

MANUFACTURING

Hellenic additive

Στον δρόμο για την αναγνώριση, δεν πολεμάμε το παλιό...
Οικοδομούμε το καινούργιο!

JSW
THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

Excellent Sales Award
for JSW Plastics Machinery Europe

RBT machines

In recognition of your outstanding achievement and
dedication in sales of Injection molding machines
in European area, (April 1, 2023 ~ March 31, 2024)

We present this award with gratitude.

Toshimao Maeda
President
JSW Plastics Machinery Europe Sp.zo.o



ΕΔΡΑ-ΓΡΑΦΕΙΑ:

Μακεδονίας 6, 190 14 Αφίδνες

Τηλ: +30 6944668808

Website: www.rbtmachines.gr

Email: info@rbtmachines.gr

Υπεύθυνος επικοινωνίας:

Γιώργος Κουνελάκης

Japan ↔ Greece
THE SAFE PATH TO QUALITY

3D Εκτύπωση και Αυτοκινητοβιομηχανία...!!!

Η 3D εκτύπωση, αναδεικνύεται ως μία επαναστατική τεχνολογία στην αυτοκινητοβιομηχανία, προσφέροντας νέες δυνατότητες στην παραγωγή και τον σχεδιασμό. Με την ικανότητα να δημιουργεί πολύπλοκες γεωμετρίες και προσαρμοσμένα εξαρτήματα, η 3D εκτύπωση μειώνει το κόστος και τον χρόνο παραγωγής, επιτρέποντας στους κατασκευαστές να ανταγωνίζονται πιο αποτελεσματικά.

Επιπλέον, αυτή η τεχνολογία προάγει τη βιωσιμότητα, καθώς επιτρέπει τη χρήση εναλλακτικών υλικών και τη μείωση αποβλήτων. Η αυτοκινητοβιομηχανία μπορεί να αξιοποιήσει την 3D εκτύπωση όχι μόνο για την κατασκευή εξαρτημάτων, αλλά και για την ανάπτυξη πρωτοτύπων και δοκιμών. Με τη συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση για εξατομικευμένα και ελαφρύτερα οχήματα, η 3D εκτύπωση προμηνύει έναν νέο ορίζοντα καινοτομίας στον τομέα.

Μανώλης Μαρινάκης

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

7



EDITORIAL

2. 3D Εκτύπωση και Αυτοκινητοβιομηχανία...!!!

ΘΕΜΑΤΑ

4. 3D Εκτύπωση Μετάλλου
10. Προκλήσεις στη συμβατική παραγωγή χειρουργικών εργαλείων

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

22. Caracol – Μια πλατφόρμα, μια εταιρεία, μια λύση

18

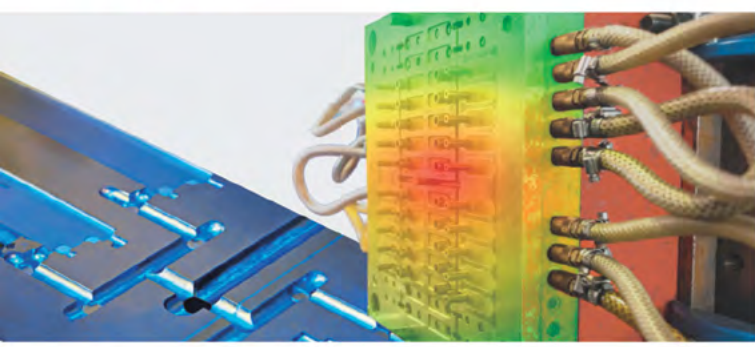
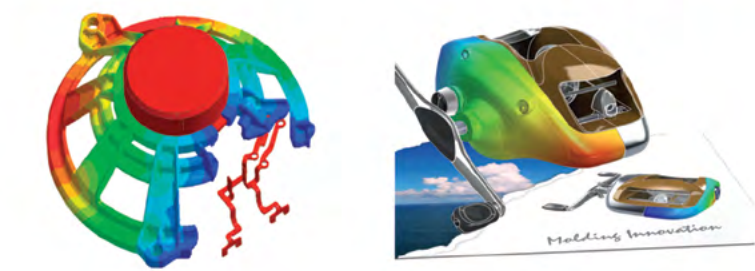


24

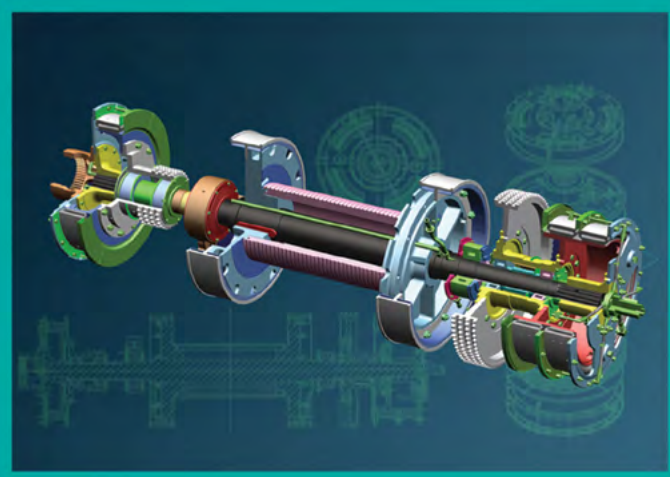




Moldex3D
MOLDING INNOVATION



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

3D Εκτύπωση Μετάλλου

Η 3D εκτύπωση έχει φέρει επανάσταση στη βιομηχανία κατασκευών, προσφέροντας νέες δυνατότητες για την παραγωγή πολύπλοκων και καινοτόμων προϊόντων. Η 3D εκτύπωση μετάλλου, ειδικότερα, έχει γίνει ιδιαίτερα δημοφιλής σε τομείς όπως η αεροναυπηγική, η ιατρική και η αυτοκινητοβιομηχανία. Σε αυτό το κείμενο, θα εξετάσουμε λεπτομερώς τις κυριότερες μεθόδους 3D εκτύπωσης μετάλλου, τις διαδικασίες τους, τα πλεονεκτήματα και τους περιορισμούς τους.

1. Selective Laser Melting (SLM)



Η μέθοδος SLM είναι μία από τις πιο δημοφιλείς μεθόδους εκτύπωσης μετάλλου και χρησιμοποιείται ευρέως στη βιομηχανία.

Διαδικασία

- α)** Προετοιμασία μοντέλου: Το ψηφιακό μοντέλο του αντικειμένου δημιουργείται μέσω λογισμικού CAD.
- β)** Δημιουργία στρωμάτων: Μια λεπτή στρώση σκόνης μετάλλου απλώνεται σε μια πλατφόρμα εκτύπωσης.
- γ)** Λιώνει: Ένα λέιζερ υψηλής ενέργειας λιώνει τη σκόνη στα σημεία που απαιτούνται, δημιουργώντας το αντικείμενο στρώμα προς στρώμα.
- δ)** Επαναλαμβανόμενη διαδικασία: Η πλατφόρμα κατεβαίνει και η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι την ολοκλήρωση του αντικειμένου.

Πλεονεκτήματα

- ➔ Υψηλή ακρίβεια: Η μέθοδος SLM προσφέρει εξαιρετική λεπτομέρεια και ακρίβεια στην εκτύπωση.
- ➔ Δυνατότητα πολύπλοκων σχεδίων: Μπορεί να δημιουργήσει γεωμετρίες που είναι δύσκολο ή αδύνατο να κατασκευαστούν με παραδοσιακές μεθόδους.
- ➔ Μειωμένη σπατάλη υλικού: Χρησιμοποιεί μόνο την απαιτούμενη ποσότητα σκόνης, ελαχιστοποιώντας τη σπατάλη.

Περιορισμοί

- ➔ Υψηλό κόστος: Ο εξοπλισμός και η διαδικασία είναι ακριβές.
- ➔ Θερμική στρέβλωση: Η έντονη θέρμανση μπορεί να προκαλέσει στρεβλώσεις στο τελικό προϊόν.

2. Direct Metal Laser Sintering (DMLS)

Η DMLS είναι μια άλλη δημοφιλής μέθοδος που χρησιμοποιεί λέιζερ για την εκτύπωση μετάλλου.

Διαδικασία

- α) Προετοιμασία σκόνης: Η σκόνη μετάλλου διασκορπίζεται ομοιόμορφα στην πλατφόρμα.
- β) Σιντερίωση: Το λέιζερ θερμαίνει τη σκόνη για να συγκολληθεί, χωρίς να λιώσει εντελώς.
- γ) Δημιουργία στρωμάτων: Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για τη δημιουργία του αντικειμένου.

Πλεονεκτήματα

- ➔ Ποικιλία μετάλλων: Μπορεί να χρησιμοποιήσει διάφορους τύπους μετάλλων.
- ➔ Λιγότερη συρρίκνωση: Η διαδικασία είναι πιο ανθεκτική σε στρεβλώσεις σε σύγκριση με τη SLM.

Περιορισμοί

- ➔ Μειωμένη λεπτομέρεια: Ενδέχεται να μην είναι τόσο ακριβής όσο η SLM.
- ➔ Απαιτεί μετα-κατεργασία: Συνήθως χρειάζεται βελτίωση της επιφάνειας.



3. Electron Beam Melting (EBM)

Η EBM χρησιμοποιεί ηλεκτρονικά βλήματα για την εκτύπωση μετάλλου, σε αντίθεση με το λέιζερ.

