

MANUFACTURING

Hellenic additive

formnext

16 – 19 NOVEMBER 2021
FRANKFURT / GERMANY
30 NOV & 01 DEC 2021
DIGITAL DAYS

mesago

Make the impossible possible!

We know that additive manufacturing offers undreamed-of potential. In addition to the printer, however you also need the upstream and downstream processes plus the experts, who have mastered the technology. You'll only find all this at Formnext! Experience AM live and in color in Frankfurt or online at the Digital Days.

formnext.com

Where ideas take shape.

#formnext

**BOOK
YOUR TICKET
NOW!**

Messe Frankfurt Group

Live
+
digital

Επενδύστε σε νέες τεχνολογίες!!!

Σε μια ακριβή Ελληνική αγορά οι μεταποιητικές και μικρομεσαίες επιχειρήσεις πρέπει να επενδύσουν στην τεχνολογία, την ποιότητα και την εξωστρέφεια, προκειμένου να βρίσκονται αύριο ανάμεσα μας.

Η υπευθυνότητα, η ποιότητα και το "φιλότιμο" είναι χαρακτηριστικά που ο Έλληνας τα έχει, απλώς μέσα στην χώρα του θεωρεί ότι δεν τα χρειάζεται, γιατί είναι έννοιες που στην Ελλάδα, δεν τις χρησιμοποιεί κανείς.

Επιχειρηματίες που έκαναν τα σωστά βήματα εκτός Ελλάδας, σήμερα βρίσκονται στην ευχάριστη θέση να έχουν καλοπληρωμένες παραγγελίες, να έχουν προγραμματίσει όλη την επόμενη χρονιά και να έχουν πολύ καλύτερες προοπτικές επιβίωσης στο απώτερο μέλλον.

Η λύση για αύξηση του μεριδίου στην παγκόσμια αγορά βρίσκεται στη νέα τεχνολογία που πρέπει να γίνει συνείδηση στον καθένα από εμάς.

Μηχανήματα πιο γρήγορα, πιο ευέλικτα, με περισσότερες δυνατότητες, με μικρούς χρόνους κατεργασίας, με απίστευτα υψηλής ποιότητας φινίρισμα και ακρίβεια, πρέπει να είναι τα μηχανήματα που έχει ένα σύγχρονο μηχανουργείο. Σημαντικός παράγοντας επίσης είναι ο ποιοτικός έλεγχος, δεν εννοείται σήμερα πλέον μηχανουργείο χωρίς υψηλού επιπέδου τμήμα ποιοτικού ελέγχου.

Μην φοβάστε να επενδύσετε σε νέες τεχνολογίες, μακροπρόθεσμα τα οφέλη είναι πολλαπλά, δημιουργώντας ένα περιβάλλον ισχυροποίησης της επιχείρησης και θέτοντας την σε τροχιά ανοδικής πορείας.

Στην Γερμανία λόγω των μηχανημάτων 3D εκτύπωσης μετάλλου τα καλούπια είναι σαφώς ακριβότερα, όμως οι παραγωγές των τελικών προϊόντων είναι πολλαπλάσιες, με αποτέλεσμα ή υψηλή τιμή αγοράς του καλουπιού να αποσβένεται σε μικρό χρονικό διάστημα με πολλαπλά τελικά κέρδη.

Μανώλης Μαρινάκης

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

EDITORIAL

2 Επενδύστε σε νέες τεχνολογίες!!!

ΘΕΜΑΤΑ

4 Προσθετικές κατεργασίες PBF: αριθμητική πρόβλεψη και βελτιστοποίηση με μηχανική μάθηση για πολύ μεγάλες τροχιές

16 EAC – Μεταλλικά στολίδια

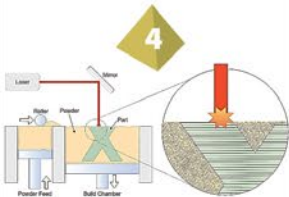
20 Η εταιρία GoProto Inc. προχωρά σε νέες αγορές με το υλικό HP 3D HR TPA

24 Ένθετο καλουπιού με ομοιόμορφη ψύξη

30 Desktop Metal

ΕΙΔΗΣΕΙΣ

34 Η SKORPION ENGINEERING χρησιμοποιεί 3D εκτύπωση για την παραγωγή εξαρτημάτων σε αγωνιστικά μηχανάκια



4

19



22

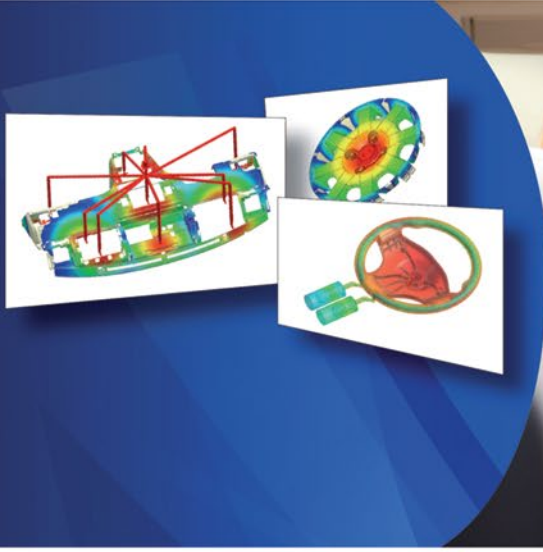


28



34

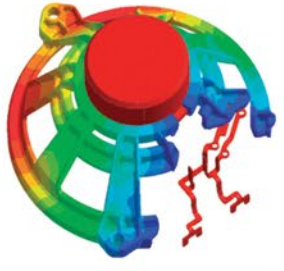
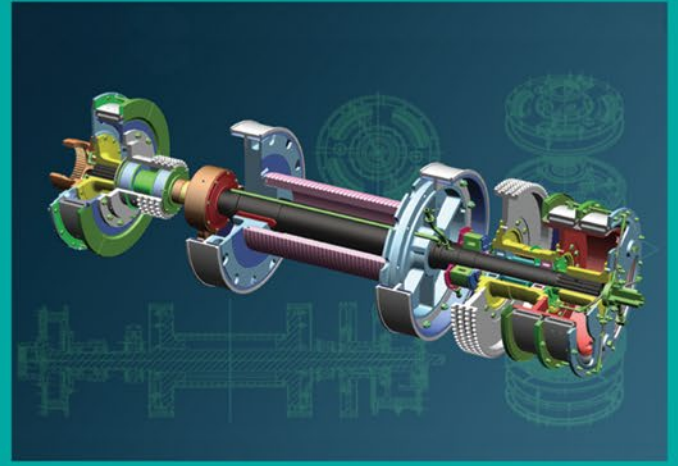




Moldex3D
MOLDING INNOVATION



ΛΥΣΕΙΣ ΚΟΡΥΦΗΣ



EXPERTCAM

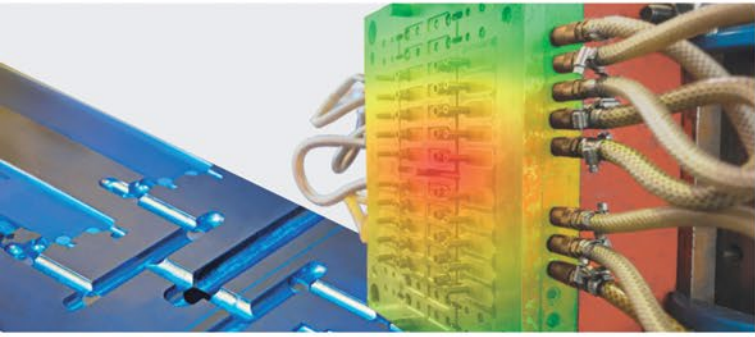
Βιομηχανικός Σχεδιασμός

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

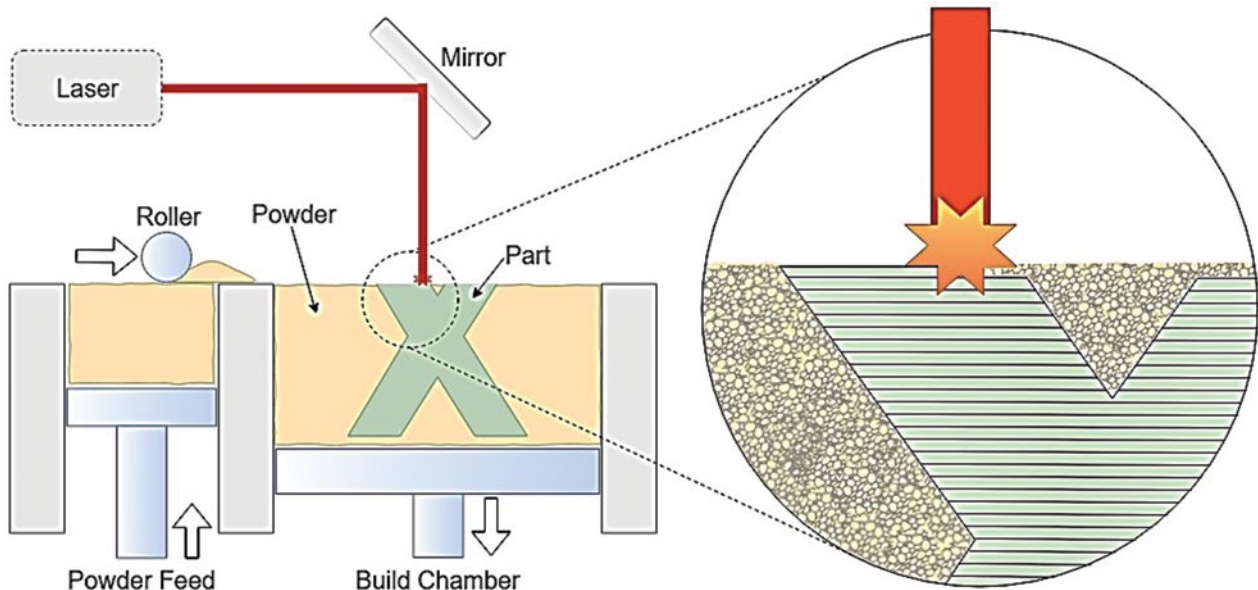
Προσθετικές κατεργασίες PBF: αριθμητική πρόβλεψη και βελτιστοποίηση με μηχανική μάθηση για πολύ μεγάλες τροχιές

1. Προσθετικές Κατεργασίες PBF – Πλεονεκτήματα και προκλήσεις

Οι Προσθετικές Κατεργασίες αποτελούν κινητήρια δύναμη πίσω από την 4η Βιομηχανική Επανάσταση. Η πιο δημοφιλής ανάμεσά τους είναι η Επιλεκτική Πυροσυσσωμάτωση και Τήξη με laser (Selective Laser Sintering/Selective Laser Melting – SLS/SLM), καλούμενες με τον συλλογικό όρο Σύντηξη Στρώματος Σκόνης (PowderBedFusion - PBF). Στις κατεργασίες PBF δέσμη laser διαγράφει προδιαγεγραμμένη τροχιά πάνω από ένα στρώμα σκόνης, προσφέροντας την απαραίτητη θερμική ενέργεια για επιλεκτική σύντηξη συγκεκριμένων περιοχών – είτε μέσω τήξης είτε μέσω συσσωμάτωσης, ανάλογα την προσφερόμενη πυκνότητα ισχύος και τις ιδιαιτερότητες του εκάστοτε υλικού [1] (Εικόνα 1). Το τελικό τεμάχιο χτίζεται ως επαλληλία διαδοχικών στρωμάτων. Αυτή η στρωματική κατασκευή επιτρέπει την παραγωγή τεμαχίων κατευθείαν από αρχείο CAD, χωρίς την ανάγκη για εξειδικευμένα εργαλεία. Θεωρητικά, οι κατεργασίες PBF προσφέρουν εξαιρετική ευελιξία και χαμηλό κόστος

παραγωγής, ιδιαίτερα για μικρές παρτίδες τεμαχίων με μεγάλη περιπλοκότητα μορφής.

Παρά τα τεράστια δυνητικά πλεονεκτήματά τους, οι κατεργασίες PBF πάσχουν ακόμη από ζητήματα ποιότητας τελικού τεμαχίου. Γεωμετρικές αποκλίσεις, αποστρωματοποίηση, πορώδες, επιφανειακή τραχύτητα, απροσδιόριστες ή σαφώς υποδεέστερες μηχανικές ιδιότητες αποτελούν συχνά φαινόμενα και απασχολούν τόσο τους σχεδιαστές όσο και τους κατασκευαστές. Για χρόνια οι περισσότερες ερευνητικές προσπάθειες εστίαζαν στην κατανόηση των φυσικών φαινομένων που λαμβάνουν χώρα σε διαφορετικές φυσικές κλίμακες, με σκοπό τον ορισμό αποδεκτών συνδυασμών παραμέτρων κατεργασίας, συνήθως για τετριμμένες εφαρμογές.



Εικόνα 1: Σχηματική περιγραφή κατεργασίας PBF.



Απόκτησε την προσφορά Απριλίου με τον **Ultimaker S5 Pro Bundle**, φτιάξε την δική σου επιτυχημένη ιστορία* & μοιρασέ την με το hashtag **#thes3dumsuccessstories**

Ψάχνεις λόγους να το αποκτήσεις;

O Ultimaker S5 Pro Bundle χαρίζει:

- Δύναμη βιομηχανικής παραγωγής
- Κεφαλή εκτύπωσης διπλής εξώθησης
- Αδιάκοπη εκτύπωση
- 6 υποδοχές υλικών
- Αυτόματη εναλλαγή υλικών
- Έλεγχο υγρασίας
- Κλειστό θάλαμο κατασκευής
- Φίλτρο HEPA
- Όγκο εκτύπωσης 330x240x300 mm
- Ανάλυση XYZ 6.9, 6.9, 2.5 micron
- Έγχρωμη Οθόνη 4.7-inch (11.9 cm)

Η Thes3D είναι επίσημος μεταπωλητής Ultimaker στην Ελλάδα με εξειδικευμένο service & εκπαίδευση μηχανημάτων!

Επικοινωνήσε μαζί μας και μάθε περισσότερα!

Θεσσαλονίκη:

Ζαΐμη 43, Τριανδρία, 55 337
T. +30 2313 052143

Αθήνα:

25^{ης} Μαρτίου 6, Περιστέρι, 12 132
T. +30 211 111 0467

E. info@thes3d.gr | W. www.thes3d.gr



*Με την χρήση της 3D εκτύπωσης η **Heineken** εξοικονόμησε 70-80% ανά εξάρτημα, αύξησε τον χρόνο λειτουργίας της παραγωγής, απέκτησε ευελιξία, ταχύτητα και βελτίωσε την ασφάλεια των εργαζομένων!

*Με την 3D εκτύπωση η **Colgate-palmolive Hellas** ξεκίνησε γρήγορα την εκτύπωση μικρών αναλώσιμων εξαρτημάτων παραγωγής και νέων σχεδίων φιαλών. Η πιλοτική χρήση της 3D εκτύπωσης βοήθησε στην εξερεύνηση νέων προϊόντων!

