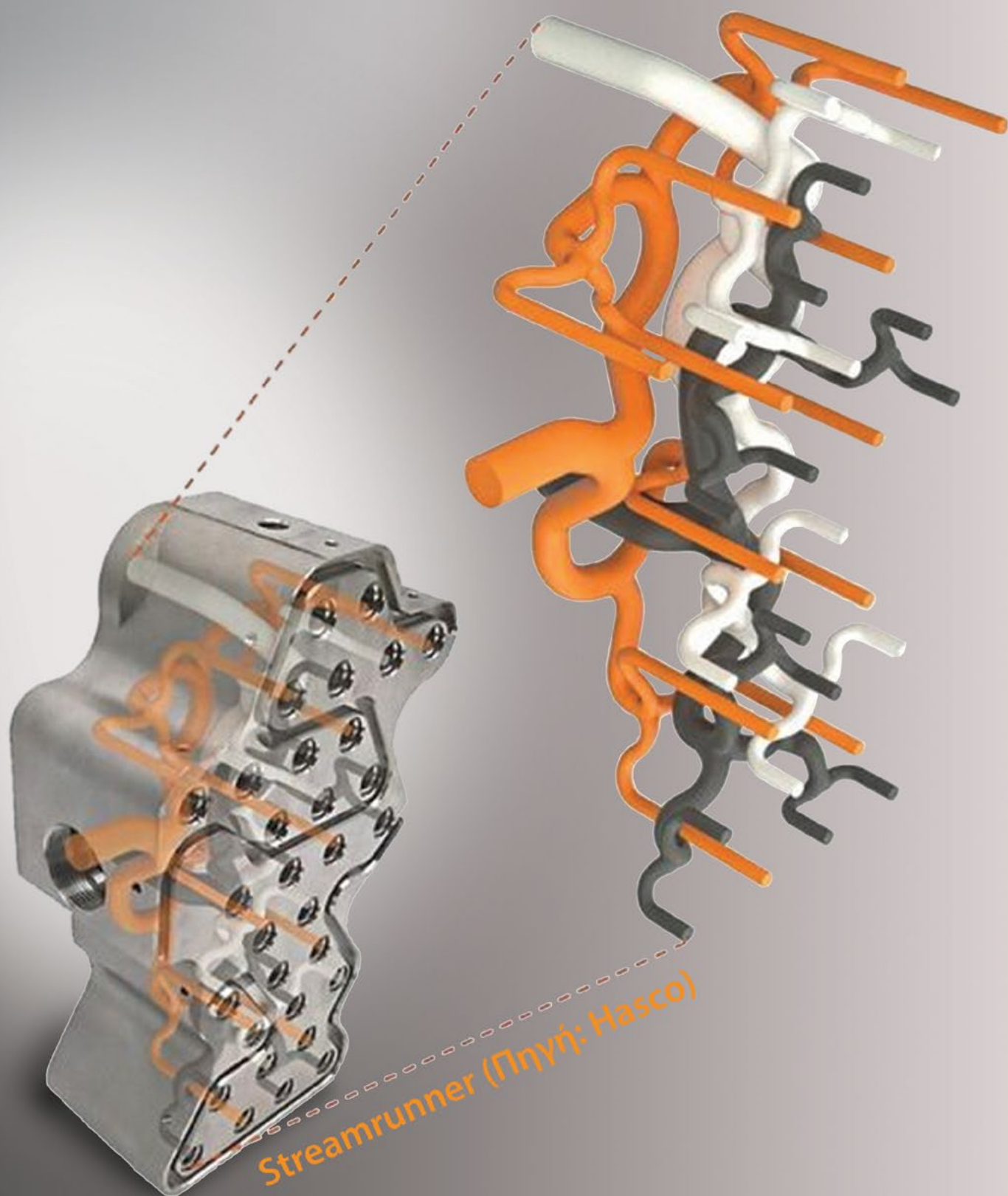


Hellenic additive **MANUFACTURING**



Additive Manufacturing και καλούπια... !!!

Η AM μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία καλουπιών για injection molding. Αυτό μπορεί να έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως: Μειωμένος χρόνος και κόστος κατασκευής καλουπιών, μειωμένη ζήτηση για εξειδικευμένο προσωπικό, βελτιωμένα σχέδια προϊόντων, λιγότερο υλικό για απόρριψη (γρέζια) και βελτιωμένη ευελιξία παραγωγής.

Η AM χρησιμοποιείται ήδη από πολλές εταιρείες στον τομέα του injection molding για τη δημιουργία καλουπιών για μια ποικιλία προϊόντων, όπως: Αεροδιαστημική, ενέργεια, αυτοκίνητα, μηχανήματα, κατασκευές, ιατρική, φαρμακευτική, τεχνολογία καταναλωτικών αγαθών. Εδώ είναι μερικά παραδείγματα συγκεκριμένων εφαρμογών της AM στον τομέα του injection molding:

Η εταιρεία BMW χρησιμοποιεί AM για τη δημιουργία καλουπιών για τα εξαρτήματα των αυτοκινήτων της. Αυτό έχει οδηγήσει σε μείωση του χρόνου και του κόστους κατασκευής των καλουπιών, καθώς και σε βελτίωση της ποιότητας των τελικών προϊόντων.

Η εταιρεία Siemens χρησιμοποιεί AM για τη δημιουργία καλουπιών για τα μηχανήματα της. Αυτό έχει οδηγήσει σε μείωση του χρόνου και του κόστους κατασκευής των καλουπιών, καθώς και σε βελτίωση της απόδοσης των μηχανημάτων.

Αυτά είναι μόνο μερικά παραδείγματα των πολλών εφαρμογών της AM στον τομέα του injection molding. Η AM είναι μια τεχνολογία που σύντομα θα είναι σε θέση να βελτιστοποιήσει την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα της παραγωγής.

Μανώλης Μαρινάκης

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

EDITORIAL

2. Additive Manufacturing και καλούπια... !!!

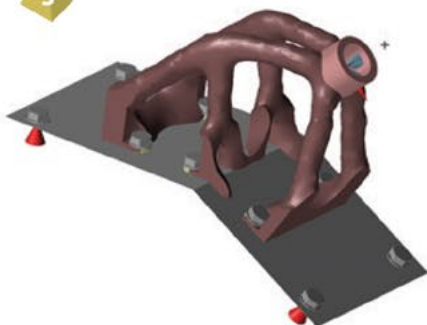
ΘΕΜΑΤΑ

- 4 Λύσεις βελτιστοποίησης γεωμετρίας και τρισδιάστατης εκτύπωσης
8 Οι λύσεις τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων ωφελούν εκπαιδευτικά ιδρύματα και επιχειρήσεις
16 Έγχυση σε μικρό καλούπι injection υψηλής ακρίβειας – Τρισδιάστατη εκτύπωση θερμοκαναλιού για μεγάλες σειρές παραγωγής

ΕΙΔΗΣΕΙΣ

- 24 SLM Solutions και Asmex – Πρωτοποριακή ασφαλής απομακρυσμένη 3D εκτύπωση και γρήγορη άνοδος στη συνεργασία τους

5



14



16

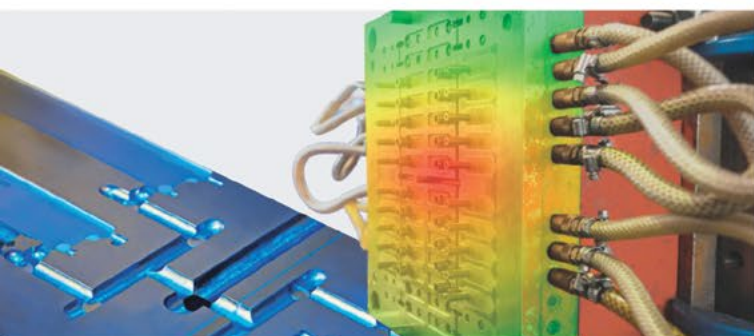
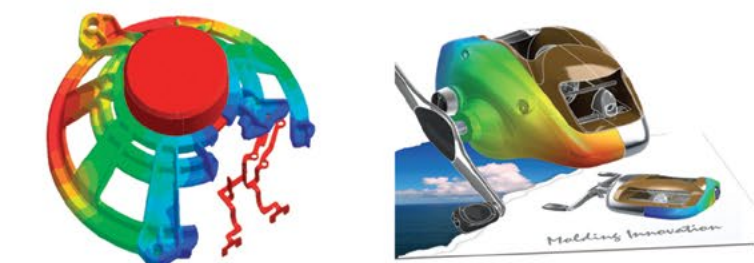


25

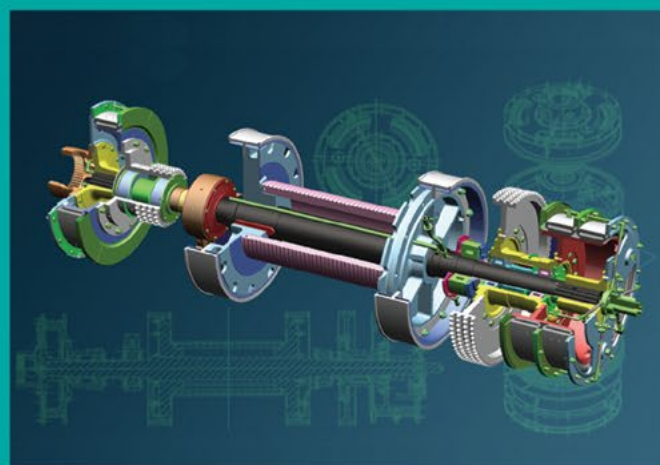




Moldex3D
MOLDING INNOVATION



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

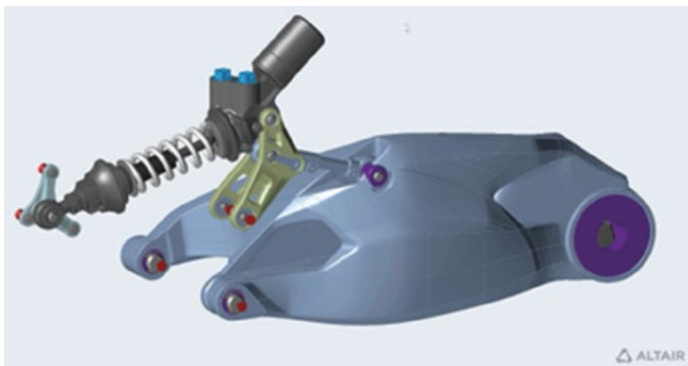
Λύσεις Βελτιστοποίησης Γεωμετρίας και Τρισδιάστατης Εκτύπωσης

Altair® Inspire®

Το Altair® Inspire® συμβάλλει στον γρήγορο και εύκολο σχεδιασμό και τη δημιουργία κατασκευαστικά αποδοτικών τεμαχίων και κατασκευών. Τα παραδοσιακά εργαλεία δομικών προσομοιώσεων επιτρέπουν στους μηχανικούς να ελέγχουν αν ένα σχέδιο θα αντέξει τα εφαρμοζόμενα φορτία. Το Inspire® ενισχύει αυτή τη διαδικασία, δημιουργώντας μια νέα διάταξη υλικού, λαμβάνοντας σαν μεταβλητές εισόδου τα εφαρμοζόμενα φορτία. Το λογισμικό δουλεύει με τα υπάρχοντα CAD εργαλεία, ώστε να συμβάλει στον σωστό σχεδιασμό δομικών τεμαχίων από την προκαταρκτική κιόλας φάση μελέτης, μειώνοντας τα κόστη, τον χρόνο ανάπτυξης του προϊόντος, την κατανάλωση υλικού και το βάρος του παραγόμενου τεμαχίου ή κατασκευής.