Διαδικασία

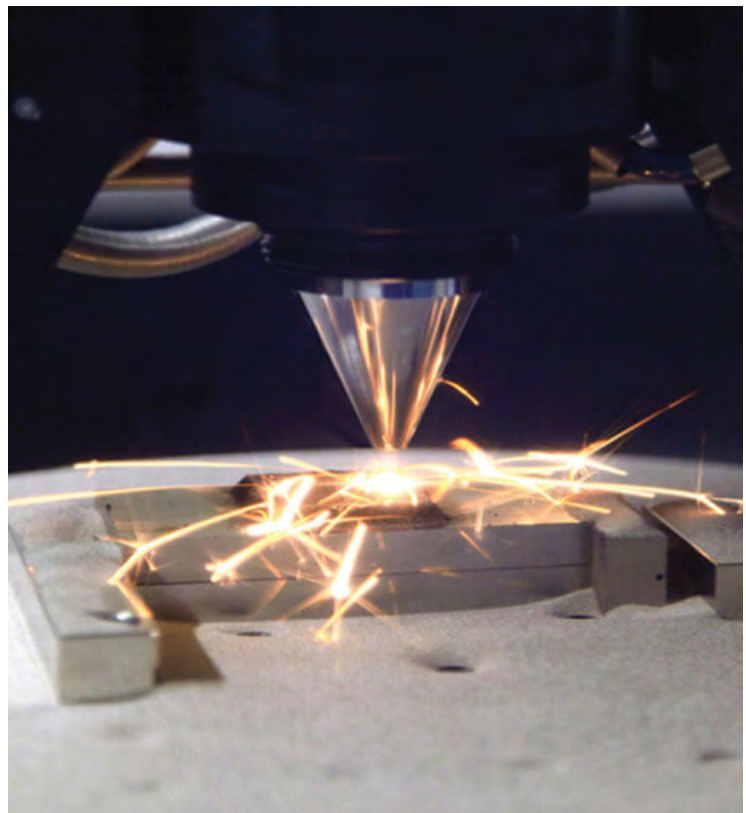
- α) Δημιουργία κενού: Η διαδικασία διεξάγεται σε περιβάλλον κενού για να αποφευχθούν αντιδράσεις με τον αέρα.
- β) Λιώνει σκόνη: Το ηλεκτρονικό βλήμα λιώνει τη σκόνη μετάλλου, δημιουργώντας το αντικείμενο.

Πλεονεκτήματα

- ➔ Υψηλή ταχύτητα: Η EBM είναι ταχύτερη από πολλές άλλες μεθόδους.
- ➔ Μεγάλες κατασκευές: Είναι ικανή να εκτυπώνει μεγαλύτερα κομμάτια.

Περιορισμοί

- ➔ Απαιτεί ειδικό εξοπλισμό: Η διαδικασία κενού μπορεί να είναι ακριβή.
- ➔ Ευαισθησία στη θερμοκρασία: Μπορεί να προκαλέσει προκλήσεις στη διαχείριση της θερμότητας.



4. Binder Jetting



Η μέθοδος Binder Jetting χρησιμοποιεί ένα Binder (κόλλα) για την εκτύπωση μετάλλου.

Διαδικασία

α) Απλώστε σκόνη: Η σκόνη μετάλλου απλώνεται σε μια επίπεδη επιφάνεια.

β) Εφαρμογή κόλλας: Η κόλλα ψεκάζεται πάνω από την σκόνη, συνδέοντας τα σωματίδια.

γ) Ψήσιμο: Το αντικείμενο ψήνεται για να αφαιρεθεί η κόλλα και να σφραγιστεί το μέταλλο.

Πλεονεκτήματα

- ➔ Χαμηλό κόστος: Αποτελεί οικονομική επιλογή για μαζική παραγωγή.
- ➔ Γρήγορη διαδικασία: Επιτρέπει ταχύτερη εκτύπωση σε σύγκριση με άλλες μεθόδους.

Περιορισμοί

- ➔ Χαμηλή αντοχή: Η μηχανική αντοχή είναι χαμηλότερη από άλλες μεθόδους.
- ➔ Περιορισμένη επιλογή μετάλλων: Η επιλογή των μετάλλων που χρησιμοποιούνται είναι περιορισμένη.

5. Material Extrusion (FDM)

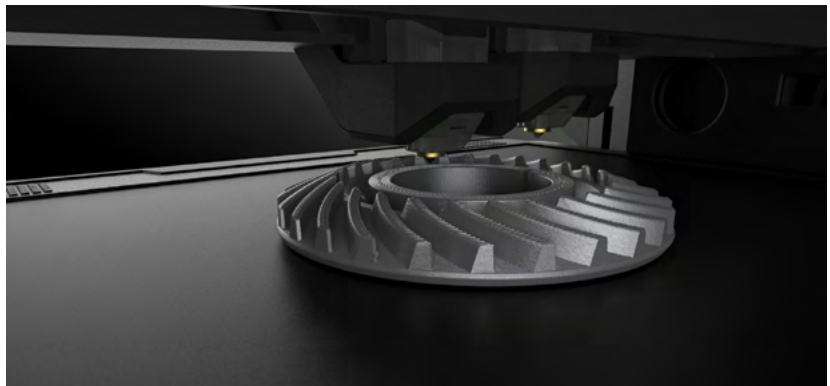
Η μέθοδος Material Extrusion, αν και πιο κοινή στην πλαστική εκτύπωση, έχει αρχίσει να χρησιμοποιείται και για μέταλλα.

Διαδικασία

α) Μείγμα σκόνης και πολυμερούς: Η σκόνη μετάλλου αναμιγνύεται με πολυμερές.

β) Έκχυση: Το μείγμα εκχυλίζεται μέσω μιας κεφαλής εκτύπωσης.

γ) Ψήσιμο: Αφαιρείται το πολυμερές μέσω καύσης.



Πλεονεκτήματα

- ➔ Απλός εξοπλισμός: Χρειάζεται λιγότερο πολύπλοκο εξοπλισμό.
- ➔ Διαφορετικά σχήματα: Ικανότητα εκτύπωσης διαφορετικών γεωμετριών.

Περιορισμοί

- ➔ Χαμηλή ποιότητα επιφάνειας: Χρειάζεται μετα-κατεργασία για βελτίωση.
- ➔ Περιορισμένες δυνατότητες μετάλλων: Οι επιλογές είναι περιορισμένες σε σύγκριση με άλλες μεθόδους.

6. Laser Metal Deposition (LMD)



Η LMD είναι μια τεχνική που επιτρέπει την προσθήκη υλικού σε υπάρχουσες επιφάνειες.

Διαδικασία

α) Προετοιμασία επιφάνειας: Η επιφάνεια του αντικειμένου προετοιμάζεται.

β) Απλώνεται σκόνη: Σκόνη μετάλλου ή ράβδοι τοποθετούνται στην επιφάνεια.

γ) Λιώνει: Το λέιζερ λιώνει τη σκόνη και δημιουργεί συγκόλληση.

Πλεονεκτήματα

- ➔ Επισκευή: Ικανότητα επισκευής και αναβάθμισης υφιστάμενων εξαρτημάτων.
- ➔ Οικονομικό: Χαμηλότερο κόστος σε σχέση με άλλες μεθόδους.

Περιορισμοί

- ➔ Ειδικός εξοπλισμός: Χρειάζεται εξειδικευμένος εξοπλισμός.
- ➔ Μειωμένη ακρίβεια: Η ακρίβεια μπορεί να μην είναι τόσο υψηλή όσο σε άλλες μεθόδους.

7. Cold Spray

Η μέθοδος Cold Spray είναι καινοτόμος, καθώς χρησιμοποιεί σωματίδια μετάλλου που επιταχύνονται σε υψηλές ταχύτητες.

Διαδικασία

α) Επιτάχυνση σωματιδίων: Τα σωματίδια επιταχύνονται μέσω αερίου και εκτοξεύονται στην επιφάνεια.

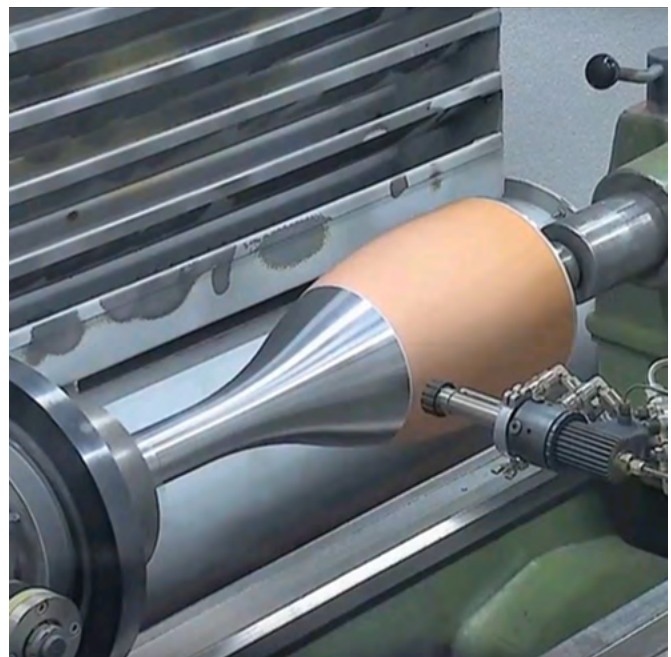
β) Προσκόλληση: Τα σωματίδια προσκολλώνται στην επιφάνεια χωρίς θερμική επεξεργασία.

Πλεονεκτήματα

- ➔ Αποφυγή θερμικών εφέ: Δεν απαιτεί θερμική επεξεργασία.
- ➔ Δημιουργία παχύς στρώσεων: Ικανότητα δημιουργίας παχύς στρώσεων με μεγάλη αντοχή.

Περιορισμοί

- ➔ Περιορισμένες επιλογές μετάλλων: Δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει όλα τα μέταλλα.
- ➔ Απαιτεί εξειδικευμένο εξοπλισμό: Ο εξοπλισμός είναι πιο πολύπλοκος.



8. Hybrid Manufacturing

Η υβριδική κατασκευή συνδυάζει την 3D εκτύπωση με παραδοσιακές μεθόδους επεξεργασίας.

Διαδικασία

α) Δημιουργία μοντέλου: Το αντικείμενο εκτυπώνεται με μια από τις παραπάνω μεθόδους.

β) Μετα-κατεργασία: Ακολουθεί επεξεργασία μέσω CNC ή άλλων μεθόδων για την επίτευξη τελικών διαστάσεων και επιφάνειας.

Πλεονεκτήματα

➔ Συνδυασμός τεχνικών: Επιτρέπει την αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων και των δύο μεθόδων.

➔ Προσαρμογή προϊόντων: Δυνατότητα προσαρμογής και βελτίωσης του τελικού προϊόντος.

Περιορισμοί

➔ Αυξημένο κόστος: Συνδυάζει το κόστος και των δύο διαδικασιών.

➔ Σύνθετες διαδικασίες: Απαιτεί πιο περίπλοκες διαδικασίες και προγραμματισμό.