*Με την χρήση της 3D εκτύπωσης η **Sanlev SA** έκανε παραγωγή πρωτότυπων προφίλ αλουμινίου και κατασκεύασε εξαρτήματα για να βελτιώσει την παραγωγή της!

Σταδιακά, η συλλογική έρευνα πλήρωνε κενά γνώσης και αναγνώριζε υπολογιστικά εμπόδια, έως ότου οι ερευνητές να είναι εξοπλισμένοι με τα απαραίτητα εργαλεία και την αυτοπεποίθηση να αναλάβουν το πρόβλημα της βελτιστοποίησης. Τελικός σκοπός είναι η εξάλειψη των προαναφερθεισών αστοχιών ποιότητας μέσω βέλτιστου σχεδιασμού κατεργασίας και βελτιωμένων τεχνικών ελέγχου.

Η θεωρητική μοντελοποίηση των κατεργασιών PBF ενέχει εξαιρετικές προκλήσεις. Τα απαντώμενα φυσικά φαινόμενα διασκελίζουν πολλαπλές κλίμακες, από μεμονωμένους κόκκους σκόνης στο τελικό φυσικό τεμάχιο, γεγονός που καθιστά αδιάλειπτη προσομοίωση μεταξύ τους πρακτικά αδύνατη. Συνεπώς, μεμονωμένα μοντέλα χτίζονται με συγκεκριμένο πεδίο εφαρμογής κατά νου, λαμβάνοντας υπόψη μόνο τα κυρίαρχα φυσικά φαινόμενα που σχετίζονται με την αντίστοιχη κλίμακα. Για παράδειγμα μικρο/μεσοσκοπικά μοντέλα διακρίνουν μεμονωμένους κόκκους και χρησιμοποιούν μοριακή δυναμική (SLS) ή επιλύουν το θερμο-ρευστομηχανικό πεδίο που κυβερνά την τήξη, τη ροή και την επαναστερεοποίηση τους (SLM). Τέτοια μοντέλα προσφέρουν πολύτιμη γνώση σχετικά με τους μηχανισμούς συνένωσης κόκκων και δημιουργίας αστοχιών, αλλά συνοδεύονται από τεράστιο υπολογιστικό κόστος που περιορίζει την εφαρμογή τους σε πολύ μικρά μήκη τροχιάς (επίπεδο σκόνης <1mm). Για μεγαλύτερες τροχιές απαιτούνται μακροσκοπικά μοντέλα, τα οποία θεωρούν το στρώμα σκόνης ως συνεχές μέσο. Συνήθως εφαρμόζουν μέθοδο Πεπερασμένων Στοιχείων σε μικρές τροχιές (επίπεδο ραφής ~mm) και υπολογίζουν το θερμικό πεδίο και πιθανώς τάσεις και παραμορφώσεις που προκαλούνται από θερμικές κλίσεις. Ωστόσο, τυπικά μακροσκοπικά μοντέλα είναι πολύ κοστοβόρα για προσομοιώσεις πρακτικού ενδιαφέροντος και δεν επιδεικνύουν την απαιτούμενη ταχύτητα εκτέλεσης ώστε να είναι χρήσιμα στο πλαίσιο μιας απόπειρας βελτιστοποίησης, που τυπικά απαιτεί μεγάλο πλήθος προσομοιώσεων.

Μέθοδοι μηχανικής μάθησης είναι ιδιαίτερα ελκυστικές προς αυτόν τον σκοπό λόγω της ιδιαίτερα υψηλής υπολογιστικής τους απόδοσης. Η μηχανική μάθηση χρησιμοποιεί δεδομένα από υψηλής πιστότητας προσομοιώσεις φυσικής ή πειράματα για την εκπαίδευση υποκατάστατων

μοντέλων – συχνά καλούμενα «μεταμοντέλα». Τα μεταμοντέλα δεν επιλύουν μερικές διαφορικές εξισώσεις, παρά αναζητούν συσχετίσεις μεταξύ εισόδων-εξόδων που μπορούν να εκφραστούν ως επαλληλία απλούστερων συναρτήσεων. Στη συνέχεια τις εφαρμόζουν για πρόβλεψη, επιτυγχάνοντας υπολογιστικές ταχύτητες τάξεις μεγέθους μεγαλύτερες από τα μητρικά τους μοντέλα. Η ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου Τεχνολογίας των Κατεργασιών του ΕΜΠ υιοθετεί και επεκτείνει αυτήν την κλιμακωτή προσέγγιση μοντελοποίησης, προτείνοντας έναν μεθοδολογικό χάρτη για τη μετάβαση από μοντέλα φυσικής σε μεταμοντέλα μηχανικής μάθησης ικανή να εφαρμοστεί για βελτιστοποίηση κατεργασίας σε σενάρια πρακτικού ενδιαφέροντος.

2. Μητρικό Μοντέλο Πεπερασμένων Στοιχείων

Το πρώτο στάδιο της μεθοδολογίας αφορά τη δημιουργία ενός μακροσκοπικού θερμικού μοντέλου Πεπερασμένων Στοιχείων. Αυτό το «Μητρικό Μοντέλο» χρησιμοποιεί το λογισμικό Matlab και την παραμετρική γλώσσα σχεδιασμού του Ansys (APDL) για τη δημιουργία προσομοιώσεων κινούμενης πηγής θερμότητας – της δέσμης laser – που διαγράφει τυχαία διακριτοποιημένη τροχιά πάνω από λεπτή πλάκα-το στρώμα σκόνης.

Για τη μακροσκοπική θεώρηση του στρώματος σκόνης, το Μητρικό Μοντέλο κάνει χρήση της σχετικής πυκνότητας φ , η οποία συνδέει την τοπική πυκνότητα ρ με την πυκνότητα του αρχικού υλικού ρ_{bulk} . Στη συνέχεια γίνεται χρήση ενός εμπειρικού νόμου που συνδέει τη σχετική πυκνότητα φ με την τοπική θερμική αγωγιμότητα k και τη θερμική αγωγιμότητα του αρχικού υλικού k_{bulk} . Στο περιβάλλον πεπερασμένων στοιχείων δημιουργούνται εικονικά υλικά που αντιστοιχούν σε ενδιάμεσες καταστάσεις συσσωμάτωσης.

Desktop Metal

Η αιχμή της τεχνολογίας μετάλλου 3D

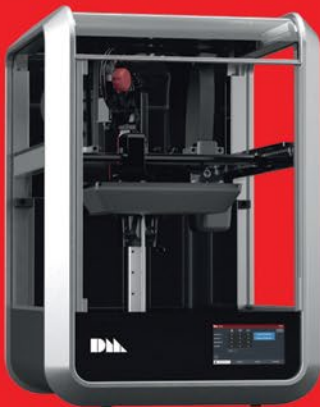
3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ
ΜΕΤΑΛΛΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
BINDER
JETTING



Shop System™

Εκτύπωση
μετάλλου 3D
για παραγωγικές μονάδες

3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ FIBER™



Με υλικά: PEKK, PEEK,
Nylon 6 (PA6) ενισχυμένα
με Carbon Fiber

Εκτύπωση + Φούρνος

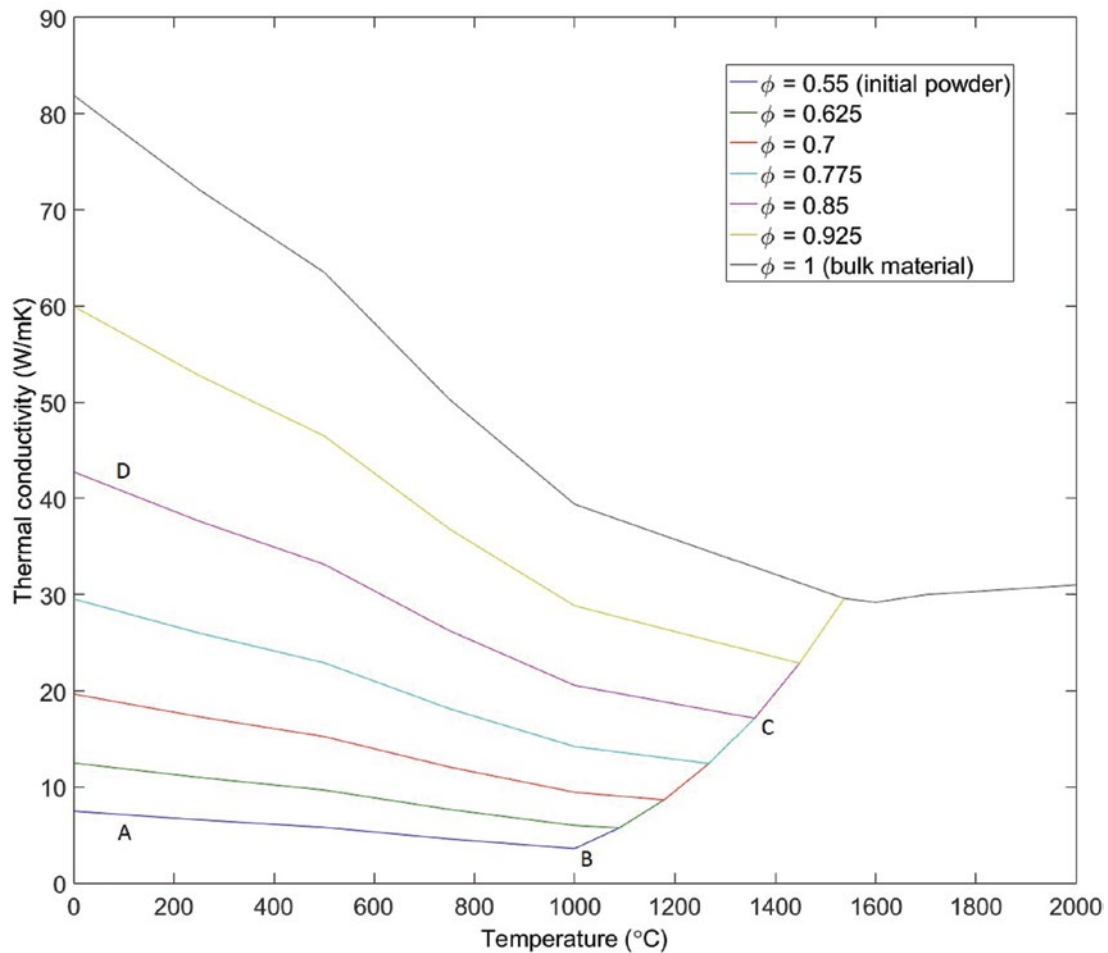


Studio System™ 2



- 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

Έλεγχος που πραγματοποιείται μετά από κάθε χρονικό βήμα της ανάλυσης αντιστοιχίζει κάθε στοιχείο στο κατάλληλο ενδιάμεσο υλικό. Οι σχετικές καμπύλες για καθαρό σίδηρο δίνονται στην **Εικόνα 2**.



Εικόνα 2: Καμπύλες θερμικής αγωγιμότητας για ενδιάμεσα υλικά (σίδηρος) [2]

Η τροχιά ABCD αναπαριστά ενδεικτικό κύκλο θέρμανσης/ψύξης ενός στοιχείου που ξεκινά από τη φάση αρχικής σκόνης και θερμαίνεται μέχρι τους 1400 °C.

Το Μητρικό Μοντέλο χρησιμοποιεί θερμικά κελύφη για την εξιδανίκευση του προβλήματος σε δύο διαστάσεις. Η γεωμετρία του μοντέλου λαμβάνει μορφή ενός ορθογώνιου παραλληλογράμμου με παραμετρικά καθορισμένες διαστάσεις βάσει της εκάστοτε τροχιάς και προοδευτική αραιώση πλέγματος μακριά από την περιοχή εργασίας. Η δέσμη laser μοντελοποιείται ως ροή θερμότητας με κατανομή Gauss. Το χαρακτηριστικό μήκος των πεπερασμένων στοιχείων στην περιοχή εργασίας καθορίζει την πιστότητα αντιστοίχισης της κατανομής και ελέγχει το βήμα μετακίνησης της δέσμης. Σε κάθε χρονικό

βήμα διαγράφεται το προηγούμενο φορτίο, το κέντρο της κατανομής μετακινείται στον κόμβο πεπερασμένων που αντιστοιχεί στην τρέχουσα θέση της δέσμης, επιλέγονται τα στοιχεία που αντιστοιχούν στην ακτίνα της και εφαρμόζεται σε αυτά το φορτίο ροής θερμότητας. Ένα πλήρες σχηματικό διάγραμμα του Μητρικού Μοντέλου δίνεται στην **Εικόνα 3**. Οι **Εικόνες 4-5** παρουσιάζουν ενδεικτικά αποτελέσματα προσομοιώσεων και σύγκριση με αντίστοιχα μοντέλα και πειράματα από τη βιβλιογραφία.

ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΕΠΙΠΛΕΕΙ

Η 3D εκτύπωση χωρίς υποστήριξη έφτασε



Από τους ανθρώπους που σας έφεραν το NXG XII 600 έρχεται δωρεάν το Free Float. Ένα ισχυρό λογισμικό που βελτιώνει και μειώνει δραστικά τις περιοριστικές δομές υποστήριξης των εξαρτημάτων σας, επιτρέποντάς σας να εξοικονομήσετε κόστος υλικού και χρόνο εκτύπωσης / κατασκευής.

