

Hellenic additive **MANUFACTURING**

Νέες ιδέες

Νέοι σχεδιασμοί

Νέα προϊόντα



Η Επανάσταση του 3D Printing στη Ναυπηγική Βιομηχανία...!!!

Η εφαρμογή της τεχνολογίας Large Format Additive Manufacturing στον χώρο της ναυπηγικής ανοίγει νέους ορίζοντες και αναπτύσσει έναν καινοτόμο τρόπο παραγωγής σκαφών. Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει τη δημιουργία μεγάλων δομών από ειδικά υλικά με εκπληκτική ακρίβεια και ταχύτητα.

Ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας LFAM στη ναυπηγική είναι η δυνατότητα εξατομίκευσης των σκαφών. Οι ναυπηγοί μπορούν να προσαρμόσουν τον σχεδιασμό και τα χαρακτηριστικά κάθε σκάφους σύμφωνα με τις ανάγκες του πελάτη, προσφέροντας μοναδικές λύσεις.

Επιπλέον, η τεχνολογία 3D printing μεγάλου μεγέθους επιτρέπει την κατασκευή μεγάλων εξαρτημάτων σε ένα κομμάτι, μειώνοντας τη συνολική πολυπλοκότητα και τον χρόνο κατασκευής.

Αυτό επηρεάζει θετικά το κόστος και την απόδοση της παραγωγής, καθιστώντας τη ναυπηγική πιο αποδοτική.

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα της τεχνολογίας εκτύπωσης 3D είναι η βελτιωμένη χρήση υλικών. Ειδικά σύνθετα υλικά, όπως ενισχυμένα πλαστικά και μέταλλα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία ανθεκτικών και ελαφρύτερων κατασκευών, βελτιώνοντας την απόδοση και την ανθεκτικότητα των σκαφών. Παρά τα πλεονεκτήματα, ωστόσο, οι προκλήσεις παραμένουν, όπως η ανάγκη για εκτεταμένες επενδύσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό και εξοπλισμό. Παρ' όλα αυτά, η τεχνολογία LFAM ανοίγει έναν καινοτόμο δρόμο για τη ναυπηγική βιομηχανία, προσφέροντας λύσεις που συνδυάζουν την αποδοτικότητα με την εξαιρετική ποιότητα κατασκευής.

Μανώλης Μαρινάκης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

EDITORIAL

2 Η Επανάσταση του 3D Printing στη Ναυπηγική Βιομηχανία...!!!

ΘΕΜΑΤΑ

4 Case Study της Desktop Metal

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

10 Παρουσιάζοντας το σύστημα HERON AM (μέρος β')

ΕΙΔΗΣΕΙΣ

18 Formnext 2023

6



19

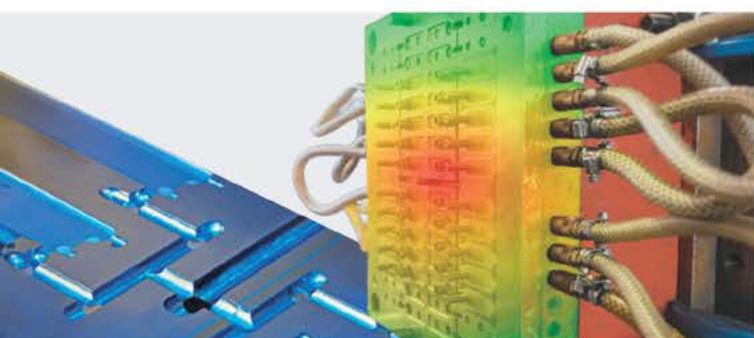
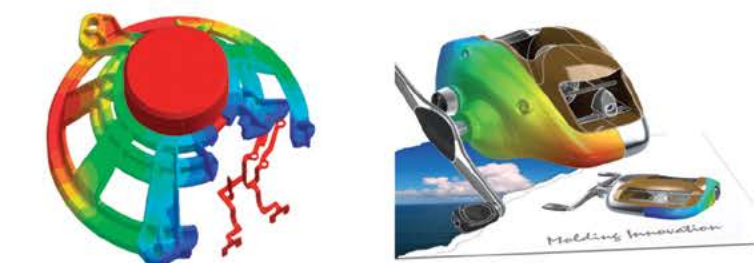


13

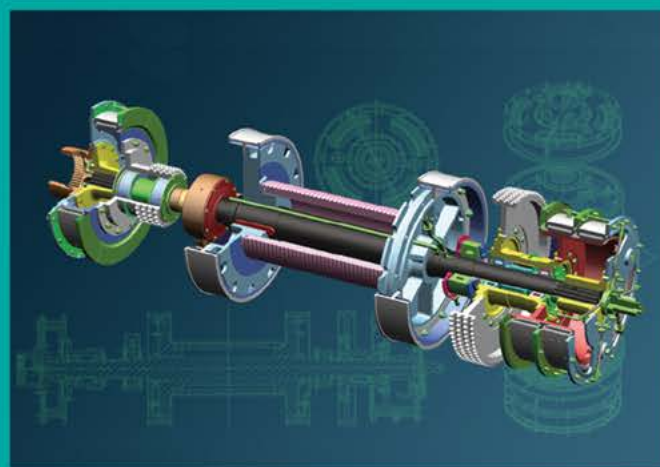




Moldex3D
HOLDING INNOVATION



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

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



Desktop Metal.