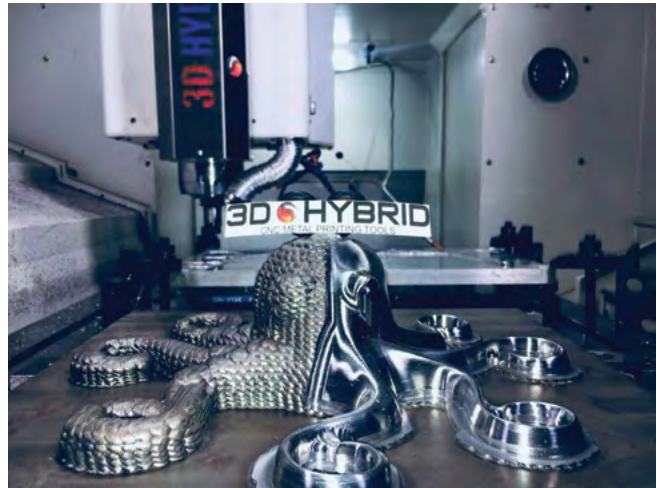
Εφαρμογές της 3D Εκτύπωσης Μετάλλου

Η 3D εκτύπωση μετάλλου βρίσκει εφαρμογές σε πολλούς τομείς:

1. Αεροναυπηγική: Χρησιμοποιείται για την παραγωγή εξαρτημάτων κινητήρων και πλαισίων αεροσκαφών.
2. Ιατρική: Κατασκευή εμφυτευμάτων και εργαλείων χειρουργικής.
3. Αυτοκινητοβιομηχανία: Δημιουργία εξαρτημάτων και εργαλείων παραγωγής.
4. Βιομηχανία κατασκευών: Κατασκευή πρωτοτύπων και εργαλείων.
5. Κατασκευή ρομπότ: Δημιουργία πολύπλοκων εξαρτημάτων για ρομποτικές εφαρμογές.

Συμπέρασμα

Η 3D εκτύπωση μετάλλου είναι μια επαναστατική τεχνολογία που ανοίγει νέες δυνατότητες για την παραγωγή προϊόντων. Κάθε μέθοδος έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και περιορισμούς, και η επιλογή της κατάλληλης εξαρτάται από τις ανάγκες του έργου. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας, οι εφαρμογές της 3D εκτύπωσης μετάλλου θα συνεχίσουν να επεκτείνονται και να εξελίσσονται, προσφέροντας νέες δυνατότητες και προοπτικές για τη βιομηχανία.



<https://www.wdoose.de/en/additive-fertigung/slm-selective-laser-melting/>

<https://kdmfab.com/direct-metal-laser-sintering/>

<https://am-material.com/ebm-technology/>

<https://www.desktopmetal.com/resources/metal-binder-jetting-how-it-works>

<https://www.mscdirect.com/betterMRO/metalworking/types-metal-3d-printing-technologies>

https://www.trumpf.com/en_GB/solutions/applications/additive-manufacturing/laser-metal-deposition/

<https://www.3dhybridsolutions.com/cold-spray.html>

<https://www.3dhybridsolutions.com/>

Η αιχμή της τεχνολογίας 3D



Professional
3D scanners

Reverse
engineering



Desktop Metal[®]

3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ
ΜΕΤΑΛΛΟΥ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
BINDER
JETTING



Shop System[™]

Εκτύπωση
μετάλλου 3D
για παραγωγικές
μονάδες

Studio System[™] 2



3D ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ
EnvisionOne[™]



Εκτύπωση πλαστικών,
θερμοπλαστικών & ελαστομερών

- 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



Υβριδική κατασκευή χειρουργικών εργαλείων

Η BAK Kohler Medical συνδυάζει την τεχνολογία ψεκασμού Binder Jetting και την κατεργασία CNC

Lino3D

Προκλήσεις στη συμβατική παραγωγή χειρουργικών εργαλείων

Η εταιρεία BAK Kohler Medical ιδρύθηκε το 1989 στη Γερμανία και κατασκευάζει χειρουργικά εργαλεία χρησιμοποιώντας φρέζες και τόνους CNC. Όπως πολλοί κατασκευαστές παγκοσμίως, η BAK Kohler Medical αντιμετώπισε τις προκλήσεις που της αναλογούσαν τα τελευταία χρόνια, γεγονός που οδήγησε σε επαναξιολόγηση της βιωσιμότητας της συμβατικής διαδικασίας παραγωγής της.

Η παραγωγή χειρουργικών εργαλείων με τη χρήση μηχανών CNC έχει ορισμένους περιορισμούς πολυπλοκότητας, για παράδειγμα. Ενώ η κατεργασία με CNC μπορεί να παράγει εξαιρετικά περίπλοκα εξαρτήματα, υπάρχουν περιορισμοί στην πολυπλοκότητα των σχημάτων και των χαρακτηριστικών που μπορούν να κατεργαστούν. Εξαρτήματα με εξαιρετικά πολύπλοκες γεωμετρίες, όπως βιοϊκές δομές, εσωτερικές διόδους ή ειδικές εσοχές, είναι ακόμη και αδύνατο να κατεργαστούν.

Επιπλέον, η κατεργασία χειρουργικών εργαλείων με

CNC παράγει συνήθως απόβλητα σε μορφή ροκανιδιών ή θραυσμάτων μετάλλου. Η κατεργασία πολύπλοκων ή περίπλοκων εξαρτημάτων παράγει ακόμη περισσότερα απόβλητα υλικού, καθιστώντας αυτή τη μέθοδο παραγωγής οικονομικά αναποτελεσματική. “Στις χειρουργικές λαβές, για παράδειγμα, οι πίσω περιοχές όπου περνούν τα δάχτυλα είναι συνήθως οι ίδιες. Ωστόσο, το φρεζάρισμα και η κατεργασία της μπροστινής περιοχής των λαβών είναι χρονοβόρα και δαπανηρή, καθώς εδώ απαιτείται προσαρμογή με πιο σύνθετο σχεδιασμό. Μέχρι και το 80 ή 90 τοις εκατό του μεταλλικού μπλοκ πρέπει να κατεργαστεί, πράγμα που αποτελεί τεράστια σπατάλη υλικού”, εξήγησε ο Jörg Vollmann-Schipper, Επιχειρηματικός Διευθυντής της εταιρείας SolidCAM Additive, η



Η BAK Kohler Medical χρησιμοποιεί το Shop System, ένα σύστημα ψεκασμού συνδετικού υλικού σε μεταλλική πούδρα από την Desktop Metal που έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει στα μηχανουργεία να εκτυπώνουν τρισδιάστατα μεταλλικά εξαρτήματα οικονομικά αποδοτικά.

οποία υποστηρίζει τα μηχανουργεία κάνοντας τις εργασίες πιο αποδοτικές μέσω της προσθετικής κατασκευής. Επιπλέον, η συμβατική παραγωγή πολύπλοκων εξαρτημάτων όπως τα χειρουργικά εργαλεία με κατεργασία CNC απαιτεί χειροκίνητη προετοιμασία σε υψηλό βαθμό πριν από την εκτέλεση της πραγματικής παραγωγής, για παράδειγμα, στον προγραμματισμό CNC και στην παραγωγή οδηγών εργαλείων και διατάξεων συγκράτησης των εξαρτημάτων καθώς και εργαλεία που πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται για το σκοπό αυτό.

Ακόμη, απαιτείται συνεχής και εντατική ανθρώπινη παρέμβαση κατά τη διάρκεια της παραγωγής (π.χ. επανασύφιξη, τοποθέτηση εξαρτημάτων σε οδηγούς εργαλείων και σε διατάξεις συγκράτησης των εξαρτημάτων). Αυτή η απαίτηση εξειδικευμένης εργασίας μπορεί επίσης να αυξήσει το λειτουργικό κόστος.

Εκτός από αυτούς τους παράγοντες, η SolidCAM Additive έχει δει ότι η αγορά μεταξύ των κατασκευαστών χειρουργικών οργάνων γίνεται όλο και πιο απαι-

τητική τόσο στον τοπικό όσο και στον παγκόσμιο ανταγωνισμό. Πολλοί από τους σημαντικότερους ανταγωνιστές της BAK Kohler Medical, ιδίως από χώρες όπως το Πακιστάν, πωλούν προϊόντα σε χαμηλότερες τιμές.

Παρόλο που η ποιότητα των προϊόντων των ανταγωνιστών θεωρείται χαμηλότερη από εκείνη της BAK Kohler Medical, οι πελάτες με γνώμονα το κόστος, καλωσόρισαν αυτή τη μείωση των τιμών. Η BAK Kohler Medical πρέπει επίσης να διατηρήσει το υψηλό κόστος της εξειδικευμένης εργασίας σε μια χώρα με υψηλούς μισθούς όπως η Γερμανία.

“Όλοι αυτοί οι παράγοντες οδήγησαν την BAK Kohler Medical στην αναζήτηση μιας πιο αποτελεσματικής και οικονομικά αποδοτικής λύσης παράλληλα με την διαδικασία επεξεργασίας σε φρέζα. Όμως αυτός ο εναλλακτικός τρόπος πρέπει να δίνει τη δυνατότητα να επεξεργασίας του ίδιου υλικού (17-4 PH) που η BAK Kohler Medical χρησιμοποιεί εδώ και πολλά χρόνια στην παραγωγή της”, πρόσθεσε ο Vollmann-Schirper. Το νέο υλικό θα απαιτούσε μια νέα διαδικασία επικύρωσης για την παραγωγή χειρουργικών εργαλείων, η οποία είναι τόσο δαπανηρή όσο και κουραστική, ειδικά σε μια ιδιαίτερα ρυθμισμένη αγορά όπως η Γερμανία. Πρόσθετη επικύρωση του προϊόντος μπορεί να είναι απαραίτητη και για τις πωλήσεις σε άλλες παγκόσμιες αγορές.

Ο Andreas Kohler, ιδρυτής και διευθύνων σύμβουλος της BAK Kohler Medical, τόνισε τα πράγματα που ήθελε να αλλάξει στην εταιρεία του: “Πρώτον, θέλουμε να μειώσουμε τους μεγάλους χρόνους κατεργασίας και να απελευθερώσουμε τα μηχανήματά μας για άλλες παραγωγές. Δεύτερον, θέλουμε να είμαστε σε θέση να παράγουμε και άλλα χειρουργικά εργαλεία, τα οποία δεν έχουμε παράγει ποτέ πριν λόγω της γεωμετρικής τους πολυπλοκότητας”.

“Η BAK Kohler Medical ενδιαφέρθηκε για την τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης επειδή ήθελε να είναι προετοιμασμένη για τις νέες τάσεις του κλάδου και τις καινοτομίες της επόμενης γενιάς χειρουργικών εργαλείων”.