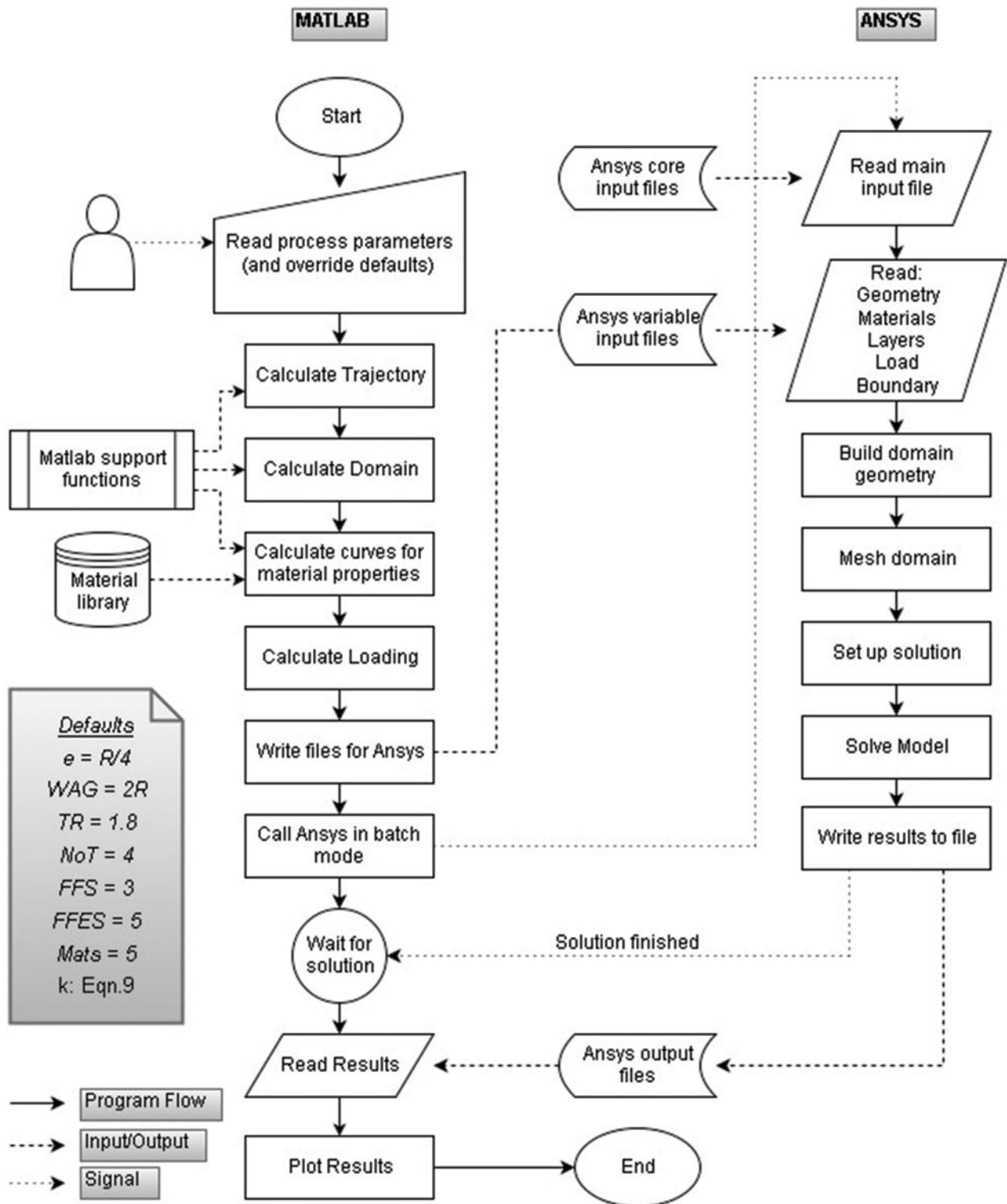
Με το Free Float, μπορείτε να ξεκλειδώσετε πολύπλοκες γεωμετρίες και να ανακαλύψετε απίστευτες γωνίες, λεπτότερα τοιχώματα και πιο αιχμηρές άκρες κατά τη διαδικασία εκτύπωσης, είναι επίσης αναπροσαρμόσιμο / συμβατό με τα περισσότερα μοντέλα από τα ήδη κατασκευασμένα μηχανήματά μας.

Το κερασάκι στην τούρτα; Είναι δωρεάν !!!

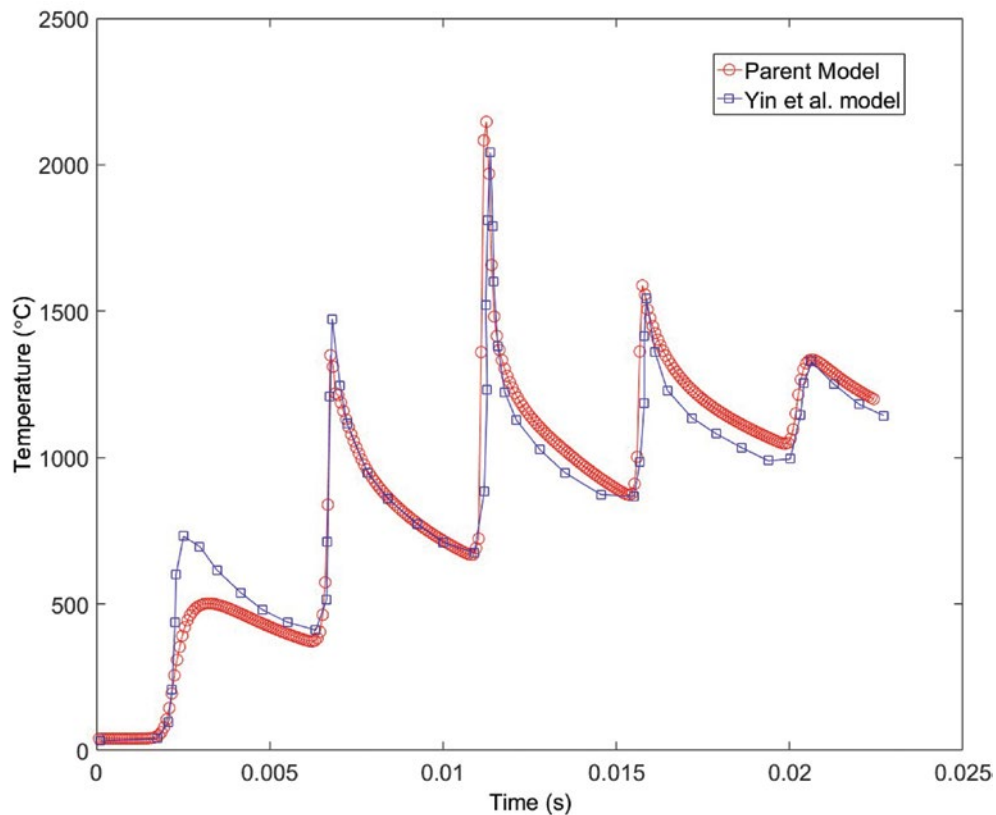
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑΣ & ΚΥΠΡΟΥ
NOVARAX HELLAS

SLM
SOLUTIONS

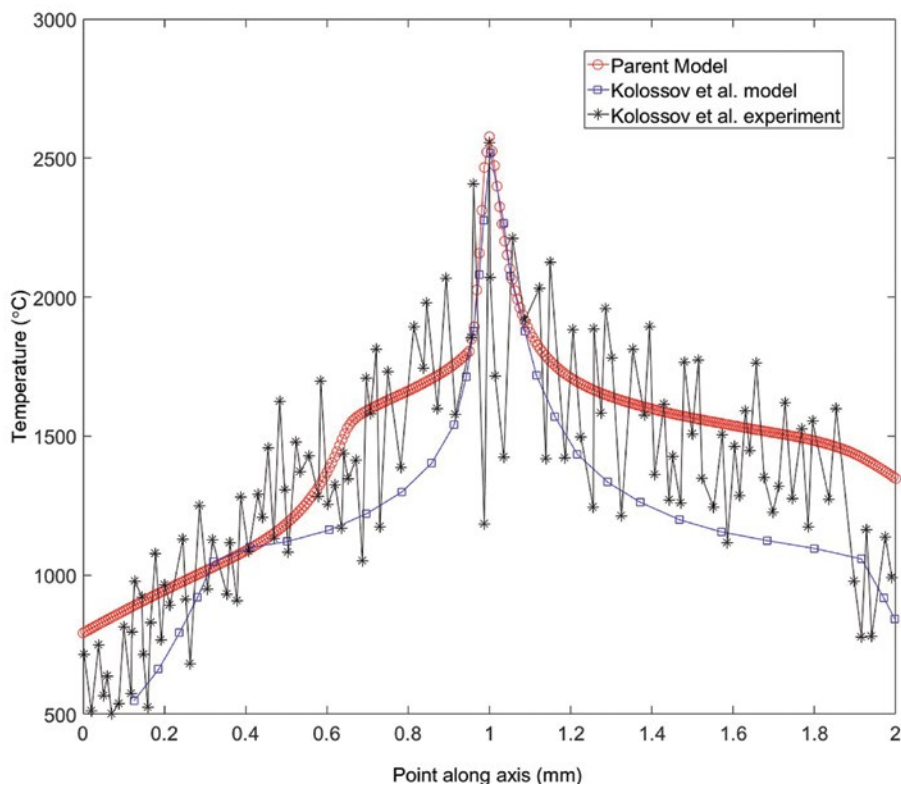




Εικόνα 3: Σχηματικό διάγραμμα Μητρικού Μοντέλου [2].



Εικόνα 4: Θερμοκρασιακή ιστορία σημείου επιφάνειας (πηγή [2], σύγκριση με [3]).

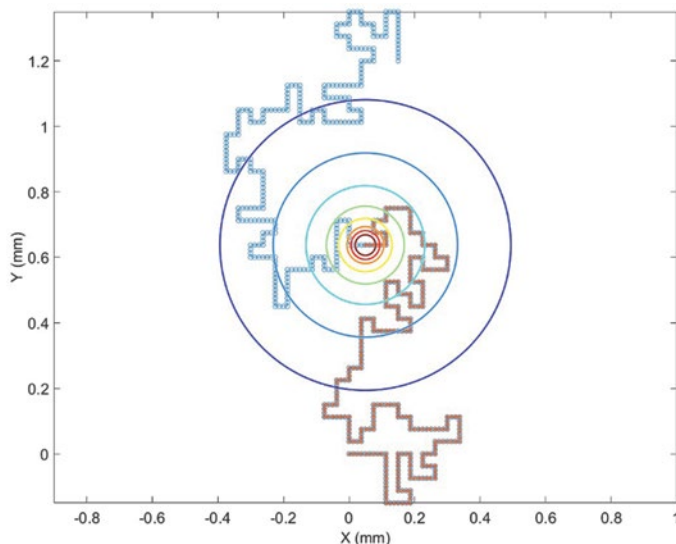


Εικόνα 5: Γραμμικό προφίλ επιφανειακής θερμοκρασίας (πηγή [2], σύγκριση με [4]).

3 Μεταμοντέλο Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων

Το Μητρικό Μοντέλο λειτουργεί αποδοτικά στο επίπεδο ραφής των κατεργασιών PBF. Δεδομένα από προσομοιώσεις του Μητρικού Μοντέλου χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση ενός «Μεταμοντέλου» Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων (ΤΝΔ), το οποίο επεκτείνει το πεδίο εφαρμογής των προσομοιώσεων στο επίπεδο στρώματος των κατεργασιών PBF.

Τα ΤΝΔ είναι υπολογιστικά εργαλεία που μιμούνται βιολογικά νευρωνικά δίκτυα. Κατανέμοντας υπολογισμούς σε απλές διασυνδεδεμένες μονάδες (νευρώνες) μαθαίνουν να αναγνωρίζουν συσχετισμούς εισόδου-εξόδου για αυθαίρετα συστήματα, μετά από μια διαδικασία εκπαίδευσης με γνωστά δεδομένα. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η εξαιρετική υπολογιστική ταχύτητα, ιδιαίτερα εάν αξιοποιηθεί η ικανότητα τους για παράλληλη εκτέλεση υπολογισμών σε σύνολα εισόδων. Προς αυτόν τον σκοπό, η φιλοσοφία υλοποίησης του Μεταμοντέλου στηρίζεται σε ένα σύνολο ακίνητων «μαύρων κουτιών» που καταλαμβάνουν όλες τις θέσεις της (διακριτοποιημένης) τροχιάς και υπολογίζουν θερμοκρασιακές αποκρίσεις εν παραλλήλω. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε σημείο της τροχιάς, επιστρατεύονται δύο κλάσεις συνεργαζόμε-



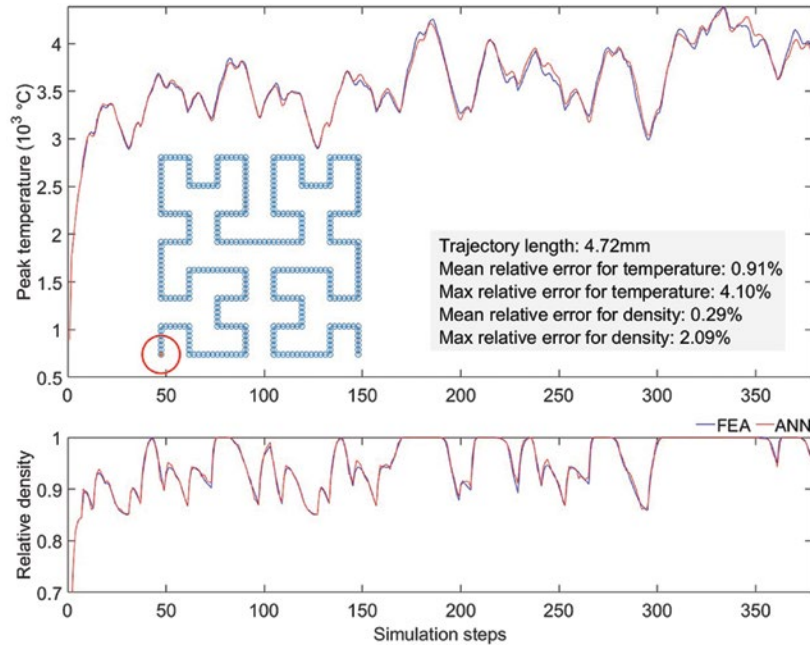
Εικόνα 6: Σχηματικό διάγραμμα αποδόμησης τροχιάς [5].

νων ΤΝΔ: Το «Πιλοτικό ΤΝΔ» (Pilot ANN), το οποίο εκτελεί αρχική εκτίμηση των θερμοκρασιών, και το «Κύριο ΤΝΔ» (Master ANN), το οποίο χρησιμοποιεί αρχικά αυτές τις εκτιμήσεις και στη συνέχεια τα δικά του αποτελέσματα ως ανάδραση, έως ότου συγκλίνει στις σωστές θερμοκρασίες μετά από μικρό αριθμό επαναλήψεων (≤ 10).

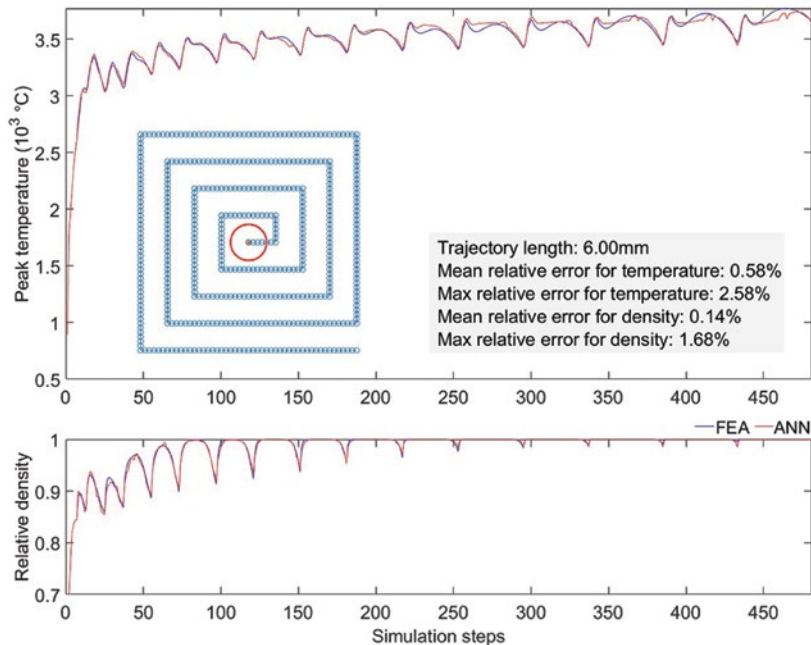
Κύριο χαρακτηριστικό του Μεταμοντέλου είναι η ικανότητα διαχείρισης αυθαίρετων τροχιών, τόσο ως προς το σχήμα όσο και ως προς το μήκος. Το κατασκευάσμα εισόδου των ΤΝΔ πρέπει να αποτελεί ικανή περιγραφή της τοπολογίας της τροχιάς και, επιπλέον, να επιτρέπει κάλυψη του χώρου εισόδου από σχετικά μικρές τροχιές εκπαίδευσης. Η λύση δίνεται από έναν πρωτότυπο περιγραφέα που εκτελεί αποδόμηση της τροχιάς με τρόπο που αναπαριστά την τοπική «πυκνότητα σχήματος», η οποία συνδέεται άμεσα με την πυκνότητα εναπόθεσης ενέργειας στο στρώμα σκόνης και οδηγεί στις παρατηρούμενες αυξομειώσεις θερμοκρασίας λόγω θερμικής συσσώρευσης.

