

Hellenic additive **MANUFACTURING**

Νέες προοπτικές
στην κατασκευή
μεταλλικών εμφυτευμάτων



Εξελίξεις της 3D εκτύπωσης στην Αεροναυπηγική Βιομηχανία...!!!

Η 3D εκτύπωση φέρνει επανάσταση στην αεροναυπηγική βιομηχανία, προσφέροντας πλήθος πλεονεκτημάτων:

- Μείωση κόστους λόγω κατασκευής εξαρτημάτων με λιγότερο υλικό, δεν χρειάζονται καλούπια και εργαλεία, μείωση του κόστους αποθήκευσης.
- Ελαφρύτερα αεροσκάφη λόγω κατασκευής εξαρτημάτων με περίπλοκες δομές και βελτιστοποιημένη τοπολογία, χρήση ελαφρών και ανθεκτικών υλικών, όπως σύνθετα υλικά και πλαστικά.
- Αυξημένη ευελιξία λόγω γρήγορης παραγωγής πρωτοτύπων και εξαρτημάτων κατά παραγγελία, δυνατότητα τροποποίησης σχεδίων εύκολα και γρήγορα, κατασκευή εξαρτημάτων που δεν είναι δυνατή με παραδοσιακές μεθόδους.

- Βελτιωμένη απόδοση λόγω κατασκευής εξαρτημάτων με βελτιωμένες θερμικές και μηχανικές ιδιότητες, ενσωμάτωση λειτουργιών σε ένα ενιαίο εξάρτημα, μειώνοντας το βάρος και την πολυπλοκότητα.

Οι Προκλήσεις που φέρνει είναι η πιστοποίηση 3D εκτυπωμένων εξαρτημάτων για χρήση στην αεροναυπηγική, εξασφάλιση της ποιότητας και της αξιοπιστίας των 3D εκτυπωμένων εξαρτημάτων και ανάπτυξη τυποποιημένων διαδικασιών για 3D εκτύπωση στην αεροναυπηγική.

Στο μέλλον η 3D εκτύπωση αναμένεται να διαδραματίσει ολοένα και σημαντικότερο ρόλο στην αεροναυπηγική βιομηχανία, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη ελαφρύτερων, πιο αποδοτικών και οικονομικά αποδοτικότερων αεροσκαφών.

Μανώλης Μαρινάκης

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

5

**EDITORIAL**

- 2 Εξελίξεις της 3D εκτύπωσης στην Αεροναυπηγική Βιομηχανία...!!!

ΘΕΜΑΤΑ

- 4 Case Study της Desktop Metal
12 Αντιμετώπιση προβλημάτων ποιότητας στην τρισδιάστατη εκτύπωση
16 Το Πανεπιστήμιο Monash δημιουργεί κράμα τιτανίου υψηλότερης ειδικής αντοχής

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

- 18 Παρουσιάζοντας το σύστημα HERON AM (μέρος γ')

15



17

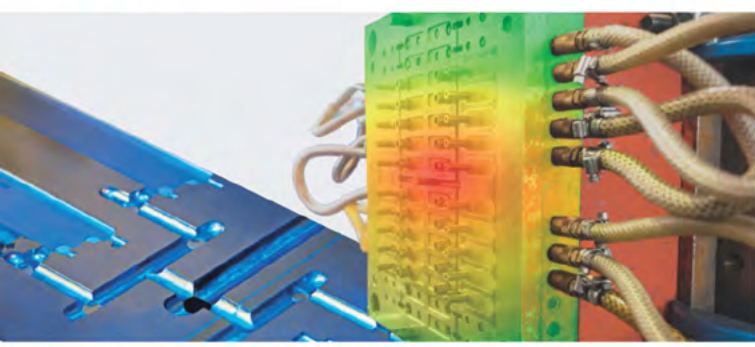
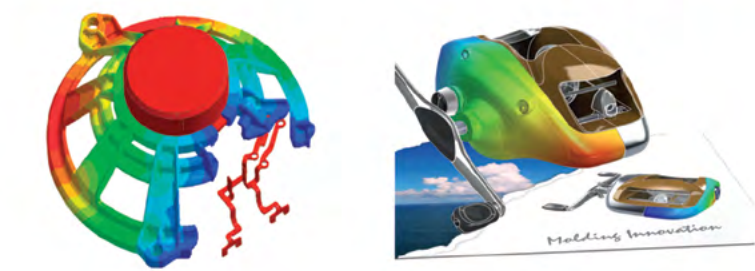


23

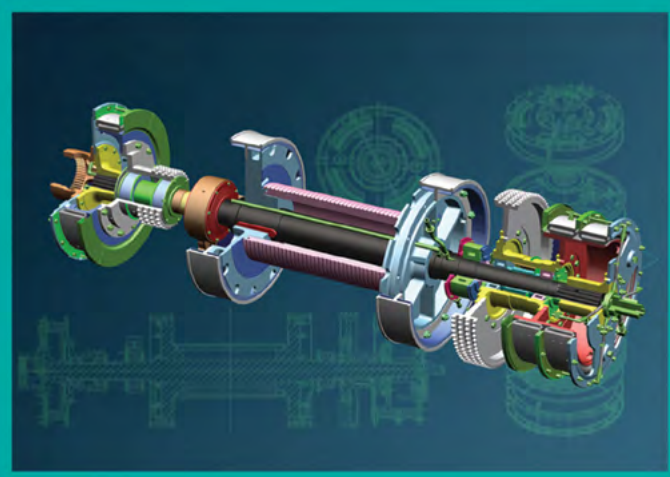




Moldex3D
MOLDING INNOVATION



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

Azoth 3D

Σύνθετα μεταλλικά εξαρτήματα
κατά παραγγελία

Lino3D

Σύνθετα μεταλλικά εξαρτήματα κατά παραγγελία

Η Azoth 3D χρησιμοποιεί την τεχνολογία binder jet για την εφαρμογή της στρατηγικής “Take One Make One” για μια λιτή εφοδιαστική αλυσίδα



Λύσεις τεχνολογίας 3D που έχουν τις ρίζες τους σε αφαιρετικές καταβολές

Η Azoth ειδικεύεται στην κατασκευή εξαρτημάτων ακριβείας με την αξιοποίηση τεχνολογιών 3D ικανών για παραγωγή. Η εμπειρία της ομάδας έχει τις ρίζες της στη βελτιστοποίηση των παραδοσιακών διαδικασιών παραγωγής. Η ιστορία της προέλευσης της εταιρείας ξεκινά με μηχανικούς εφαρμογών και διαδικασιών που διαχειρίζονται γραμμές αφαιρετικής παραγωγής για την αποτελεσματική και επαναλαμβανόμενη κατασκευή εξαρτημάτων με ελάχιστες ανοχές. Η Azoth ιδρύθηκε από τους Scott Burk, Cody Cochran και Jay Mullick από αυτή την εμπειρία με την ιδέα

να διαταράξουν την παραδοσιακή παραγωγή με την τρισδιάστατη εκτύπωση.

Οι παραδοσιακές διαδικασίες παραγωγής, όπως η μηχανουργική κατεργασία, η χύτευση με επένδυση ή η χύτευση με έγχυση μετάλλων (MIM), συνεπάγονται συχνά μεγάλους χρόνους για το σχεδιασμό και την κατασκευή εργαλείων, προκαλώντας καθυστερήσεις παραγωγής διάρκειας εβδομάδων κατά την αναμονή ενός αρχικού πρωτοτύπου. Η Azoth χρησιμοποιεί την τρισδιάστατη εκτύπωση με binder jet στο

Desktop Metal Shop System για να δημιουργήσει πρωτότυπα, να εκτελέσει πιλοτικές κατασκευές και να περάσει στην παραγωγή, όλα στην ίδια μηχανή χωρίς εργαλεία. Αυτό επιτρέπει στην Azoth να συντομεύει τους χρόνους παράδοσης των μεταλλικών εξαρτημάτων από τέσσερις εβδομάδες σε μόλις 10-15 ημέρες, ενώ παράλληλα εκτυπώνει πολλαπλές επαναλήψεις, επιτρέποντας ταχύτερες δοκιμές και βελτίωση του σχεδιασμού.

«Διαφοροποιούμαστε από τα γραφεία παροχής υπηρεσιών ή τα καταστήματα εργασίας (job shops), υιοθετώντας μια πρακτική προσέγγιση συνεργασίας με ψηφιακές λύσεις για τους πελάτες», δήλωσε ο Cody Cochran, συνιδρυτής και γενικός διευθυντής. Η εταιρεία είναι υπερήφανη για την προσφορά ολιστικής υποστήριξης για τους πελάτες σε κάθε βήμα του κύκλου ζωής του προϊόντος, από την ιδέα μέχρι την ανάπτυξη και την παραγωγή του προϊόντος. Με την κάθετη ολοκλήρωσή της, η Azoth μπορεί να σχεδιάσει, να κατασκευάσει, να επεξεργαστεί θερμικά, να γυαλίσει και να παραδώσει τελικά εξαρτήματα σύμφωνα με τις προδιαγραφές, όλα στο εσωτερικό της εταιρείας, και επίσης να πραγματοποιήσει μαζική προσαρμογή χωρίς πρόσθετο κόστος ή χρόνο παραγωγής. Εκτός από τη θεμελιώδη κατανόηση της συμβατικής παραγωγής, η ομάδα έχει συλλέξει εμπειρία σε διάφορες προσθετικές διεργασίες. Η εταιρεία ξεκίνησε να εργά-



Το Desktop Metal Shop System αποτελεί μέρος του χαρτοφυλακίου προσθετικής κατασκευής της Azoth.