3DXENCE

Case study
Μελέτη περίπτωσης

APG
Alpha Precision Group

Alpha Precision Group

Lino3D

Επισκόπηση

Η APG (Alpha Precision Group), ένας κορυφαίος διεθνής πάροχος μεταλλικών εξαρτημάτων, δημιουργήθηκε το 2016 μέσω της συγχώνευσης διαφόρων εταιρειών με εμπειρία άνω του μισού αιώνα στον κλάδο της μεταλλουργίας σκόνης. Με έδρα στην Πενσυλβάνια, η εταιρεία ειδικεύεται σήμερα στην κατασκευή εξαρτημάτων με πρέσα και πυροσυσσωμάτωση και χύτευση με έγχυση μετάλλων (MIM) για την αυτοκινητοβιομηχανία, την αεροδιαστημική, την άμυνα και τις καταναλωτικές αγορές.

1 Η πρόκληση

Κάθε χρόνο, κατασκευάζονται δισεκατομμύρια σύνθετα μεταλλικά εξαρτήματα και πολλά από αυτά περνούν από κάποια μορφή μεταγενέστερης επεξεργασίας - είτε πρόκειται για λείανση, μηχανική κατεργασία, συγκόλληση ή διάτρηση - πριν βρεθούν στα χέρια των καταναλωτών.

Για τη διευκόλυνση ή την αυτοματοποίηση αυτής της μετα-επεξεργασίας απαιτούνται ποικίλα βοηθήματα κατασκευής - οδηγοί εργαλείων και διατάξεις συγκράτησης των εξαρτημάτων καθώς και εργαλεία που πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται για το σκοπό αυτό.

Αυτό συχνά δημιουργεί τη δική του σειρά προκλήσεων - από τον ανταγωνισμό για τους περιορισμένους πόρους των

μηχανουργίων έως τους μεγάλους χρόνους παράδοσης και το υψηλό κόστος της εξωτερικής ανάθεσης έως τους περιορισμούς σχεδιασμού με βάση την κατασκευασιμότητα.

Για την APG, αυτές οι προκλήσεις συχνά καταλήγουν σε ένα πράγμα - την ταχύτητα. Για να κερδίζει δουλειές, η εταιρεία πρέπει να είναι σε θέση να ανταποκρίνεται γρήγορα με προσφορές, να δημιουργεί τα εργαλεία για μια συγκεκριμένη εργασία το συντομότερο δυνατό και να βγάζει έτοιμα εξαρτήματα στην αγορά και να τα κάνει όλα αυτά διασφαλίζοντας ότι οι πόροι του μηχανουργείου είναι διαθέσιμοι τόσο για εσωτερικές εργασίες όσο και για παραγγελίες πελατών.

Και ένα από τα βασικά εργαλεία που χρησιμοποιεί η APG για τη διατήρηση αυτής της ισορροπίας είναι η χρήση της προσθετικής κατασκευής.

2 Είσοδος στην τρισδιάστατη εκτύπωση

Με τη χρήση της τρισδιάστατης εκτύπωσης, οι μηχανικοί της APG μπορούν να

επιταχύνουν σημαντικά το σχεδιασμό και την κατασκευή των βοηθημάτων - των οδηγών εργαλείων και διατάξεων συγκράτησης των εξαρτημάτων καθώς και των εργαλείων - εκτυπώνοντας τα βοηθήματα μέσα σε λίγες ημέρες και τοποθετώντας τα στο χώρο παραγωγής σε λιγότερο από μία εβδομάδα.

Αυτός ο γρήγορος χρόνος ολοκλήρωσης σημαίνει ότι η APG είναι σε θέση να παραδίδει τα εξαρτήματα στους πελάτες της ταχύτερα, οι οποίοι με τη σειρά τους είναι σε θέση να φέρουν τα προϊόντα τους στην αγορά συντομότερα.