Το Inspire® διαθέτει εργαλεία για δημιουργία 2D σχεδίων (sketching), τα οποία μπορούν να αποκτήσουν τρισδιάστατη μορφή και χαρακτηριστικά, ανάλογα με τις επιθυμίες του χρήστη. Επιπρόσθετα, υπάρχει πληθώρα επιλογών για defeaturing και simplification γεωμετριών, όπου fillets, συγκολλήσεις, οπές κ.α. μπορούν γρήγορα και αυτοματοποιημένα να αφαιρεθούν, ώστε να γίνεται πιο εύκολη η διαδικασία ανάλυσης ή πλεγματοποίησης σε κάποιο άλλο πρόγραμμα.

Η διαδικασία εντοπισμού και δημιουργίας κοχλιοσυν-



δέσεων είναι πλήρως αυτοματοποιημένη, ωστόσο δίνεται και η δυνατότητα στον χρήστη να επιλέγει ο ίδιος τον τύπο της σύνδεσης, καθώς και να προσθέσει προεντάσεις. Ο καθορισμός των διεπιφανειών είναι επίσης αυτοματοποιημένος και περιλαμβάνει τις επιλογές είτε για bonded contact (μηδενική σχετική κίνηση μεταξύ των δύο επιφανειών), contacting (επιτρέπεται η ολίσθηση μεταξύ των δύο επιφανειών) και no contact (αν οι επιφάνειες είναι κοντά αλλά δεν εφάπτονται).

Μέσω της επιλογής PolyNURBS, μπορούν να κατασκευάζονται περίπλοκες γεωμετρίες γρήγορα και με ελάχιστες παρεμβάσεις από τον χρήστη, μέσω Non-Uniform Rational B-Spline καμπυλών, οι οποίες είναι εξαιρετικά παραμετροποιήσιμες και σε συνδυασμό με τους αλγορίθμους βελτιστοποίησης του Inspire παράγονται τεμάχια και γεωμετρίες που είναι κατασκευάσιμα υπό πραγματικές συνθήκες.

Αφού οριστούν οι γεωμετρικές παράμετροι καθώς και οι συνθήκες διεπαφειών, ο χρήστης μπορεί εύκολα να πραγματοποιήσει μια προκαταρκτική FEA ανάλυση. Το Inspire® διαθέτει μια αυτόματη διαδικασία πλεγματοποίησης χωρίς καμία ανάγκη για παρέμβαση από τον χρήστη, κάτι που δίνει τη δυνατότητα για πολλαπλές προσομοιώσεις με περισσότερη έμφαση στην ανάλυση αποτελεσμάτων παρά στην κατασκευή ενός ικανοποιητικού πλέγματος, που αρκετές φορές αποτελεί το 70% του συνολικού χρόνου

μια FEA ανάλυσης. Ο χρήστης προσθέτει τους κατάλληλους περιορισμούς και στατικά ή δυναμικά φορτία στην κατασκευή, επιλέγει το υλικό του κάθε επιμέρους τεμαχίου και τρέχει την ανάλυση είτε μέσω του γνωστού και στιβαρού FEA solver της Altair®, τον OptiStruct®, είτε μέσω του Altair® SimSolid® το οποίο δεν λειτουργεί με τη γνωστή διαδικασία πλεγματοποίησης κάτι που του δίνει τη δυνατότητα να χειρίζεται μεγάλες και πολυσύνθετες γεωμετρίες χωρίς την ανάγκη για κάποιου είδους defeaturing.

Παράλληλα, μέσω του Inspire Motion μπορεί να προσομοιώνεται η δυναμική απόκριση κινούμενων συστημάτων, υπό τα εφαρμοζόμενα φορτία και μετατοπίσεις. Αποτελεί κυρίως ένα εργαλείο για ανάλυση της λειτουργικής και κατευθυντικής συμπεριφοράς μιας κατασκευής η οποία αποτελείται από κινούμενα επιμέρους τμήματα. Τέλος, η πρόσφατη προσθήκη του Inspire® Fluids, μέσω του οποίου γίνονται ρευστοδυναμικές αναλύσεις με λίγα μόνο κλικ και πάλι με ελάχιστη παρέμβαση από τον χρήστη, καθώς και όλων των προαναφερθέντων solver έχουν μετατρέψει το Altair® Inspire σε μια ολοκληρωμένη end to end πλατφόρμα σχεδιασμού, ανάλυσης και προσομοίωσης κατασκευών.

Altair® Inspire® for Optimization

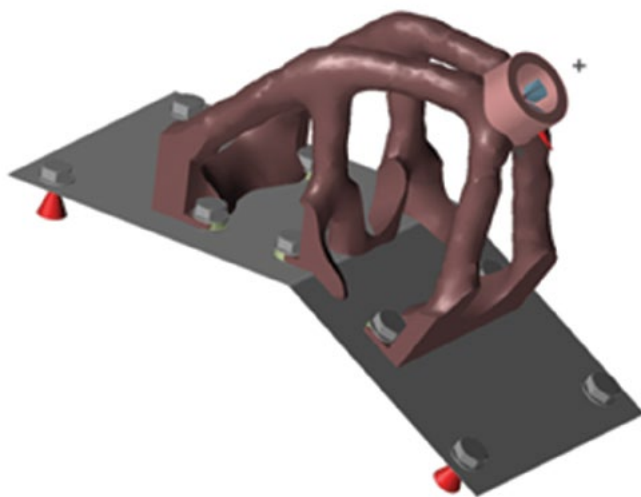
Το Altair® Inspire® διαθέτει ενσωματωμένους αλγόριθμους για διάφορες μεθόδους optimization όπως topography, topology, gauge, lattice κ.α. οι οποίοι λειτουργούν συνδυαστικά με το structural analysis κομμάτι του Inspire και αναλόγως το είδος της ανάλυσης παράγουν βελτιωμέ-

να τεμάχια με λιγότερη μάζα/μικρότερο πάχος ή με διαφορετικά εύρη ιδιοσυχνοτήτων μέσω προσθήκης υλικού στα κατάλληλα σημεία. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα για τρεις επιλογές αντικειμενικού στόχου: μεγιστοποίηση στιβαρότητας, μεγιστοποίηση ιδιοσυχνοτήτων και ελαχιστοποίηση συνολικής μάζας. Σε περίπτωση που η κατασκευή υπό μελέτη αποτελείται από πολλά επιμέρους τεμάχια γίνεται να οριστεί μόνο ένα μέρος αυτών σαν design space, δηλαδή να αποτελούν μέρος της ανάλυσης βελτιστοποίησης. Τα παραπάνω, σε συνδυασμό με το Design Explorer οδηγούν στην πλήρη κατανόηση και βελτιστοποίηση της κατασκευής μέσω της εξερεύνησης του μεγαλύτερου εύρους πιθανών συνδυασμών φορτίων, μετατοπίσεων και αντικειμενικών στόχων βελτίωσης.

Altair® Inspire® Print3D

Το Altair® Inspire® Print3D επιταχύνει τη δημιουργία, βελτιστοποίηση και μελέτη καινοτόμων και στιβαρών 3D-εκτυπωμένων τεμαχίων, παρέχοντας ένα γρήγορο και ακριβές σετ εργαλείων για το σχεδιασμό και την προσομοίωση SLM τεμαχίων.

Οι μηχανικοί μπορούν γρήγορα να εντοπίσουν αλλαγές στη διαδικασία ή τον σχεδιασμό, που μπορεί να επηρεάσουν την κατασκευασιμότητα και εντέλει να εξάγουν τα κατάλληλα αρχεία γεωμετρίας τεμαχίου και υποστηρικτικού υλικού (supports). Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μειώνονται τα κόστη ανάπτυξης προϊόντων και του

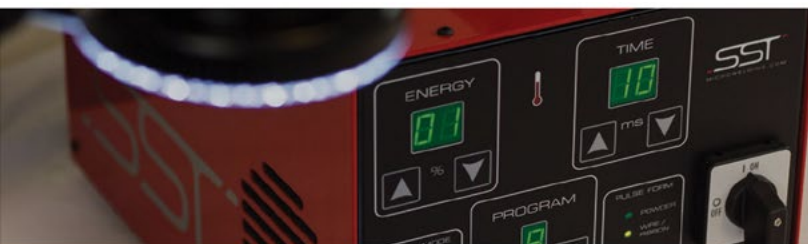
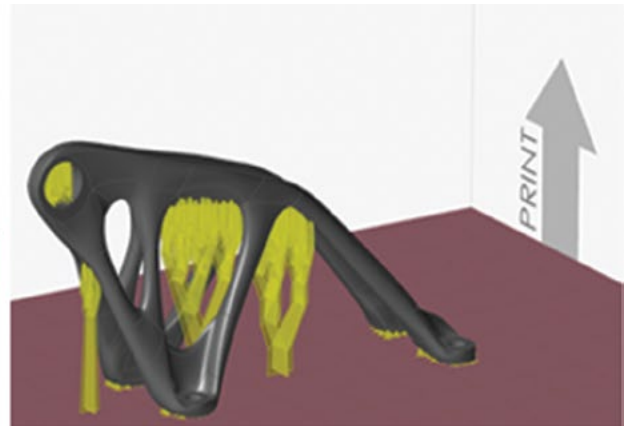
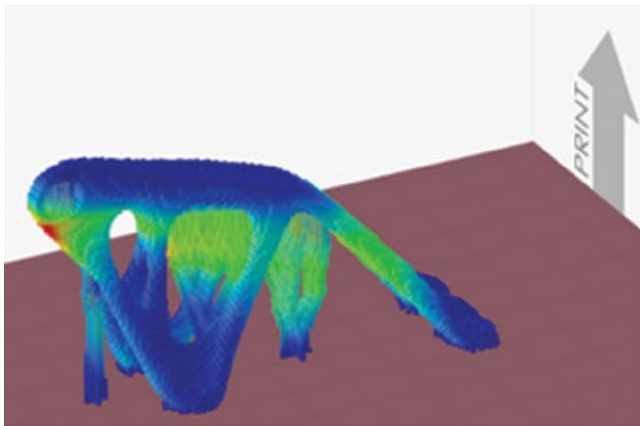


additive manufacturing, μέσω της μείωσης χρησιμοποιούμενου υλικού, χρόνων εκτύπωσης και post-processing.

Ξεκινώντας είτε από ήδη υπάρχοντα αποτελέσματα βελτιστοποίησης τοπολογίας είτε από μια εισαγόμενη γεωμετρία CAD, τα supports μπορούν εύκολα να δημιουργηθούν και να βελτιστοποιηθούν. Παράλληλα, εναλλακτικές μορφές σχεδίασης μπορούν να μελετηθούν και να αξιολογηθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα, από το ενσωματωμένο περιβάλλον διαχείρισης και τροποποίησης γεωμετρίας του Inspire®.

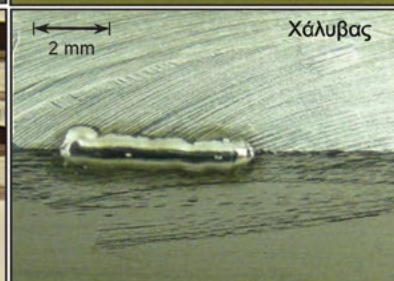
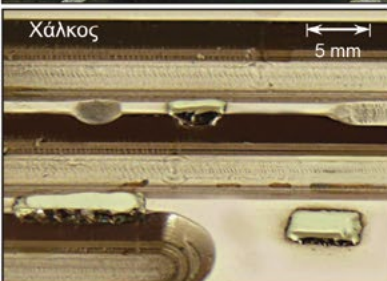
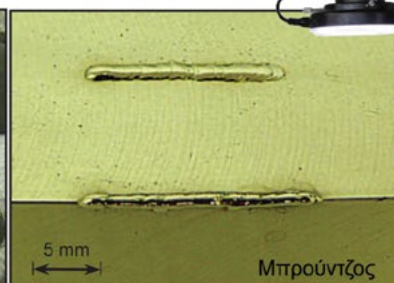
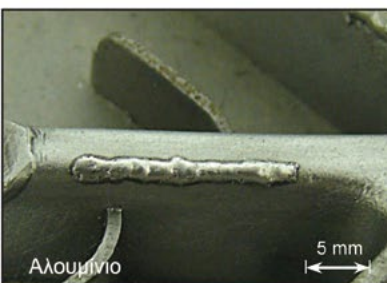
Το Inspire® Print3D απλοποιεί τη διαδικασία εντοπισμού και διόρθωσης πιθανών σφαλμάτων παραμόρφωσης, αποκόλλησης και υπερθέρμανσης κατά τη διάρκεια κατασκευής ενός τεμαχίου.