ζεται με τρισδιάστατους εκτυπωτές πολυμερών, αλλά σύντομα έγινε σαφές ότι οι μηχανές εκτύπωσης μετάλλων ήταν απαραίτητες για τα μεταλλικά εξαρτήματα τελικής χρήσης. Προηγουμένως, τα εξαρτήματα από κάθε στάδιο ανάπτυξης προϊόντος κατασκευάζονταν με τη χρήση διαφορετικών τεχνολογιών: τα πρωτότυπα εκτυπώνονταν σε μηχανές SLS, οι πιλοτικές σειρές κατασκευάζονταν με μηχανική κατεργασία και οι τελικές σειρές παράγονταν μέσω MIM. Η χρήση διαφορετικών διαδικασιών σήμαινε ότι σε κάθε στάδιο απαιτούνταν δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και τα πρωτότυπα ήταν χρήσιμα μόνο για την εφαρμογή του εξαρτήματος και τη λειτουργία.

Το ταξίδι της Azoth στην τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων ξεκίνησε με το φιλικό προς το περιβάλλον γραφείου σύστημα Desktop Metal Studio, το οποίο επέτρεψε στην εταιρεία να ξεκινήσει γρήγορα την εκτύπωση μεταλλικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να χειρίζεται μεταλλικές σκόινες. «Δοκιμάσαμε εξαρτήματα σε πολυμερές και φτιάξαμε μεταλλικά πρωτότυπα στο σύστημα Studio, αλλά καταλήξαμε στην εκτύπωση binder jetting λόγω του φινιρίσματος της επιφάνειας, της ποιότητας και του όγκου των μεταλλικών εξαρτημάτων που μπορούσαμε να παράγουμε», δήλωσε ο Cochran. Αφού οικοδόμησε μια καλή σχέση με την Desktop Metal και είδε αυξημένη ζήτηση για μεγαλύτερες ποσότητες και σχέδια που ήταν δύσκολο να εκτελεστούν με το οικονομικό σύστημα Studio System, η Azoth πρόσθεσε στο υπάρχον χαρτοφυλάκιό της το σύστημα Shop System εκτύπωσης με binder jetting για να επιτύχει μεγαλύτερη παραγωγική ικανότητα.

Με το σύστημα Shop System, κάθε στάδιο της διαδρομής της παραγγελίας ενός

πελάτη με την προσθετική εκτύπωση μπορεί να ολοκληρωθεί στο ίδιο μηχάνημα. «Μπορούμε στην πραγματικότητα να αναπτύξουμε δεδομένα δοκιμών στα πρωτότυπα, επειδή η ανάπτυξη και οι δοκιμές γίνονται στον ίδιο εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την παραγωγή», δήλωσε ο Cochran.

Σήμερα, η Azoth είναι σε θέση να παρέχει κατασκευαστικές λύσεις που προσδίδουν αξία στους πελάτες της με μια ολοκληρωμένη κατανόηση των επτά διαφορετικών τύπων προσθετικών διεργασιών που αναγνωρίζονται από την ASTM (Αμερικανική Εταιρεία Δοκιμών και Υλικών) και κατασκευάζει κάθε σύνθετο μεταλλικό εξάρτημα ακριβείας βάσει κατασκευαστικού σχεδίου.

Take One Make One Ψηφιακή απογραφή

Πέρα από μια μέθοδο παραγωγής σύνθετων μεταλλικών εξαρτημάτων, η Azoth χρησιμοποιεί την τρισδιάστατη εκτύπωση ως μια ολοκληρωμένη λύση διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Μέσω της προηγμένης κατασκευής που επιτρέπουν πλατφόρμες όπως το Desktop Metal Shop System, η Azoth δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες της να μετατρέπουν το φυσικό απόθεμα σε ψηφιακό απόθεμα και να παράγουν εξαρτήματα ανάλογα με τις ανάγκες τους χωρίς ελάχιστη ποσότητα παραγγελίας που να δικαιολογεί το αρχικό κόστος εργαλείων ή εξό-

δων ρυθμίσεων για την έναρξη παραγωγής. Αυτή η στρατηγική Take One Make One (TOMO®) συμβάλλει στην εξάλειψη των διαταραχών της αλυσίδας εφοδιασμού, επιτρέποντας την εξειδικευμένη παραγωγή μεταλλικών εξαρτημάτων κατά παραγγελία. Καθώς ένα εξάρτημα αφαιρείται από τα αποθέματα, ένα άλλο κατασκευάζεται για να το αντικαταστήσει. Με την τεχνολογία binder jetting, η Azoth μπορεί να αλλάζει το μέγεθος της παραγγελίας ανάλογα με τις ανάγκες για παραγωγή με ανταπόκριση, διασφαλίζοντας παράλληλα την ποιότητα και την επαναληψιμότητα των εξαρτημάτων. Η καθιέρωση ενός ψηφιακού συστήματος απογραφής δημιουργεί μια πλεονάζουσα αλυσίδα εφοδιασμού που είναι ευέλικτη και εντοπισμένη, επιτρέποντας στους πελάτες να μειώσουν το κόστος μεταφοράς και αποθήκευσης των αποθεμάτων, καθώς και τους μεγάλους χρόνους παράδοσης των ανταλλακτικών. «Πρόκειται για την τελική έκδοση ενός ψηφιακού αποθέματος και είναι η πιο λιτή αλυσίδα εφοδιασμού», δήλωσε ο Cochran.

«Είναι η τελική έκδοση ενός ψηφιακού αποθέματος και είναι η πιο λιτή αλυσίδα εφοδιασμού».

Cody Cochran, συνιδρυτής και γενικός διευθυντής της Azoth 3D

Η ομάδα χρησιμοποιεί τις ευρείες γνώσεις της στον τομέα της κατασκευής για να βοηθήσει τις εταιρείες να προσδιορίσουν τι μπορεί και τι πρέπει να εκτυπωθεί τρισδιάστατα. «Παίζουμε μεγάλο εκπαιδευτικό ρόλο για να βοηθήσουμε τους πελάτες να μάθουν πώς είναι να δημιουργηθεί μια τρισδιάστατη αλυσίδα εφοδιασμού. Μιλάμε με τους πελάτες για το τι θα μπορούσε να εκτυπωθεί τρισδιάστατα, άλλοτε για την κύρια παραγωγή και άλλοτε ως εφεδρική λύση. Αλλά συνεργαζόμαστε μαζί τους για να το βάλουμε νωρίς στη ροή επικύρωσης», τόνισε ο Cochran. Ακόμα και αν η τρισδιάστατη εκτύπωση δεν θα είναι η

μέθοδος μαζικής παραγωγής, αν είναι μια σκέψη για μελλοντική εφεδρική παραγωγή ή παραγωγή εξαρτημάτων εξυπηρέτησης, η Azoth τονίζει τη σημασία της πιστοποίησης του τρισδιάστατα εκτυπωμένου μετάλλου παράλληλα με το παραδοσιακά παραγόμενο εξάρτημα κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης. Κάνοντας την ίδια εξειδίκευση, συναρμολόγηση και δοκιμή με τα τρισδιάστατα εκτυπωμένα εξαρτήματα, μια εταιρεία μπορεί να αποφύγει επαναλαμβανόμενες δα-

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

πάνες για δοκιμαστικές διατάξεις, ενώ παράλληλα εδραιώνει την εμπιστοσύνη στα τρισδιάστατα εκτυπωμένα εξαρτήματα του μέλλοντος.

Αυτοί οι κωδικοί αριθμοί εξαρτημάτων προστίθενται στη συνέχεια στο ψηφιακό απόθεμα και εκτυπώνονται τρισδιάστατα σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά παραγγελία, μειώνοντας σημαντικά τη σπατάλη υλικών και αποθεμάτων. Ως αποτέλεσμα της υιοθέτησης της στρατηγικής TOMO, ο Cochran λέει ότι η Azoth παραδίδει συνήθως εξαρτήματα με προσθετική τεχνολογία που αντικαθιστούν τις παραδοσιακές διαδικασίες κατασκευής.

Γιατί Desktop Metal?

Η χρήση της τεχνολογίας binder jetting από το Shop System, σε σύγκριση με τη δεσμευμένη εναπόθεση μετάλλων του Studio, παρείχε στην Azoth πλεονεκτήματα όπως η αυξημένη απόδοση μέσω της εκτύπωσης σε ολόκληρη την περιοχή, η ευελιξία του σχεδιασμού και οι επιλογές υλικών χαμηλού κόστους.