Εκτός από την ταχύτητα, η τρισδιάστατη εκτύπωση προσφέρει στην εταιρεία πολύ μεγαλύτερη σχεδιαστική ελευθερία σε σχέση με τη συμβατική κατασκευή, επιτρέποντάς της να ελαφρύνει σημαντικά το βάρος των εξαρτημάτων που εκτυπώνει - σε ορισμένες περιπτώσεις έως και κατά 30 τοις εκατό - με αποτέλεσμα λιγότερη φθορά στα μηχανήματα και λιγότερους χρόνους διακοπής της παραγωγής.

Ωστόσο, τα οφέλη της τρισδιάστατης εκτύπωσης στην APG δεν περιορίζονται στην ταχύτερη παραγωγή ή στη μείωση της φθοράς των μηχανημάτων.

Η τεχνολογία έχει επίσης ανοίξει την πόρτα για το σχεδιασμό βελτιωμένων ροών εργασίας, ιδίως όσον αφορά την κατεργασία, που διαφορετικά μπορεί να ήταν πολύ χρονοβόρες και με μεγάλο εργατικό κόστος για να ακολουθηθούν.

Ένας κύριος στόχος για τις βελτιώσεις αυτές ήταν η μεταγενέστερη επεξεργασία των εξαρτημάτων σε μηχανές CNC.

Αντί να απαιτείται από το προσωπικό να σφίγγει και να χαλαρώνει χειροκίνητα τα βοηθήματα που χρησιμοποιούνται για τη συγκράτηση των εκτυπωμένων εξαρτημάτων, οι μηχανικοί σχεδίασαν ένα ειδικά κατασκευασμένο εργαλείο με κασάνια - βιδωτήρα που αυτοματοποιεί τη διαδικασία και το εκτύπωσαν μέσα σε λίγες μόνο ημέρες. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ότι ένας μόνο χειριστής είναι πλέον σε θέση να λειτουργήσει έως και πέντε μηχανές ταυτόχρονα, οδηγώντας σε μεγαλύτερη αποδοτικότητα.

3 Νέες τεχνικές κατασκευής σημαίνουν νέες εργασίες

Χρησιμοποιώντας το Studio System™, η APG μπόρεσε να μειώσει δραματικά - σε ορισμένες περιπτώσεις

κατά 90 τοις εκατό - τόσο το κόστος όσο και τον χρόνο παράδοσης που απαιτούνταν για τη δημιουργία βοηθημάτων κατασκευής.

Αυτές οι εξοικονομήσεις μεταφράστηκαν σε αύξηση της παραγωγικής ικανότητας, καθώς η APG είναι σε θέση να διεκπεραιώνει ταχύτερα τις εργασίες των πελατών και απελευθέρωσε δυναμικότητα στο εσωτερικό μηχανουργείο της εταιρείας για άλλες εργασίες.

Εκτός από τις τρέχουσες εργασίες τους, η τρισδιάστατη εκτύπωση βοηθά την APG να κερδίσει νέες εργασίες.

Οι μηχανικοί της APG χρησιμοποιούν το Studio System™ για τη γρήγορη δημιουργία πρωτότυπων εξαρτημάτων που οι πελάτες μπορούν να χρησιμοποιήσουν για δοκιμές, δοκιμές στην αγορά και επανάληψη του σχεδιασμού πριν επενδύσουν σε σκληρά εργαλεία και κατασκευή πλήρους κλίμακας. Η εταιρεία έχει επίσης χρησιμοποιήσει την προσθετική κατασκευή για την υποστήριξη υφιστάμενων πελατών, παράγοντας μικρούς αριθμούς ανταλλακτικών.

4 Γιατί Desktop Metal;

Αφού διερεύνησε διάφορες τεχνολογίες τρισδιάστατης εκτύπωσης, η APG επέλεξε το Studio System™ της Desktop Metal, τόσο για τον φιλικό προς το γραφείο σχεδιασμό του όσο και για την τιμή του.

Άλλες προσθετικές μέθοδοι, όπως η σύντηξη κλίνης σκόνης με λέιζερ, απαιτούν τεράστιες προκαταρκτικές επενδύσεις - συχνά 1 εκατομμύριο δολάρια ή περισσότερο για εξοπλισμό και εγκαταστάσεις, και είναι αφενός αργές και αφετέρου παράγουν εξαρτήματα που απαιτούν εκτεταμένη επεξεργασία μετά, αυξάνοντας το εργατικό κόστος.