Η αρχή κατασκευής του περιγραφέα τροχιάς αναπαρίσταται στην **Εικόνα 6**. Έστω τρέχον σημείο της τροχιάς χωρίζεται αυτήν σε παρελθοντικά (κόκκινα) και μελλοντικά (μπλε) σημεία. Γύρω από το τρέχον σημείο γράφονται κύκλοι (ή δακτύλιοι) με αυξανόμενη ακτίνα επιρροής βάσει της ακολουθίας Fibonacci. Κατασκευάζεται διάγραμμα με πλήθος στοιχείων ίσο με αυτό των δακτυλίων επιρροής, το οποίο συμπληρώνεται με το πλήθος παρελθοντικών σημείων που περιέχονται στην εκάστοτε ακτίνα. Αυτό το διάγραμμα είναι μέτρο της τοπολογικής συσχέτισης κάθε σημείου με τα λοιπά σημεία στην ευρεία γειτονιά του, προσφέροντας την επιθυμητή εικόνα «πυκνότητας σχήματος».

Ο περιγραφέας τροχιάς σε συνδυασμό με το προφίλ ισχύος αποτελούν την είσοδο του Μεταμοντέλου. Έξοδός του είναι η μέγιστη θερμοκρασία και η μέση σχετική πυκνότητα κάτω από την κινούμενη δέσμη. Για την εκπαίδευση του Μεταμοντέλου χρησιμοποιούνται δεδομένα από προσομοιώσεις του Μητρικού Μοντέλου για τροχιές «τυχαίων περιπάτων». Οι **Εικόνες 7-8** παρουσιάζουν αποτελέσματα για σταθερή ισχύ 100W και για διάφορες τροχιές.

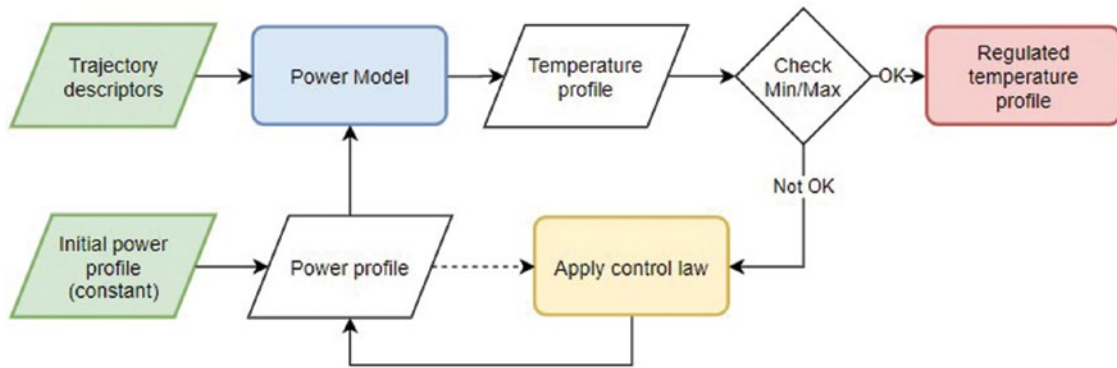


Εικόνα 7: Καμπύλη Hilbert 3ης τάξης [5].

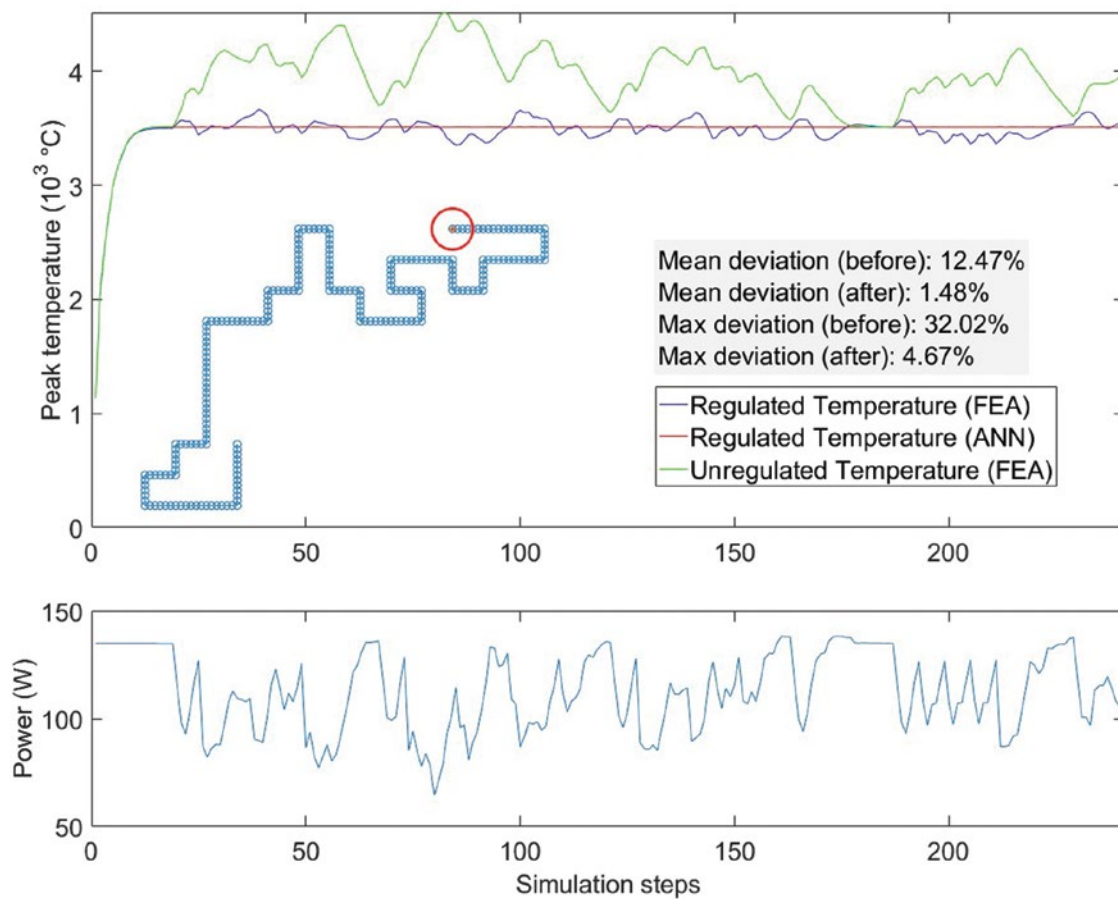


Εικόνα 8: Ορθογωνική σπείρα [5].

Το Μεταμοντέλο εκτελεί προσομοιώσεις σε κλάσμα του πραγματικού χρόνου κατεργασίας. Η εξαιρετική του ταχύτητα επιτρέπει την ενσωμάτωσή του σε ένα σύστημα βελτιστοποίησης του προφίλ ισχύος για διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας κατά μήκος τυχαίας τροχιάς. Το σύστημα στηρίζεται σε έναν επαναληπτικό νόμο ελέγχου ο οποίος μεταβάλλει σταδιακά το προφίλ ισχύος βάση της απόστασης της θερμοκρασίας κάθε βήματος από τον στόχο (Εικόνα 9). Ένα τυπικό παράδειγμα βελτιστοποίησης του προφίλ ισχύος για τυχαία τροχιά δίνεται στην Εικόνα 10.



Εικόνα 9: Σχηματικό διάγραμμα παράλληλης ρύθμισης θερμοκρασίας [6].



Εικόνα 10: Δυναμική βελτιστοποίηση ισχύος για ρύθμιση θερμοκρασίας [6].

Συμπεράσματα

Πολλές ερευνητικές ομάδες διεθνώς έχουν δώσει λύσεις στην αριθμητική προσομοίωση κατεργασιών PBF καθώς και στην εκπαίδευση προβλεπτικών μοντέλων με μηχανική μάθηση και στη συνέχεια χρήση τους για βελτιστοποίηση των παραμέτρων κατεργασίας. Όλες αυτές οι προσπάθειες όμως αναφέρονται σε εξαιρετικά μικρές τροχιές και έτσι δεν μπορούν να λάβουν υπόψη την πραγματικότητα που συνδέεται με μεγάλου μήκους τροχιές, ιδιαίτερα όταν αυτές καλύπτουν σχετικά μικρές επιφάνειες και άρα τα φαινόμενα παρουσιάζουν ισχυρή

‘μνήμη’. Εναλλακτικά, έχουν χρησιμοποιηθεί υπερ-υπολογιστές που είναι διαθέσιμοι σε πολύ συγκεκριμένα ερευνητικά κέντρα του κόσμου. Η ερευνητική ομάδα του ΕΜΠ έχει αντιμετωπίσει με μεγάλη επιτυχία αυτή την πρόκληση και μάλιστα με υπολογιστές καθημερινής χρήσης. Συνεχίζει δε την έρευνα με στόχο την βελτιστοποίηση τροχιάς για, επιπλέον των όσων έχουν επιτευχθεί ήδη, περιορισμό των παραμενουσών τάσεων και άλλων ελαττωμάτων στο κομμάτι που ‘χτίζεται’ προσθετικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Williams JD, Deckard CR. Advances in modeling the effects of selected parameters on the SLS process. *Rapid Prototyping Journal* 1998;4:90–100.
- [2] Stathatos E, Vosniakos GC. A computationally efficient universal platform for thermal numerical modeling of laser-based additive manufacturing. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science* 2017;232:2317–33.
- [3] Yin J, Zhu H, Ke L, Lei W, Dai C, Zuo D. Simulation of temperature distribution in single metallic powder layer for laser micro-sintering. *Computational Materials Science* 2012;53:333–9.
- [4] Kolossov S, Boillat E, Glardon R, Fischer P, Locher M. 3D FE simulation for temperature evolution in the selective laser sintering process. *International Journal of Machine Tools and Manufacture* 2004;44:117–23.
- [5] Stathatos E, Vosniakos G-C. Real-time simulation for long paths in laser-based additive manufacturing: a machine learning approach. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 2019;104:1967–84.
- [6] Stathatos, E, Vosniakos G-C. Efficient temperature regulation through power optimization for arbitrary paths in Laser Based Additive Manufacturing (Accepted after minor revisions Ms. Ref. No.: CIRPJ-D-21-00022). *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* 2021.

EAC - Μεταλλικά στολίδια Μελέτη περίπτωσης (Case Study)

Επισκόπηση της Εταιρείας

Η EAC ιδρύθηκε το 1992 με κεντρικό αντικείμενο - επίκεντρο την κατασκευή μεταλλικών αξεσουάρ για τις αγορές υποδημάτων και δερμάτινων ειδών, την τελευταία δεκαετία διαφοροποίησε τις υπηρεσίες της ώστε να συμπεριλάβει μεταλλικά αξεσουάρ για μαγιό και εσώρουχα, καθώς και δερμάτινα είδη πολυτελείας, πολυτελείς συσκευασίες, καλλυντικά και εσωτερική διακόσμηση.

Σήμερα, η EAC είναι καθιερωμένη, από το στούντιο τρισδιάστατου σχεδιασμού μέχρι και την εγκατάσταση επιμετάλλωσης πολύτιμων μετάλλων και την τελική επίτευξη των στολιδιών (κόλληση, σμάλτο και ειδική συσκευασία) στη Ρουμανική αδελφή εταιρεία της, και συνεργάζεται στενά με τους πελάτες της για το σχεδιασμό, την κατασκευή πρωτοτύπων και την κατασκευή αξεσουάρ κατά παραγγελία που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των συλλογών του κάθε σχεδιαστή.

Η πρόκληση

Για τα είδη πολυτελείας, τα προσαρμοσμένα αξεσουάρ είναι απαραίτητα. Εκτός από το να ξεχωρίζουν μια μάρκα, μια σειρά προϊόντων ή ένα μεμονωμένο αντικείμενο, το προσαρμοσμένο υλικό χρησιμεύει συχνά ως αναγνωριστικό της μάρκας και σηματοδοτεί τόσο την ποιότητα όσο και τη δεξιοτεχνία.

Αλλά για εταιρείες όπως η EAC Metal Ornaments, η πρόκληση έγκειται στην εξεύρεση τρόπων κατασκευής αυτών των εξαρτημάτων ώστε να διασφαλιστεί ότι ανταποκρίνονται στις προσδοκίες των πελατών όσον αφορά

την προσαρμοστικότητα, την εμφάνιση και την τιμή.

Σήμερα, η EAC χρησιμοποιεί ποικιλία μεθόδων παραγωγής, στις οποίες συμπεριλαμβάνεται χύτευση κράματος Zamack (Zinc - Aluminium - Magnesium - Copper). Επίσης, δημιουργεί ανάγλυφα σε ορείχαλκο με θερμικό και χημικό τρόπο, σφραγίζοντας το υλικό με πίεση και ακόμη χρησιμοποιεί μέθοδο λιωμένου κεριού για χύτευση. Καθμία από αυτές τις μεθόδους έχει τις δικές της προκλήσεις.

Όπως και άλλες παραδοσιακές μέθοδοι κατασκευής, κάθε μία απαιτεί προσαρμοσμένα εργαλεία που είναι τόσο δαπανηρά όσο και χρονοβόρα για την παραγωγή τους, και ακόμη και μικρές αλλαγές στο σχεδιασμό απαιτούν την κατασκευή νέων εργαλείων - δημιουργώντας περαιτέρω καθυστερήσεις και αυξάνοντας το κόστος.

Το υψηλό κόστος των εργαλείων καθιστά επίσης πρόκληση την κατασκευή χαμηλού όγκου, διότι αν η EAC θέλει να διατηρήσει χαμηλό το κόστος ανά εξάρτημα, πρέπει να παράγει χιλιάδες ενός συγκεκριμένου εξαρτήματος για να αποσβέσει το κόστος των εργαλείων.