Παρόμοια με έναν εκτυπωτή γραφείου με κεφαλή inkjet που εναποθέτει μελάνι στο χαρτί, σε αυτή την περίπτωση υγρό συνδετικό υλικό εκτοξεύεται πάνω σε μια μεταλλική κλίνη σκόνης για να συνδέσει τα σωματίδια

μεταξύ τους σε ακριβείς και πολύπλοκες γεωμετρίες. Αυτό επαναλαμβάνεται στρώση προς στρώση, καθώς νέα σκόνη απλώνεται και συνδέονται τα σωματίδια μεταξύ τους, μέχρι να ολοκληρωθεί η τελική γεωμετρία και να σχηματιστεί ένα τεμάχιο σε πράσινη κατάσταση, το οποίο στη συνέχεια πυροσυσσωματώνεται σε μεταλλικό τεμάχιο.

Χρησιμοποιώντας το Shop System, η εταιρεία μπορεί εύκολα να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις απόδοσης που απαιτούν οι πελάτες της, διατηρώντας παράλληλα χαμηλό κόστος ανά τεμάχιο με ταχύτερους χρόνους παράδοσης από την παραδοσιακή κατασκευή. Η εγγενής σχεδιαστική ελευθερία της τεχνολογίας binder jetting επιτρέπει επίσης στους μηχανικούς της Azoth να δημιουργούν μοναδικά εξαρτήματα που ανταποκρίνονται στις ειδικές ανάγκες των πελατών. Χρησιμοποιώντας το σύστημα Shop System, η Azoth κατασκευάζει εξαρτήματα τελικής χρήσης για πολλές βιομηχανίες και μια ποικιλία διαφορετικών εφαρμογών, από προσαρμοσμένα πόμολα για τους μοχλούς αλλαγής ταχυτήτων για πελάτες της αυτοκινητοβιομηχανίας μέχρι βάσεις οπτικών για όπλα και πάρα πολλά ακόμη.

Παραδείγματα εφαρμογών

Φυσικό NFT

Αυτό το μέρος είναι ένα φυσικό NFT, ή ένα μη υποκαταστάσιμο/ανταλλάξιμο διακριτικό. Συνήθως συνδέονται με ψηφιακά έργα τέχνης, τα NFTs είναι μοναδικά - εξ ου και το μη υποκαταστάσιμο /ανταλλάξιμο μέρος του ονόματος - tokens που υπάρχουν σε blockchain, που σημαίνει ότι δεν μπορούν να αναπαραχθούν. Αντικείμενα όπως αυτό χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση του ψηφιακού token, καθιστώντας ευκολότερη την αγορά και πώληση ψηφιακών token και μειώνοντας τις ευκαιρίες απάτης.

Ο πολύπλοκος σχεδιασμός αυτού του σήματος καθιστούσε την παραδοσιακή κατασκευή ανέφικτη και η δημιουργία ενός καλουπιού ή μηχανουργικών διατάξεων για την παραγωγή αυτού του εξαρτήματος θα εξαφάνιζε τη μοναδική του φύση ως σήματος NFT.

Χρησιμοποιώντας το Shop System, αυτό το πολύπλο-



κο σχέδιο ήταν εύκολο να εκτυπωθεί με τη χρήση ανοξείδωτου χάλυβα 316L και στη συνέχεια να γυαλιστεί και να επικαλυφθεί για αισθητικούς λόγους.

Βάση οπτικών πυροβόλων όπλων

Αυτό το εξάρτημα χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση ενός οπτικού αξεσουάρ στο κλείστρο ενός πυροβόλου όπλου.

Λόγω των σχετικά μικρών ποσοτήτων που απαιτούνται για αυτό το εξάρτημα - μόνο περίπου 1.500 τεμάχια παράγονται ετησίως - ο κατασκευαστής δεν μπορούσε να δικαιολογήσει το κόστος δημιουργίας εργαλείων ή πολύπλοκων διατάξεων κατεργασίας.

Με τη χρήση του Shop System, ωστόσο, η εταιρεία μπόρεσε όχι μόνο να παράξει τα απαιτούμενα εξαρτήματα, αλλά και να ενσωματώσει νέα χαρακτηριστικά και να μειώσει τις απαιτήσεις μεταγενέστερης επεξεργασίας. - Η σχεδιαστική ελευθερία της τρισδιάστατης εκτύπωσης επέτρεψε ένα εξαγωνικό μοτίβο για ελαφρύτερο βάρος και μειωμένη χρήση υλικών - χωρίς την ανάγκη για επιπλέον βήματα κατεργασίας ή αύξηση του χρόνου κατασκευής. Τα σπειρώματα εκτυπώθηκαν επίσης απευθείας στο εξάρτημα για την τοποθέτηση, μειώνοντας περαιτέρω την ανάγκη για πρόσθετη μηχανική κατεργασία. Εκτός από ένα φινίρισμα με αμμοβολή για αισθητικούς λόγους, αυτά τα εξαρτήματα είναι έτοιμα για χρήση κατευθείαν από τον κλίβανο.

Προσαρμοσμένο πόμολο στο μοχλό αλλαγής ταχυτήτων

Αυτά τα προσαρμοσμένα πόμολα για τον μοχλό αλλαγής ταχυτήτων σχεδιάστηκαν με ένα προηγμένο σπειροειδές πλέγμα που θα μπορούσε να δημιουργηθεί μόνο με τη χρήση προσθετικής κατασκευής.

Το Binder jetting είναι η μόνη μέθοδος που είναι σε θέση να παράξει αυτή τη γεωμετρία στην επιθυμητή τιμή, λόγω της υψηλής απόδοσης που είναι διαθέσιμη μέσω του μεγάλου όγκου κατασκευής του Shop Systems και της απaráμιλλης παραγωγικότητας που θα επέτρεπε στην Azoths να εκτυπώσει μια κατασκευή 54 τέτοιων εξαρτημάτων σε 10 ώρες.

Αυτό το εξάρτημα και άλλα εξαρτήματα όπως αυτό εκτυπώνονται σε 316L και διαθέτουν τυπωμένα σπειρώματα και λειτουργικό μηχανισμό κλειδώματος ασφαλείας για ασφαλείας για το μοχλό αλλαγής ταχυτήτων. Τα εξαρτήματα αυτά θα χρησιμοποιηθούν ως ανταλλακτικά aftermarket σε οχήματα που κατασκευάζονται για την SEMA (Specialty Equipment Market Association), μία από τις κορυφαίες εκθέσεις ειδικού εξοπλισμού για την αυτοκινητοβιομηχανία στον κόσμο.

Λαβίδες τοποθέτησης βιδών

Αυτές οι λαβίδες εγκαθίστανται σε ένα



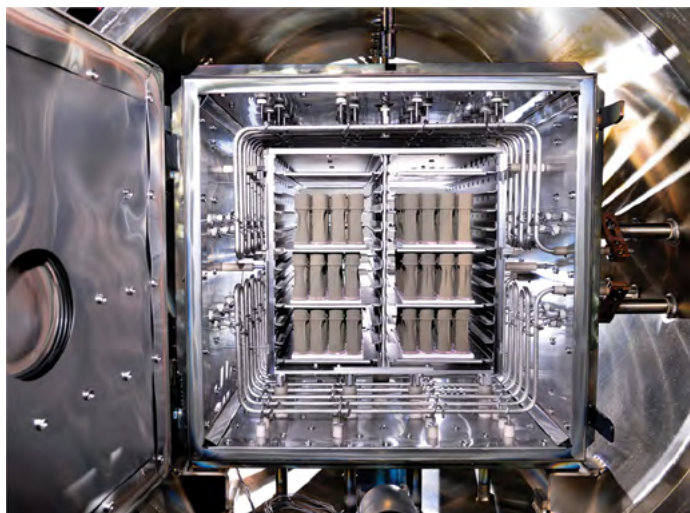
ρομποτικό βραχίονα για να παίρνουν και να τοποθετούν βίδες σε μια γραμμή συναρμολόγησης - χιλιάδες τεμάχια την ημέρα.

Ενώ αυτά τα εξαρτήματα φαίνονται να είναι απλά στην καταργασία, τα περίπλοκα δόντια στο σχέδιο θα απαιτούσαν λεπτομερή καταργασία και πολλαπλές εναλλαγές εργαλείων για να ολοκληρωθούν. «Αυτές οι λαβίδες είναι το τέλειο παράδειγμα TOMO», δήλωσε ο Cochran. «Είναι πιο οικονομικά αποδοτικοί με την binder jetting εκτύπωση και μπορούν να παραδοθούν με παράδοση σε 10 ημέρες έναντι οκτώ εβδομάδων».