Περαιτέρω αναλύσεις μπορούν να γίνουν χρησιμοποιώντας τα third-party εργαλεία που είναι διαθέσιμα μέσω του Altair® Partner Alliance, όλα μέσω μιας άδειας.



LASE ONE MICRO WELDING

Εναλλακτική λύση για
συγκόλληση Laser



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

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

3D εκτυπωτής μετάλλου **EOS M 290**



**Νέα συνεργασία!
Νέοι 3D εκτυπωτές!
Νέα Υλικά!
Υποδεχθείτε τους
3D εκτυπωτές
μετάλλου της
Γερμανικής
εταιρείας**



Το EOS M 290 διαθέτει από τις πιο μεγάλες γκάμες υλικών στην αγορά!
Μπορείτε να εκτυπώσετε με:

- Ανοξείδωτο Χάλυβα
- Αλουμίνιο
- Χρώμιο Κοβαλτίου
- Νικέλιο
- Τιτάνιο
- Χαλκό και πολλά ακόμη!

Βρείτε την πλήρη λίστα αλλά γνωρίστε και τα υπόλοιπα μηχανήματα μετάλλου στην ιστοσελίδα μας!

Επικοινωνήστε μαζί μας:
Θεσσαλονίκη:
Μοναστηρίου 301, Μενεμένη, 54628
Τ. +30 2313 052 143

Αθήνα:
Υπάτης 47 & Λεούκτρων, Περιστέρι, 12133
Τ. +30 211 111 0467

E. info@thes3d.gr W. thes3d.gr





Case study

Οι λύσεις τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων ωφελούν εκπαιδευτικά ιδρύματα και επιχειρήσεις

Το Hudson Valley Additive Manufacturing Center στο SUNY
New Paltz καθιστά προσβάσιμη την προσθετική κατασκευή

Lino3D





Οι λύσεις τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων ωφελούν εκπαιδευτικά ιδρύματα και επιχειρήσεις

- Το Hudson Valley Additive Manufacturing Center στο SUNY New Paltz καθιστά προσβάσιμη την προσθετική κατασκευή.

Πελάτης

Hudson Valley Additive Manufacturing Center στο State University της Νέας Υόρκης

Τοποθεσία

New Paltz, NY

Βιομηχανία

Εκπαίδευση και ανάπτυξη τοπικών επιχειρήσεων

Μηχάνημα

Desktop Metal Studio System™

Ιστότοπος

www.newpaltz.edu/hvamac

Ακαδημαϊκό κέντρο τρισδιάστατης εκτύπωσης που εκτείνεται πέρα από την πανεπιστημιούπολη

Το Hudson Valley Additive Manufacturing Center (HVAMC) του State University of New York (SUNY) στο New Paltz παρέχει εξειδικευμένες συμβουλές σχετικά με τη διαδικασία και τα υλικά τρισδιάστατης εκτύπωσης τόσο στην πανεπιστημιούπολη όσο και στην τοπική επιχειρηματική κοινότητα. Ως ακαδημαϊκό εργαστήριο, το HVAMC χρηματοδοτείται κυρίως μέσω των εργασιών που πραγματοποιεί σε συνεργασία με τοπικούς επιχειρηματικούς εταίρους και γενναιόδωρων δωρεών από εταίρους του ιδιωτικού τομέα για τη χρηματοδότηση κεφαλαίων αγορών.

Το HVAMC είναι υπερήφανο που είναι ένα από τα λίγα ακαδημαϊκά κέντρα τρισδιάστατης εκτύπωσης σε ένα ενιαίο πανεπιστήμιο, το οποίο συνήθως ορίζεται ως ένα μεσαίου μεγέθους ίδρυμα που επικεντρώνεται κυρίως σε προπτυχιακά προγράμματα. Σε αντίθεση με τις ερευνητικές αποστολές των μεγαλύτερων πανεπιστημίων, η βασική εστίαση του SUNY New Paltz είναι η διδασκαλία και η οικονομική υποστήριξη της τοπικής περιοχής Mid-Hudson Valley.

Ένας ασκούμενος στο HVAMC at State University of New York New Paltz εργάζεται με το Desktop Metal Studio System, τον τρισδιάστατο εκτυπωτή μετάλλων



Για τον σκοπό αυτό, η ομάδα HVAMC συνδυάζει τη μηχανική, την τέχνη και την επιστήμη με τη διεπιστημονική χρήση της τρισδιάστατης εκτύπωσης για να δημιουργήσει σχέσεις με ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών. Με την πάροδο των ετών, το κέντρο έχει υποστηρίξει με επιτυχία την ανάπτυξη νέων προϊόντων για εκατοντάδες κατασκευαστές, επιχειρηματίες, καλλιτέχνες, αρχιτέκτονες και εφευρέτες, βοηθώντας στην ενσωμάτωση της προσθετικής κατασκευής στις επιχειρήσεις τους.

Ως πρωτοπόρος στον ακαδημαϊκό χώρο της τρισδιάστατης εκτύπωσης, το HVAMC στο SUNY New Paltz φιλοξένησε το πρώτο Κέντρο Καινοτομίας MakerBot το 2014 και έγινε Stratasys Superlab το 2016. Το 2019, το HVAMC έγινε πρώιμος υποστηρικτής της τεχνολογίας τρισδιάστατης εκτύπωσης Bound Metal Deposition (BMD), επενδύοντας σε ένα Desktop Metal Studio System για την

παραγωγή εξαρτημάτων τόσο για έργα της πανεπιστημιούπολης όσο και για τοπικούς συνεργάτες εταιρειών.

Ο Daniel Freedman, κοσμήτορας της Σχολής Επιστημών και Μηχανικής στο SUNY New Paltz και διευθυντής του HVAMC, γνωρίζει ότι οι τεχνολογίες προσθετικής κατασκευής δεν θα αντικαταστήσουν πλήρως τις παραδοσιακές διαδικασίες παραγωγής, αλλά τονίζει την εκπαιδευτική αξία της εισαγωγής των φοιτητών και της ευρύτερης πανεπιστημιούπολης και επιχειρηματικής κοινότητας στην ανατρεπτική τεχνολογία. “Είναι σημαντικό να παρακολουθούμε τι είναι δυνατό, επειδή ποτέ δεν ξέρουμε πότε η λύση σε ένα επίμονο πρόβλημα θα είναι ένας τρισδιάστατος εκτυπωτής”, δήλωσε.

“Τα χαρακτηριστικά εκτύπωσης του Studio System είναι αρκετά παρόμοια με αυτά του FDM, οπότε όλα ήταν αρκετά οικεία για εμάς. Έχει πολλά από τα ίδια πλεονεκτήματα ... σε σχέση με την πυροσυσσωμάτωση με λείζερ. Πολύ χαμηλότερο κόστος, δεν χρειάζεται να ασχοληθούμε με επικίνδυνες σκόνες και είναι πολύ εύκολη η εναλλαγή μεταξύ διαφορετικών υλικών.”

Daniel Freedman, κοσμήτορας της Σχολής Επιστημών και Μηχανικής στο SUNY New Paltz και διευθυντής του HVAMC

Ξεκλείδωμα της διεπιστημονικής καινοτομίας

Οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές λειτουργούν ως ακαδημαϊκό και πειραματικό εργαλείο τόσο για την εκπαίδευση όσο και για την καινοτομία. Το HVAMC συγκεντρώνει μια ποικιλία τεχνολογιών, από τη μοντελοποίηση με τη μέθοδο της εναπόθεσης υλικού (FDM) και την polyjet έως την εναπόθεση μεταλλικού υλικού και τον ψεκασμό κεριού. Και αυτή η προσβασιμότητα στην προηγμένη τεχνολογία κατασκευής έχει δώσει ώθηση στην καινοτομία σε όλη την πανεπιστημιούπολη. Κουμπιά χειρισμού για τις λάμπες των φοιτητικών εστιών εκτυπώθηκαν τρισδιάστατα, εξοικονομώντας πάνω από 10.000 δολάρια από

την επισκευή της υπάρχουσας υποδομής χωρίς να χρειαστεί να αντικατασταθεί ένας ολόκληρος στόλος φωτιστικών. Επίσης, η τρισδιάστατη εκτύπωση μηχανισμών αντικατάστασης των μηχανισμών στερέωσης για τα ηλεκτρονικά κουτιά των αναγνωστών καρτών (card readers) στα κτίρια εξοικονόμησε στην πανεπιστημιούπολη 4.000 δολάρια. «Η συνειδητοποίηση των δυνατοτήτων της τρισδιάστατης εκτύπωσης δεν πρέπει να λαμβάνεται ελαφρά τη καρδιά. Πρέπει να καλλιεργηθεί για να βοηθήσει στην εξεύ-

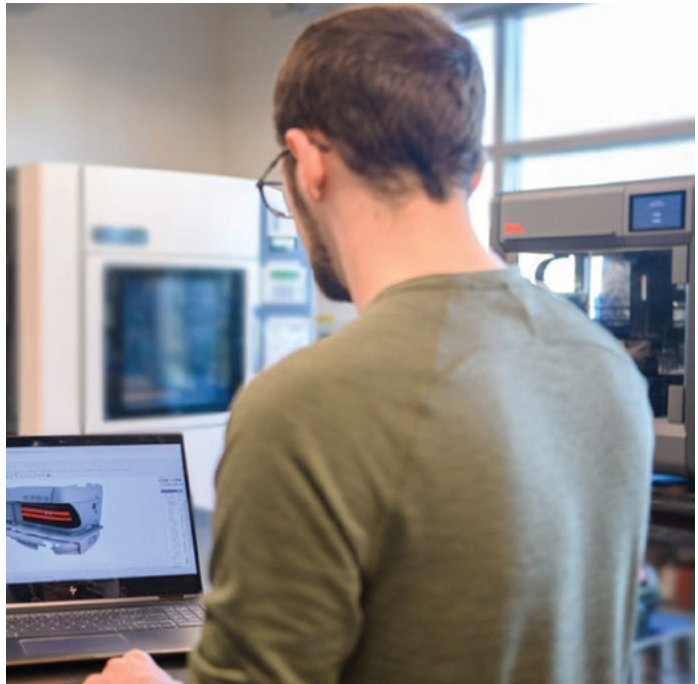
ρηση τέτοιου είδους εφαρμογών», δήλωσε ο Freedman.

Μέρος της διάδοσης της ευαισθητοποίησης σχετικά με τις δυνατότητες της προσθετικής κατασκευής είναι ο εορτασμός των πολυλειτουργικών εφαρμογών της τεχνολογίας. Το HVAMC είναι υπερήφανο που δεν εντάσσεται σε καμία τυπική ακαδημαϊκή κατηγορία - «αντιεπιστημονική», όπως την έχουν ονομάσει ορισμένα μέλη της ομάδας. Οι ασκούμενοι φοιτητές που εργάζονται στο κέντρο καλύπτουν το ακαδημαϊκό φάσμα - με ειδικότητες που κυμαίνονται από μηχανολόγων και ηλεκτρολόγων μηχανικών έως χημείας, γραφιστικής και σχεδιασμού θεατρικών τεχνών. Και οι προηγούμενοι ασκούμενοι έχουν σταδιοδρομήσει σε τομείς όπως η κατασκευή, η τέχνη, ο ψηφιακός σχεδιασμός και η κατασκευή και η μηχανική υπολογιστών.