Επενδύοντας στην τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων, η EAC ελπίζει να επιτύχει το καλύτερο και από τους δύο κόσμους - ένα σύστημα που εξαλείφει την δαπανηρή και χρονοβόρα διαδικασία κατασκευής εργαλείων και είναι ικανό να παράγει εξαρτήματα σε διάφορες ποσότητες, διατηρώντας παράλληλα χαμηλό το κόστος ανά εξάρτημα.

Το βρήκαν στον εκτυπωτή της Desktop Metal, τον Shop System.



Η λύση του Shop System

Χρησιμοποιώντας το σύστημα Shop System, η EAC είναι πλέον σε θέση να συντομεύσει δραματικά τα χρονοδιαγράμματα ανάπτυξης, μεταβαίνοντας απευθείας από ένα ψηφιακό σχέδιο σε ένα εκτυπωμένο εξάρτημα σε ημέρες αντί για εβδομάδες.

Σε συνδυασμό με τη δυνατότητα του Shop System να εκτυπώνει εκατοντάδες εξαρτήματα σε μία μόνο εκτύπωση, η εταιρεία μπόρεσε να αυξήσει σημαντικά την παραγωγή ορισμένων εξαρτημάτων. Από την εγκατάσταση του συστήματος, η παραγωγή δερμάτινων εξαρτημάτων της EAC αυξήθηκε από 10.000 τεμάχια την εβδομάδα σε περισσότερα από 73.000. Η εταιρεία μπόρεσε επίσης να παράξει περισσότερα από 110.600 διακοσμητικά ενδυμάτων, όπως αυτά που βρίσκονται στα εσώρουχα, σε μόλις μία εβδομάδα, μια διαδικασία που κανονικά θα απαιτούσε δύο εβδομάδες.

«Είναι στο DNA της EAC να προσφέρει στους πελάτες μας δημιουργικά σχεδιασμένα προϊόντα. Έχουμε πειράξει τα οφέλη της προσθετικής κατασκευής για τους πελάτες μας, και με το Shop System, αυτό είναι πλέον πραγματικότητα - μπορούμε να συνεργαστούμε με τους πελάτες μας και να εκπληρώσουμε τα όνειρα και τις πιο δημιουργικές ιδέες των σχεδιαστών τους.

Στο μέλλον, η προσθετική κατασκευή θα πρέπει να είναι το μέλλον των μεταλλικών στολιδιών, τόσο για τη δημιουργικότητα που προσφέρει στους σχεδιαστές όσο και για την οικολογική προσέγγιση και το πνεύμα που εμπλέκεται με τη βιομηχανία.»

Patrick Chouvet
CEO, EAC Metal Ornaments

Το Shop System βοήθησε επίσης την EAC να μειώσει τον χρόνο που απαιτείται για τη δημιουργία και συναρμολόγηση προσαρμοσμένων κοσμημάτων κατά 250 ώρες.

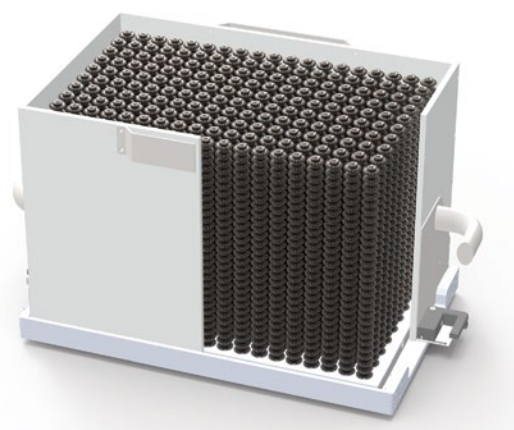
Η εταιρεία μπορεί πλέον να παράγει 17.600 μεμονωμένα κομμάτια την εβδομάδα, χωρίς να απαιτείται συναρμολόγηση.

Και επειδή το Shop System επιτρέπει τη δημιουργία πολύ πιο σύνθετης γεωμετρίας από ό,τι οι παραδοσιακές μέθοδοι κατασκευής, η EAC είναι σε θέση να συνεργαστεί στενά με τους πελάτες για την ανάπτυξη ξεχωριστών αξεσουάρ που ξεχωρίζουν το εμπορικό τους σήμα.

Η προσθετική κατασκευή χωρίς εργαλεία όχι μόνο συμβάλλει στη μείωση του κόστους δημιουργίας αυτών των πολύπλοκων εξαρτημάτων, αλλά και διευκολύνει την προσαρμογή της EAC καθώς οι απαιτήσεις των πελατών αλλάζουν από εποχή σε εποχή. Τα σχέδια μπορούν να βελτιωθούν γρήγορα ή να δημιουργηθούν νέα εξαρτήματα πριν αποσταλούν απευθείας στον εκτυπωτή.

Ο σχεδιασμός του Shop System, ο οποίος προορίζε-

ται για παραγωγή εξαρτημάτων, προσφέρει επίσης πλεονεκτήματα στην EAC. Και δεδομένου ότι τα εξαρτήματα υποστηρίζονται στην κλίση σκόνης, δεν υπάρχει ανάγκη να δαπανηθεί χρόνος και εργασία για την κατεργασία των στηριγμάτων, μειώνοντας περαιτέρω το κόστος ανά εξάρτημα.



Ένα παράδειγμα από 16L Shop System
Build Box γεμάτο από στολιδία

Γιατί Desktop Metal?

Για την EAC, το σύστημα Shop System και η τεχνολογία binder jetting αντιπροσώπευαν μια αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο σκέφτονταν για την προσθετική κατασκευή.

Η εταιρεία χρησιμοποιεί τώρα εκτυπωτές κεριού για τη δημιουργία καλουπιών για τη χύτευση με λιωμένο κέρι και εκτυπωτές ρητίνης για την εκτύπωση εξαρτημάτων που μπορούν να μεταλλοποιηθούν για πρωτότυπα, το Shop System ήταν η πρώτη λύση προσθετικής κατασκευής που προσέφερε στην εταιρεία την ευκαιρία να εκτυπώνει εξαρτήματα πελατών σε βιομηχανική κλίμακα.

Εκτός από την ταχύτητα και τον όγκο, η EAC επέλεξε το Shop System για την ικανότητά του να δημιουργεί εξαιρετικά πολύπλοκα εξαρτήματα με ανώτερο φινίρισμα επιφάνειας σε σχέση με τα συστήματα που βασίζονται σε λείζερ, καθιστώντας το ιδανικό για τη δημιουργία μεταλλικών διακοσμητικών αντικειμένων.

Περιπτώσεις χρήσης

Το μεταλλικό υλικό - κλιπς, κουμπώματα, άγκιστρα, διακοσμητικά στοιχεία - μπορεί να θεωρείται δευτερεύον στο συνολικό σχεδιασμό πολλών προϊόντων, αλλά συχνά αποτελεί βασική ευκαιρία για διαφοροποίηση και branding.

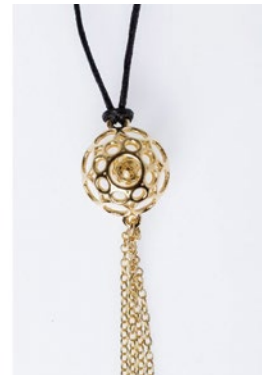
Για πολλές μάρκες, ο μεταλλικός στολισμός χρησιμεύει ως βασική σχεδιαστική λεπτομέρεια, κερδίζοντας αναγνώριση και δημιουργώντας πρόσθετη αξία. Ενώ τα προϊόντα χαμηλότερης κατηγορίας συχνά βασίζονται σε υλικό από το ράφι λόγω περιορισμών κόστους, οι μάρκες πολυτελείας επιλέγουν προσαρμοσμένα σχέδια για να σηματοδοτήσουν αξία και αποκλειστικότητα.



Εικόνα 1

Το σύστημα Shop System διευκολύνει την ενσωμάτωση χαρακτηριστικών, όπως τα καμπύλα, οργανικά σχήματα, οι εσωτερικές κοιλότητες και τα επακριβώς συνυφασμένα μέρη (Εικόνα 1), που διαφορετικά θα ήταν δύσκολο - αν όχι αδύνατο - να παραχθούν.

Το λεπτό, καμπυλωτό σχήμα και η σχετικά λεπτή διατομή εξαρτημάτων όπως αυτά που φαίνονται στην άκρη δεξιά της Εικόνας 1 θα ήταν ασύμφορο να παραχθούν με παραδοσιακή κατεργασία. Η χύτευση με επένδυση - η οποία θα απαιτούσε εβδομάδες προετοιμασίας για τη δημιουργία εργαλείων και πολύπλοκων προτύπων από κέρι - είναι ομοίως ανέφικτη. Με το σύστημα Shop System, ωστόσο, η EAC μπορεί να εκτυπώσει εκατοντάδες από αυτά ανά εκτύπωση αμέσως μόλις οριστικοποιηθεί ο σχεδιασμός.



Εικόνα 2

Η προσαρμοσμένη μεταλλική διακόσμηση (**Εικόνα 2**) μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την αναβάθμιση της συσκευασίας καταναλωτικών αγαθών και καλλυντικών προϊόντων με την ενσωμάτωση μοναδικών σχεδιαστικών χαρακτηριστικών που σηματοδοτούν ποιότητα και κύρος. Αυτό το στολίδι διαθέτει μια σφαίρα εγκιβωτισμένη στο κέντρο του εξωτερικού περιβλήματος, ένα σχέδιο που θα ήταν αδύνατο να παραχθεί με τις παραδοσιακές τεχνικές κατασκευής, αλλά το οποίο το Shop System μπορεί να παράξει με ευκολία.

Το σύστημα Shop System ανοίγει επίσης την πόρτα σε νέα επίπεδα δημιουργικότητας στο σχεδιασμό κοσμημάτων όπως τα σκουλαρίκια. Αν και κατασκευάζονται και φοριούνται εδώ και σχεδόν 5.000 χρόνια, οι διαφορετικές μέθοδοι κατασκευής είχαν σημαντικό αντίκτυπο στον τρόπο με τον οποίο εξελίχθηκε ο σχεδιασμός τους, και η προσθετική κατασκευή δεν διαφέρει. Αυτά τα δύο σχέδια σκουλαρικιών από την EAC (**Εικόνες 3 και 4**) διαθέτουν εσωτερικές κοιλότητες που περικλείονται από το εξάρτημα. Για να παραχθούν αυτά τα σχέδια μέσω παραδοσιακών μεθόδων κατασκευής, τα σύρματα θα έπρεπε να πλέκονται με ακρίβεια πριν συνδεθούν στα άκρα, μια διαδικασία που θα ήταν πολύ αργή και δαπανηρή για να δικαιολογηθεί. Δεδομένου ότι το Shop System εκτυπώνει σε μια εκτύπωση, αυτές οι εσωτερικές κοιλότητες υποστηρίζονται καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας εκτύπωσης, επιτρέποντας την εύκολη κατασκευή τους.

Αξιολόγηση

Για την EAC, το Σύστημα Καταστημάτων είναι επιτυχία. Χρησιμοποιώντας το σύστημα, οι σχεδιαστές της EAC είναι σε θέση να παράγουν προσαρμοσμένα μεταλλικά στολίδια με γεωμετρίες που είναι τόσο περίπλοκες όσο μπορούν να φανταστούν οι πελάτες τους.

Η ταχύτητα του συστήματος, η παραγωγή χωρίς εργαλεία και η δυνατότητα εκτύπωσης εκατοντάδων εξαρτημάτων ταυτόχρονα συμβάλλουν στην εδραίωση του ρόλου της EAC ως ηγέτη στην αγορά πολυ-



Εικόνα 3



Εικόνα 4

τελείας στη Γαλλία και μπορούν να βοηθήσουν στην επέκταση της εμβέλειας της εταιρείας στο μέλλον.

Εκτός από το ότι ανοίγει νέα πεδία δημιουργικότητας για τους πελάτες, το σύστημα βοηθά την EAC να μειώσει τα απόβλητα, με αποτέλεσμα ένα πιο πράσινο περιβάλλον παραγωγής, και προσθέτει στη φήμη της εταιρείας ως ηγέτιδας σε καινοτόμες κατασκευαστικές λύσεις.

Πηγή: <https://www8.hp.com/us/en/printers/3d-printers/resources/case-studies-resources.html>

Φωτογραφίες: www.3dhub.gr, Οι φωτογραφίες είναι προσφορά της εταιρίας GoProto Inc. Τα αντικείμενα εκτυπώθηκαν με το υλικό HP 3D High Reusability TPA (υλικό που αναπτύχθηκε από τη συνεργασία HP και Evonik) και η μετεπεξεργασία έγινε με AMT Post Pro - χημική στίλβωση ατμών. 3dhub.gr

Η εταιρία GoProto Inc. προχωρά σε νέες αγορές με το υλικό HP 3D HR TPA (υλικό που αναπτύχθηκε από τη συνεργασία HP και Evonik)

Το νέο εύχρηστο ελαστομερές υλικό της HP για τον 3D εκτυπωτή HP Jet Fusion 4200 επιτρέπει εύκαμπα, ελαφριά εξαρτήματα για πολλές νέες εφαρμογές.

Εισαγωγή

Η εταιρία GoProto, Inc. προσφέρει εξατομικευμένες υπηρεσίες κατασκευής, συμπεριλαμβανομένων πρωτοτύπων και τελικής παραγωγής εξαρτημάτων τόσο σε πλαστικό όσο και σε μέταλλο. Από το 2016, η εταιρία GoProto Inc. έχει χρησιμοποιήσει τις πιο πρόσφατες τεχνολογίες για να βοηθήσει τους πελάτες της μέσα από ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών να μεταβούν από την ιδέα στο σχεδιασμό έως το τελικό προϊόν όσο το δυνατόν πιο γρήγορα και αποτελεσματικά.



Τον Απρίλιο του 2017, η εταιρία GoProto Inc. ήταν από τις πρώτες εταιρείες στον κόσμο που υιοθέτησαν τον 3D εκτυπωτή HP Jet Fusion και το 2019, η εταιρία GoProto εντάχθηκε στο δίκτυο HP Digital Manufacturing Network, μια παγκόσμια κοινότητα πιστοποιημένων ψηφιακών κατασκευαστών που ειδικεύεται στις τελευταίες καινοτομίες για να βοηθήσει τους πελάτες να ενσωματώσουν προσθετική κατασκευή σε συνδυασμό με ποιότητα, σταθερότητα και συνέπεια.

“Από την αρχή, συνεργαζόμασταν πολύ στενά με την HP σε υλικά και μηχανήματα”, δήλωσε ο κ. Jesse Lea, Πρόεδρος και Διευθύνων Σύμβουλος της εταιρίας GoProto Inc. “Χρησιμοποιούμε την τεχνολογία HP Multi Jet Fusion για την επίλυση των αναγκών των πελατών, οπουδήποτε από την πρόωρη δημιουργία πρωτοτύπων, όπως μεμονωμένα εξαρτήματα, μέχρι την παραγωγή”.