Χρησιμοποιώντας το Shop System για παραγωγή μεσαίου όγκου, η Azoth είναι σε θέση να παράγει 1400 από αυτά τα εξαρτήματα τελικής χρήσης ανά ημέρα από 17-4PH με θερμική επεξεργασία σε H900 για να αντικαταστήσει τα παραδοσιακά καταργασμένα εξαρτήματα από χάλυβα εργαλείων.

Ανάπτυξη της επιχείρησης με τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων

Η αποστολή της Azoth είναι απλή: να παρέχει ποιοτικά εξαρτήματα τελικής χρήσης ανάλογα με τις ανάγκες των πελατών. Βασισμένη στην επιτυχία της ενσωμάτωσης της τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων με το Desktop



Η Azoth's προσφέρει πλήρη εσωτερική παραγωγή πρόσθετων υλών, συμπεριλαμβανομένου ενός κλιβάνου πυροσυσσωμάτωσης της Elnik.



Metal Studio System, η ομάδα της Azoth χρησιμοποιεί σήμερα την ευελιξία του Shop System για να συνεργαστεί στενά με τους πελάτες και να σχεδιάσει προσαρμοσμένα εξαρτήματα σε ένα κλάσμα του χρόνου και του κόστους που απαιτούνται για τις παραδοσιακές διαδικασίες. Η ταχύτητα και η ανάλυση του συστήματος επιτρέπουν στην Azoth να παράγει εκατοντάδες έως χιλιάδες εξαρτήματα χωρίς εργαλεία με ιδιότητες συγκρίσιμες με εκείνες που δημιουργούνται μέσω παραδοσιακών διαδικασιών, όπως η χύτευση ή η MIM, και τα οποία μπορούν να υποστούν μεταγενέστερη επεξεργασία με διάφορους τρόπους για να καλύψουν τις ανάγκες των πελατών.

Σχετικά με την Azoth 3D

Η Azoth είναι μια καθιερωμένη κατασκευαστική εταιρεία παγκόσμιας κλάσης που ιδρύθηκε το 2018 και εδρεύει στο Ann Arbor του Michigan. Η Azoth ειδικεύεται στην κατασκευή εξαρτημάτων ακριβείας



αξιοποιώντας την τεχνολογία προσθετικής (3D) κατασκευής με δυνατότητα παραγωγής. Προσφέρει πάνω από 45 διαφορετικά πολυμερή και μέταλλα για να διασφαλίσουν ότι χρησιμοποιείται το σωστό υλικό, η σωστή διαδικασία και τεχνολογία σε κάθε εφαρμογή.

Η προσθετική τεχνολογία της Azoth αποτελεί ανατρεπτική δύναμη στην παραδοσιακή κατασκευή μέσω των γρήγορων χρόνων παραγωγής και του TOMO® (Take

One Make One).

Η διαδικασία TOMO έχει σχεδιαστεί για να μετατρέπει το φυσικό απόθεμα σε ψηφιακό απόθεμα εξαλείφοντας τις διαταραχές της αλυσίδας εφοδιασμού, την απαξίωση των αποθεμάτων και εξοικονομώντας στους συνεργάτες της σημαντικό κόστος αποθεμάτων και ταμειακές ροές.

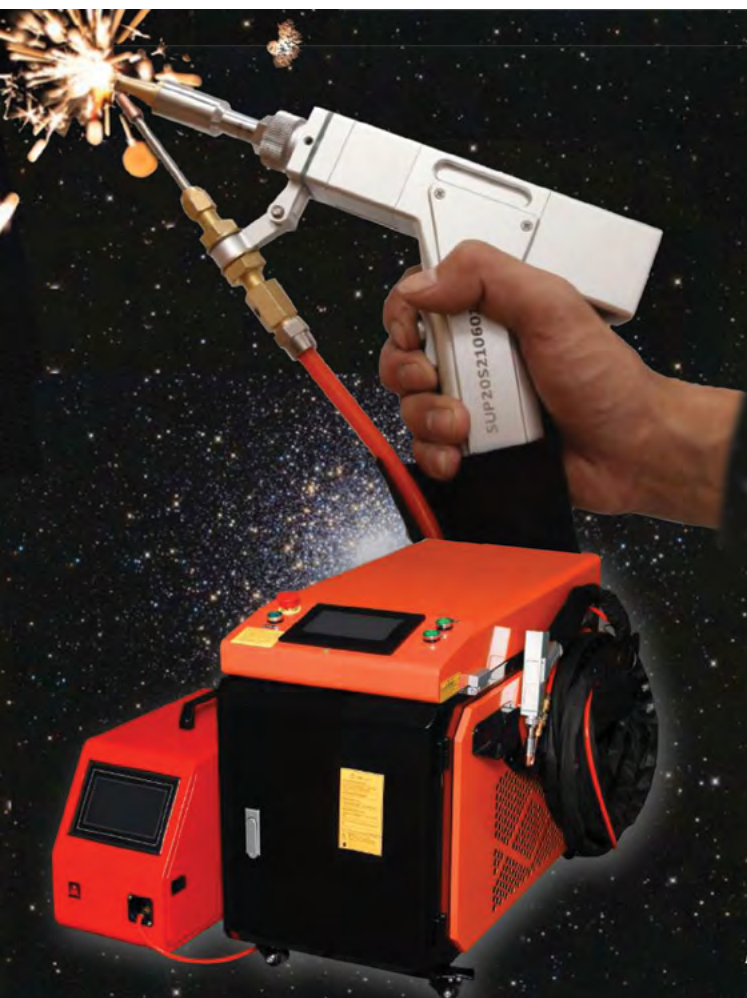
Desktop Metal™

Desktop Metal, Inc. επιταχύνει τον μετασχηματισμό της παραγωγής με ολοκληρωμένες λύσεις τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων. Η εταιρεία ιδρύθηκε το 2015 από ηγέτες της προηγμένης κατασκευής, της μεταλλουργίας και της ρομποτικής και αντιμετωπίζει τις ανεκπλήρωτες προκλήσεις της ταχύτητας, του κόστους και της ποιότητας για να καταστήσει την τρισδιάστατη εκτύπωση μετάλλων ένα βασικό εργαλείο για τους μηχανικούς και τους κατασκευαστές σε όλο τον κόσμο. Το 2017, η εταιρεία

επιλέχθηκε ως ένας από τους 30 πιο υποσχόμενους τεχνολογικούς πρωτοπόρους στον κόσμο από το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ και πρόσφατα συμπεριλήφθηκε στη λίστα του MIT Technology Review με τις 50 πιο έξυπνες εταιρείες.

Για περισσότερες πληροφορίες, επισκεφθείτε την ιστοσελίδα:

www.desktopmetal.com



NOVAPAX

Αλκιβιάδου 51, 18532 Πειραιάς, τηλ. 210 4112489

email: np@novapax.gr

Αντιμετώπιση προβλημάτων ποιότητας στην τρισδιάστατη εκτύπωση

Πηγή: <https://www.manufacturingtomorrow.com/article/2023/04/addressing-quality-issues-in-3d-printing/20441>

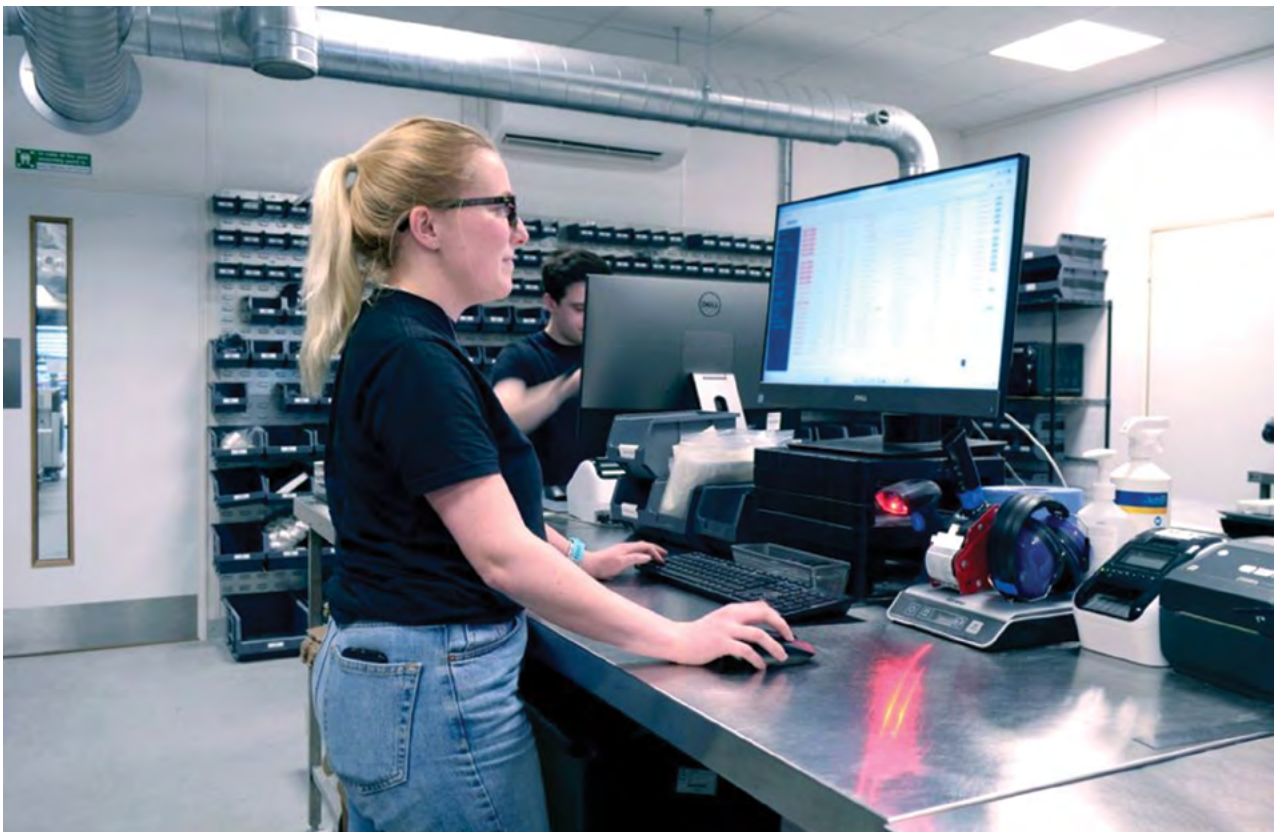
Φωτογραφίες: <https://www.3dprint-uk.co.uk/>