Προσιτή, οικονομικά αποδοτική, τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων

Η ομάδα του εργαστηρίου ενδιαφερόταν από καιρό για την τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων, ωστόσο η τεχνολογία με λέιζερ που χρησιμοποιούνταν τότε στα περισσότερα μεταλλικά συστήματα ήταν πολύ ακριβή για το ίδρυμα τόσο για την αγορά όσο και για τη λειτουργία. Η υψηλή τιμή του εξοπλισμού λέιζερ, καθώς και οι βοηθητικές ανάγκες για το χειρισμό της ελεύθερης πούδρας, όπως μη εκρηκτικά περιβάλλοντα κενού, σταθμοί κοσκίνισης και φίλτρα, μπορούν εύκολα να απαιτήσουν μια επταψήφια επένδυση, καθώς και να συνοδεύονται από νέες απαιτήσεις για το περιβάλλον, την υγεία και την ασφάλεια.

Το Studio System προσέφερε στο HVAMC μια προσιτή ευκαιρία για την ενσωμάτωση της τρισδιάστατης εκτύπωσης



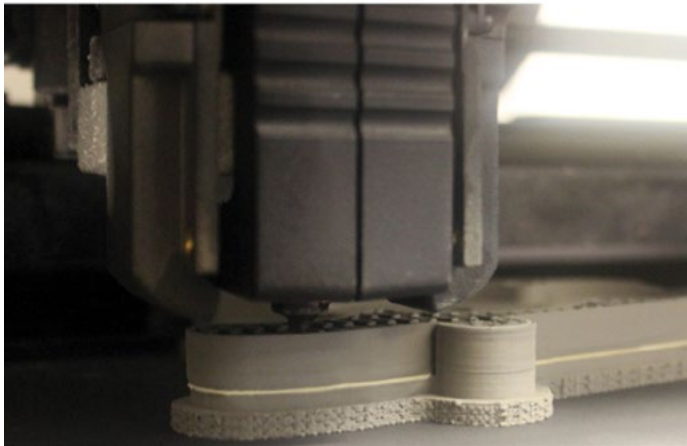
Η τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων επιτρέπει στο HVAMC να δώσει σε διάφορους φοιτητές και στην τοπική επιχειρηματική κοινότητα πρόσβαση στην ανατρεπτική τεχνολογία στην πανεπιστημιούπολη του SUNY New Paltz.

μετάλλων. Χωρίς λέιζερ ή ελεύθερη πούδρα, το σύστημα Studio System έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί με ασφάλεια σε οποιοδήποτε στούντιο, εργαστήριο ή αίθουσα διδασκαλίας χωρίς εκτεταμένες απαιτήσεις αναβάθμισης σε συστήματα πυρόσβεσης ή κλιματιζόμενους χώρους αποθήκευσης υλικών. Η ομάδα του HVAMC είχε ήδη εμπειρία με την τεχνολογία FDM, όπου ένα θερμοπλαστικό νήμα εξωθείται στρώμα προς στρώμα για την κατασκευή ενός τρισδιάστατου σχήματος. Ομοίως, με την τεχνολογία BMD, οι προ-κατασκευασμένες μεταλλικές ράβδοι εξωθούνται σε πολύπλοκα σχήματα και ο Freedman δήλωσε ότι οι ομοιότητες στις διαδικασίες ήταν ένας λόγος που το HVAMC προσελκύστηκε από το Studio System.

“Τα χαρακτηριστικά εκτύπωσης του Studio System είναι αρκετά παρόμοια με αυτά του FDM, έτσι ώστε να μας είναι όλα αρκετά οικεία”, δήλωσε ο Freedman. “Έχει πολλά από τα ίδια πλεονεκτήματα με τους εκτυπωτές πολυμερών Stratasys FDM σε σχέση με την πυροσυσσωμάτωση

με λέιζερ. Πολύ χαμηλότερο κόστος, δεν χρειάζεται να ασχοληθούμε με επικίνδυνες σκόνες και είναι πολύ εύκολη η εναλλαγή μεταξύ διαφορετικών υλικών”.

Η τεχνολογία Bound Metal Deposition του Studio System επέτρεψε επίσης στο HVAMC να είναι πιο ευέλικτο στις προσφορές του. Χωρίς ελεύθερη πούδρα που απαιτεί εκτεταμένες διαδικασίες καθαρισμού για την αλλαγή υλικού, τα μέταλλα στο σύστημα Studio System μπορούν να αντικατασταθούν από την ομάδα της HVAMC σε περίπου μία ώρα. Το κέντρο χρησιμοποιεί τακτικά ανοξείδωτους χάλυβες 316L και 17-4PH, καθώς και χαλκό, ενώ



Η τεχνολογία Bound Metal Deposition εξωθεί προ-κατασκευασμένες μεταλλικές ράβδους από κασέτες εύκολης εναλλαγής, σε πολύπλοκα σχήματα για την κατασκευή εξαρτημάτων στρώμα προς στρώμα. Η λευκή κεραμική διεπαφή, που φαίνεται παραπάνω, επιτρέπει στο τελικό εξάρτημα να αποσπάται εύκολα από τυχόν υποστηρίγματα μετά τη σύντηξη.

μπορεί να προσφέρει Inconel 625, εργαλειοχάλυβα H13 και Ti64, εάν απαιτείται.

Επίσης, ιδανική για εύκολη ενσωμάτωση, η τεχνολογία Separable Supports του Studio System, δημιουργεί αυτόματα ραφές μέσω των υποστηρίγμάτων. Με μια κεραμική διεπαφή τυπωμένη μεταξύ του υποστηρίγματος και του εξαρτήματος, τα πυροσυσσωματωμένα εξαρτήματα μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα με το χέρι. “Ακόμη και με πολύπλοκα εξαρτήματα, τα στηρίγματα αφαιρούνται πολύ εύκολα, συχνά ευκολότερα από ό,τι κατά την εκτύπωση με πολυμερή”, δήλωσε ο Freedman. Το τρισδιάστατο εκτυπωμένο υλικό έχει τις ίδιες επιδόσεις με το χυτό ή το billet όταν υφίσταται μεταγενέστερη επεξεργασία με διάφορες τεχνικές, από την κατεργασία και τη συγκόλληση έως τη στίλβωση και τη χάραξη.

Αυτή η ευελιξία παραγωγής είναι επίσης απαραίτητη για την γενικότερη αποστολή του κέντρου. Για να υποστηρίξει την επιχειρηματική κοινότητα, το HVAMC πρέπει να είναι σε θέση να προσφέρει πρόσβαση σε ένα φάσμα λύσεων και σε προσιτές τιμές. “Το κόστος των εξαρτημάτων σε μια μηχανή πυροσυσσωμάτωσης με λέιζερ, καθώς και η σχετική ανελαστικότητα των υλικών τους, έκαναν αυτή την επιλογή να μην είναι εφικτή”, εξήγησε ο Freedman. Η HVAMC υπολόγισε ότι οι τρισδιάστατοι εκτυπωτές μετάλλων με λέιζερ παρήγαγαν εξαρτήματα με κόστος πέντε έως δέκα φορές υψηλότερο από εκείνα που κατασκευάζονταν στο Studio System, πολύ ακριβό για να αποτελέσει βιώσιμη λύση για το μεγαλύτερο μέρος της τοπικής βιομηχανίας.

Οδηγός οδοντωτού ρόλερ ακροφυσίου

Ένα τοπικό υποκατάστημα της JBT Corporation, κορυφαίου παγκόσμιου παρόχου

Desktop Metal

Η αιχμή της τεχνολογίας μετάλλου 3D

**3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ
ΜΕΤΑΛΛΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
BINDER
JETTING**



Shop System™

**Εκτύπωση
μετάλλου 3D
για παραγωγικές μονάδες**

3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ DLP

 **ETEC**



**Βιομηχανικές εφαρμογές τελικής
χρήσης, οδοντιατρικές εφαρμογές
και κοσμήματα.**

Εκτύπωση + Φούρνος



Studio System™ 2



- Η επόμενη γενιά 3D εκτυπωτών μετάλλου για λειτουργία σε περιβάλλον γραφείου
- Παραγωγή με μόλις 2 βήματα: Εκτύπωση + Φούρνος
- Η κατασκευή μεταλλικών εξαρτημάτων δεν ήταν ποτέ πιο εύκολη



Αυτά τα εξαρτήματα οδηγού οδοντωτού ρολερ ακροφυσίου παρήχθησαν τοπικά στην HVAMC για την JBT. Το Adaptive 3D Portioning System της εταιρείας, ένα εξελιγμένο σύστημα για την ταχεία επεξεργασία πουλερικών, κρέατος και θαλασσινών, σχεδιάστηκε στην οικονομική περιοχή Mid-Hudson Valley.

τεχνολογικών λύσεων για τμήματα υψηλής αξίας της βιομηχανίας επεξεργασίας τροφίμων, από το Kingston της Νέας Υόρκης, ήρθε στο HVAMC για να διερευνήσει τη χρήση τρισδιάστατων εκτυπωμένων εξαρτημάτων ως λύσεις για ενδιαφέρουσες κατασκευαστικές προκλήσεις. Η συνεργασία επεκτείνεται πλέον από την κατασκευή πρωτοτύπων έως την παραγωγή εξαρτημάτων τελικής χρήσης τόσο σε πολυμερή όσο και σε μέταλλα.

Επειδή ο εμπορικός εξοπλισμός επεξεργασίας συχνά αποτελείται από πολύπλοκα μηχανικά συγκροτήματα που είναι τοποθετημένα σε σχετικά μικρές ποσότητες για να εκτελούν στοχευμένες εργασίες, οι εφαρμογές της JBT είναι πρωταρχικοί υποψήφιοι για βελτιστοποίηση με προσθετική κατασκευή. Αυτός ο οδηγός οδοντωτού ρολερ ακροφυσίου, ένα μικρό και πολύπλοκο εξάρτημα που έπρεπε να εξυπηρετεί πολλούς διαφορετικούς σκοπούς σε περιορισμένο χώρο τέθηκε στην ομάδα HVAMC. Το εξάρτημα απαιτούνταν ως μέρος του Adaptive 3D Portioning System της JBT, ενός εξελιγμένου συστήματος για την εμπορική επεξεργασία πουλερικών, κρέατος και θαλασσινών, η HVAMC χρησιμοποίησε την ελευθερία

σχεδιασμού της τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων για να παραδώσει ένα ενοποιημένο, ελαφρύ και βελτιστοποιημένο εξάρτημα από ανοξείδωτο χάλυβα 17-4 PH.

Δύο εξαρτήματα 6 x 4 x 3 cm (2,4 x 1,6 x 1,2 in) εκτυπώνονται μαζί σε περίπου 24 ώρες, και όλα αυτά χωρίς κόστος ή χρόνο για την παραγωγή παραδοσιακών εργαλείων. Στη συνέχεια, δέκα εξαρτήματα πυροσυσσωματώνονται σε παρτίδες στον Desktop Metal Furnace.

Το HVAMC προσφέροντας τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης σε τοπικές επιχειρήσεις τις βοηθά να προωθήσουν με αυτοπεποίθηση νέα προϊόντα στην αγορά. Το κέντρο στοχεύει στην επιτάχυνση της ανάπτυξης και αφήνει εντύπωση που διαρκεί στους εταίρους του. "Είναι σημαντικό ότι ξέρουν να ρωτούν αν αντιμετωπίσουν ένα πρόβλημα που δεν μπορούν να λύσουν με καμία παραδοσιακή μέθοδο κατασκευής", κατέληξε ο Freedman.

