face Book Pages & Groups
- Google Ad Words
- Newsletter Design
- Banners
- Mini Sites
- Blogs
- MAINTENANCE-SUPPORT**
Στηρίζουμε το εταιρικό σας Web Site σε κάθε απαραίτητη ενημέρωση ή αναβάθμιση χρειάζεται χωρίς δεσμεύσεις συμβολαίων.

just in time web point

Μίνωας 13, Αθήνα, 116 31
T: +30 210 92 70 690
F: +30 210 92 70 654
e-mail: info@jit.gr
www.jit.gr

contact

Οι στήλες της σελίδας αυτής είναι οι δικές σας στήλες.
Είναι οι στήλες επικοινωνίας μαζί σας.

Στείλτε μας ταχυδρομικά, με Fax ή e-mail τις τυχόν ερωτήσεις, παρατηρήσεις σας ή άρθρα στα οποία θα θέλατε να αναφερθεί το περιοδικό μελλοντικά.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

τηλ.: 210 4122258, fax: 210 4137529
e-mail: info@moulding.gr



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

τηλ.: 210 4122258, fax: 210 4137529
e-mail: info@moulding.gr

Το «δικό σας» περιοδικό ΣΥΝΔΡΟΜΗ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ Ελλάδα 30 euro - Κύπρος 50 euro

ΚΑΡΤΑ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΗ

Επιθυμώ να εγγραφώ συνδρομητής στο περιοδικό MOULDING για χρόνο/ια

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΗ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ
ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ
Α.Φ.Μ. Δ.Ο.Υ.
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΠΟΛΗ Τ.Κ.
ΤΗΛΕΦΩΝΟ FAX

ΤΡΟΠΟΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

☐ Τοις μετρητοίς ☐ Ταχυδρομική Επιταγή ☐ Τραπεζική Επιταγή
☐ Κατάθεση σε τραπεζικό λογαριασμό αριθ.: 259002320001062 της ALPHA BANK
☐ Κατάθεση σε τραπεζικό λογαριασμό αριθ.: 195/763925-26 της ΕΘΝΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ

☐ Χρέωση Πιστωτικής Κάρτας Είδος κάρτας: ☐ VISA ☐ MASTER CARD

Ονοματεπώνυμο Κατόχου

Αριθμός κάρτας

Ημερομηνία Λήξης:/...../.....

ΥΠΟΓΡΑΦΗ και ΣΦΡΑΓΙΔΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

» Πωλούνται μεταχειρισμένα μηχανήματα injection, blow, film και pet με επίδειξη του προϊόντος που θέλετε να παράξετε.

Φέρτε μας το πλαστικό προϊόν που θέλετε να παράξετε, και σας τροφοδοτούμε με τεχνογνωσία για βελτιστοποίηση και αύξηση παραγωγής, μαζί με την ανάλογη μηχανή injection (από 30-3000 τόνους κλειστικό), Blow (έως 70lt), Film (έως 1,65μ), Pet (έως 20lt). Μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας για να σας δώσουμε αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των μηχανών που σας ενδιαφέρουν. Παρακαλώ μόνον σοβαρές προτάσεις. Τηλέφωνο επικοινωνίας 6936017185 κα. Κωνσταντίνια

» Βιομηχανία πλαστικών στην Κύπρο, ζητά για μόνιμη απασχόληση τεχνικούς injection και τεχνίτες καλουπιών. Για επικοινωνία και αποστολή βιογραφικού στη διεύθυνση hr@elysee.com.cy

» Εταιρία ζητά έμπειρα άτομα και με πλήρη γνώστη του αντικειμένου των καλουπιών injection για πλήρη απασχόληση. Τηλ. 210 5552260.

» Ζητείται άτομο που γνωρίζει από λειτουργία CNC μηχανημάτων για παραγωγή μικροεξαρτημάτων. Τηλ. 6977 986718.

» Ζητείται άτομο από μηχανουργείο που να γνωρίζει τη λειτουργία συμβατικών μηχανημάτων, όπως επίσης και άτομο σε γνώσεις χειρισμού CNC μηχανημάτων. Τηλ. 210 5787764

» Πωλείται μεταχειρισμένο συγκολλητικό μηχανήμα λέιζερ πλήρως επισκευασμένο για μικροσυγκολλήσεις ακριβείας. Τηλ. 6944 880490

» Εφαρμοστής με εικοσαετή πείρα σε κατασκευές μηχανικών καλουπιών, ζητά απογευματινή εργασία ή και Σαββατοκύριακα. Πληροφορίες Γιάννης Σαρρής, τηλ. 6979 250567.