Jorg Vollmann-Schipper, Διευθυντής Επιχειρήσεων της SolidCAM Additive

Η τεχνολογία ψεκασμού Binder Jetting (ψεκασμός συνδετικών υλικών σε μεταλλική πούδρα) προσφέρει μια λύση

Η BAK Kohler Medical ακμάζει καθώς είναι άριστα εξοπλισμένη για τις μελλοντικές απαιτήσεις παρά τις συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς και τις απαιτήσεις των πελατών. Με αυτό το όραμα κατά νου, η BAK Kohler Medical ζήτησε συμβουλές από την SolidCAM Additive, τον επιχειρηματικό κλάδο της SolidCAM για την προσθετική κατασκευή, έναν κορυφαίο προγραμματιστή λογισμικού CAM που χρησιμοποιεί η BAK Kohler Medical από το 2002 για τον αποτελεσματικό προγραμματισμό CAM των προηγμένων μηχανών Sim5x, Mill-Turn και Swiss CNC. Η SolidCAM Additive συνέστησε στην BAK Kohler Medical να ενσωματώσει την προσθετική κατασκευή με τη χρήση ψεκασμού συνδετικών υλικών σε μεταλλική πούδρα στην υπάρχουσα διαδικασία κατεργασίας CNC. Ο Vollmann-Schipper της SolidCAM Additive θυμάται: “Η BAK Kohler Medical ενδιαφέρθηκε για την τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης επειδή ήθελε να είναι προετοιμασμένη για τις νέες τάσεις του κλάδου και τις καινοτομίες της επόμενης γενιάς χειρουργικών εργαλείων”. Ωστόσο, η BAK Kohler Medical χρειάστηκε να εξετάσει τα αποτελέσματα για να ξεπεράσει τους αρχικούς δισταγμούς της σχετικά με την υιοθέτηση του binder jetting. “Αρχικά, ήμασταν επιφυλακτικοί απέναντι στην τρισδιάστατη εκτύπωση και μάλιστα εναντίον της”, εξήγησε η Kohler. Κάναμε όμως μερικές δοκιμαστικές εκτυπώσεις

και μείναμε ικανοποιημένοι από τα αποτελέσματα. Οι χρόνοι κατεργασίας μας ήταν σημαντικά μικρότεροι όταν συνδυάσαμε την τρισδιάστατη εκτύπωση και το CNC για την παραγωγή μερικών εξαρτημάτων. Αν συνεχίσουμε να παράγουμε με αυτόν τον τρόπο, ελπίζουμε να χρησιμοποιήσουμε τις μηχανές μας πιο αποτελεσματικά και να τις απελευθερώσουμε για άλλες παραγωγές. Και έτσι, θα μειώσουμε και το κόστος παραγωγής μας», δήλωσε.

“Επιπλέον, η τρισδιάστατη εκτύπωση θα μας επιτρέψει να παράγουμε ορισμένες γεωμετρίες που είναι αδύνατο να παραχθούν με τη συμβατική διαδικασία CNC. Και αυτό σημαίνει ότι θα μπορούσαμε να παράγουμε νέα χειρουργικά εργαλεία που δεν έχουμε κατασκευάσει ποτέ πριν”, πρόσθεσε ο Kohler.

Πεπεισμένη από τις δυνατότητες και τα οφέλη που θα μπορούσε να προσφέρει στην εταιρεία η τεχνολογία ψεκασμού Binder Jetting, η BAK Kohler Medical επένδυσε το 2023 στο Shop System™, ένα εύχρηστο σύστημα Binder Jetting από την Desktop Metal. Το Shop System έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει στα μηχανουργεία να εκτυπώνουν τρισδιάστατα μεταλλικά εξαρτήματα με οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Ένα δεύτε-

ρο Shop System που ανήκει στην SolidCAM Additive για συγκριτική αξιολόγηση προστέθηκε μέσα στον χώρο της BAK Kohler Medical.

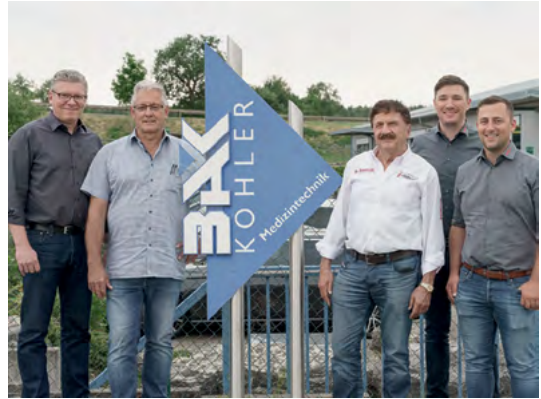
Ο Dr. Emil Somekh, ιδρυτής και διευθύνων σύμβουλος της SolidCAM, μοιράστηκε την προσπάθεια της εταιρείας του να συνδυάσει την τεχνολογία ψεκασμού Binder Jetting και την κατεργασία CNC: “Μας πήρε περισσότερο από ένα χρόνο μελέτης και πρακτικής έρευνας και ανάπτυξης με τους Desktop Metal 3D εκτυπωτές μας και τον εξοπλισμό CNC στα υβριδικά τεχνολογικά μας κέντρα για να καταλάβουμε πώς μπορούμε να συνδυάσουμε με τον καλύτερο τρόπο την τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων με την κατεργασία CNC, ώστε να μπορούμε να την παρουσιάσουμε ως μια βιώσιμη και οικονομικά αποδοτική λύση στους περισσότερους από 20.000 πελάτες μας σε μηχανουργία CNC παγκοσμίως, όπως η BAK Kohler Medical”.

Ο Somekh πρόσθεσε: “Η BAK Kohler Medical ήταν ο καλύτερος πιθανός υποψήφιος για το Desktop Metal Shop System. Είναι βετεράνος 20 ετών και ευχαριστημένος πελάτης της SolidCAM. Η εταιρεία χρησιμοποιεί όλες τις τεχνολογίες μας κατεργασίας CNC για τον προγραμματισμό CAM προηγμένων μηχανών CNC, συμπεριλαμβανομένων των Sim5x και Mill-Turn Swiss”.

Οδοντικές λαβίδες για μεγάλα ζώα

Η BAK Kohler προμηθεύει την παγκόσμια αγορά ιατρικής τεχνολογίας με ένα ευρύ φάσμα χειρουργικού εξοπλισμού, διαγνωστικών εργαλείων και εξειδικευμένων συσκευών για διάφορες ιατρικές ειδικότητες, προσαρμοσμένων ακριβώς στις ανάγκες των ιατρών.

Οι οδοντικές λαβίδες για μεγάλα ζώα είναι ένα από τα προϊόντα που κατασκευάζει η εταιρεία. Οι κτηνίατροι χρησιμοποιούν αυτά τα εξειδικευμένα εργαλεία για να εκτελούν οδοντιατρικές επεμβάσεις σε άλογα, πόνυ, αγελάδες και άλλα μεγάλα θηλαστικά.



Η BAK Kohler Medical, η SolidCAM και η SolidCAM Additive κατά την ημέρα εγκατάστασης του Desktop Metal Shop System στο χώρο παραγωγής της BAK Kohler το 2023.



Η SolidCAM Additive βοηθά την BAK Kohler Medical να ενσωματώσει την τεχνολογία ψεκασμού συνδεδετικού υλικού σε μεταλλική πούδρα στην καθιερωμένη διαδικασία κατεργασίας CNC.



Η BAK Kohler Medical συνδυάζει την προθετική κατασκευή και το CNC για την παραγωγή χειρουργικών εργαλείων.



Η οδοντιατρική λαβίδα από ανοξείδωτο χάλυβα της BAK Kohler Medical με μήκος 38 cm

Ορισμένες τυπικές οδοντιατρικές λαβίδες για μεγάλα ζώα είναι οι λαβίδες εξαγωγής, οι οδοντιατρικές ράσπες ιπποειδών, οι οδοντιατρικοί ανυψωτήρες και οι λαβίδες rongeur. Αυτά τα εργαλεία είναι συνήθως κατασκευασμένα από υψηλής ποιότητας ανοξείδωτο χάλυβα για να διασφαλίζεται η ανθεκτικότητα, η αντοχή στη διάβρωση και η ευκολία αποστείρωσης. Η σωστή επιλογή και χρήση των οδοντιατρικών λαβίδων είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της επιτυχίας των οδοντιατρικών επεμβάσεων σε μεγάλα ζώα και την ελαχιστοποίηση της δυσφορίας ή των επιπλοκών για τα εμπλεκόμενα ζώα.

Η BAK Kohler Medical παράγει δύο διαφορετικές παραλλαγές οδοντιατρικών λαβίδων για μεγάλα ζώα. Ορισμένοι πελάτες προτιμούν μια συγκολλητή έκδοση, ενώ άλλοι μια έκδοση με εναλλάξιμες λαβίδες.

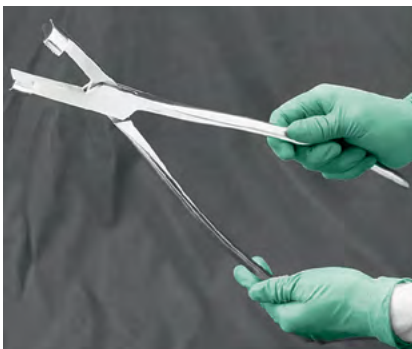
Οι λαβές κατασκευάζονται σε κέντρο φρεζαρίσματος CNC της BAK Kohler Medical. Στο μπροστινό άκρο κάθε λαβής βρίσκεται μια τσέπη για μια κεφαλή εργαλείου. Κάθε κεφαλή εργαλείου εξυπηρετεί διαφορετικό σκοπό

στις οδοντιατρικές διαδικασίες. Αυτές οι κεφαλές εργαλείων είναι είτε συγκολλημένες στις λαβές (παραλλαγή #1) είτε εναλλάξιμες (παραλλαγή #2) συνδυάζοντας την τρισδιάστατη εκτύπωση και την κατεργασία CNC.

Σύμφωνα με τον Vollmann-Schirper της SolidCAM Additive, η συγκολλητή παραλλαγή απολυμαίνεται ευκολότερα. Ωστόσο, η κατεργασία αυτής της συγκολλημένης παραλλαγής είναι πολύ απαιτητική εργασία. Απαιτεί επίσης από τους τελικούς χρήστες να αγοράζουν πολλές λαβίδες με διαφορετικά ένθετα, πράγμα πολύ δαπανηρό και μη πρακτικό κατά την εκτέλεση οδοντιατρικών διαδικασιών.