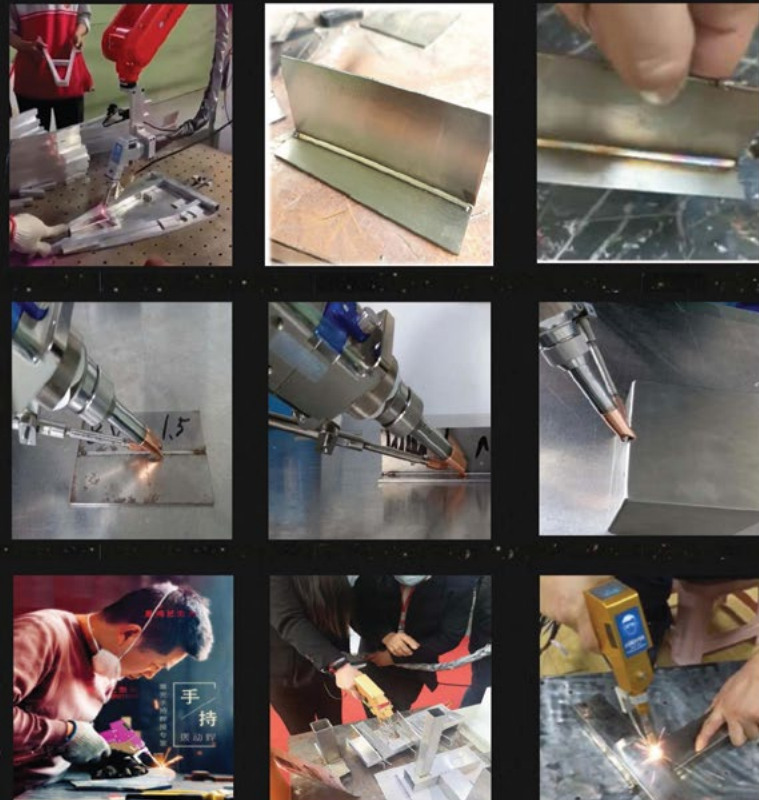
Σχετικά με το Hudson Valley Additive Manufacturing Center στο SUNY New Paltz

Το Hudson Valley Additive Manufacturing Center (HVAMC) είναι ένα ακαδημαϊκό κέντρο στο State University of New York (SUNY) New Paltz. Το HVAMC παρέχει εξειδικευμένες συμβουλές σχετικά με τη διαδικασία και τα υλικά τρισδιάστατης εκτύπωσης και το σχεδιασμό για την προσθετική κατασκευή στο SUNY New Paltz και στην επιχειρηματική κοινότητα της Hudson Valley. Το κέντρο προσφέρει μια συλλογή τρισδιάστατων εκτυπωτών που είναι διαθέσιμοι για εκτύπωση στην πανεπιστημιούπολη και την ευρύτερη κοινότητα, αποτελώντας μια από τις πιο προηγμένες τεχνολογικές προσφορές σε οποιοδήποτε ακαδημαϊκό εργαστήριο της χώρας.

Σχετικά με την Desktop Metal Inc.

Η Desktop Metal (NYSE:DM) είναι πρωτοπόρος στην Additive Manufacturing 2.0, μια νέα εποχή ψηφιακής μαζικής παραγωγής βιομηχανικών, ιατρικών και καταναλωτικών προϊόντων κατά παραγγελία. Οι καινοτόμοι τρισδιάστατοι εκτυπωτές, τα υλικά και το λογισμικό μας παρέχουν την ταχύτητα, το κόστος και την ποιότητα των

εξαρτημάτων που απαιτούνται για αυτόν τον μετασχηματισμό. Είμαστε οι αρχικοί εφευρέτες και παγκόσμιοι ηγέτες των μεθόδων τρισδιάστατης εκτύπωσης που πιστεύουμε ότι θα ενδυναμώσουν αυτή τη στροφή, τον ψεκασμό συνδετικού υλικού (binder jetting) και την ψηφιακή επεξεργασία φωτός (digital light processing). Σήμερα, τα συστήματά μας εκτυπώνουν μέταλλα, πολυμερή, άμμο και άλλα κεραμικά, καθώς και αφρό και ανακυκλωμένο ξύλο. Οι κατασκευαστές χρησιμοποιούν την τεχνολογία μας παγκοσμίως για να εξοικονομήσουν χρόνο και χρήμα, να μειώσουν τα απόβλητα, να αυξήσουν την ευελιξία και να παράγουν σχέδια που λύνουν τα πιο δύσκολα προβλήματα του κόσμου και επιτρέπουν καινοτομίες που κάποτε ήταν αδύνατες. Μάθετε περισσότερα για τη Desktop Metal και τις μάρκες μας #TeamDM στο www.desktopmetal.com.



NOVAPAX

Αλκιβιάδου 51, 18532 Πειραιάς, τηλ. 210 4112489
email: nr@novapax.gr

Έγχυση (χύτευση) σε μικρό καλούπι injection υψηλής ακρίβειας Τρισδιάστατη εκτύπωση θερμοκαναλιού για μεγάλες σειρές παραγωγής

Στη χύτευση με μικρο-έγχυση, το μέγεθος της παραγωγής αυξάνεται σταδιακά χρόνο με τον χρόνο και σήμερα ανέρχεται σε εκατομμύρια. Επιστήμονες στο Kunststoff-Zentrum KUZ (Κέντρο Πλαστικών) στη Λειψία της Γερμανίας, σε συνεργασία με την Hasco, ανέπτυξαν μια τεχνολογία για οικονομική παραγωγή σε συμβατικές μηχανές χύτευσης με έγχυση.

Η ζήτηση για μικρο-εξαρτήματα χυτευμένα με έγχυση μεγέθους λίγων κυβικών χιλιοστών και βάρους μόνο μερικών χιλιοστών του γραμμαρίου αυξάνεται συνεχώς, ειδικά στην ιατρική, τη βιομηχανία αυτοκινήτων και τα ηλεκτρονικά είδη ευρείας κατανάλωσης. Εδώ, οι αριθμοί μονάδων στο τριψήφιο εύρος των εκατομμυρίων δεν είναι πλέον ασυνήθιστοι. Κατ' αρχήν, αυτές οι απαιτήσεις μπορούν να ικανοποιηθούν με δύο τρόπους. Εκτός από την ύπαρξη μεγάλου αριθμού ειδικών μηχανών χύτευσης μικρο-έγχυσης με συγκριτικά μικρό αριθμό κοιλοτήτων,

μπορούν να επιτευχθούν αντίστοιχα υψηλές ποσότητες με τη χρήση πολλών κοιλοτήτων υψηλής ποιότητας στο καλούπι χρησιμοποιώντας κλασσικές σε μέγεθος πλαστικές μηχανές injection, — αν και αυτό, όπως αναφέραμε, απαιτεί πρόσθετη εργασία και ενώ μπορεί να οδηγήσει σε υψηλότερη αξιοπιστία της διαδικασίας και λιγότερες πιθανότητες αστοχίας, είναι σημαντικά πιο ακριβό όσον αφορά τις απαιτήσεις του καλουπιού και του χώρου της τοποθέτησης της μηχανής. Η δεύτερη επιλογή προσφέρει επομένως σημαντικά οικονομικά πλεονεκτήματα, αλλά φέρνει μαζί της και άλλες προκλήσεις που σχετίζονται με τη διαδικασία.

Οι ειδικοί στο Kunststoff-Zentrum KUZ (Κέντρο Πλαστικών) στη Λειψία της Γερμανίας, εργάζονται στη χύτευση με μικρο-έγχυση από τα τέλη της δεκαετίας του 1990[1]. Ο Δρ. Gábor Jüttner, επικεφαλής της ομάδας στην τεχνολογία μικρο-πλαστικών, παρέχει μια εικόνα για την τεχνολογική αρχή του κέντρου: “Ένα από τα πρώτα έργα ήταν η ανάπτυξη της μηχανής χύτευσης με μικρο-έγχυση (Formica Plast micro injection moulding machine) με φούρνο έγχυσης δύο σταδίων”.



Το θερμοκανάλι Streamrunner της Hasco: Η τεχνολογία προσθετικής κατασκευής προσφέρει μέγιστη ελευθερία σχεδίασης (Πηγή: Hasco)



Χύτευση με μικροέγχυση στο KUZ: (από αριστερά προς τα δεξιά) Ο Tobias Kröber, Τεχνικός Μηχανικός Πωλήσεων Θερμοκαναλιών της Hasco. Ο Δρ. Gábor Jüttner, Επικεφαλής του τμήματος τεχνολογίας μικρο-πλαστικών και ο Steffen Jacob, Διευθυντής έργων στο KUZ. (πηγή: Hasco)

Σε αυτή τη διαδικασία, οι κόκκοι του πλαστικού λειώνουν πρώτα στον κύλινδρο προ-πλαστικοποίησης και μεταφέρονται με ένα έμβολο προ-πλαστικοποίησης στον κύλινδρο έγχυσης. Από εκεί, ένα σέρβο-ηλεκτρικά κινούμενο μικρο-έμβολο με διάμετρο λίγων χιλιοστών σπρώχνει μια αντίστοιχα μικρή ποσότητα τήγματος λειωμένου πλαστικού στην κοιλότητα με πολύ υψηλό επίπεδο ακρίβειας. Ωστόσο, καθώς αυτή η τεχνολογία έχει σχεδιαστεί για ήπια και ακριβή επεξεργασία πολύ μικρών όγκων πλαστικού τήγματος περίπου 4 έως 400 mm³, η αναβάθμιση φτάνει γρήγορα τα όριά της.

Όλο και μεγαλύτερες ποσότητες είναι δυνατές μέσω συνδυασμού τεχνολογιών

“Όταν έγινε φανερό πριν από περίπου τρία ή τέσσερα χρόνια ότι μια σειρά παραγωγής μερικών εκατοντάδων χιλιάδων τεμαχίων δεν επαρκούσε πλέον για έναν αυξανόμενο αριθμό εφαρμογών, αποφασίσαμε να αντιμετωπίσουμε το έργο της κατασκευής υψηλής ακριβείας κοιλότητας για εξαρτήματα μικρο-καλουπιών.” εξήγησε ο Steffen Jacob, διευθυντής έργων στο KUZ.

Ως μέρος ενός δημοσίως χρηματοδοτούμενου έργου (Scale-Mi[2]), η προαναφερθείσα τεχνολογία σέρβο-ηλεκτρικών

μικρο-εμβόλων έχει επεκταθεί τα τελευταία δύο χρόνια για να φιλοξενήσει μεγαλύτερο αριθμό κοιλοτήτων. Με αυτήν την προσέγγιση, το τήγμα του λειωμένου πλαστικού τροφοδοτείται από τη μονάδα πλαστικοποίησης μιας συμβατικής injection μηχανής χύτευσης με κοχλία σε ένα θερμοκανάλι, όπου χωρίζεται, για παράδειγμα, σε τέσσερις μονάδες έγχυσης. Σε καθεμία από αυτές τις μονάδες, μια μονάδα έγχυσης μικρο-εμβόλου κάνει έγχυση ενεργά το τήγμα του λειωμένου πλαστικού σε μια περιοχή καλουπιού που το καθένα έχει, για παράδειγμα, τέσσερις κοιλότητες. Σε αυτό το παράδειγμα, μπορεί έτσι να επιτευχθεί παραγωγή 16 κοιλοτήτων. Με αυτόν τον τρόπο, τα πλεονεκτήματα της πλαστικοποίησης κοχλία - εμβόλου για την παροχή μιας ποσότητας τήγματος λειωμένου πλαστικού για μεγαλύτερους όγκους συνδυάζονται με τα

πλεονεκτήματα της δυναμικής έγχυσης και την ακρίβεια των μικρών μονάδων έγχυσης εμβόλου.