» Πωλούνται μεταχειρισμένα μηχανουργικά μηχανήματα σε άριστη κατάσταση (ανακατασκευασμένα), έκθεση 4000 τ.μ. Τηλ. 6977 404081

» Πωλούνται καινούρια μηχανήματα συγκόλ-

λσης με λέιζερ σε πολύ καλές τιμές. Τηλ. 210 4112589

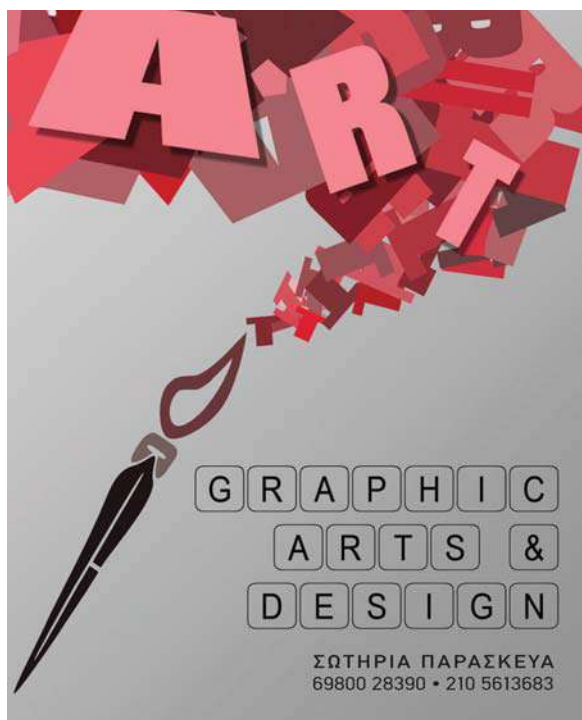
» Θα επιθυμούσα να εργαστώ ως Διερμηνέας σε εκθέσεις που λαμβάνουν χώρα εντός ή εκτός Ελλάδος. Έχω πάρει την επάρκεια της Τουρκικής γλώσσας από το Πανεπιστήμιο TOMER της Τουρκίας, το SUPERIOR της Ισπανικής γλώσσας και το Cambridge Lower. E-mail: Vasiliki45@hotmail.com.

» Φιλόλογος, πτυχιούχος από το πανεπιστήμιο της Bologna, ζητά περιστασιακά να εργαστεί ως Διερμηνέας σε εκθέσεις εσωτερικού ή εξωτερικού, γνωρίζοντας άπταιστα Ιταλικά και Αγγλικά.

Τηλ. επικοινωνίας 28310 26904
6946 149641,

email: eleftheriatsoupaki@yahoo.gr

» Εκπαιδευτικός μηχανολόγος μηχανικός, πιστοποιημένος κατά Ε.ΚΕ.Π.) Ζητά να διδάξει σε βιομηχανίες και προγράμματα ΛΑ.Ε.Κ. – Ο.Α.Ε.Δ. του μηχανουργικού τομέα: α)Βιομηχανική ασφάλεια, β)Μετρολογία, γ)Ποιοτικό έλεγχο. Τηλ. 6939 469195, 210 8083969.





Διεθνής ειδική έκθεση για κατασκευή
εργαλείων, προτύπων και καλουπιών

Εργαλεία & Πρότυπα & Καλούπια & Εσείς.

Η αντίστροφη μέτρηση
έχει αρχίσει!
Εξασφαλίσατε τα εισιτήριά σας;

21-24 Μαΐου 2019

Messe Stuttgart, Έκθεση Στουτγάρδης

#MEX2019

www.moulding-expo.com/tickets

Η πλατφόρμα του **3DEXPERIENCE®** ενοποιεί της εφαρμογές
#ENOVIA #CATIA #DELMIA, εξυπηρετώντας 12 διαφορετικές
βιομηχανίες και παρέχει ένα ολοκληρωμένο χαρτοφυλάκιο λύσεων.



Transportation
& Mobility



Aerospace
& Defense



Marine &
Offshore



Industrial
Equipment



High-Tech



Consumer
Goods & Retail



Consumer
Packaged
Goods & Retail



Life Sciences



Energy, Process
& Utilities



Architecture,
Engineering
& Construction



Financial &
Business Services



Natural
Resources

Ω VISION 2000 S.A.

Ω Vision 2000 S.A. | 115, Vas. Sofias Ave 115 21 Athens, Greece



+30 210 7770 316-317



| info@ovision.gr



| www.ovision.gr



ANY STEEL, ANY SHAPE

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΕΣ - ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ
ΑΒΑΤΑΓΕΛΟΣ Ι. & ΣΙΑ ΟΕ, - ΣΚΡΑ 7, 143 42 Ν. ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ
ΤΗΛ.: 210 2712912 - ΤΗΛ./FAX: 210 2791418 - e-mail: iavatagelos@gmail.com



PEDROTTI
NORMALIZZATI - MECCANICA

www.pedrotti.it