Ανεξάρτητα από την παραλλαγή, οι κεφαλές των εργαλείων πρέπει να κατασκευάζονται χωριστά. Εάν οι λαβές κατασκευάζονται μαζί με τα ένθετα για τη συγκολλητή παραλλαγή, απαιτείται μεγάλη ποσότητα υλικού πλαισίου, καθώς το μεταλλικό μπλοκ πρέπει να ταιριάζει με το ύψος της κεφαλής του εργαλείου.

«Οι κεφαλές και οι λαβές των εργαλείων κατασκευάζονταν πάντα ξεχωριστά και για τις δύο παραλλαγές», δήλωσε ο Vollmann-Schirper. Ενώ οι λαβές είναι εύκολο να κατασκευαστούν από υλικό με μορφή ράβδου



Παραλλαγή #1: Συγκολλημένη οδοντιατρική λαβίδα



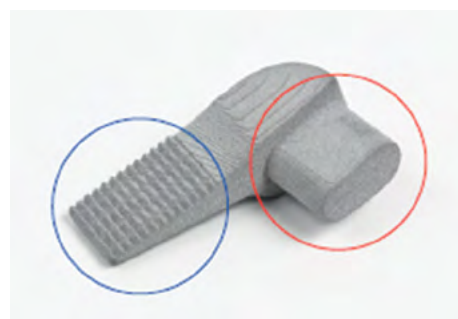
Παραλλαγή #2: Οδοντιατρική λαβίδα με εναλλάξιμες κεφαλές εργαλείων

λόγω του σχήματός τους, οι κεφαλές των εργαλείων ήταν μερικές φορές κατεργασμένες έως και 70%, γεγονός που δεν είχε τόσο νόημα από οικονομική άποψη. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η BAK Kohler θέλησε να αποφύγει τη χρήση μεγαλύτερου μπλοκ υλικού για την κατεργασία CNC των λαβίδων, ώστε να μειώσει το κόστος παραγωγής της.

Και για το λόγο αυτό, είχαμε την ιδέα να κατασκευάσουμε τις λαβές ξεχωριστά από ένα μεταλλικό μπλοκ σε ένα κέντρο φρεζαρίσματος CNC και να εκτυπώσουμε τρισδιάστατα τις κεφαλές των εργαλείων στο Shop System», μοιράστηκε.

Η κατεργασία της πυραμιδοειδούς δομής των κεφαλών των εργαλείων, η οποία είναι κυκλωμένη με μπλε χρώμα, είναι πολύπλοκη και απαιτεί πολύ μεγάλο χρόνο κατεργασίας. Η ελευθερία σχεδιασμού της ψηφιακής διαδικασίας εκτόξευσης μεταλλικών συνδετικών υλικών επιτρέπει την παραγωγή πολύπλοκων εξαρτημάτων με ευκολία και ταχύτητα.

Η γεωμετρία σύνδεσης, κυκλωμένη με κόκκινο χρώ-



μα, είναι μια περιοχή με υψηλές ανοχές σχήματος και θέσης. Το σχήμα που είναι σχεδόν δικτυωτό χρειάζεται ακόμη μεταγενέστερο φρεζάρισμα για να εξασφαλιστεί ότι επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ανοχή για τη σύνδεση με τη λαβή και ότι οι κεφαλές των εργαλείων εφαρμόζουν τέλεια στις λαβές.

Μέχρι σήμερα, η BAK Kohler Medical έχει εφαρμόσει αυτή την υβριδική διαδικασία παραγωγής για την παραγωγή λαβίδων εξαγωγής γομφίων, κυρίως για άλογα και δευτερευόντως για άλλα μεγάλα ζώα.



Επάνω στο κέντρο: Κεφαλή εργαλείου λαβής

Οι κτηνίατροι χρησιμοποιούν λαβίδες εξαγωγής για να πιάσουν και να εφαρμόσουν ελεγχόμενη δύναμη για να αφαιρέσουν ένα δόντι από την υποδοχή του. Παράγονται σε διάφορα μεγέθη και σχήματα για να προσαρμόζονται σε διαφορετικούς τύπους δοντιών και θέσεις μέσα στο στόμα.

Η BAK Kohler Medical κατασκευάζει τέσσερις τύπους λαβίδων εξαγωγής και δύο τύπους πένσας κοπής. Οι λαβές στην αριστερή και τη δεξιά πλευρά και η υποδοχή τοποθέτησης είναι πανομοιότυπες για όλες τις εκδόσεις. Οι πελάτες που επιλέγουν την παραλλαγή με τις εναλλαξιμες κεφαλές εργαλείων αγοράζουν μόνο μία λαβή και μπορούν να αλλάζουν επί τόπου μεταξύ των κεφαλών λαβής πένσας και των κεφαλών εργαλείων κοπής, όπως απαιτείται.

Υβριδική κατασκευή άλλων ιατρικών εφαρμογών

Η BAK Kohler Medical έχει επίσης αρχίσει να διερευνά τη σκοπιμότητα και να ανακαλύπτει τα πλεονεκτήματα της υβριδικής κατασκευής για άλλα χειρουργικά εργαλεία, όπως:

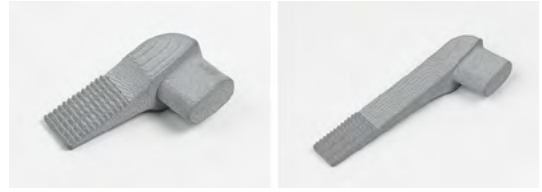
➔ Πλάκες δαγκώματος για τα άνω και κάτω δόντια των αλόγων.

“Μας ζητήθηκε από έναν κτηνίατρο να κατασκευάσουμε πλάκες δαγκώματος για μεγάλα ζώα. Συνήθως, αυτά τα εργαλεία απαιτούσαν πολλή μηχανική κατεργασία. Αλλά τώρα μπορούμε να τα παράγουμε πιο γρήγορα συνδυάζοντας την τρισδιάστατη εκτύπωση και την κατεργασία με CNC”, δήλωσε ο Kohler της BAK Kohler Medical.

➔ Οδοντιατρικές λαβίδες για την αριστερή και τη δεξιά άνω γνάθο αλόγων

➔ Οδοντιατρικές λαβίδες για τμήματα για την αριστερή και τη δεξιά σιαγόνα σε παραλλαγές 20 mm και 40 mm

➔ Αριστερός και δεξιός διαστολέας σε 5 mm



Αριστερά: Κεφαλή εργαλείου λαβής #2 σε άψητη ύλη

Δεξιά: Κεφαλή εργαλείου λαβής #3 σε άψητη ύλη



Αριστερά: Κεφαλή εργαλείου λαβής #4 σε άψητη ύλη

Δεξιά: Κεφαλή εργαλείου για τσιμπίδα κοπής

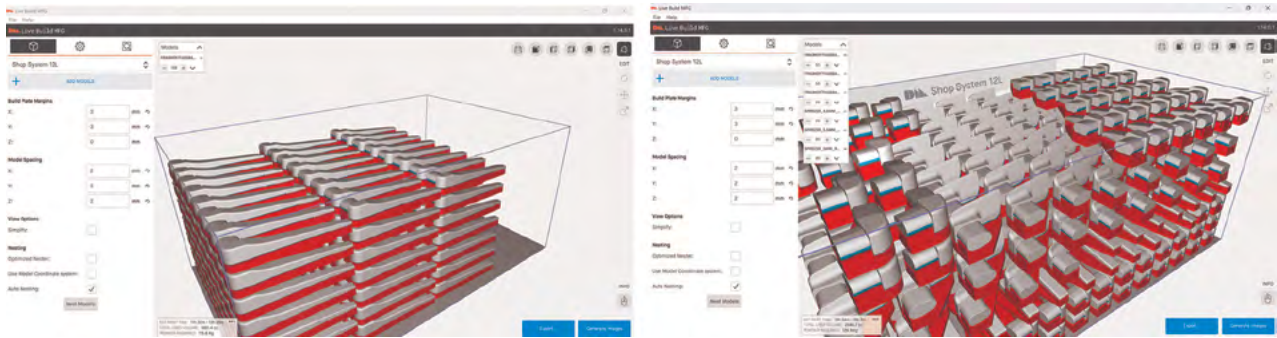
Υβριδικές διαδικασίες κατασκευής

Η υβριδική κατασκευή συνδυάζει την παραδοσιακή κατεργασία CNC για την παραγωγή των λαβών, ενώ οι παραλλαγές των άκρων των εργαλείων εκτυπώνονται τρισδιάστατα με τη χρήση τεχνολογίας ψεκασμού Binder Jetting. Υπάρχουν τέσσερα βασικά βήματα για την παραγωγή των άκρων των εργαλείων με προσθετική κατασκευή.

1. Σχεδιασμός

Το πρώτο βήμα είναι ο σχεδιασμός των κεφαλών των εργαλείων με τη χρήση λογισμικού μοντελοποίησης CAD ή η προετοιμασία του αρχείου για εκτύπωση όταν υπάρχει ήδη το ψηφιακό σχέδιο. Η BAK Kohler Medical συνήθως δημιουργεί τα δεδομένα CAD για τις κεφαλές εργαλείων και





Δημιουργία και βελτιστοποίηση των κατασκευών με την τεχνολογία ψεκασμού Binder Jetting για την εκτύπωση ενθέτων οδοντιατρικών λαβίδων χρησιμοποιώντας το λογισμικό Live Build MFG για το Shop System.

την σχεδίαση της λαβής.

Το επόμενο βήμα είναι η εισαγωγή του αρχείου CAD στο λογισμικό Desktop Metal Live Build™ MFG. Η πλατφόρμα προετοιμάζει, διαχειρίζεται και βελτιστοποιεί το ψηφιακό αρχείο που θα παραχθεί ως φυσικό αντικείμενο με τεχνολογία Binder Jetting, καθιστώντας επιτυχής την εκτύπωση και την πυροσυσσωμάτωση. Οι δυνατότητες αυτόματης ένθεσης, δημιουργίας στηρίξεων και στρώσεων εκτύπωσης, επιτρέπουν στην BAK Kohler Medical να διαμορφώνει τις ρυθμίσεις για συγκεκριμένα εξαρτήματα. Στη συνέχεια, το λογισμικό μεταφέρει αυτόματα την εργασία προς εκτύπωση στον εκτυπωτή Shop System.