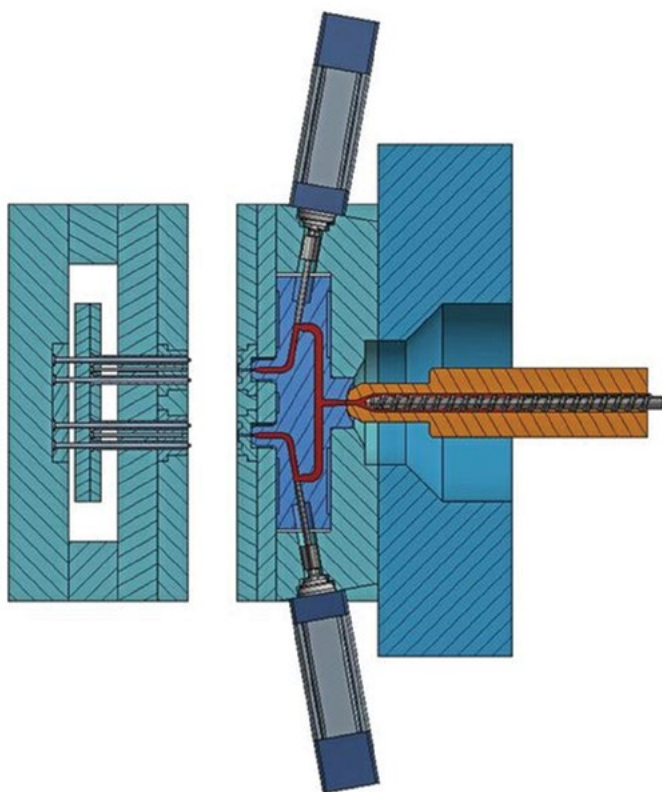
Δεδομένου ότι καθεμία από τις μονάδες έγχυσης, εντός ορισμένων ορίων, μπορεί να ελεγχθεί ή να ρυθμιστεί ξεχωριστά ως προς τον όγκο του πλαστικού, την ταχύτητα έγχυσης κ.λπ., μπορούν επίσης να παραχθούν διαφορετικά χυτά μέρη. Έτσι, η πραγματοποίηση “οικογενειακών / παρόμοιων” καλουπιών είναι δυνατή χωρίς τα συνηθισμένα μειονεκτήματα.

Ωστόσο, αυτός ο συνδυασμός της ειδικής τεχνολογίας μικρο-εμβόλων με έναν κοχλία συμβατικής μηχανής αποτελεί σημαντική πρόκληση για την παραγωγή θερμοκαναλιών.

Η τρισδιάστατη εκτύπωση θερμοκαναλιών εξοικονομεί χώρο και βελτιστοποιεί τη ροή του πλαστικού

Σε περιπτώσεις όπως αυτή, το θερμοκανάλι “Streamrunner” της Hasco που κατασκευάζεται με προσθετική κατασκευή όχι μόνο επιτρέπει σημαντική εξοικονόμηση χώρου για τους σχεδιαστές καλουπιών, αλλά επίσης, μέσω της βελτιστοποιημένης γεωμετρίας του, είναι δυνατό να διατηρεί τη μικρότερη δυνατή ποσότητα τήγματος πλαστικού σαν απόθεμα, ελαχιστοποιώντας τον χρόνο παραμονής του πριν την έγχυση.

Η τεχνολογία προσθετικής κατασκευής (selective laser sintering - επιλεκτική πυροσυσσώμηση λέιζερ — SLS — σκόνης χάλυβα) του θερμοκαναλιού προσφέρει μέ-



Προσομοίωση κατανομής τήγματος του πλαστικού στο θερμοκανάλι. (Πηγή: Kuz)

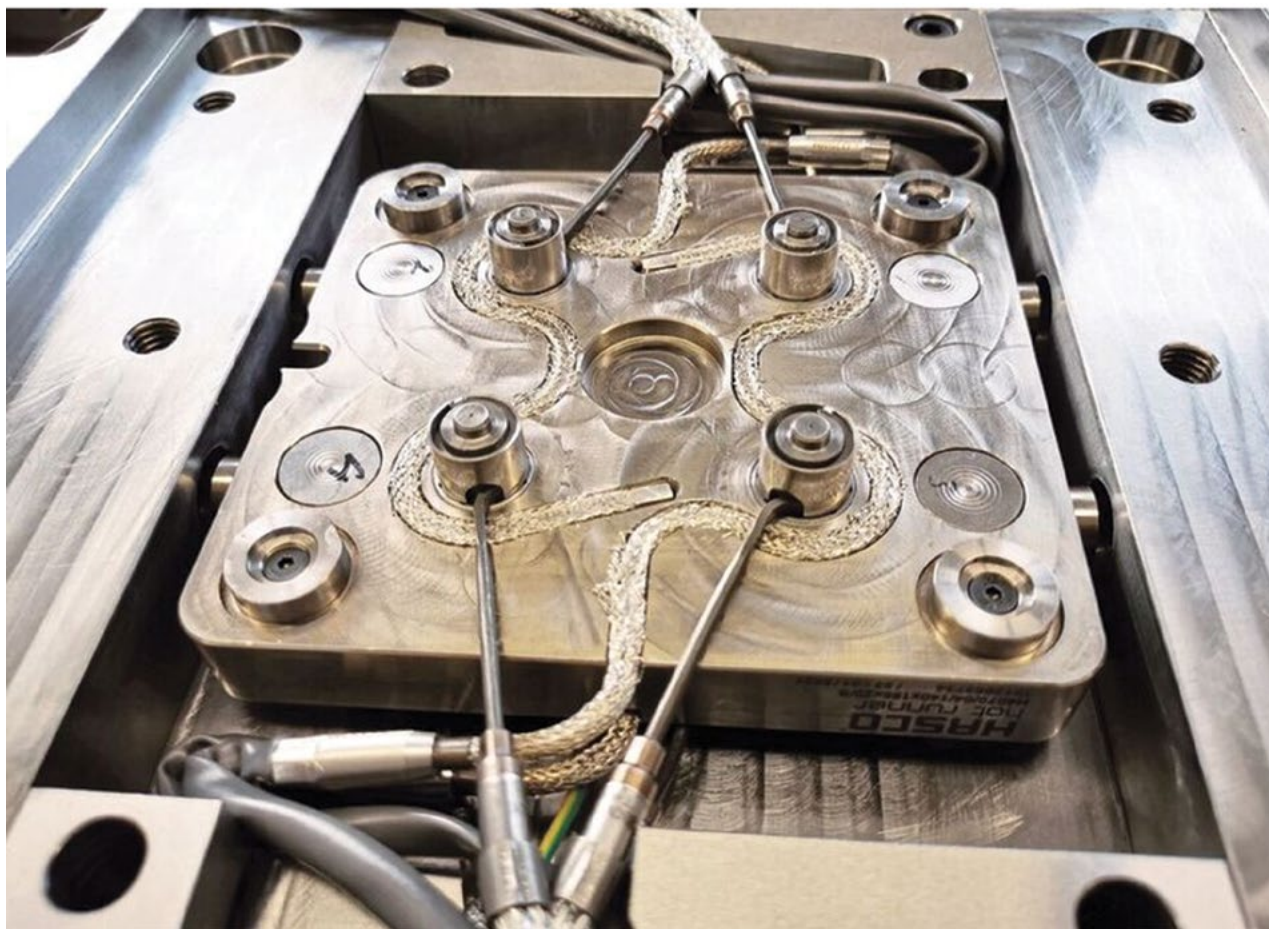


Οικογενειακό (με παρόμοια αντικείμενα) καλούπι με τέσσερις διαφορετικές μονάδες έγχυσης και ατομική πύλη (Πηγή: Kuz)

γιστη σχεδιαστική ελευθερία και μπορεί να αναπτυχθεί μεμονωμένα για κάθε συγκεκριμένη εργασία και να βελτιστοποιείται πάντα η ροή του πλαστικού μέσα σε αυτό με βάση τις προσομοιώσεις καλύτερης και γρηγορότερης πλήρωσης.

“Η ελευθερία που προσφέρει η τρισδιάστατη σχεδίαση των καναλιών τήξης καθιστά δυνατή τη βέλτιστη εξισορρόπηση της κατανομής του τήγματος πλαστικού και την πλήρη αποφυγή αιχμηρών άκρων και περιοχών με σημαντικά κακή ροή σε αυτά τα μέρη, π.χ. νεκρές γωνίες”, λέει ο Tobias Kröber, Τεχνικός Μηχανικός Πωλήσεων των θερμοκαναλιών της Hasco. “Χάρη στα εύκαμπτα σωληνοειδή θερμαντικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται,

επιτυγχάνουμε επίσης τη βέλτιστη κατανομή θερμοκρασίας, η οποία συμβάλλει στη διασφάλιση μιας ήπιας ροής τήγματος στο πλαστικό υλικό”. Οι επιφάνειες των καναλιών ροής, οι οποίες είναι ακόμα αρκετά τραχιές λόγω της κατασκευής τους με προσθετική κατασκευή, γυαλίζονται πιέζοντας με πίεση, μια ειδική λεπτή αλλά αρκετά λειαντική σιλικωτική αλοιφή οξειδίου του αλουμινίου μέσω των καναλιών ροής. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να επιτευχθούν φινιρίσματα επιφανειών Rz 2-3.



Το θερμοκανάλι "Streamrunner" της Hasco κατασκευασμένο με προσθετική κατασκευή, επιτρέπει τη βέλτιστη κατανομή τήγματος του πλαστικού. (Πηγή: Kuz)

Έμβολο μικρο-έγχυσης ενσωματωμένο στο θερμοκανάλι "Streamrunner" της Hasco

Σε αυτό το κοινό έργο που ανέπτυξαν η Hasco και οι επιστήμονες του KUZ, έχουν πλέον ενσωματώσει ένα έμβολο μικρο-έγχυσης με διάμετρο μόλις 3mm στο κανάλι τήξης του "Streamrunner" κοντά στην κοιλότητα για κάθε μονάδα έγχυσης. Ο αρθρωτός σχεδιασμός του "Streamrunner" επιτρέπει την υλοποίηση πολλών τέτοιων μονάδων έγχυσης με εξαιρετικό συγχρονισμό της κατανομής του τήγματος του πλαστικού, ταυτόχρονα. "Δουλεύουμε με την Hasco σε αναπτυξιακά έργα για μεγάλο χρονικό διάστημα", λέει ο Steffen Jacob, "και τώρα

το θερμοκανάλι "Streamrunner" ήρθε ακριβώς την κατάλληλη στιγμή για εμάς, όχι μόνο λόγω των σημαντικών δυνατοτήτων εξοικονόμησης χώρου, αλλά στο πλαίσιο αυτού του αναπτυξιακού έργου, εκτιμήσαμε για άλλη μια φορά πολύ την προθυμία της Hasco να δοκιμάσει κάτι νέο."

Για παράδειγμα, τα χιτώνια για τα μικρο-έμβολα προκατασκευάστηκαν από την Hasco κατά τη διαδικασία της τρισδιάστατης εκτύπωσης και στη συνέχεια ολοκληρώθηκαν αργότερα με διάβρωση και λείανση

στο KUZ με την αντίστοιχη λεπτή εφαρμογή. “Εδώ, μια ιδιαίτερη πρόκληση ήταν να τοποθετηθούν τα χιτώνια και οι δρομείς όσο το δυνατόν ακριβέστερα στο ίδιο επίπεδο”, πρόσθεσε ο Tobias Kröber.