Καθώς η προσθετική παραγωγή (AM) / τρισδιάστατη εκτύπωση γίνεται μια ενσωματωμένη τεχνολογία παραγωγής, ο έλεγχος σε κάθε πτυχή της αλυσίδας διεργασιών AM εντείνεται. Η έμφαση δίνεται σε γενικές γραμμές στον αυτοματισμό και στη μείωση της χειρονακτικής επεξεργασίας.

Σε αυτό το άρθρο, η Rebecca Wilkes, Υπεύθυνη Παραγγελιών στην 3DPRINTUK συζητά πώς σε ένα ταχέως κινούμενο και αναπτυσσόμενο περιβάλλον τρισδιάστατης εκτύπωσης, τα ζητήματα της ποιότητας αποτελούν αντικείμενο εστίασης σε κάθε βήμα.

Μπορείτε να εξηγήσετε πόσο καιρό ασχολείστε με την τρισδιάστατη εκτύπωση και ποιοι ήταν οι διάφοροι ρόλοι σας;

Wilkes. “Εργάζομαι στον κλάδο της τρισδιάστατης εκτύπωσης από τις αρχές του 2017. Αρχικά ξεκίνησα ως τεχνικός μετεπεξεργασίας στην 3DPRINTUK όταν βρισκόμασταν στο Bow. Ήταν παλιότερα όταν ακόμα καθαρίζαμε κάθε κομμάτι με το χέρι, οπότε ήταν αρκετά σκληρή δουλειά και με πολλή σκόνη. Αργότερα εκείνο το έτος πήγα σε



Q&A with Rebecca Wilkes, Order Manager | 3DPRINTUK



μια διαφορετική εταιρία τρισδιάστατης εκτύπωσης, όπου ήμουν περισσότερο διοικητική υπάλληλος, αλλά είχα επίσης υπό την εποπτεία μου την λειτουργία των εκτυπωτών SLA που είχαμε εκεί”.

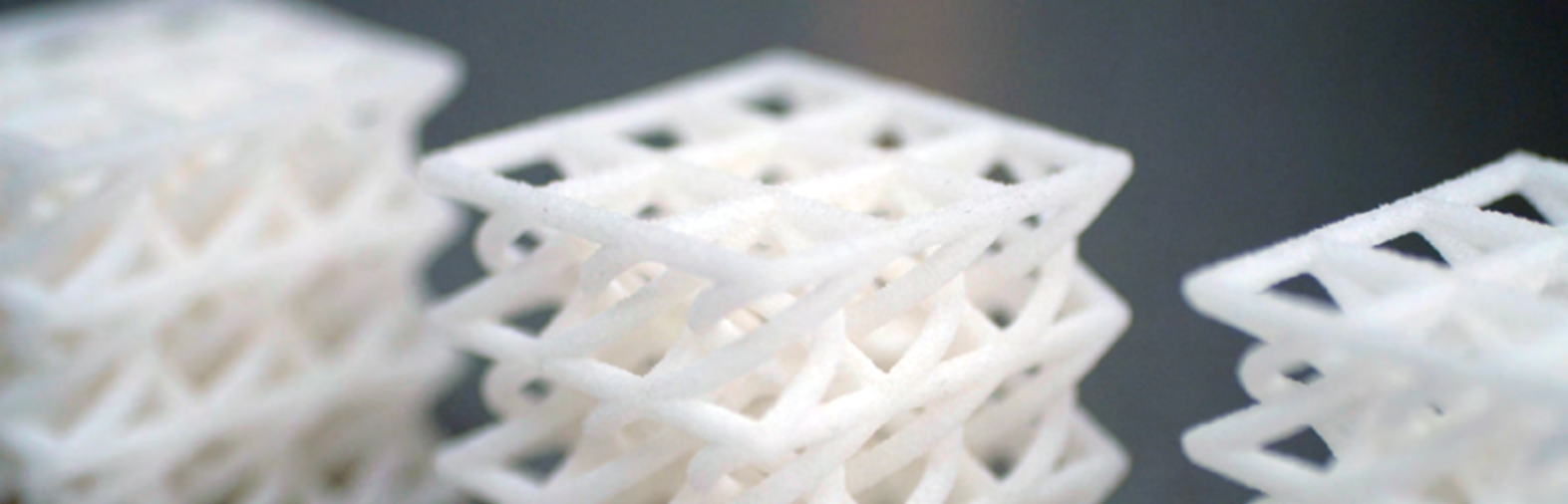
“Το 2021 επέστρεψα στην 3DPRINTUK όπου είμαι τώρα Διαχειρίστρια Παραγγελιών και επίσης επικεφαλής της ομάδας μετεπεξεργασίας και αποστολής που έχουμε εδώ. Ο ρόλος μου περιλαμβάνει κυρίως τη διασφάλιση ότι οι παραγγελίες παραδίδονται έγκαιρα και είναι σύμφωνες με τα υψηλά πρότυπα που τηρούμε. Επίσης, βοηθάω στην ταξινόμηση των χιλιάδων ανταλλακτικών που βγαίνουν από τα μηχανήματα καθημερινά, διασφαλίζοντας ότι ταιριάζουν με αυτό που έχει παραγγείλει ο πελάτης”.

Τι σας ενδιέφερε αρχικά για την τεχνολογία;

Wilkes. “Δεν είχα άμεση διαδρομή στην τρισδιάστατη εκτύπωση. Σπούδασα Κοσμηματοποιία και Αργυροχοΐα στο Birmingham School of Jewellery και στο τελευταίο

μου έτος, αφού έμαθα για νέες τεχνολογίες όπως η 3D εκτύπωση σε πολύτιμα μέταλλα και πλαστικά, αποφάσισα να εξερευνήσω πώς θα μπορούσα να χρησιμοποιήσω αυτές τις τεχνολογίες για την πτυχιακή μου. Η τεχνολογία της επιλεκτικής πυροσυσσωμάτωσης με λέιζερ (SLS) αρχικά μοθ μπέρδεψε λίγο το μυαλό, δεδομένου ότι είχα συνηθίσει να φτιάχνω τα πάντα στο χέρι στον πάγκο του κοσμηματοπώλη. Μου φάνηκε εκπληκτικό το γεγονός ότι αυτή η τεχνολογία μπορούσε να εκτυπώσει αλληλένδετα μέρη χωρίς να χρειάζονται στηρίγματα, έτσι ώστε να κατασκευάζονται ξαφνικά τόσο εύκολα πράγματα όπως αλυσίδες. Πειραματίστηκα με τη βαφή του εκτυπωμένου νάιλον SLS για τη συλλογή μου, με την οποία τελικά





κέρδισα σε διαγωνισμούς, βραβεία κοσμημάτων στην τεχνολογική καινοτομία, κάτι που ήταν αρκετά συναρπαστικό”!

Πώς θα λέγατε ότι η 3DPRINTUK διαφέρει από άλλες εταιρίες τρισδιάστατης εκτύπωσης;

Wilkes. “Αυτό που συνεχίζει να με κάνει πολύ υπερήφανα που δουλεύω εδώ είναι ότι μας ηγείται ο Nick Allen. Ο Nick έχει δημιουργήσει μια ατμόσφαιρα στην οποία όλοι εργάζονται προς τον ίδιο στόχο και όλοι θέλουμε αυτή η εταιρεία να πετύχει και να πάμε μπροστά και ακόμη περισσότερο για να πραγματοποιήσουμε την επιτυχία. Παράγουμε μεγάλη ποσότητα ανταλλακτικών κάθε μέρα, όπως θα έκανε κάθε άλλη μεγάλη εταιρία, αλλά νομίζω ότι αυτό που μας ξεχωρίζει είναι ότι αντιμετωπίζουμε κάθε παραγγελία που έρχεται στην πόρτα μας με την ίδια προσοχή και προσοχή στη λεπτομέρεια ανεξάρτητα από την αξία ή τον όγκο των εξαρτημάτων. Αναζητούμε συνεχώς τρόπους για να βελτιώσουμε τις υπηρεσίες μας και να επεκτείνουμε τις τεχνολογίες, ώστε να προσφέρουμε την καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση στους πελάτες μας”.