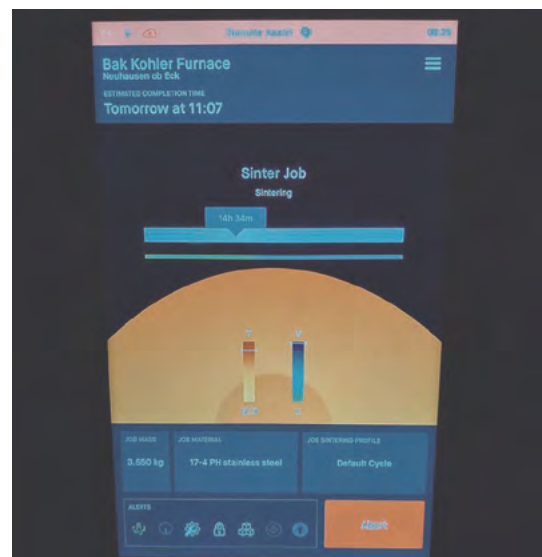
2. Τρισδιάστατη εκτύπωση

Η διαδικασία τρισδιάστατης εκτύπωσης στο Shop System είναι ροή εργασίας καθοδηγούμενη από λογισμικό. Στρώση με στρώση, ο εκτυπωτής απλώνει μεταλλική σκόνη στο τραπέζι κατασκευής και εκτοξεύει με ακρίβεια έναν συνδεδετικό παράγοντα για τη συγκόλληση της χαλαρής σκόνης και τον καθορισμό της γεωμετρίας του εξαρτήματος. Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται έως ότου ολόκληρος ο χώρος εκτύπωσης γεμίσει με εκτυπωμένα εξαρτήματα και περίσσεια μεταλλική πούδρα. Μετά την εκτύπωση, τα εξαρτήματα αφαιρούνται από τον εκτυπωτή και μεταφέρονται σε φούρνο στεγνώματος. Στη συνέχεια η περίσσεια πούδρα αφαιρείται από τα εξαρτήματα.

3. Πυροσυσσωμάτωση

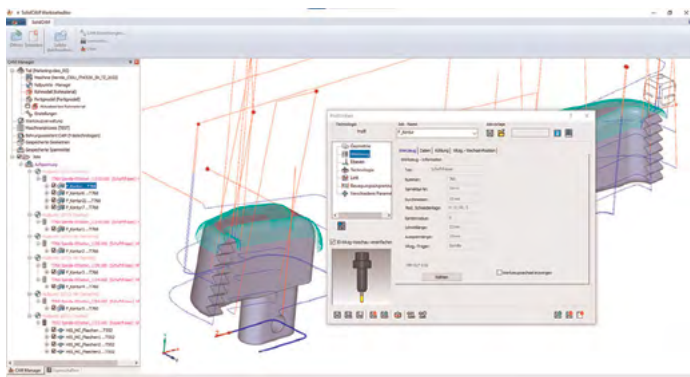
Το επόμενο βήμα είναι η πυροσυσσωμάτωση των εξαρτημάτων σε φούρνο της Desktop Metal. Η BAK Kohler

Medical χρησιμοποιεί το λογισμικό Live Sinter™ της Desktop Metal για την εξάλειψη των απαιτούμενων δοκιμών και σφαλμάτων για την επίτευξη εξαρτημάτων με ακρίβεια και χωρίς παραμόρφωση. Μετά την πυροσυσσωμάτωση, τα εξαρτήματα αφαιρούνται από τον φούρνο.



Συσσωμάτωση των εκτυπωμένων εξαρτημάτων με χρήση του κλιβάνου Desktop Metal, ενός ασφαλούς φούρνου συσσωμάτωσης υψηλών θερμοκρασιών που έχει κατασκευαστεί για οικονομικά αποδοτική υψηλή απόδοση τρισδιάστατα εκτυπωμένων εξαρτημάτων.

4. Κατεργασία με CNC



Προετοιμασία των διαδρομών των εργαλείων CNC για την επόμενη διαδικασία κατεργασίας με τη χρήση του λογισμικού SolidCAM

Οι διαδρομές εργαλείων CNC δημιουργούνται με το λογισμικό SolidCAM για την προετοιμασία των εξαρτημάτων για την επακόλουθη διαδικασία κατεργασίας.

Η μηχανική επανεπεξεργασία της γεωμετρίας σύνδεσης των εκτυπωμένων κεφαλών εργαλείων διασφαλίζει ότι επιτυγχάνεται η απαιτούμενη ανοχή για τη σύνδεση με τη λαβή.

Αφού στερεωθούν οι κεφαλές εργαλείων στις λαβές με βίδες, τόσο τα μισά τμήματα της λαβής όσο και οι κεφαλές εργαλείων σκληρύνονται και γυαλίζονται μέχρι να επιτευχθεί ένα συγκεκριμένο επιφανειακό φινιρίσμα ή υφή που απαιτείται στις ιατρικές εφαρμογές. Αυτή η πρόσθετη μετεπεξεργασία είναι επίσης ένα κοινό βήμα που απαιτείται στην κατεργασία με CNC. Τέλος, όλα τα εξαρτήματα της λαβίδας συναρμολογούνται.



Κέντρο: Προσαρμογή φρεζαρίσματος για την κατεργασία δύο εξαρτημάτων
Δεξιά: Επεξεργασία της αντίστροφης πλευράς

Η υβριδική κατασκευή προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα



Η παραγωγή αρκετών χειρουργικών εργαλείων με συνδυασμό της εκτόξευσης σχεδόν καθαρής δέσμης μετάλλων και της επακόλουθης ελάχιστης κατεργασίας στη μηχανή φρεζαρίσματος CNC επέτρεψε την εξοικονόμηση κόστους και ανακούφισε από το βάρος της απαιτητικής σε πόρους παραγωγής CNC στην BAK Kohler Medical.

Οικονομικά αποδοτική σε οποιαδήποτε κλίμακα

Η BAK Kohler Medical και η SolidCAM Additive πιστεύουν ότι η τεχνολογία ψεκασμού Binder Jetting είναι μια οικονομικά αποδοτική εμπορική λύση για αυτή την εφαρμογή λόγω των ετήσιων διακυμάνσεων της ζήτησης στην ποσότητα των απαιτούμενων εναλλάξιμων εργαλείων. Εκτυπώνοντας τις κεφαλές εργαλείων για τις οδοντιατρικές λαβίδες με το σύστημα Shop System, η BAK Kohler Medical μπορεί να ελαχιστοποιήσει την δαπανηρή φύρα υλικών και μια διαδικασία έντασης μηχανών, μειώνοντας έτσι την τιμή των κεφαλών εργαλείων κατά 20 έως 40 τοις εκατό.

Μείωση του κόστους των εργαλείων φρεζαρίσματος

Το ξεχόνδρισμα είναι μια διαδικασία κατεργασίας που προκαλεί υψηλή φθορά στα εργαλεία φρεζαρίσματος. Κατά μέσο όρο, ένα φρεζάρισμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για περίπου δέκα εξαρτήματα της παραπάνω εικονιζόμενης κεφαλής εργαλείου. Με μέγεθος παρτίδας παραγωγής 1000 εξαρτημάτων, απαιτούνται περίπου 100 τέτοιοι κόφτες (φρεζάκια). Σε συνδυασμό με την τρισδιάστατη εκτύπωση και τη μεταγενέστερη κατεργασία CNC, τέτοια κοπτικά εργαλεία είναι περιττά. Τα εξαρτήματα είναι με ποιοτικό φινίρισμα. Με τον τρόπο αυτό η BAK Kohler Medical εξοικονομεί περίπου 2.000 ευρώ από το κόστος για τους κόφτες.

Μείωση των χρόνων κατεργασίας

Σε σύγκριση με τις συμβατικές κεφαλές εργαλείων για οδοντιατρικές λαβίδες, η υβριδική μέθοδος παραγωγής έχει μειώσει σημαντικά τους χρόνους λειτουργίας των τεμαχίων της μηχανής στα κέντρα φρεζαρίσματος της BAK Kohler Medical. Το εικονιζόμενο στερεωμένο εξάρτημα έχει τους εξής χρόνους φρεζαρίσματος:

- ➔ Συμβατική παραγωγή με CNC: 25 λεπτά
- ➔ Συνδυασμός AM και CNC: 8 λεπτά

Με το συνδυασμό τρισδιάστατης εκτύπωσης και CNC, η BAK Kohler Medical μπορεί να εξοικονομήσει 17 λεπτά χρόνου φρεζαρίσματος ανά κεφαλή εργαλείου. Η συνολική εξοικονόμηση χρόνου για 500 σετ (ένα σετ = αριστερή και δεξιά κεφαλή εργαλείου) είναι 17.000 λεπτά ή 283

ώρες. Αυτή η σημαντική εξοικονόμηση χρόνου δημιουργήσει ελεύθερες ώρες στο κέντρο φρεζαρίσματος, τις οποίες η εταιρεία μπορεί να αξιοποιήσει για το φρεζάρισμα άλλων προϊόντων.

Δυνατότητα κατασκευής νέων, σύνθετων προϊόντων

Η υλοποίηση σύνθετων σχεδίων εξαρτημάτων αποτελεί ιδιαίτερη πρόκληση για την κατεργασία με CNC. Καθώς ο ψηφιακός σχεδιασμός για την τρισδιάστατη εκτύπωση δεν έχει όρια, η BAK Kohler Medical μπορεί πλέον να δημιουργήσει, να βελτιστοποιήσει ή να τροποποιήσει τον σχεδιασμό CAD πολύπλοκων γεωμετριών χειρουργικών οργάνων και να τα εκτυπώσει εύκολα. Για τους πελάτες της BAK Kohler Medical, αυτό σημαίνει ότι στο εξής θα λαμβάνουν βελτιστοποιημένα προϊόντα που θα είναι καλύτερα προσαρμοσμένα στις ανάγκες τους. "Επειδή δεν υπάρχει κανένας σχεδιαστικός περιορισμός στην τρισδιάστατη εκτύπωση, τώρα μπορούμε να παράγουμε και άλλα χειρουργικά εργαλεία που δεν μπορούσαμε ποτέ πριν να κατασκευάσουμε", δήλωσε ο Kohler της BAK Kohler Medical.