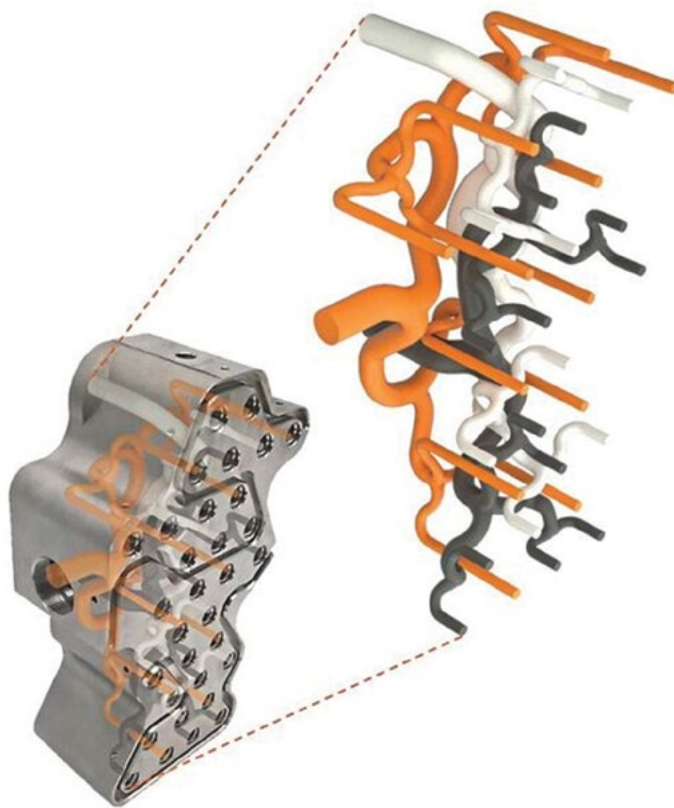
Σχεδιάστηκαν και τροποποιήθηκαν αρκετά καλούπια μέχρι να επιτευχθεί η πολύ καλή λειτουργικότητα και να τονιστούν τα πλεονεκτήματα του συστήματος, με στόχο την αύξηση του αριθμού των μονάδων που παράγονται στη χύτευση με μικρο-έγχυση. Μια μικρή σπείρα ροής με όγκο 58mm³ και διάμετρο 17,4mm δημιουργήθηκε για τη διερεύνηση της ζυγοστάθμισης των καναλιών. Η εξισορρόπηση αξιολογείται μέσω του επιτευχθέντος μήκους διαδρομής ροής και του βάρους του χυτευμένου τμήματος. Ένας μικρός σφιγκτήρας (θερμοκανάλι) σε σχέδιο 4 κοιλοτήτων, καθένας των 6mm³ με τέσσερις ενεργές τορπίλες έγχυσης και επομένως 16 κοιλότητες χρησιμοποιήθηκε για να τονίσει τα πλεονεκτήματα της ιδέας.

Αλλαγή χρώματος με λιγότερα σκάρτα

Ένα επιπλέον πλεονέκτημα του σχεδιασμού βελτιστοποιημένης ροής των γυαλισμένων καναλιών ροής του θερμοκαναλιού είναι ότι επιτρέπει τη γρήγορη αλλαγή χρώματος.

Η δοκιμή της χύτευσης με το θερμοκανάλι έδειξε ότι μπορεί να γίνει αλλαγή του υλικού του πλαστικού ή του χρώματος με το ξέπλυμα του θερμοκαναλιού δύο φορές μέσω του φούρνου έγχυσης της πλαστικής μηχανής.

Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στην έκθεση K 2019, η Hasco έδειξε επίσης τις δυνατότητες του θερμοκαναλιού “Streamrunner” για παραγωγή πολύ-εξαρτημάτων στη φετινή Παγκόσμια Έκθεση Πλαστικών στο Ντίσελντορφ της Γερμανίας. Η ελευθερία της τρισδιάστατης σχεδίασης των καναλιών του θερμοκαναλιού ανοίγει εντελώς νέες δυνατότητες. Διαφορετικά πλαστικά εξαρτήματα ή χρώματα μπορούν να διανεμηθούν σε έναν πολύ περιορισμένο χώρο και τα κανάλια να διασταυρώνονται. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στους σχεδιαστές προϊόντων να ξεπεράσουν προηγούμενους περιορισμούς στη σχεδίαση χυτευμένων πλαστικών εξαρτημάτων και να εκμεταλλευτούν νέες σχεδιαστικές επιλογές.



Το θερμοκανάλι της Hasco “Streamrunner Multicolour” φέρνει τη χύτευση με έγχυση πολλών υλικών σε ένα νέο επίπεδο. (Πηγή: Hasco)

Μικρο-εγχυτήρας κλίμακας, πιο οικονομική λύση από πολλές μικρές μηχανές χύτευσης injection μικρο-έγχυσης μαζί

Τέλος, μια ματιά στα οικονομικά. Οι επιστήμονες του KUZ εκπόνησαν μια σύγκριση κόστους για ένα παράδειγμα χυτευμένου εξαρτήματος επίδειξης με όγκο περίπου 10mm³ και όγκο παραγωγής 30 εκατομμυρίων μονάδων. Από τη μία πλευρά, 14 μηχανές χύτευσης injection, μικρο-έγχυσης με καλούπια 4 κοιλοτήτων απαιτούν συνολικό κόστος (κόστος επένδυσης και κατασκευής) λίγο κάτω από τα 7 εκατομμύρια ευρώ τον πρώτο χρόνο. Αντίθετα, η παραγωγή σε τρεις τυπικές μηχανές injection με καλούπια 16 κοιλοτήτων και τον πρόσθετο εξοπλισμό που αναπτύχθηκε από το KUZ, τον μικρο-εγχυτήρα κλίμακας, κοστίζει κάτι λιγότερο από 1,7 εκατομμύρια ευρώ. Το θερμοκανάλι "Streamrunner" που κατασκευάζεται με προσθετική κατασκευή, επιτρέπει μεγαλύτερη σχεδιαστική ελευθερία για χύτευση με έγχυση ενός ή και πολλών εξαρτημάτων, αναφέρει η Hasco. Με τις προηγμένες τεχνολογίες κατασκευής ανοίγουν επομένως, νέες δυνα-



Εξισορρόπηση του διανομέα τήγματος με το παράδειγμα μιας σπείρας ροής. (Πηγή: Hasco)

τότητες για τους κατασκευαστές καλουπιών και τους παραγωγούς προϊόντων με έγχυση. Το θερμοκανάλι "Streamrunner" είναι ένα τρισδιάστατα εκτυπωμένο θερμοκανάλι που χρησιμοποιεί τη διαδικασία πυροσυσσωμάτωσης με λέιζερ για να κατασκευαστεί, με πολύ υψηλό βαθμό ελευθερίας στο σχεδιασμό. Τα κανάλια ροής του πλαστικού μπορούν να σχεδιαστούν ώστε να έχουν τη βέλτιστη ροή, έτσι ώστε, για παράδειγμα, να αποφεύγονται εντελώς αιχμηρές ακμές και περιοχές με κακή ροή. Ο συνδυασμός του θερμοκαναλιού "Streamrunner" με την τεχνολογία μικρο-εγχυτήρα κλίμακας που σχεδιάστηκε από τους ειδικούς στα πλαστικά στο KUZ επιτρέπει πολύ μεγάλες παραγωγές σε χυτευμένα εξαρτήματα με μικρο-έγχυση σε συμβατικές μηχανές χύτευσης με έγχυση (injection). Τα επόμενα βήματα που πρέπει να κάνει η εταιρεία με έδρα τη Λειψία της Γερμανίας είναι, μεταξύ άλλων, η επέκταση του πεδίου εφαρμογής της νέας μηχανικής καλουπιών και διεργασιών και η μακροχρόνια δοκιμή των αντίστοιχων συστημάτων. (ast)

Βιβλιογραφικές αναφορές

- [1] Jüttner, G.: *Plastifiziereinheiten für kleinste Schussgewichte. Kunststoffe 94 (2004)1, S. 53–55*
- [2] Jacob, S.: *Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben Scale-Mi 49VF190007, BMWK INNO-COM*

CARACOL

MEET HERON AM

THE FUTURE OF LARGE FORMAT
ADDITIVE MANUFACTURING

www.novapax.gr

Η caracol ιδρύθηκε για να ωθήσει τα όρια της AM πέρα από αυτό που ήταν δυνατό. Δημιουργήσαμε, **εξελίσσοντας τις δυνατότητες της προσθετικής κατασκευής σε μέγεθος, σχήμα και υλικά** με την πλατφόρμα μας: HERON AM

Η Heron AM είναι μια λύση με το κλειδί στο χέρι για την παραγωγή των πιο προηγμένων βιομηχανικών εφαρμογών. Αναπτύξαμε και ενσωματώσαμε μηχανήμα και λογισμικό για να μεγιστοποιήσουμε την ευελιξία, την απόδοση και τον έλεγχο της διαδικασίας, για την κατασκευή προϊόντων / εξαρτημάτων κατά παραγγελία και επιτόπου.



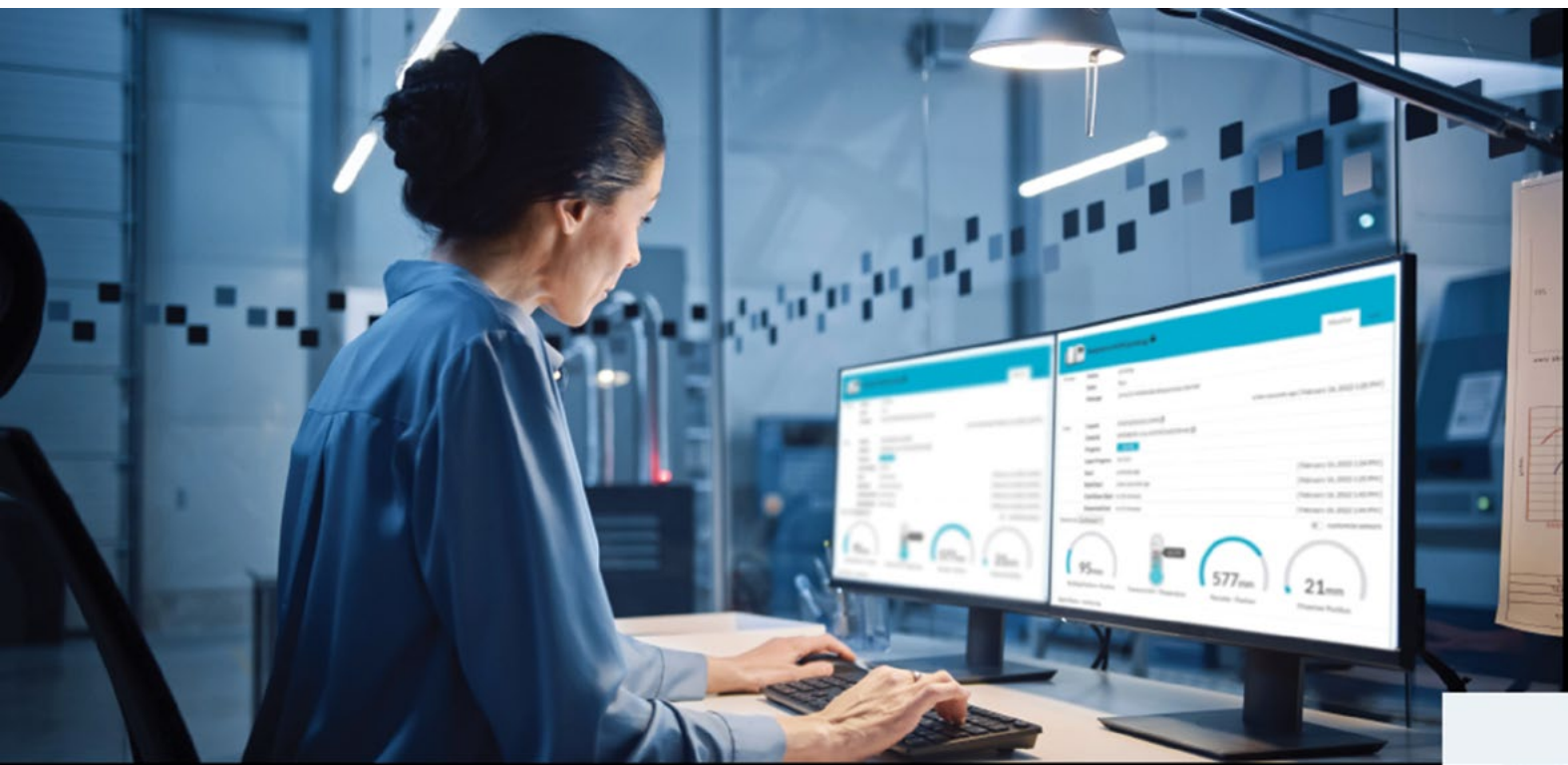
SLM Solutions and Assembrix Πρωτοποριακή ασφαλής απομακρυσμένη 3D εκτύπωση και γρήγορη άνοδος στη συνεργασία τους

Η SLM Solutions, πρωτοπόρος στην τεχνολογία προσθετικής κατασκευής, και η Assembrix, κορυφαίος πάροχος λογισμικού τρισδιάστατης εκτύπωσης, γιορτάζουν την αξιοσημείωτη πρόοδο στην ασφαλή απομακρυσμένη 3D εκτύπωση. Βασιζόμενοι στην επιτυχημένη ενσωμάτωση του λογισμικού Assembrix VMS™ στα μηχανήματα της SLM Solutions, και οι δύο εταιρείες ξεκινούν τώρα την επόμενη φάση για να εξασφαλίσουν βελτιωμένη ασφάλεια και πλήρη προστασία της πνευματικής ιδιοκτησίας των πελατών (IP). Αυτό γίνεται εφικτό μέσω της χρήσης προηγμένων τεχνολογιών blockchain και κρυπτογράφησης. Μαζί, δεσμεύονται να ενισχύσουν περαιτέρω την ολοκληρωμένη λύση τους, με στόχο τη διαθεσιμότητα σε βιομηχανική κλίμακα. Συγκεκριμένα, το Κέντρο Καινοτομίας Προσθετικής Κατασκευής του Nanyang Polytechnic έχει ήδη αγκαλιάσει αυτήν την τεχνολογία, επιτρέποντας στους μαθητές να αποκτήσουν πρακτική εμπειρία στην ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων για τον κλάδο.