Τι θα λέγατε ότι σημαίνει “αποστολή” στην 3DPUK;

Wilkes. “Η αποστολή στη 3DPRINTUK είναι ο τομέας που τείνω να περνάω τον περισσότερο χρόνο μου και καλύπτει όλες τις πτυχές της διασφάλισης ότι κάθε παραγγε-

λία αποστέλλεται έγκαιρα και σύμφωνα με τα σωστά πρότυπα ποιότητας που διατηρούμε εδώ”.

Με την ενασχόλησή σας με το κομμάτι της μετεπεξεργασίας της αλυσίδας διεργασιών, μπορείτε να περιγράψετε τη σημασία της μετεπεξεργασίας και τι γίνεται στην 3DPUK για να εξορθολογιστεί αυτή η πτυχή της παραγωγής ανταλλακτικών;

Wilkes. “Όπου έχουμε τους εκτυπωτές που λειτουργούν συνεχώς, θα έλεγα ότι αυτό το τμήμα μεταποίησης και αποστολής είναι η καρδιά της εταιρείας. Χωρίς αυτό το τμήμα δεν θα μπορούσαμε να προσφέρουμε διαφορετικά φινιρίσματα σε ανταλλακτικά και επίσης θα δυσκολευόμασταν πολύ να λάβουμε παραγγελίες. Προσφέρουμε βαφή, γυάλισμα, σκλήρυνση και θα επεκταθούμε και σε άλλα φινιρίσματα όταν ανοίξουμε το νέο μας κέντρο φινιρίσματος αργότερα. Η 3DPRINTUK έχει ένα μοναδικό λειτουργικό σύστημα το οποίο έχει αναπτυχθεί εσωτερικά για να επιτρέπει μια βελτιωμένη διαδικασία ταξινόμησης εξαρτημάτων, η οποία



λέει στον χρήστη ποιο τμήμα έχει ποιο φινίρισμα. Είναι απίστευτα φιλικό προς το χρήστη και διαισθητικό, το οποίο επιτρέπει στις ομάδες να ταξινομούν μεταξύ των κατασκευών ή των παρτίδων βαφής, για παράδειγμα, τόσο γρήγορα όσο εμείς, αλλά χωρίς συμβιβασμούς στην ποιότητα.

Πόσο έντονη θα λέγατε ότι είναι η εστίαση της 3DPUK στον ποιοτικό έλεγχο;

Wilkes. “Η εστίασή μας στον ποιοτικό έλεγχο αποδεικνύεται από το πόσο έχουμε εισαγάγει και προσαρμόσει τις ροές εργασίας μας ώστε να πληρούν τα υψηλά κριτήρια που απαιτούνται για την επίτευξη πιστοποίησης ISO 9001. Η 3DPRINTUK αναζητά συνεχώς τρόπους για να βελτιώσει την ποιότητά μας και να διατηρήσει αυτά τα πρότυπα”.

Από τη δική σας οπτική γωνία, πώς γίνεται ο ποιοτικός έλεγχος στην 3DPUK;

Wilkes. “Η ομάδα μου είναι υπεύθυνη για την αναφορά τυχόν εξαρτημάτων που συναντάμε κατά τη διαλογή από οποιαδήποτε μεταγενέστερη επεξεργασία που δεν συμμορφώνονται με την πολιτική ποιότητας μας. Αυτό μπορεί να είναι οτιδήποτε, από σπασμένο τμήμα στο γυαλιστικό ή ελάττωμα εκτύπωσης. Όλα αυτά πρέπει να αναφέρονται, ώστε ο υπεύθυνος ποιότητας μας να μπορεί να αναφέρει αυτά τα εξαρτήματα και να διερευνήσει περαιτέρω εάν χρειαστεί. Βλέπουμε 1.000 εξαρτήματα να περνούν κάθε μέρα, οπότε αν κάποιος πρόκειται να δει ένα ζήτημα που αρχίζει να εμφανίζεται περισσότερο από ότι θα έπρεπε, τότε είμαστε πιο έτοιμοι να το αντιμετωπίσουμε”.

Τι σημαίνει να έχεις πιστοποίηση ISO 9001, πώς είναι αυτή η διαδικασία ελέγχου και τι δείχνει αυτό κατά την άποψή σου για την 3DPUK;

Wilkes. “Η απόκτηση της πιστοποίησης ISO 9001 ήταν

μια πραγματικά εξαιρετική στιγμή για εμάς ως εταιρεία, διότι βοήθησε πραγματικά να εδραιωθεί η αίσθηση ότι όλη η σκληρή εργασία μας άξιζε τον κόπο πριν από τον έλεγχο. Η κατοχή αυτής της πιστοποίησης θα ανοίξει πραγματικά πολλές νέες ευκαιρίες για εμάς, κάτι που είναι συναρπαστικό και θα βοηθήσει μόνο στην ανάπτυξη της εταιρείας, που είναι πάντα ο στόχος για εμάς. Η 3DPRINTUK δεν είναι ποτέ ικανοποιημένη με το πού βρισκόμαστε, πάντα αναζητούμε τρόπους βελτίωσης, διαφοροποίησης και καινοτομίας με τον τρόπο που εργαζόμαστε και πώς να προοδεύουμε ως εταιρεία. Η διαπίστευση κατά ISO 9001 είναι απλώς ένα παράδειγμα για το πώς εργαζόμαστε, προκειμένου να προχωρούμε πάντα μπροστά”.

Σχετικά με το 3DPRINTUK

Η 3DPRINTUK είναι εταιρία που ειδικεύεται στις μικρές παραγωγές χρησιμοποιώντας υπερσύγχρονα συστήματα τρισδιάστατης εκτύπωσης με επιλεκτική τήξη πούδρας (PBF) σε πολυμερή υλικά. Η εταιρεία γεφυρώνει το κενό που υπάρχει μεταξύ της κατασκευής πρωτοτύπων και της χύτευσης με έγχυση, έτσι ώστε εάν το κόστος καλουπιών είναι απαγορευτικά ακριβό για μια εφαρμογή μικρής παραγωγής η 3DPRINTUK μπορεί να προσφέρει μια υψηλής ποιότητας, οικονομικά αποδοτική και γρήγορη λύση.



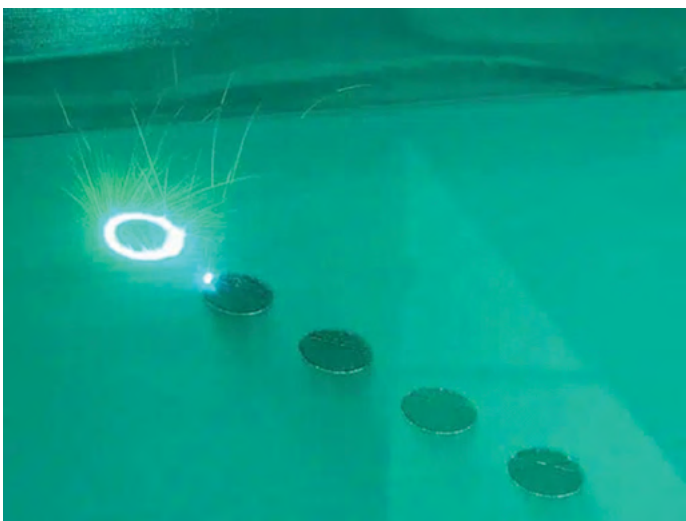
Το Πανεπιστήμιο Monash δημιουργεί κράμα τιτανίου υψηλότερης ειδικής αντοχής

Πηγή: <https://www.3dprintingmedia.network/monash-university-creates-highest-specific-strength-titanium-alloy/>
Από τον Edward Wakefield

Οι μηχανικοί του Πανεπιστημίου Monash, στη Μελβούρνη της Αυστραλίας, δημιούργησαν ένα εξαιρετικά ισχυρό κράμα τιτανίου, με μία από τις υψηλότερες αναλογίες αντοχής / βάρους μεταξύ όλων των 3D εκτυπωμένων μετάλλων μέχρι σήμερα.