Παρουσίαση

- Βιομηχανία - Βιομηχανικά εξαρτήματα
- Τομέας - Μηχανήματα και εξοπλισμός
- Στόχος - Πειραματισμός με τις δυνατότητες του υλικού HP 3D High Reusability1 (HR) TPA (συνεργασία HP και Evonik) προκειμένου να προσφερθεί στους πελάτες ένα εκτεταμένο φάσμα εφαρμογών.
- Προσέγγιση - Στο πλαίσιο του προγράμματος beta της HP 3D printing για αυτό το νέο υλικό, η εταιρία GoProto Inc. κατάφερε να δοκιμάσει την κατεργασιμότητα, τις ιδιότητες και τη λειτουργικότητα του υλικού και να οραματιστεί πώς αυτές οι λειτουργίες μπορούν να δημιουργήσουν νέες εφαρμογές και νέες αγορές.
- Τεχνολογία - HP Multi Jet Fusion.
- Μηχάνημα - 3D εκτυπωτής HP Jet Fusion 4200.
- Υλικό - HP 3D HR TPA (συνεργασία HP και Evonik).

Πρόκληση

Έχοντας μπει στη βιομηχανία προσθετικής κατασκευής από το 1995, ήταν δύσκολο για τον Πρόεδρο και Διευθύνοντα Σύμβουλο της GoProto Inc. κ. Jesse Lea να βρει ένα ελαστομερές υλικό για μικρές παραγωγές πρωτοτύπων. Ιστορικά, οι τεχνολογίες τρισδιάστατης εκτύπωσης έχουν περιοριστεί ως προς τη διαθεσιμότητα εύχρηστων, μαλακότερων ελαστομερών υλικών.

“Έχουμε αγωνιστεί εδώ και χρόνια να παρέχουμε στους πελάτες χρησιμοποιήσιμα ανταλλακτικά ελαστομερούς σε χαμηλές έως μεσαίες παραγωγές”, δήλωσε ο κ. Lea, προσθέτοντας ότι υπήρχε μεγάλη ζήτηση για εφαρμογές όπου τα μέρη απαιτούν να είναι εύκαμπτά, λειτουργικά, μαλακά και να διαμορφώνονται εύκολα, συχνά σε υψηλότερες θερμοκρασίες ή ψυχρά περιβάλλοντα όπου είναι δυνατή η χημική έκθεση.

“Έρευνήσαμε αυτό το ελαστομερές υλικό που αναπτύχθηκε από την Evonik και την HP και αναγνωρίσαμε αμέσως το τεράστιο δυναμικό της αγοράς και την ικανότητα αυτού του υλικού να μας βοηθήσει να παρέχουμε στους πελάτες εξαρτήματα ποιότητας παραγωγικά χωρίς καλούπια και με όλα τα οφέλη της προσθετικής κατασκευής”, δήλωσε ο κ. Lea, αναφερόμενος στο υλικό HP 3D HR TPA.

Η HP κάλεσε την εταιρία GoProto Inc. να συμμετάσχει στο πρόγραμμα TPA beta και να ξεκινήσει τη δοκιμή του υλικού με τον 3D εκτυπωτή HP Jet Fusion 4200.

Ο κ. Lea και η ομάδα του στην εταιρία GoProto Inc. εκμεταλλεύτηκαν την ευκαιρία να αναπτύξουν εφαρμογές με πιο περίπλοκα σχέδια, ανθεκτικά εξαρτήματα με βέλτιστη μηχανική αντίσταση σε χαμηλές θερμοκρασίες, όπως ιμάντες και συνδετήρες που συγκρατούν καλώδια στη θέση τους από υπολογιστές και άλλες ηλεκτρονικές συσκευές. *“Στο παρελθόν, τέτοια εξαρτήματα ήταν δύσκολο να φτιαχτούν”,* είπε ο κ. Lea. *“Είναι πολύ δύσκολο να γίνει ένα πρωτότυπο. Χρειάζονται εξαρτήματα που μπορούν να τεντώνονται γύρω από άλλα μέρη για να συγκρατήσουν τα καλώδια. Και αυτό μπορεί να το κάνει το υλικό TPA”.*





Σύμφωνα με τον κ. Lea, οι αγορές με τέτοιους τύπους εφαρμογών δεν έχουν εξυπηρετηθεί στο παρελθόν από συμβατικές 3D τεχνολογίες εκτύπωσης και υλικά ή άλλες λύσεις όπως χύτευση ουρεθάνης ή ταχείας έγχυσης. Τα εμπόδια περιλάμβαναν ακριβά καλούπια, μεγάλους χρόνους παράδοσης και περιορισμούς στις κατασκευαστικές δυνατότητες, στις γεωμετρικές σχεδιάσεις εξαρτημάτων ή υλικών με δυνατότητες φυσικών ιδιοτήτων. Ωστόσο, οι υλικές ιδιότητες του HP 3D HR TPA που έχει κατασκευαστεί σε συνεργασία με την Evonik καθιστούν δυνατόν στην εταιρία GoProto Inc. να μετακινηθεί σε μια νέα πελατειακή βάση.

“Δεν πρόκειται πραγματικά για ανταλλακτικά που μπορούμε ήδη να παράγουμε με συμβατικές μεθόδους φθηνά”, δήλωσε ο κ. Lea. “Θα αναζητήσουμε εφαρμογές που δεν ήταν δυνατό να αντιμετωπιστούν στο παρελθόν”.

Αποτέλεσμα

Η εταιρία GoProto Inc. ξεκίνησε να δοκιμάζει εξαρτήματα ελαστομερούς ποιότητας που είναι αρκετά μαλακά ώστε να λειτουργούν σε χώρους όπου οι πελάτες έχουν σχεδιάσει για μαλακά υλικά, όπως σε αγωγούς αυτοκινήτων, ηλεκτρικές πλεξούδες, φουσερά, σωληνώσεις, αθλητικό εξοπλισμό και ρούχα, προστατευτικά σώματος, ανατομικά και ιατρικά μοντέλα, βραχιόνες και εργαλεία σε μηχανήματα και ρομποτικά, λαβές για αυτοματοποιημένο εξοπλισμό και τέλος προσαρμοσμένα υποδήματα.



“Η εισαγωγή του υλικού HP 3D HR TPA (συνεργασία HP και Evonik) στην αγορά μας επέτρεψε να εξυπηρετήσουμε πελάτες με ένα εξαιρετικά ισχυρό νέο εργαλείο”, δήλωσε ο κ. Lea. “Η προσαρμογή του νέου υλικού στην τρέχουσα ροή εργασίας 3D εκτύπωσης δεν απαιτεί επαναεξοπλισμό της εταιρίας μας ή μεγάλη αλλαγή σε αυτόν”, δήλωσε ο κ. Lea. “Είναι εύκολο να υιοθετηθεί.”

Ο κ. Lea βλέπει σημαντικές δυνατότητες προσαρμογής με το υλικό HP 3D HR TPA (συνεργασία HP και Evonik), ειδικά σε φορετά αθλητικά είδη όπως κράνη και γυαλιά. *“Αυτές οι γεωμετρίες είναι πραγματικά δύσκολες και διασυνδέονται με το ανθρώπινο σώμα και κάθε ένας από εμάς είναι διαφορετικός”,* είπε. *“Το να μπορείς να φτιάξεις ένα κομμάτι ελαστομερούς που θα μπορούσε να φτιαχτεί κατά παραγγελία, είναι μια πραγματικά συναρπαστική εφαρμογή. Αυτός είναι ένας τεράστιος τομέας ανάπτυξης για αυτό το υλικό”.*

Συνολικά, ο κ. Lea αναμένει να μπορέσει να αναπτύξει επιχειρηματική δραστηριότητα για τους τρέχοντες πελάτες του και να προσελκύσει νέους πελάτες που μπορεί να μην είχαν εξετάσει προηγουμένως το ενδεχόμενο να κατασκευάσουν προϊόντα με 3D εκτύπωση λόγω περιορισμών των υλικών.



“Η όλη ιδέα να είμαστε σε θέση να μειώσουμε δραματικά τον χρόνο κύκλου ανάπτυξης προϊόντων και στη συνέχεια να έχουμε μια λύση παραγωγής ή μια λύση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή είναι απίστευτα συναρπαστική.

Οι σχεδιαστές και οι αγοραστές ανταλλακτικών ελαστομερούς μπορούν να αναμένουν ότι θα πάρουν γρήγορα πολύ χρήσιμα ανταλλακτικά / εξαρτήματα / μέρη που είναι σε θέση να αντέχουν στη θερμότητα και το κρύο καθώς και στη χημική έκθεση και όλα αυτά με χαμηλό κόστος, καθώς μπορούμε να εκτυπώσουμε απευθείας από αρχεία CAD χωρίς κόστος καλουπιών ή σχετικούς χρόνους παράδοσης”. πρόσθεσε ο κ. Lea. *“Είναι ένα παιχνίδι αλλαγής για εμάς και τους πελάτες μας”.*

Η HP δεν φέρει καμία ευθύνη για τεχνικά ή συντακτικά λάθη ή παραλείψεις που περιέχονται στο παρόν.

Μελέτη περίπτωσης (Case Study)

Ένθετο καλουπιού με ομοιόμορφη ψύξη



Η ABB μειώνει τους χρόνους ψύξης και κύκλου του καλουπιού με βελτιστοποίηση ενθέτου μέσω σχεδίασης για προσθετική κατασκευή

Επιτυχής περίπτωση 3D εκτύπωσης

ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Λιγότερα ελαττωματικά κομμάτια
λόγω βελτιστοποιημένης ψύξης



ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Μείωση των χρόνων ψύξης και κύκλου

Δεδομένα ενθέτου

Όνομασία :	Ένθετο καλουπιού
Βιομηχανία :	Καλούπια
Υλικό :	1.2709
Πάχος στρώσης :	30 μm
Χρόνος κατασκευής :	2 ώρες 21 λεπτά ανά ένθετο
Μηχάνημα :	SLM [®] 125



SLM[®]125
Selective Laser Melting Machine

ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ / ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ







Νέες λύσεις για τη βιομηχανία καλουπιών

Η επιλεκτική τήξη με λέιζερ, 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 η 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.



Type 1:	Type 2:	Type 3:	Type 4:	Type 5:	Type 6:
Προφίλ λεπτού U	Προφίλ πικνού U με τμήματα στροβιλοειδούς ροής	Προφίλ λεπτού σπирάλ	Προφίλ χονδρού σπирάλ	Προφίλ σχήματος συντριβανιού	Συμβατικό προφίλ τρυπανιού
					
<ul style="list-style-type: none"> ■ Καλύτερη προσέγγιση προς την άκρη ■ Μικρότερη περιοχή διατομής ■ Η ροή του νερού είναι πλησιέστερα στην επιφάνεια 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Μεγάλες πλευρές που αυξάνουν την αναταραχή ■ Μεγαλύτερη επιφάνεια διατομής ■ Περισσότερη ροή όγκου νερού 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Μικρότερο βήμα ■ Μικρότερη περιοχή διατομής ■ Πικνότερο προφίλ ■ Κλασικό σχέδιο 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Μεγαλύτερο βήμα ■ Μεγαλύτερη επιφάνεια διατομής ■ Λιγότερο πικνό προφίλ ■ Περισσότερη ροή όγκου νερού ■ Κλασικό σχέδιο 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Το μεγαλύτερο και το πιο συμμετρικό και συνεκτικό προφίλ ■ Πολύ πειραματικό σχέδιο 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Διεθνώς μη βελτιστοποιημένος σχεδιασμός ■ Αντιπροσωπεύει κλασική λύση η οποία θα συγκριθεί με τις βελτιστοποιημένες λύσεις ψύξης

Καινοτομίες μέσω κατασκευής με επιλεκτική τήξη SLM με λέιζερ

Επανασχεδίαση για ομοιόμορφη ψύξη

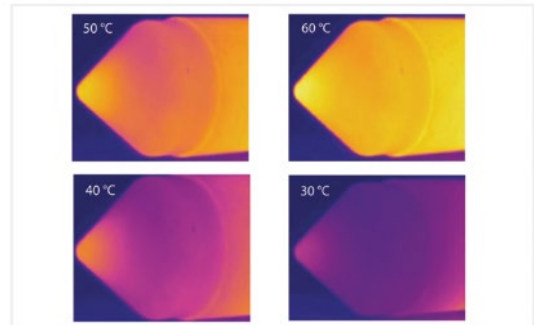
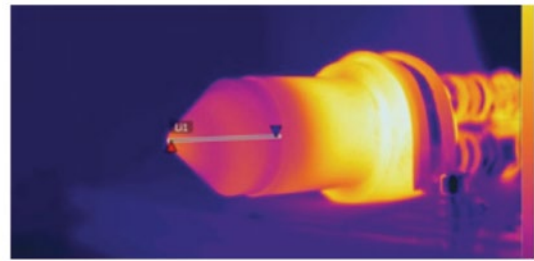
Για τη μελέτη, σχεδιάστηκαν έξι διαφορετικά προφίλ καναλιών για το ένθετο καλουπιού, συμπεριλαμβανομένου ενός που μοιάζει με ένθετο συμβατικής ψύξης για να παρέχει σύγκριση με τη συμβατική κατασκευή. Τα προφίλ των καναλιών βελτιστοποιήθηκαν για την τεχνολογία SLM® λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες που περιλαμβάνουν 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. Ακολούθως διεξήχθη θερμική κατεργασία για να επιτευχθεί η επιθυμητή σκληρότητα των 54 HRC και το τελικό εξωτερικό σχήμα δόθηκε με μηχανουργική κατεργασία.

Δοκιμή απόδοσης

Για να δοκιμαστούν 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.

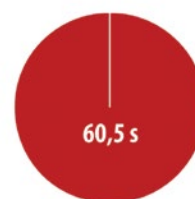
Με χρόνους ψύξης κάτω από 10 δευτερόλεπτα, η καλύτερη συμπεριφορά ψύξης ελήφθη από το σιντριβάνι, το λεπτό U και το χονδρό σπειροειδές προφίλ. Αυτά παρουσίασαν σχετικά μικρές διατομές για γρήγορη και στροβιλώδη ροή νερού, καθώς και συμβατική ροή νερού κοντά στην επιφάνεια εισόδου. Η περιοχή του άκρου 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. Ομοιόμορφη ψύξη για υψηλών προδιαγραφών εξαρτήματα καλουπιών χύτευσης με έγχυση (injection).