Ο Vollmann-Schipper της SolidCAM Additive συμφωνεί επίσης με τα σημαντικά πλεονεκτήματα της σχεδιαστικής ελευθερίας της τρισδιάστατης εκτύπωσης: "Η τρισδιάστατη εκτύπωση επιτρέπει στους κατασκευαστές να προσφέρουν μεγαλύτερη προσαρμογή του σχεδιασμού, να σχεδιάζουν τα εξαρτήματά τους διαφορετικά ή ελεύθερα, ακόμη και προς την κατεύθυνση πολύπλοκων βιονικών δομών που δεν μπορούν να κατασκευαστούν με μηχανική κατεργασία. Εξαλείφει επίσης τα μειονεκτήματα και τα εμπόδια στην καινοτομία που είναι εγγενή στη συμβατική κατασκευή".

“Επειδή δεν υπάρχει κανένας σχεδιαστικός περιορισμός στην τρισδιάστατη εκτύπωση, τώρα μπορούμε να παράγουμε και άλλα χειρουργικά εργαλεία που δεν μπορούσαμε ποτέ πριν να κατασκευάσουμε.”

Andreas Kohler, Ιδρυτής και Διευθύνων Σύμβουλος της BAK Kohler Medical

Προώθηση της επιχειρηματικής ανάπτυξης

Η SolidCAM Additive πιστεύει ότι τα μηχανουργία όπως η BAK Kohler Medical πρέπει να προσελκύουν συνεχώς νέους πελάτες με τις ανάγκες καταργασίας να αυξάνονται. Η BAK Kohler Medical μπορεί να επεκτείνει τις επιχειρηματικές της δραστηριότητες σε έναν νέο τομέα ανάπτυξης, φέρνοντας στην αγορά περισσότερες παραλλαγές προϊόντων, όπως αυτές οι οδοντιατρικές λαβίδες με εναλλάξιμες, τρισδιάστατα εκτυπωμένες κεφαλές εργαλείων.

“Μέχρι στιγμής, έχουμε λάβει θετικά σχόλια από τους πελάτες μας σχετικά με τη χρήση του συνδυασμού τρισδιάστατης εκτύπωσης και φρεζαρίσματος για μελλοντικά προϊόντα”, ανέφερε ο Kohler της BAK Kohler Medical.



Το μέλλον θα είναι η υβριδική κατασκευή

Η SolidCAM Additive πιστεύει ότι η κατασκευή στο μέλλον θα είναι υβριδική και ότι ο συνδυασμός AM και CNC είναι η απάντηση στις περισσότερες προκλήσεις των σημερινών κατασκευαστών. “Είμαστε εδώ για να βοηθήσουμε τα μηχανουργία να αναβαθμίσουν την κατασκευή τους με την τεχνολογία ψεκασμού Binder Jetting, ώστε να μπορούν να αντιμετωπίσουν τις σημερινές κατασκευαστικές προκλήσεις”, δήλωσε ο Vollmann-Schipper της SolidCAM Additive. Η εταιρεία υποστηρίζει επίσης τις εταιρείες ιατρικής τεχνολογίας που εργάζονται μέσω της αυστηρής διαδικασίας πιστοποίησης στη Γερμανία για την εισαγωγή της τρισδιάστατης εκτύπωσης για την παραγωγή ιατρικών οργάνων που πληρούν τις εξαιρετικά υψηλές απαιτήσεις του κλάδου.

Ο Kohler της BAK Kohler Medical επεσήμανε: «Βρισκόμαστε ακόμη στην αρχή μιας μακράς διαδικασίας, τόσο σε τοπικό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, για την πιστοποίηση της υβριδικής κατασκευής χειρουργικών εργαλείων για τον άνθρωπο. Πρέπει να διεξάγουμε περισσότερες δοκιμές για να πιστοποιήσουμε τη νέα διαδικασία παραγωγής μας. Θέλουμε όμως να το επιδιώξουμε και θα το κάνουμε βήμα προς βήμα».

Σχετικά με την BAK Kohler Medical

Η BAK Kohler Medical, που ιδρύθηκε το 1989 στη Γερμανία, κατασκευάζει και διαθέτει σε παγκόσμιο επίπεδο διάφορα ιατρικά όργανα, ειδικά προσαρμοσμένα στις ανάγκες των επαγγελματιών του ιατρικού κλάδου. Το 2023, η BAK Kohler Medical αποφάσισε να εισέλθει στον κόσμο της προσθετικής κατασκευής για να αυξήσει την αποτελεσματικότητα της παραγωγής της.

Μάθετε περισσότερα: www.kohler-med.com

BAK
KOHLER

Σχετικά με το SolidCAM Additive

Η SolidCAM Additive είναι ο επιχειρηματικός κλάδος της προσθετικής κατασκευής της SolidCAM, ενός παγκόσμιου ηγέτη στο καινοτόμο λογισμικό CAM για κατεργασίες CNC. Με τις εκτεταμένες γνώσεις της στην κατεργασία, η SolidCAM Additive καθοδηγεί και εκπαιδεύει τους κατασκευαστές σχετικά με το πώς να αξιοποιήσουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τα πλεονεκτήματα της συνδυασμένης τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων και της κατεργασίας CNC.

Μάθετε περισσότερα: www.solidcam.com/solutions/solidcam-additive

Σχετικά με την Desktop Metal Inc.



Η Desktop Metal προωθεί την Additive Manufacturing 2.0, μια νέα εποχή της κατά παραγγελία ψηφιακής μαζικής παραγωγής βιομηχανικών, ιατρικών και καταναλωτικών προϊόντων. 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, την τεχνολογία ψεκασμού Binder Jetting και την ψηφιακή επεξεργασία με φως. 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 τη φύρα, 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 το Desktop Metal και τις μάρκες μας #TeamDM στη διεύθυνση www.desktopmetal.com.

Τώρα διαβάστε μας και... ηλεκτρονικά

Hellenic additive MANUFACTURING

Desktop Metal
Η αιχμή της τεχνολογίας μετ

ΕΛΥΣΕΙΣ ΚΟΡΥ

EXPERTCAM
Βιομηχανικός Σχεδιασμός
Δημιουργία κώδικα CNC
Ολοκληρωμένες εφαρμογές
CAD/CAM/CAE

Hellenic additive MANUFACTURING

FUTURE FLOW

CARACOL

Μία πλατφόρμα, μια εταιρεία, μία λύση

Εφαρμογή – Πρώτη προσέγγιση

Αναπτύξαμε την τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης μεγάλου μεγέθους έχοντας κατά νου τις ανάγκες του τελικού χρήστη, μετά από συλλογή εμπειρίας πολλών χρόνων στην παραγωγή αντικειμένων και εξαρτημάτων για πελάτες. Στόχος μας είναι να διασφαλίσουμε την ποιότητα παραγωγής και τη συνέχεια για τις πιο προηγμένες βιομηχανικές εφαρμογές.



Πλατφόρμα υψηλής παραγωγικότητας

Το Heron είναι μια αρθρωτή, ενσωματωμένη πλατφόρμα εξαρτημάτων, λογισμικού και αυτοματισμού, όλα σε μία λύση για τη βελτίωση της ευελιξίας, της αποτελεσματικότητας και της βιωσιμότητας των διαδικασιών της παραγωγής σας, διασφαλίζοντας τον έλεγχο του κύκλου παραγωγής, ελαχιστοποιώντας τους κινδύνους και τους χρόνους διακοπής λειτουργίας. Ως μια εταιρεία, η Caracol προσφέρει ταχύτερη καινοτομία, υψηλότερη προσαρμογή και άμεση και αξιόπιστη υποστήριξη.

Ποιότητα ως υπηρεσία

Το Heron AM πληροί τα υψηλότερα πρότυπα παραγωγής, τα συστήματά του είναι τα πρώτα στο είδος τους που έχουν πιστοποιηθεί ότι πληρούν τις πιο απαιτητικές βιομηχανικές απαιτήσεις και κριτήρια ποιότητας διεργασιών. Στόχος μας είναι να παρέχουμε πάντα ακριβή και αξιόπιστη τεχνολογία, που υποστηρίζεται μέσω ενός εκτεταμένου συνόλου υπηρεσιών που θα σας βοηθήσουν να αξιοποιήσετε πλήρως τις δυνατότητες των μηχανημάτων σας.

Βιομηχανική τρισδιάστατη εκτύπωση μεγάλου μεγέθους

Διαμορφώστε αρθρωτά το Heron AM, για να ταιριάζει στις βιομηχανικές σας ανάγκες παραγωγής χωρίς όρια σε κλίμακα, σχήμα και υλικό.

Εξτούντερ

Οι εξτούντερ της Caracol επεξεργάζονται σύνθετες θερμοπλαστικές πρώτες ύλες σε κόκκους ενισχυμένες με ίνες. Ανάλογα με τις κατασκευαστικές ανάγκες διατίθενται διάφορες πρώτες ύλες, οι οποίες εξασφαλίζουν οικονομία, απόδοση και ποιότητα.

Ο εξτούντερ υψηλής ακρίβειας (HA) είναι ελαφρύς και συμπαγής για την επίτευξη ευελιξίας, ποιότητας φινιρίσματος και ακρίβειας. Ο εξτούντερ υψηλής ευελιξίας (HV) προσαρμόζεται ευέλικτα σε διαφορετικές βιομηχανικές ανάγκες και σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών.

Ο εξτούντερ υψηλής ροής (HF) μειώνει δραστικά τους χρόνους εκτύπωσης. Με τη στιβαρή δομή, την υψηλή απόδοση και τις θερμοκρασίες, επεξεργάζεται μια μεγάλη γκάμα υλικών διατηρώντας υψηλή ποιότητα εκτύπωσης και αποτελεσματική εναπόθεση.



Υψηλής Ακρίβειας

Ελαφριά, συμπαγής κεφαλή για ευέλικτη και λεπτομερή εκτύπωση. Η ιδανική λύση για τελικά αντικείμενα και ανταλλακτικά σε όλες τις βιομηχανίες, ειδικά σε σχεδίαση επίπλων, τεχνών και ψυχαγωγίας.