Ο Zaw Hlwan Moe, Διευθυντής στο Nanyang Polytechnic's School of Engineering, μοιράζεται τον ενθουσιασμό του: «*Με τη μόχλευση ασφαλών λύσεων που*

βασίζονται στο cloud, περισσότερες εταιρείες κατασκευής μπορούν να εξερευνήσουν απομακρυσμένες ρυθμίσεις ενώ τηρούν τα υψηλότερα πρότυπα ελέγχου ποιότητας. Τεχνολογικές εξελίξεις όπως αυτές μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά την παραγωγικότητα στο βιομηχανία προσθετικής παραγωγής».

Η Assembrix παρουσίασε μια επαναστατική πλατφόρμα βασισμένη στο cloud που εικονικοποιεί την τρισδιάστατη βιομηχανική εκτύπωση. Η πλατφόρμα Virtual Manufacturing Space (VMS) απλοποιεί και ασφαλίσει ολόκληρη τη διαδικασία προσθετικής κατασκευής, από το αρχικό μοντέλο εξαρτημάτων έως το επαληθευμένο φυσικό μέρος και πέρα. Ο Lior Polak, Διευθύνων Σύμβουλος της Assembrix, εξηγεί: «*Με την αυξανόμενη ζήτηση για ασφαλείς λύσεις διανομής, η ενοποίηση «Assembrix inside» με την SLM Solutions θέτει το νέο πρότυπο, παρέχοντας την πιο ασφαλή διαθέσιμη*



λύση. Προσφέρει σημαντική αξία στους κατασκευαστές παγκοσμίως, μειώνοντας το κόστος και μετριάξει τους κινδύνους”.

Μια νέα εποχή ασφαλούς απομακρυσμένης προσθετικής κατασκευής έχει ανατείλει χάρη στην απρόσκοπτη ενσωμάτωση των μεταλλικών 3D εκτυπωτών της SLM Solutions με το λογισμικό Assemblix. Οι πελάτες μπορούν πλέον να αγκαλιάσουν την απομακρυσμένη εκτύπωση χωρίς να ανησυχούν για την ασφάλεια της πνευματικής τους ιδιοκτησίας. Η επόμενη φάση αυτού του κοινού έργου στοχεύει στην παροχή λύσεων βιομηχανικής κλίμακας.

Ο Nicolas Lemaire, Υπεύθυνος Προϊόντων Λογισμικού της SLM Solutions, υπογραμμίζει τα οφέλη αυτής της γόνιμης συνεργασίας: *«Η παραγωγική συνεργασία*

μεταξύ της SLM Solutions και της Assemblix δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες να αξιοποιήσουν πλήρως τις ασφαλείς διαδικασίες απομακρυσμένης 3D εκτύπωσης, υποστηρίζοντας τις κατανεμημένες στρατηγικές παραγωγής τους. Ενισχύει τις αναπτυσσόμενες λύσεις λογισμικού SLM και του χαρτοφυλακίου λύσεων και υπηρεσιών, καθιερώνοντας τον εαυτό της ως την κορυφαία τεχνολογία προσθετικής κατασκευής στην αγορά”.

Σχετικά με το Assemblix

Η Assemblix ανέπτυξε μια πλατφόρμα βασισμένη στο cloud που εικονικοποιεί



την τρισδιάστατη βιομηχανική εκτύπωση. Η πλατφόρμα του Virtual Manufacturing Space («VMS») επιτρέπει μια απλούστερη, πιο αποτελεσματική και ασφαλή διαδικασία παραγωγής επιβλέποντας ολόκληρο το τμήμα της προσθετικής κατασκευής, από το αρχικό μοντέλο εξαρτημάτων έως το επαληθευμένο φυσικό μέρος και πέρα. Το VMS επιτρέπει σε πολλούς εσωτερικούς χρήστες ή εξωτερικούς πελάτες να παρακολουθούν, να εκχωρούν και να διαχειρίζονται ολόκληρο τον κατασκευαστικό τους χώρο σε μια πλήρως αυτοματοποιημένη και αυτοελεγχόμενη διαδικασία, είτε αποτελείται από μεμονωμένους είτε συγκεντρωτικούς και κατανεμημένους 3D εκτυπωτές, βελτιστοποιώντας έτσι τη χρήση όλων των 3D εκτυπωτών και τη βελτίωση της απόδοσης της επένδυσης. Η Assemblrix συνεργάζεται με κατασκευαστές 3D εκτυπωτών συνδέοντας τα μηχανήματα τους στην πλατφόρμα VMS της και παρέχοντας στους πελάτες της πλήρη διαχείριση και έλεγχο της λειτουργίας τους μέσα σε μια δικτυωμένη και δυναμική αλυσίδα εφοδιασμού.

Σχετικά με την SLM Solutions

Η SLM Solutions είναι ένας παγκόσμιος πάροχος ολοκληρωμένων λύσεων προσθετικής κατασκευής μετάλλων. Ηγέτης του κλάδου από την έναρξή της, συνεχίζει να οδηγεί το μέλλον της μεταλλικής AM σε κάθε μεγάλη βιομηχανία με πυρήνα τη μακροπρόθεσμη επιτυχία των

πελατών της. Η SLM Solutions φιλοξενεί τα ταχύτερα μηχανήματα προσθετικής κατασκευής μετάλλων στον κόσμο που διαθέτουν έως και 12 λέιζερ και επιτρέπουν ρυθμούς κατασκευής έως και 1000 cc/h. Με ένα χαρτοφυλάκιο μηχανημάτων που ταιριάζουν στις ανάγκες κάθε πελάτη, μαζί με την ομάδα των ειδικών της που συνεργάζονται στενά σε κάθε στάδιο της διαδικασίας, η SLM Solutions πρωτοπορεί σε απόδοση επένδυσης με μέγιστη απόδοση, παραγωγικότητα και κερδοφορία. Η SLM Solutions πιστεύει ότι η προσθετική παραγωγή είναι το μέλλον της κατασκευής και έχει την επιθυμία και την ικανότητα να οδηγήσει τους πελάτες της εκεί – αυτή τη στιγμή

Η SLM Solutions είναι μια εισηγμένη εταιρεία με έδρα στη Γερμανία, με γραφεία στον Καναδά, την Κίνα, τη Γαλλία, την Ινδία, την Ιταλία, την Ιαπωνία, τη Σιγκαπούρη, τη Νότια Κορέα και τις Ηνωμένες Πολιτείες.

Περισσότερες πληροφορίες είναι διαθέσιμες στην ιστοσελίδα:

www.slm-solutions.com

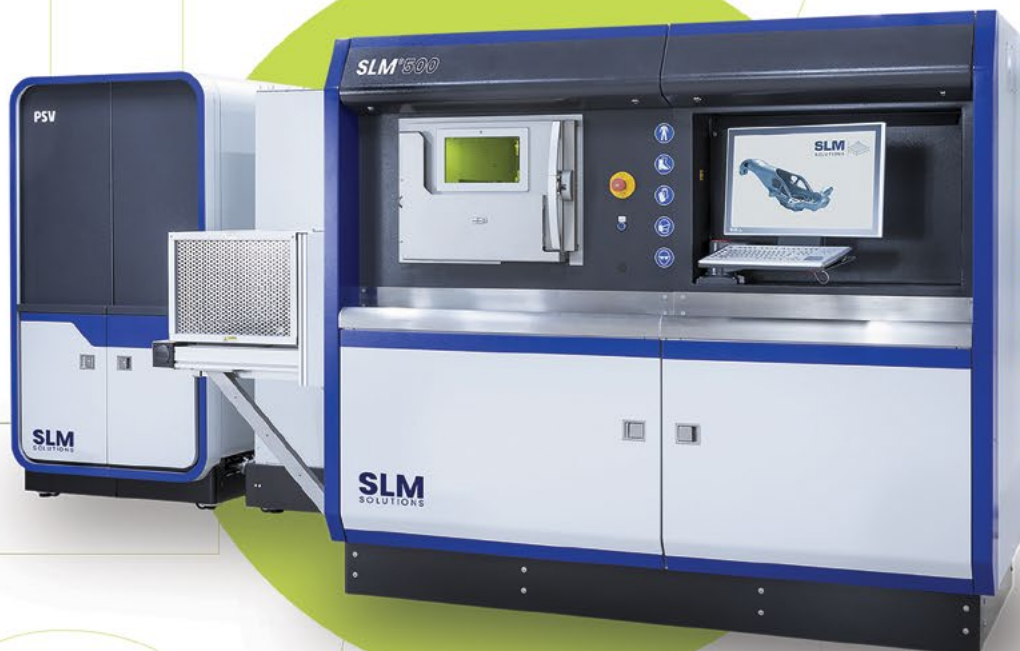


SLM®500

THE POWERHOUSE OF PRECISION

ΜΕΓΑΛΟΣ ΧΩΡΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ 4 ΛΕΙΖΕΡ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΕΙΔΙΚΟΥΣ

Μπείτε στον εξειδικευμένο κόσμο της προσθετικής κατασκευής με το slm®500. Αυτό το μηχάνημα είναι ο κατασκευαστικός σου “καμβάς” για μεγάλου μεγέθους κατασκευές ακριβείας, επιτρέποντας στους ειδικούς να δημιουργούν εξαρτήματα μεγάλου όγκου μέσα στον μεγάλο χώρο κατασκευής 500X280X365mm. Ιδανικό τόσο για πρωτότυπα όσο και για σειριακή παραγωγή, διαθέτει σύστημα τετραπλού λέιζερ, μηχανισμό τοποθέτησης μεταλλικής σκόνης διπλής κατεύθυνσης και ενσωματωμένη μονάδα καθαρισμού μόνιμου φίλτρου για αποτελεσματικές και υψηλής ποιότητας κατασκευές. Επιπλέον, το λογισμικό το οποίο είναι ανοικτό για ρύθμιση παραμέτρων σε όλα τα μοντέλα, κάνει την αναβάθμιση της παραγωγής σας μια απρόσκοπτη διαδικασία.



ELEVATE YOUR
MANUFACTURING TODAY.



SCAN HERE
TO FIND OUT MORE.

OUR MISSION : TO EMPOWER YOURS