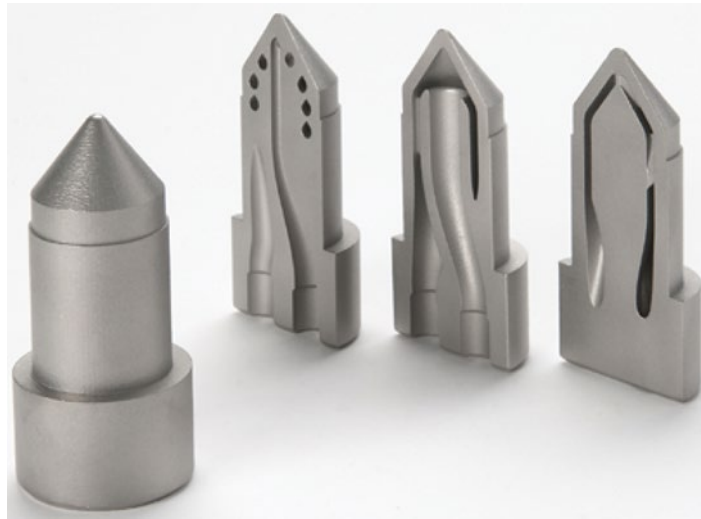


Σύγκριση χρόνου ενός κύκλου

Ένθετο χωρίς ψύξη

Ομοιόμορφη ψύξη





Η αξιοποίηση της τεχνολογίας SLM® οδήγησε σε δραστική μείωση του χρόνου ενός πλήρους κύκλου και του κόστους παραγωγής. Επίτευξη μικρότερου χρόνου ψύξης περίπου έξι δευτερολέπτων χρησιμοποιώντας το ένθετο ομοιόμορφης ψύξης στο καλούπι χύτευσης με έγχυση. Ο χρόνος ενός πλήρους κύκλου μειώθηκε περισσότερο από περίπου 30 δευτερόλεπτα, από 60,5 δευτερόλεπτα σε 14,7 δευτερόλεπτα.

Περίληψη

Ομοιόμορφη ψύξη για ένθετα καλουπιών

- Το ένθετο καλουπιού είναι κατασκευασμένο με ομοιόμορφα κανάλια ψύξης
- Ο χρόνος ψύξης του TPE (πλαστικό υλικό) μειώνεται κατά 80% σε σύγκριση με το αρχικό ένθετο
- Ο πλήρης χρόνος κύκλου είναι πάνω από 75% μικρότερος από ότι με το αρχικό ένθετο
- Λιγότερα ελαττωματικά προϊόντα λόγω της ομοιόμορφης ψύξης στην επιφάνεια του ενθέτου

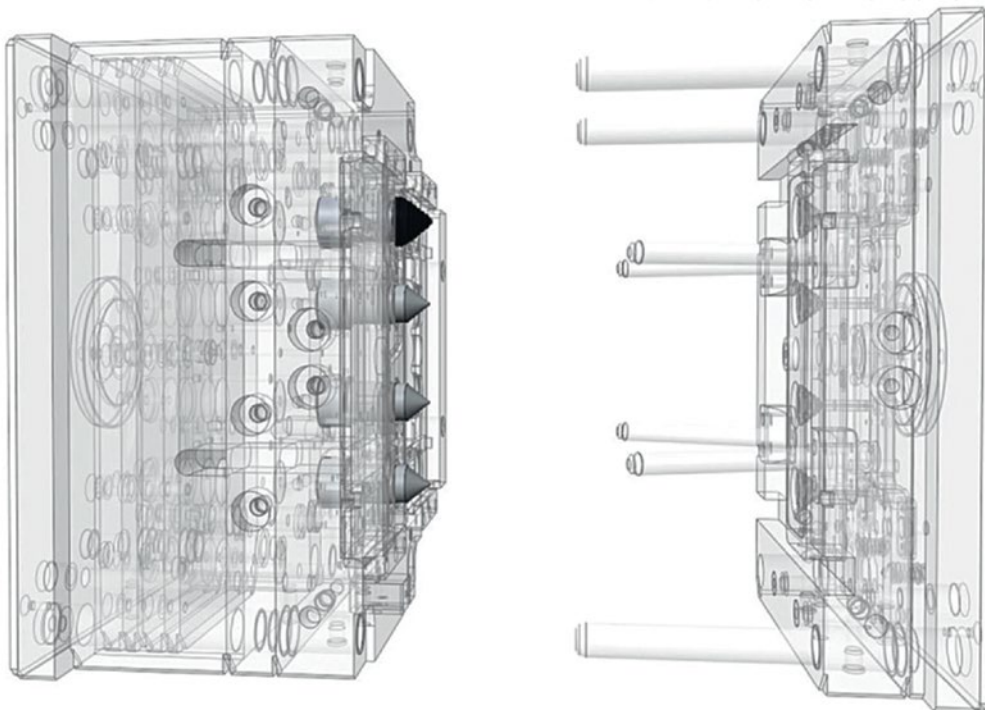


ABB Oy, Drives and Controls

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.



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

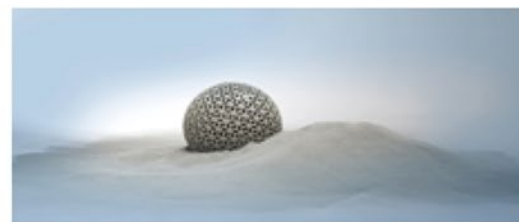
Certificates ISO 9001 | ISO 14001 | OHSAS 18001

SLM Solutions – πρωτοπόρος εταιρία τεχνολογίας, ηγέτιδα δύναμη καινοτομίας

Η SLM Solutions βοήθησε στην εφεύρεση της διαδικασίας σύντηξης σκόνης σε τραπέζι με λείζερ (powder bed fusion), ήταν η πρώτη που προσέφερε μηχανήματα πολλαπλών λείζερ και όλα τα μηχανήματα της επιλεκτικής τήξης με λείζερ που κατασκευάζει, προσφέρουν πανταρτισμένα χαρακτηριστικά ποιότητας, ασφάλειας και παραγωγικότητας. Έχοντας ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τη μακροπρόθεσμη επιτυχία των πελατών της στην προσθετική κατασκευή μετάλλων, οι ειδικοί εμπειρογνώμονες της SLM Solutions συνεργάζονται με τους πελάτες σε κάθε στάδιο της διαδικασίας για να παρέχουν υποστήριξη και ανταλλαγή γνώσεων που αυξάνουν τη χρήση της τεχνολογίας και εξασφαλίζουν την μεγιστοποίηση της απόδοσης των επενδύσεων των πελατών της. Το λογισμικό μαζί με τις σκόνες και τα προϊόντα διασφάλισης ποιότητας της SLM Solutions δίνουν τη βέλτιστη απόδοση, η τεχνολογία SLM® ανοίγει νέες γεωμετρικές ελευθερίες που μπορούν να επιτρέψουν πιο ελαφριά κατασκευή σε σχέση με τη συμβατική, να ενσωματώσουν εσωτερικά κανάλια ομοιόμορφης ψύξης ή και να μειώσουν το χρόνο κατασκευής στην συγκεκριμένη αγορά.

Η SLM Solutions Group AG είναι μια εισηγημένη εταιρία που επικεντρώνεται αποκλειστικά στην κατασκευή μηχανημάτων προσθετικής κατασκευής μετάλλου (Additive Manufacturing) και εδρεύει στη Γερμανία με γραφεία στην Κίνα, τη Γαλλία, την Ινδία, την Ιταλία, τη Ρωσία, τη Σιγκαπούρη και τις Ηνωμένες Πολιτείες και ένα δίκτυο παγκόσμιων συνεργατών πωλήσεων.

SLM
SOLUTIONS





Πώς μια εταιρεία έθεσε νέα θεμέλια στη βιομηχανία κατά την πανδημία.

Η Desktop Metal ιδρύθηκε το 2015 από καθηγητές του MIT (Massachusetts Institute of Technology), ηγέτες στην προηγμένη κατασκευή, τη μεταλλουργία και τη ρομποτική, με σκοπό να αντιμετωπίσει τις ανεκπλήρωτες προκλήσεις της ταχύτητας, του κόστους και της ποιότητας καθιστώντας την τρισδιάστατη εκτύπωση ως απαραίτητο εργαλείο για μηχανικούς και κατασκευαστές σε όλο τον κόσμο. Με έδρα στο Μπερλινγκτον της Μασαχουσέτης, η εταιρεία κατά την ίδρυσή της συγκέντρωσε 438 εκατομμύρια δολάρια σε επιχειρηματική χρηματοδότηση από επενδυτές όπως η Google Ventures, η BMW, και η Ford Motor Company.

Παρέχοντας λύσεις για κάθε στάδιο της κατασκευαστικής διαδικασίας - από τη δημιουργία πρωτοτύπων και την πιλοτική λειτουργία έως τη μαζική παραγωγή και τη δευτερογενή αγορά ανταλλακτικών - η Desktop Metal αναμορφώνει τον τρόπο που οι μηχανικοί παράγουν μέταλλα και σύνθετα εξαρτήματα σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών και βιομηχανιών. Τον Αύγουστο του 2020, ανακοίνωσε την είσοδο της στο χρηματιστήριο, λαμβάνοντας συνολικά πάνω από 500 εκατομμύρια δολάρια, ενώ αυτή τη στιγμή η αξία της υπολογίζεται στα 2,5 δισεκατομμύρια δολάρια.

Καθώς η εκπνοή του 2021 πλησιάζει και κάνοντας έναν απολογισμό των τελευταίων δυο ετών, είναι πλέον κοινή παραδοχή ότι σε ανθρώπινο επίπεδο η ζωή μας έχει αλλάξει κατά πολύ. Η αντιμετώπιση ενός νέου αόρατου εχθρού αποδείχτηκε κρίσιμη στην καθημερινή ζωή και ανάπτυξη μας. Η επιρροή της πανδημίας και των αποτελεσμάτων της δεν άργησε να φανεί και στην παγκόσμια βιομηχανία με την διακοπή και αναστολή πολλών νέων πραγμάτων. Παρά τη δυσκολία των τελευταίων ετών, η Desktop Metal έδειξε για άλλη μια φορά το πρόσωπο της καινοτομίας και της τεχνολογίας στον κόσμο, διευρύνοντας τους τομείς εξέλιξης της με την απόκτηση μεγάλων εταιρειών, ηγετών στην κατηγορία τους, ως νέους συνοδοιπόρους στον τομέα της προσθετικής κατασκευής. Ας δούμε αναλυτικά τις εταιρείες οι οποίες πλέον ανήκουν στη μεγάλη οικογένεια της Desktop Metal.

envisionTEC

Τον Ιανουάριο του 2021, η Desktop Metal ανακοίνωσε την υπογραφή οριστικής συμφωνίας για την εξαγορά της EnvisionTEC, ενός κορυφαίου παγκόσμιου προμηθευτή λύσεων με φωτοπολυμερή υλικά τρισδιάστατης εκτύπωσης για ανταλλακτικά τελικής χρήσης. Ως αρχικός εφευρέτης της τεχνολογίας ψηφιακής επεξεργασίας ψηφιακού φωτός (DLP), η EnvisionTEC διαθέτει ένα από τα ισχυρότερες συλλογές πνευματικής ιδιοκτησίας στην αγορά τρισδιάστατων εκτυπώσεων με φωτοπολυμερή υλικά, μετρώντας πάνω από 140 διπλώματα ευρεσιτεχνίας που εκκρεμούν, τα οποία η Desktop Metal πιστεύει ότι περιλαμβάνουν και διπλώματα ευρεσιτεχνίας δεσμευτικού χαρακτήρα. Σήμερα, η EnvisionTEC έχει περισσότερους από 5.000 πελάτες σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών, συμπεριλαμβανομένων ιατρικών συσκευών, κοσμημάτων, αυτοκινήτων, αεροδιαστημικών και βιοκατασκευών.

Επιπλέον, η εταιρεία κατέχει ηγετική θέση στην αγορά της οδοντιατρικής, καθώς υπερτριπλασίασε τον αριθμό των απεσταλμένων εκτυπωτών Envision One, για οδοντιατρικές εφαρμογές, από το 2019 έως το 2020 και με περισσότερους από 1.000 πελάτες στον τομέα, που χρησιμοποιούν τώρα τους εκτυπωτές για αντικείμενα τελικής χρήσης. Οι βασικοί πελάτες της περιλαμβάνουν τους Cartier, Celgene, Ford, Hasbro, Oral Arts, Stuller και Smile Direct Club. Βέβαια, εκτός από την εύκολη υιοθέτηση της τεχνολογίας από τον πελάτη, η EnvisionTEC διαθέτει μια ευρεία ποικιλία με πάνω από 190 υλικά, σε ρητίνες φωτοπολυμερών με ιδιότητες υλικών που συμφωνούν ή υπερβαίνουν τις ιδιότητες των θερμοπλαστικών και πολλαπλών ρητινών που έχουν καταχωρηθεί από τον FDA και είναι κατάλληλες για ιατρικών συσκευές. Η εταιρεία ενισχύει και διευρύνει τις ισχυρές προσπάθειες ανάπτυξης υλικών από άλλες εταιρείες με ένα επιλεκτικά ανοιχτό επιχειρηματικό μοντέλο. Αξιοποιώντας τις σχέσεις με μεγάλες χημικές εταιρείες όπως η Henkel Loctite, η DSM Somos, η Detach, η Keystone και η Arkema, μπόρεσε να προσθέσει στην γκάμα της και να προωθεί ρητίνες τρίτων κατασκευαστών, που έχουν επικυρωθεί από τη βιομηχανία για χρήση με τους δικούς της τρισδιάστατους εκτυπωτές.



Τον Μάιο του 2021, η Desktop Metal ανακοίνωσε ότι εξαγόρασε την Adaptive3D, έναν κορυφαίο πάροχο ελαστομερών υλικών για την παραγωγή πρόσθετων. Η Adaptive3D προσφέρει ελαστομερή φωτοπολυμερών κορυφαίας ποιότητας στην κατηγορία τους. Τα προϊόντα της καθιστούν δυνατή την παραγωγή εξαρτημάτων τελικής χρήσης μέσω πρόσθετικής κατασκευής άοσμων, σκληρών, ανθεκτικών στην καταπόνηση, ανθεκτικών σε σκισίματα και βιοσυμβατών ελαστικών καθώς και υλικών που μοιάζουν με καουτσούκ. Η κορυφαία ρητίνη της εταιρείας είναι το Elastic ToughRubber 90™, ένα σκληρό, εκτυπώσιμο ελαστομερές για όλες τις εποχές του χρόνου. Τα εκτυπώσιμα υλικά μπορούν να προσαρμοστούν και είναι βελτιστοποιημένα για κατασκευή υψηλής απόδοσης λειτουργικών, πολύπλοκων τρισδιάστατων πλαστικών και ελαστικών εξαρτημάτων σε αγορές καταναλωτών, υγειονομικής περίθαλψης, βιομηχανιών, μεταφορών και πετρελαίου-φυσικού αερίου. Η βασική τεχνολογία της Adaptive3D αναπτύχθηκε μέσω της χρηματοδότησης Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) και η εταιρεία έχει λάβει στρατηγικά κεφάλαια από κορυφαίες εταιρείες υλικών, όπως οι Covestro, Arkema Group, West Pharmaceuticals, Applied Ventures και Royal DSM. Η Adaptive3D είναι ο καλύτερος πάροχος φωτοελαστομερών που επιτρέπει την προρθητική κατασκευή ελαστικών, υλικών που μοιάζουν με πολυουρεθάνη, σαν σιλικόνη και καουτσούκ. Οι ιδιότητες των υλικών της οικογένειας υλικών των φωτορητινών ToughRubber οδηγούν τη βιομηχανία σε αντοχή στο σχίσιμο, αντοχή και επιμήκυνση. Οι λύσεις της Adaptive3D έχουν σχεδιαστεί για κατασκευή υψηλής απόδοσης, διατηρώντας παράλληλα χαμηλό κόστος παραγωγής και ανώτερη απόδοση υλικού. Η Adaptive3D εξυπηρετεί μια ευρεία βάση πελατών σε αγορές καταναλωτών, υγειονομικής περίθαλψης, βιομηχανιών, μεταφορών και πετρελαίου-φυσικού αερίου, με μια τεράστια ευκαιρία να επεκταθεί μέσω της αξιοποίησης του δικτύου της Desktop Metal.