Μια παγκόσμια πρώτη μελέτη με επικεφαλής μηχανικούς του Πανεπιστημίου Monash έδειξε πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν πρωτοποριακές τεχνικές τρισδιάστατης εκτύπωσης για την παραγωγή ενός εξαιρετικά ισχυρού κράματος τιτανίου για την αγορά – ένα σημαντικό άλμα προς τα εμπρός για τις βιομηχανίες αεροδιαστημικής, διαστήματος, άμυνας, ενέργειας και βιοϊατρικής. Αυστραλοί ερευνητές, με επικεφαλής τον καθηγητή Pr. Aijun Huang και τον Dr. Yuman Zhu από το Πανεπιστήμιο Monash, χρησιμοποίησαν μια μέθοδο τρισδιάστατης εκτύπωσης για να χειριστούν μια νέα μικροδομή. Με αυτόν τον τρόπο, πέτυχαν άνευ προηγουμένου μηχανικές επιδόσεις.

“Τα κράματα τιτανίου απαιτούν πολύπλοκη χύτευ-



ση και θερμομηχανική επεξεργασία για να επιτευχθούν οι υψηλές αντοχές που απαιτούνται για ορισμένες κρίσιμες εφαρμογές. Ανακαλύψαμε ότι η προσθετική κατασκευή μπορεί να εκμεταλλευτεί τη μοναδική διαδικασία κατασκευής της για να δημιουργήσει εξαιρετικά ισχυρά και θερμικά σταθερά εξαρτήματα σε κράματα τιτανίου της αγοράς και τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν απευθείας στη βιομηχανία”, δήλωσε ο καθηγητής Huang. “Μετά από μια απλή μετα-θερμική επεξεργασία σε ένα κράμα τιτανίου, επιτυγχάνεται επαρκής επιμήκυνση και αντοχή σε εφελκυσμό άνω των 1.600 MPa, η υψηλότερη ειδική αντοχή μεταξύ όλων των 3D εκτυπωμένων μετάλλων μέχρι σήμερα. Αυτή η εργασία ανοίγει το δρόμο για την κατασκευή δομικών υλικών με μοναδικές μικροδομές και εξαιρετικές ιδιότητες για ευρείες εφαρμογές”.

Τα κράματα τιτανίου είναι ένα από τα κορυφαία 3D εκτυπωμένα υλικά για μεταλλικά εξαρτήματα για την αεροδιαστημική βιομηχανία. Ωστόσο, σύμφωνα με την έρευνα, τα περισσότερα εμπορικά διαθέσιμα κράματα τιτανίου που κατασκευάζονται με τρισδιάστατη εκτύπωση δεν έχουν ικανοποιητικές ιδιότητες για πολλές δομικές εφαρμογές, ειδικά την ανεπαρκή αντοχή τους σε χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες υπό σκληρές



συνθήκες λειτουργίας.

“Τα ευρήματά μας προσφέρουν μια εντελώς νέα προσέγγιση για την ενίσχυση της αντοχής σε κράματα της αγοράς που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή πραγματικών εξαρτημάτων με πολύπλοκο σχήμα για συγκεκριμένη εφαρμογή. Αυτή η ενίσχυση εφαρμογής εξακολουθεί να απουσιάζει για οποιοδήποτε κράμα τιτανίου μέχρι σήμερα”, δήλωσε ο καθηγητής Huang. “Η τρισδιάστατη εκτύπωση και η απλή θερμική επεξεργασία σημαίνει επίσης ότι το κόστος της διαδικασίας μειώνεται σημαντικά σε σύγκριση με άλλα υλικά με παρόμοια αντοχή”.

Τα ευρήματα αυτής της εργασίας αναμένεται να οδηγήσουν σε θεμελιώδεις γνώσεις σχετικά με τις αρχές της μηχανικής ενίσχυσης και αναδιάταξης στον τομέα της φυσικής μεταλλουργίας.

Ο καθηγητής Huang ηγήθηκε της έρευνας με τίτλο “Υπερισχυρά νανοδυαδικά κράματα τιτανίου μέσω της προσθετικής κατασκευής” με τον Δρ Yuman Zhu από

το Κέντρο Προσθετικής κατασκευής του Monash. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε διαθέσιμα κράματα της αγοράς και δημοσιεύτηκε στο Nature Materials.

Ο Edward είναι ανεξάρτητος συγγραφέας και λάτρης της προσθετικής κατασκευής που θέλει να κάνει την AM πιο προσιτή και κατανοητή.



Παρουσιάζοντας το σύστημα HERON AM (μέρος γ')

Παραδείγματα κατασκευών με το σύστημα HERON AM της Caracol

1) Βάσεις εργαλείων για την κατασκευή αεροσκαφών

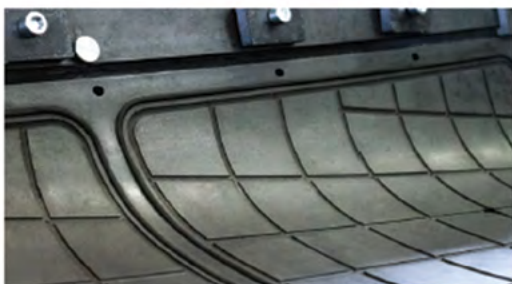
Η Caracol παράγει βάσεις εργαλείων, καλούπια και εξαρτήματα για τη διαδικασία κατασκευής αεροσκαφών, όπως εργαλεία για εργασίες αναρρόφησης και τοποθέτησης πάνελ κοιλιακών φέρινγκ στο αεροσκάφος

Πλαίσιο αγοράς

Στην εφοδιαστική αλυσίδα κατασκευών για αεροκατασκευές, drones και διαστημικές εφαρμογές, τα εργαλεία και τα σκεύη που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή εξαρτημάτων περιλαμβάνουν φρεζάρισμα από μασίφ μέταλλο.

Στη συνέχεια, τα παραγόμενα μέρη συναρμολογούνται χειροκίνητα για να κατασκευαστεί το τελικό εργαλείο. Αυτή η διαδικασία συνήθως συνεπάγεται μεγάλους χρόνους παράδοσης, υψηλό κόστος παραγωγής και μη βιώσιμες διαδικασίες παραγωγής.

1. Μεγάλος χρόνος παραγωγής & συναρμολόγησης - Έως 2-4 μήνες για ένα μόνο εργαλείο.
2. Αποτυχημένες εφοδιαστικές αλυσίδες - Παγκόσμια κρίση στην προμήθεια πρώτων υλών.
3. Μη βιώσιμες διεργασίες - Απόβλητα από μέταλλο που αφαιρούνται από την μασίφ μορφή του.



Λύση

Για να ανταποκριθεί σε αυτές τις προκλήσεις, η Caracol έχει πιστοποιήσει το HERON AM για την παραγωγή εργαλείων αεροσκαφών μεγάλης κλίμακας, εξαρτημάτων καλούπιων και βάσεων στήριξης. Στην προσθετική κατασκευή έχει ενσωματωθεί και η διεργασία της φρέζας CNC στην επιφανειακή στρώση για την επίτευξη των ζητούμενων ανοχών.

Αυτό παρέχει πολλά πλεονεκτήματα στους OEM (ανεξάρτητους κατασκευαστές) και τους κατασκευαστές Tier 1 (προμηθευτές που συναλλάσσονται κατευθείαν με τους κατασκευαστές), όπως: το εξάρτημα μπορεί να κατασκευαστεί σε ένα μόνο κομμάτι, μπορεί να

γίνει αντικατάσταση μετάλλου με σύνθετα υλικά, να γίνει μείωση του χρόνου παραγωγής και δραστική μείωση του προς απόρριψη υλικού (γρέζια).

Αυτά τα πλεονεκτήματα ήταν δυνατά συνδυάζοντας την τεχνογνωσία στην παραγωγή εργαλείων και εφαρμογών αεροδιαστημικής με την τεχνογνωσία για την AM (προσθετική κατασκευή) που αναπτύχθηκε από την Caracol.

Αποτελέσματα - απαιτήσεις απόδοσης

Βάρος (kg) 120

Μέγεθος (mm) μήκος 848 l x πλάτος 1250 x ύψος 327

Τραχύτητα επιφάνειας (μm) 1.6

Ανοχές διαστάσεων (mm) 0,1

Εξοικονόμηση σε σχέση με την παραδοσιακή λύση

Ενσωμάτωση εξαρτημάτων, από 30+ εξαρτήματα σε 1 εξάρτημα

Χρόνος Παραγωγής από 2 μήνες σε 2 εβδομάδες

Μείωση βάρους από 1 τόνο σε 120 κιλά

Εξοικονόμηση κόστους 35%



2) Beluga: Το πρώτο ιστιοπλοϊκό σκάφος με τρισδιάστατη εκτύπωση στον κόσμο

Η Caracol κατασκεύασε ένα ιστιοπλοϊκό σκάφος με τρισδιάστατο εκτυπωμένο κύτος κατασκευασμένο με 100% ανακυκλωμένο PP GF. Το σκάφος σχεδιάστηκε, κατασκευάστηκε και δοκιμάστηκε για να επικυρώσει τη λειτουργικότητα του.