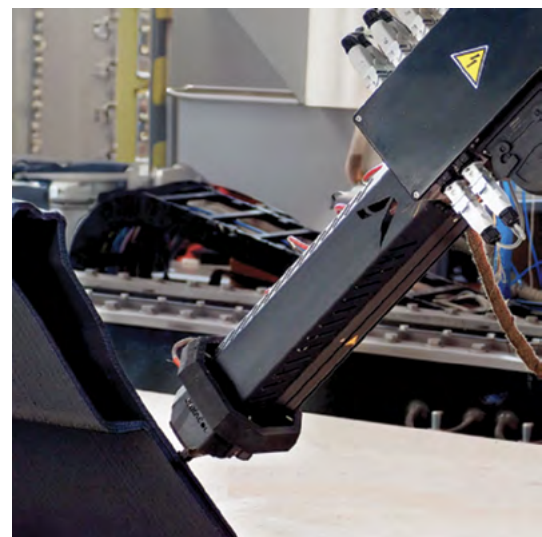
Διαστάσεις (mm)	650x300x150
Βάρος (kg - lbs)	16 - 35,5
Ακροφύσιο (ελάχιστο – μέγιστο σε mm)	1 - 5
Θερμοκρασία (°C - °F)	350 – 662



Υψηλής ευελιξίας

Μια ευέλικτη λύση για διαφορετικές ανάγκες, αυτή η κεφαλή εκτύπωσης καλύπτει ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών: από προηγμένα εξαρτήματα τελικής χρήσης έως σχεδιασμό και αρχιτεκτονικές δομές – επιτυγχάνοντας λεπτομέρειες και υψηλή απόδοση.

Διαστάσεις (mm)	1150x550x300
Βάρος (kg - lbs)	45 - 99
Ακροφύσιο (ελάχιστο – μέγιστο σε mm)	2 - 8
Θερμοκρασία (°C - °F)	450 – 842



Υψηλής ροής

Ένας στιβαρός εξτούντερ, με υψηλή απόδοση που εγγυάται την καλύτερη απόδοση και ποιότητα εκτύπωσης. Είναι η καλύτερη λύση για μεγάλα εργαλεία, καλούπια και κατασκευαστικές εφαρμογές, καθώς και γάστρες σκαφών και μεγάλες κατασκευές.

Διαστάσεις (mm)	1500x550x350
Βάρος (kg - lbs)	75 - 165
Ακροφύσιο (ελάχιστο – μέγιστο σε mm)	5 - 14
Θερμοκρασία (°C - °F)	450 – 842

Πλήρης έλεγχος στην παραγωγή σας

Οι εξτούντερ της Caracol προσφέρονται με πολλά συστήματα που διασφαλίζουν την παραγωγικότητα και την αποδοτικότητα του μηχανήματος. Αυτό περιλαμβάνει αυτόματη τροφοδοσία υλικού με τα συστήματα αφύγρανσης και τροφοδοσίας, μονάδα ψύξης, θερμοκρασία, ροή τήξης και ταχύτητα εξώθησης.

Ένα σύστημα ελέγχου, πολλές λύσεις

Για τους εξτούντερ βιομηχανικών γραμμών της, η Caracol έχει αναπτύξει μια μονάδα Αυτοματισμού και Ελέγχου για την επίτευξη ακριβούς ελέγχου και υψηλής ευελιξίας.



Διαχειριστείτε εναλλακτικά τους εξτούντερ υψηλής ευελιξίας και υψηλής ροής, προσαρμόζοντας την πλατφόρμα Heron AM σε διαφορετικές εφαρμογές. Οι εξτούντερ και οι παράμετροι διεργασίας μπορούν να διαχειρίζονται απρόσκοπτα με ένα φιλικό προς το χρήστη HMI για γρήγορες λειτουργίες. Η κεντρική μονάδα ελέγχου είναι κατάλληλη για τη χρήση πολλαπλών τελικών εργασιών μέσω μιας λογικής plug-and-play.

Ρομποτικοί Βραχίονες

Αξιοποιώντας την ευελιξία των κινήσεων των 6+ αξόνων, οι ρομποτικοί βραχίονες επιτρέπουν στο Heron AM να κατασκευάζει εξαρτήματα με πολύ περίπλοκες γεωμετρίες, συμπεριλαμβανομένων μη επίπεδων διαδρομών εργαλείων και ασυνήθιστου τεμαχισμού σε διαφορετικές γωνίες, όπως 45° ή 60°. Η ρομποτική επιτρέπει επίσης τη σπονδυλωτή ρύθμιση του συστήματος με διαφορετικά μεγέθη βραχίονα για την ικανοποίηση συγκεκριμένων αναγκών σε εφαρμογές ή περιοχή παραγωγής. Επιπλέον, οι βραχίονες μπορούν να επεκταθούν στον άξονα x με μια ράγα ή στον άξονα y προσθέτοντας μια πλίνθο. Για να παρέχει την καλύτερη



λύση αυτοματισμού, το Heron AM μπορεί να ρυθμιστεί με ρομπότ KUKA, FANUC και ABB.

Λογισμικό

Η Caracol ανέπτυξε τη δική της πλατφόρμα λογισμικού, το Eidos Manufacturing, με πολυετή εμπειρία στη σχεδίαση του LFAM (μεγάλου μεγέθους τρισδιάστατη εκτύπωση), τις στρατηγικές κοπής και τη ρομποτική κινητικότητα. Η σουίτα λογισμικού ολοκληρώνει το σύστημα του Heron AM, εξασφαλίζοντας πλήρη έλεγχο και ευελιξία στη διαδικασία.

Με τους Τρισδιάστατους Αλγόριθμους Σχεδιασμού Διαδρομών οι χρήστες ρυθμίζουν εύκολα τον προγραμματισμό σύνθετων διαδρομών εργαλείων σε λίγα βήματα, εξασφαλίζοντας μέγιστο έλεγχο και στις πιο δύσκολες γεωμετρίες και σε όλες τις παραμέτρους παραγωγής.

Με την πλατφόρμα IoT, είναι δυνατό να βελτιωθεί η ποιότητα και η επαναληψιμότητα της διαδικασίας κατασκευ-



ής, ξεκινώντας από μια προσέγγιση βάσει δεδομένων που συλλέγει και αναλύει δεδομένα από κάθε εκτύπωση.

Τραπέζια Εκτύπωσης

Το τραπέζι εκτύπωσης είναι το κλειδί για την επιτυχή εκτύπωση εξαρτημάτων. Η Caracol έχει αναπτύξει πολλά μοντέλα για να ταιριάζουν σε όλες τις ανάγκες, προσαρμοσίμα ως προς το μέγεθος.

Η δομή πλαισίου αλουμινίου με εναλλάξιμα επάνω πάνελ, είναι μια βολική και ευέλικτη εγκατάσταση. Με ένα απλό γείσο ή σχεδία εξασφαλίζεται σταθερότητα σε όλη την εργασία. Το απλό τραπέζι από ανοξείδωτο χάλυβα, εγγυάται υψηλή ακαμψία, επιπεδότητα, αντίσταση στη διάβρωση και ανθεκτικότητα.

Το πατενταρισμένο αυτόματο τραπέζι για μη επανδρωμένη σύσφιξη και εκφόρτωση εξαρτημάτων σχεδιάστηκε από την Caracol για να εγγυάται την αυτοματοποιημένη παραγωγή με μεγάλη σταθερότητα εξαρτημάτων. Η δομή των πηχών αλουμινίου επιτρέπει τη μηχανική λαβή του πρώτου στρώματος. Περιστρέφοντας το δε στο τέλος κάθε κύκλου απελευθερώνεται το εκτυπωμένο αντικείμενο αυτόνομα, αυτό το τραπέζι εκτύπωσης είναι ιδανικό για συνεχή παραγωγή.

Σύστημα τροφοδοσίας

Η άμεση και συνεχής παροχή υλικού είναι δυνατή χάρη στο αυτοματοποιημένο σύστημα τροφοδοσίας υλικών, που αναπτύχθηκε από την Caracol. Μια μονάδα προθέρμανσης και αφύγρανσης συνδέεται με τον εξτράντερ για το στέγνωμα των κόκκων του υλικού κατά τη διάρκεια ολόκληρου του κύκλου εκτύπωσης, αποφεύγοντας χειροκίνητες λειτουργίες που θα μπορούσαν να σταματήσουν την εργασία του μηχανήματος.

Οι κόκκοι παρθένας και ανακυκλωμένης ύλης αποθηκεύονται στη σωστή υγρασία και θερμοκρασία και στεγνώνουν για καλύτερη απόδοση και ποιότητα. Η χωρητικότητα των 50-80 Kg (110-176 lb) μπορεί να επεκταθεί με απευθείας σύνδεση σε μεγαλύτερο χώρο αποθήκευσης ή με πολλαπλές μονάδες τροφοδοσίας υλικών, για να διευκολυνθεί η παραγωγή-συνέχεια για απεριόριστες ώρες.

Περιβλήματα

Η περιμετρική προστασία είναι το κλειδί για τη διασφάλιση βέλτιστων συνθηκών εκτύπωσης και ασφάλειας. Τα περιβλήματα επιτρέπουν τον έλεγχο περιβαλλοντικών παραμέτρων, όπως τη θερμοκρασία και την υγρασία, και την παρακολούθηση τους για να εγγυηθούν την επαναληψιμότητα και την ποιότητα της διαδικασίας.



Οι πελάτες μπορούν να επιλέξουν διαφορετικές διαμορφώσεις: Δομικά μονωμένα μπλοκ, για ένα εντελώς κλειστό και πλήρως κλιματιζόμενο περιβάλλον για σύνθετα υλικά υψηλής θερμοκρασίας και υψηλής απόδοσης, όπως εξαρτήματα αεροδιαστημικής. Τα κινητά κοντέινερ είναι η ιδανική λύση για επιτόπια κατασκευή σε απομακρυσμένες τοποθεσίες, όπως κατασκευές και υπεράκτιες τοποθεσίες ή στρατόπεδα που δημιουργούνται σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Όταν εργάζεστε με υλικά χαμηλής θερμοκρασίας, το Heron AM μπορεί να λειτουργεί σε ανοιχτό περιβάλλον με θερμοκρασία δωματίου, διασφαλίζοντας την ασφάλεια των χειριστών με Φωτεινές κουρτίνες ασφαλείας ή με προστατευτικά κλουβιά, όπως μεταλλικές κατασκευές ή πλεξιγκλάς.

CARACOL

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, **εξελίσσαντας 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 μηχανήματα και λογισμικό για να μεγιστοποιήσουμε την ευελιξία, την απόδοση και τον έλεγχο της διαδικασίας, για την κατασκευή προϊόντων / εξαρτημάτων κατά παραγγελία και επιτόπου.