FORUST

Επίσης τον Μάιο του 2021, η Desktop Metal ανακοίνωσε την ίδρυση της Forust™, μιας νέας διαδικασίας για τη βιώσιμη παραγωγή λειτουργικών τμημάτων από ξύλο για τελική χρήση χρησιμοποιώντας την κατοχυρωμένη με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας τεχνολογία προσθετικής κατασκευής, αυτή της μονής διέλευσης.

Η διαδικασία Forust ανακυκλώνει απορρίμματα υποπροϊόντων από την παραγωγή ξύλου (σκόνη κυτταρίνης) και τη βιομηχανία χαρτιού (λιγνίνη) και επανα-υλοποιεί λειτουργικά μέρη από ξύλο, μέσω τρισδιάστατης εκτύπωσης υψηλής ταχύτητας, συμπεριλαμβανομένου του ψηφιακού κόκκου σε όλο το τμήμα. Η Forust™, μια εξ ολοκλήρου θυγατρική της Desktop Metal, καθιστά δυνατή την παραγωγή μεγάλου όγκου πρόσθετων αντικειμένων τελικής χρήσης από ξύλο με εκπληκτικά σχέδια που είναι προσιτά και αειφόρα. Η διαδικασία της Forust εφαρμόζει την ταχύτητα, την ακρίβεια και την ποιότητα της τεχνολογίας προσθετικής κατασκευής binder jetting για την παραγωγή ισχυρών, ελαφρών εξαρτημάτων από ξύλο που δημιουργούνται από ροές απορριμμάτων ξύλου όπως πριονίδι ξύλου και λιγνίνη. Ο στόχος είναι να αναπτυχθούν υπεύθυνες αλυσίδες αξίας υλικών που είναι κρίσιμες για την επίτευξη καθαρών μηδενικών εκπομπών άνθρακα και τη δημιουργία ενός αειφόρου μέλλοντος. Με επικεφαλής τον βετεράνο της βιομηχανίας και πρωτοπόρο στην τρισδιάστατη εκτύπωση, Andrew Jeffery, συνιδρυτή και διευθύνοντα σύμβουλο, η Forust εδρεύει στο Μπέρλινγκτον της Μασαχουσέτης.



Τον Ιούλιο του 2021, η Desktop Metal ανακοίνωσε ότι απέκτησε την Aerosint, μια πρωτοπόρο εταιρεία στα συστήματα προσθετικής κατασκευής που βασίζονται την εναπόθεση υλικών με τη μορφή πούδρας. Ιδρύθηκε το 2016 και εδρεύει στο Βέλγιο, η Aerosint προσφέρει ένα μοναδικό σύστημα εναπόθεσης πούδρας βασισμένο σε μια ιδιόκτητη ψηφιακή διαδικασία που εναποθέτει επιλεκτικά δύο ή περισσότερες πούδρες για να σχηματίσει ένα ενιαίο, λεπτό στρώμα πούδρας που περιέχει πολλά υλικά. Η κατοχυρωμένη με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας τεχνολογία επιλεκτικής εναπόθεσης πούδρας επιτρέπει τον πλήρη τρισδιάστατο έλεγχο της τοποθέτησης υλικών κατά την εκτύπωση και μπορεί να ενσωματωθεί σε οποιαδήποτε τεχνολογία προσθετικής κατασκευής με βάση την πούδρα, όπως του laser powder bed fusion, του binder jetting, του high-speed sintering ή του selective laser sintering. Αυτή η νέα προσέγγιση της εναπόθεσης πούδρας διάφορων υλικών, έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει την εκτύπωση υψηλής ταχύτητας ενός ευρέος φάσματος πολυμερών, μετάλλων και κεραμικών. Ως το μοναδικό σύστημα επίστρωσης πολλών υλικών πούδρας υψηλής απόδοσης στην αγορά, η τεχνολογία ξεκλειδώνει μια σειρά νέων χρήσεων για την προσθετική κατασκευή. Εκτός από τη μείωση των απορριμμάτων σε μορφή πούδρας, το κόστος υλικού και τον χρόνο μετεπεξεργασίας που σχετίζονται με τις τεχνολογίες προσθετικής κατασκευής ενός υλικού, που διατίθενται στο εμπόριο, η εναπόθεση πούδρας πολλαπλών υλικών έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσει επιπλέον κλιμακωτά οφέλη. Τέτοια οφέλη περιλαμβάνουν τοπική βελτιστοποίηση των μηχανικών ιδιοτήτων, όπως την αντοχή στη φθορά ή την απόσβεση κραδασμών καθώς και βελτιωμένες χημικές και φυσικές ιδιότητες, όπως θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα, αντοχή στη διάβρωση ή καλή αισθητική.



Τον Αύγουστο του 2021, η Desktop Metal και η ExOne Company ανακοίνωσαν ότι έχουν συνάψει οριστική συμφωνία σύμφωνα με την οποία η Desktop Metal θα αποκτήσει όλες τις εκδοθείσες και εκκρεμείς μετοχές της ExOne. Η ExOne είναι ο πρωτοπόρος και παγκόσμιος ηγέτης στην τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης binder jet. Από το 1995, αποστολή της εταιρείας είναι να παρέχουν ισχυρούς τρισδιάστατους εκτυπωτές που λύνουν τα πιο δύσκολα προβλήματα των πελατών και να επιτρέπουν καινοτομίες που αλλάζουν τον κόσμο.

Τα συστήματα τρισδιάστατης εκτύπωσης μετατρέπουν γρήγορα υλικά με τη μορφή πούδρας - συμπεριλαμβανομένων μετάλλων, κεραμικών, σύνθετων υλικών και άμμου - σε εξαρτήματα ακριβείας, καλούπια και πυρήνες έγχυσης μετάλλων, και καινοτόμες λύσεις για όλων των ειδών τις εργασίες. Οι πελάτες από τον τομέα της βιομηχανίας, χρησιμοποιούν την τεχνολογία της ExOne για να εξοικονομήσουν χρόνο και χρήμα, να μειώσουν τα απόβλητα, να αυξήσουν την κατασκευαστική τους ευελιξία και να παραδώσουν σχέδια και προϊόντα που κάποτε ήταν αδύνατον να πραγματοποιηθούν. Ως έδρα της κορυφαίας ομάδας εμπειρογνομώνων παγκόσμιων εκτοξεύσεων, η ExOne παρέχει επίσης εξειδικευμένες υπηρεσίες τρισδιάστατης εκτύπωσης, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής κρίσιμων εξαρτημάτων κατά παραγγελία, καθώς και συμβουλές μηχανικής και σχεδιασμού.

aidro

Desktop Metal Company

Τον Σεπτέμβριο του 2021, η Desktop Metal ανακοίνωσε ότι εξαγόρασε την Aidro, πρωτοπόρο στην μαζική παραγωγή υδραυλικών και ρευστοδυναμικών συστημάτων επόμενης γενιάς μέσω προσθετικής κατασκευής μετάλλων σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών, συμπεριλαμβανομένου του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, του γεωργικού εξοπλισμού, της αεροδιαστημικής, και μετακινούμενα και βιομηχανικά μηχανήματα, μεταξύ άλλων. Ιδρύθηκε το 1982 και εδρεύει στη βόρεια Ιταλία, η Aidro έχει σχεδόν 40 χρόνια εμπειρίας στο σχεδιασμό και την παραγωγή βαλβίδων, πολλαπλών και διαφόρων υδραυλικών εξαρτημάτων και ρευστοδυναμικών συστημάτων. Η Aidro προσφέρει την καλύτερη τεχνογνωσία στην κατηγορία σχεδιασμού για προσθετική κατασκευή, συμπεριλαμβανομένης της προσομοίωσης της ανάλυσης πεπερασμένων στοιχείων και τεχνικών βελτιστοποίησης της τοπολογίας. Οι μηχανικοί της Aidro αξιοποιούν αυτές τις τεχνικές δυνατότητες για να επανασχεδιάσουν τα παραδοσιακά υδραυλικά εξαρτήματα για παραγωγή με τη χρήση της προσθετικής κατασκευής, με σύνθετες γεωμετρίες για τη μείωση του βάρους, την εξοικονόμηση του χώρου και την ενοποίηση πολλαπλών εξαρτημάτων σε ένα, εξαλείφοντας τις απαιτήσεις συναρμολόγησης και συγκόλλησης. Τα υδραυλικά εξαρτήματα που παράγονται από την Aidro με τη χρήση της προσθετικής κατασκευής βελτιώνουν την απόδοση έναντι της συμβατικής κατασκευής, καθώς βετιστοποιούν την τοποθέτηση και τη γεωμετρία των καναλιών ροής με σκοπό να αυξήσουν τη χωρητικότητα ροής και να μειώσουν τις πτώσεις πίεσης. Για να προσφέρει στους πελάτες καινοτόμες και προσαρμοσμένες λύσεις, η Aidro έχει επενδύσει σε εγκαταστάσεις και τεχνολογίες προσθετικής κατασκευής παράλληλα με τις συμβατικές τεχνολογίες κατασκευής που ήδη διαθέτει. Το ειδικό τμήμα προσθετικής κατασκευής της εταιρείας διαθέτει μεταλλικούς τρισδιάστατους εκτυπωτές, τεχνολογίες τρισδιάστατης σάρωσης και πιστοποιήσεις ISO9001 και AS/EN9100, όλα τοποθετημένα και μελετημένα για την παράδοση προϊόντων υψηλής απόδοσης σε πελάτες, συμπεριλαμβανομένων των κορυφαίων κατασκευαστών αρχικού εξοπλισμού (ΚΑΕ), μειώνοντας παράλληλα τους χρόνους παράδοσης για μαζικές ποσότητες εξαρτημάτων τελικής χρήσης, ανταλλακτικών ή γρήγορων πρωτοτύπων κατά παραγγελία.

Αναμφισβήτητα, η Desktop Metal απέκτησε κάποιους στρατηγικά σημαντικούς και κυρυφαίους στους εκάστοτε τομείς τους, συμπάικτες στο παιχνίδι της βιομηχανικής προσθετικής κατασκευής παγκοσμίως, κατιστώντας την μία δυνατή επιλογή για την παροχή ολοκληρωμένων λύσεων σε ευρεία γκάμα πελατών. Αναμένουμε για τις νέες ιδέες που θα προκύψουν από αυτή τη συνένωση και είμαστε σίγουροι ότι και πάλι τα αποτελέσματα θα μας φέρουν ένα βήμα παρακάτω στη βιομηχανική επανάσταση 4.0, την οποία και διανύουμε.

Η SKORPION ENGINEERING χρησιμοποιεί 3D εκτύπωση για την παραγωγή εξαρτημάτων σε αγωνιστικά μηχανάκια

Ιδέα	:	Alvaro Dal Farra,
Σχεδίαση και ανάπτυξη	:	Codoro Studio,
Τρισδιάστατη εκτύπωση με HP MJF	:	Skorpion Engineering,
Βίντεο και φωτογραφίες	:	Cristopher Breda

Ο μοτοσικλετιστής ελεύθερου στυλ Alvaro Dal Farra ήθελε να ενσωματώσει προσαρμοσμένα λειτουργικά μέρη (φέρινγκ, ρεζερβουάρ καυσίμου) πάνω στη μοτοσικλέτα Kawasaki KX 450 3D Core. Χάρη στην τεχνολογία HP Multi Jet Fusion (MJF), η Skorpion Engineering μπόρεσε να σχεδιάσει και να κατασκευάσει με τρισδιάστατη εκτύπωση αυτά τα μέρη χρησιμοποιώντας το υλικό HP 3D High Reusability (HR) 1 PA 12. Οι βελτιωμένες μηχανικές ιδιότητες και η αντοχή του υλικού είναι σημαντικές για μια μοτοσικλέτα

αγώνων, η οποία απαιτεί ανθεκτικά μέρη που μπορούν να αντέξουν στις αντιξοότητες ενός αγώνα.

Χρησιμοποιώντας τεχνικές αντίστροφης μηχανολογίας και τρισδιάστατους σαρωτές, η Skorpion Engineering μπόρεσε να ψηφιοποιήσει επιλεγμένα εξαρτήματα από την προηγούμενη σχεδίαση του Kawasaki KX 450, να τα επανασχεδιάσει και να τα προσαρμόσει.

Το φέρινγκ της μοτοσικλέτας κατασκευάστηκε με 3D εκτύπωση, χρησιμοποιώντας σαν υλικό κατασκευής το HP 3D HR PA 12, με νέο σχεδιασμό που επέτρεπε τη δημιουργία οπτικών εφέ χρώματος.



Skorpion

PROTOTYPING

touch your idea



Το ρεζερβουάρ καυσίμου σχεδιάστηκε με ένα εξωτερικό «περίβλημα» που είχε τις ίδιες διαστάσεις με το αρχικό ρεζερβουάρ, αλλά τώρα διαθέτετε τρύπες που αποκαλυπτόταν το κόκκινο ρεζερβουάρ εσωτερικά, που αντιπροσώπευε την «καρδιά της μοτοσικλέτας».

Συνολικά, η Skorpion Engineering κέρδισε τα ακόλουθα οφέλη από την τεχνολογία HP MJF:

1) Απλοποιημένη διαδικασία.

Με την τεχνολογία FDM που χρησιμοποιούσε προηγουμένως, η Skorpion Engineering έπρεπε να ξοδέψει επιπλέον χρόνο και να χρησιμοποιήσει δύσκολες διαδικασίες για τον καθαρισμό των εξαρτημάτων.

2) Ισχυρό και εύκαμπτο υλικό.

Με το υλικό HP 3D HR PA 12, η Skorpion Engineering είναι σε θέση να πραγματοποιήσει δοκιμές αισθητικής και συναρμολόγησης χωρίς να χρειάζεται να ανησυχεί για το σπάσιμο των εξαρτημάτων.