Πλαίσιο αγοράς

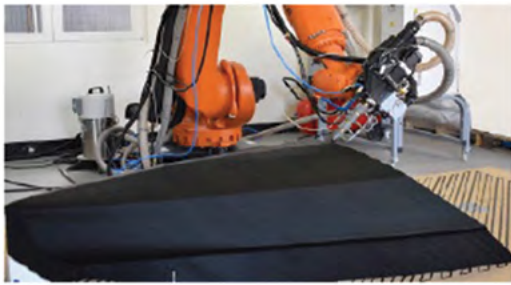
Οι παραδοσιακές μέθοδοι για την παραγωγή ιστιοπλοϊκών σκαφών συνήθως συνεπάγονται κατασκευαστικές πρακτικές που απαιτούν καλούπια, παράγουν απόβλητα και χρησιμοποιούνται υλικά όπως το fiberglass - που ακόμα αγωνίζονται να βρουν αποτελεσματικούς τρόπους ανακύκλωσης.

Λύση

Η Caracol κατασκεύασε τη γάστρα του Beluga με το HERON AM, χρησιμοποιώντας μόνο ανακυκλωμένο υλικό, το MyReplast™ της εταιρείας NextChem. Το υλικό που ανακτάται μέσω των διαδικασιών ανακύκλωσης μεταβιομηχανικών απορριμμάτων, είναι ένα παράδειγμα του πώς τα ανακυκλωμένα πολυμερή μπορούν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία για την παραγωγή προηγμένων εξαρτημάτων με απαιτήσεις υψηλών επιδόσεων.

Επιπλέον, για την κατασκευή αυτού του εξαρτήματος, η Caracol χρησιμοποίησε τεμαχισμό 45°, που επιτρέπει την παραγωγή κοίλων δομών, εξαλείφοντας την ανάγκη χρήσης καλουπιών ή στηριγμάτων κάθε είδους. Το πλήρες κύτος του σκάφους τυπώθηκε σε λιγότερο από 40 ώρες.

Στη συνέχεια, το σκάφος δοκιμάστη-



κε και επικυρώθηκε από δύο ανταγωνιστικούς αθλητές στην κατηγορία Open Skiff (12ος και 13ος στο Παγκόσμιο Πρωτάθλημα 2021), οι οποίοι και οι δύο το δοκίμασαν πλοηγώντας σε διαφορετικές συνθήκες ανέμου και ρυθμούς.

Αποτελέσματα - απαιτήσεις απόδοσης

Βάρος (kg) 48

Μέγεθος (mm) μήκος 2800 x πλάτος 1290 x ύψος 325

Υλικό, MyReplast Ανακυκλωμένο Πολυπροπυλένιο (PP) + 30% ίνες γυαλιού

Εξοικονόμηση σε σχέση με την παραδοσιακή λύση

Χρόνος Παραγωγής 40 ώρες

Εξατομίκευση του εξαρτήματος 100%

Μείωση απορριμμάτων 100%

Εξοικονόμηση κόστους 40%

3) Πτερύγιο ανεμογεννήτριας και καλούπι

Η Caracol εργάζεται για να βρει νέους τρόπους για την ανακύκλωση υλικών από την αλυσίδα εφοδιασμού ενέργειας και την κατασκευή νέων εξαρτημάτων για τον κλάδο - όπως το πτερύγιο ανεμογεννήτριας και το αντίστοιχο καλούπι.

Πλαίσιο αγοράς

Η τεχνολογία δεν είναι μόνο θέμα απόδοσης. επηρεάζει το περιβάλλον και την κοινωνία. Πολλά έργα της ΕΕ σε όλους τους τομείς εργάζονται για να προωθήσουν μια πράσινη μετάβαση στην κλιματική ουδετερότητα έως το 2025, ειδικά στον κλάδο της ενέργειας.

Λύση

Η Caracol συμμετείχε σε ένα ερευνητικό πρόγραμμα για να καταδείξει πώς το LFAM μπορεί να είναι βιώσιμο τόσο σε διαδικασίες όσο και σε προϊόντα, μια τεχνολογία που μπορεί να επιτρέψει την κυκλική οικονομία. Για να βρει νέες εφαρμογές για ανακυκλωμένα υλικά από τον ενεργειακό τομέα, η Caracol έκανε μια επίδειξη προϊόντων για να δείξει πώς να επαναχρησιμοποιηθεί



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.





αυτό το υλικό σε νέα προϊόντα, όπως: ένα λειτουργικό καλούπι για μικρο-ανεμογεννήτριες και ένα πρωτότυπο πτερύγιο μιας μικρο-ανεμογεννήτριας.

Αυτά τα έργα παρείχαν στοιχεία για απτά οφέλη που μπορούν να επιτευχθούν, όπως: βελτιωμένος χρόνος παράδοσης, εξοικονόμηση πρώτων υλών και μείωση των απορριμμάτων σε σύγκριση με τις παραδοσιακές διαδικασίες. Επιπλέον, το καλούπι διατήρησε τις τεχνικές απαιτήσεις, όπως ανοχές διαστάσεων, τραχύτητα επιφάνειας και την πυκνότητα της πρώτης ύλης.

Αποτελέσματα για το καλούπι - απαιτήσεις

Βάρος (kg) 80

Μέγεθος (mm) μήκος 300 x πλάτος 400 x ύψος 2000

Υλικό ανακυκλωμένο πολυπροπυλένιο (PP) + ανακυκλωμένες ίνες γυαλιού

Τραχύτητα επιφάνειας (μm) 1.6

Ανοχές διαστάσεων (mm) 0,1

Εξοικονόμηση σε σχέση με την παραδοσιακή λύση

Χρόνος Παραγωγής 50%

Πρώτες Ύλες 72%

Μείωση απορριμμάτων 90%

Εξοικονόμηση κόστους 40%

Λίγα λόγια για την Caracol

Η Caracol ιδρύθηκε για να ξεπεράσει τα όρια της τρισδιάστατης εκτύπωσης και της παραδοσιακής κατασκευής.

Το 2015 οι ιδρυτές μας ξεκίνησαν ένα ερευνητικό έργο για να ξεπεράσουν τα όρια των υπάρχουσών τεχνολογιών AM. Το 2017, γεννήθηκε η Caracol - συνδυάζοντας την τεχνολογική καινοτομία με ένα βιομηχανικό όραμα, για να προσφέρει ένα νέο πρότυπο παραγωγής για να ανταποκριθεί στις ανάγκες του πελάτη για αποτελεσματικότητα και βιωσιμότητα στην παραγωγή.

Από τα πρώτα πρωτότυπα που κατασκευάστηκαν, σήμερα η HERON AM είναι μια από τις καλύτερες λύσεις LFAM παγκοσμίως, για την παραγωγή προηγμένων εξαρτημάτων, για βιομηχανικούς τομείς υψηλής απόδοσης.

Σήμερα στην Caracol παρέχουμε λύσεις τεχνολογίας και κατασκευής σε εταιρείες διεθνώς, σε τομείς που εκτείνονται από την αεροδιαστημική, την αυτοκινητοβιομηχανία, την ενέργεια, τη ναυτιλία και πολλά άλλα. Η ομάδα που χτίζουμε αποτελείται από μοναδικά, ταλαντούχα άτομα που θα διαταράξουν το μέλλον της βιομηχανικής παραγωγής.

Η ομάδα μας συνδυάζει την τεχνογνωσία στον γενετικό σχεδιασμό και την AM, με μια εκτενή γνώση των βιομηχανιών και των βιομηχανικών προϊόντων. Με τα πιο προηγμένα εργαλεία σχεδίασης και ανάλυσης, βελτιστοποιούμε τα στοιχεία με το DfAM για να επιτύχουμε την απόδοση και τα χαρακτηριστικά που απαιτούν οι πελάτες μας για τις εφαρμογές τους.

Συνοδεύουμε τους πελάτες σε όλη τη διαδικασία παραγωγής τους, υποστηρίζοντάς τους διευκολύνοντας τη γνωριμία τους με την Προσθετική Κατασκευή και τις ευκαιρίες της.



Προσφέρουμε στους πελάτες μας ένα ευρύ φάσμα λύσεων: από σχεδιασμό και ανάπτυξη ιδέας, μηχανολογικά εξαρτήματα για την παραγωγή AM, κατασκευή πρωτοτύπων και προ-σειρές χωρίς περιορισμό σε κλίμακα, γραμμή παραγωγής τελικών εξαρτημάτων, καθώς και υποστήριξη στην εσωτερίκευση τεχνολογιών 3D εκτύπωσης. Εκπαίδευση και εργαστήρια τρισδιάστατης εκτύπωσης και πολλά άλλα.

Καθημερινά προσπαθούμε συνεχώς να καινοτομούμε και να εξελίσσουμε συστήματα παραγωγής, αναζητώντας πιο αποδοτικές, ευέλικτες, ταχύτερες και περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένες λύσεις παραγωγής.

www.metalplasticdirectory.com

ΤΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ PORTAL ΜΕΤΑΛΛΟΥ & ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ

Προβληθείτε και εσείς