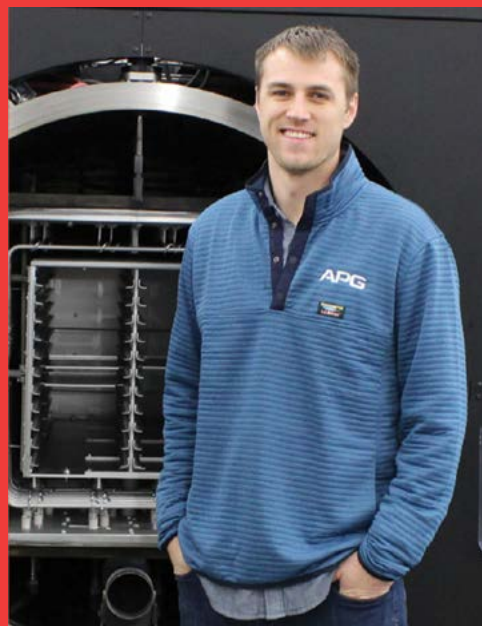
Το Studio System™, συγκριτικά, εξαλείφει τη χρήση πούδρας και επικίνδυνων λέιζερ και χρησιμοποιεί μια τεχνολογία που

ονομάζεται Bound Metal Deposition™, κατά την οποία ράβδοι μεταλλικής σκόνης και συνδετικών υλικών θερμαίνονται και εξωθούνται για να διαμορφώσουν ένα εξάρτημα.

Με τιμή έως και 10 φορές χαμηλότερη από τα εναλλακτικά συστήματα, αποτελεί μια εύκολη στη χρήση, ολοκληρωμένη λύση για την εκτύπωση μεταλλικών εξαρτημάτων στο εσωτερικό της επιχείρησης και μπορεί

να εκτυπώσει σε ένα ευρύ φάσμα υλικών - όπως εργαλειοχάλυβα H13, χρωμιοχάλυβα 4140, ανοξείδωτο χάλυβα 316L και ανοξείδωτο χάλυβα 17-4 PH - επιτρέποντας στους χρήστες να εκτυπώνουν εξαρτήματα που ταιριάζουν ακριβώς στις ανάγκες τους.

Με το Studio System™, είδαμε άμεση αξία. Ένα παράδειγμα είναι ένα βοήθημα που χρησιμοποιείται για αισθητήρες από ανοξείδωτο χάλυβα υψηλής πυκνότητας, το οποίο ωθεί έναν ελεγκτή σπειρώματος σε ένα εξάρτημα στη γραμμή παραγωγής. Πρόκειται για ένα φθιρόμενο στοιχείο, επομένως πρέπει να αντέχει σε επανειλημμένη χρήση. Με το Studio System™, είμαστε σε θέση να παράγουμε αυτό το βοήθημα μόνοι μας με 83% εξοικονόμηση κόστους σε σύγκριση με την παραδοσιακή κατασκευή και σε μόλις λίγες ημέρες αντί για εβδομάδες ή μήνες, πράγμα που σημαίνει ότι δεν περιμένουμε ποτέ το εξάρτημα και μπορούμε να διατηρούμε τη γραμμή σε λειτουργία ανά πάσα στιγμή. Το Studio System™ μας δίνει τη δυνατότητα να αναρωτιόμαστε συνεχώς πώς μπορούμε να το κάνουμε αυτό καλύτερα, με αποτέλεσμα σημαντική εξοικονόμηση χρόνου και κόστους.



Βοήθημα κοπής νομίσματος

Χρησιμοποιείται για την επίτευξη ακριβών λεπτομερειών και ομαλών επιφανειών, η κοπή χρησιμοποιεί κλειστές μήτρες και υψηλή πίεση για να αναγκάσει τα εξαρτήματα να συμμορφωθούν με το σχήμα της μήτρας. Τα εξαρτήματα κοπής απαιτούν προσαρμοσμένη γεωμετρία για κάθε εφαρμογή και ανώτερη αντοχή στη φθορά για να αντέχουν σε επαναλαμβανόμενους κύκλους χρήσης.



Οι μηχανικοί της APG δημιούργησαν αυτό το βοήθημα για να διασφαλίσουν ότι ένα χαρακτηριστικό σε ένα συγκεκριμένο εξάρτημα πληρούσε τις ανοχές που όριζε ένας πελάτης. Χρησιμοποιώντας το Studio System™, η εταιρεία μπόρεσε να σχεδιάσει αυτό το εξάρτημα, να το εκτυπώσει από ανοξείδωτο χάλυβα 17-4 και να αρχίσει να το χρησιμοποιεί σε μόλις τρεις ημέρες, μειώνοντας δραματικά τον χρόνο διακοπής της παραγωγής της.

Υλικό, 17-4 PH, Stainless Steel

Εξοικονόμηση κόστους 76%

Εξοικονόμηση χρόνου 84%

Βοήθημα ελέγχου σπειρώματος

Αυτό το βοήθημα είναι υπεύθυνο για την ώθηση ενός εργαλείου ελέγχου σπειρώματος σε ένα εξάρτημα, το οποίο ονομάζεται ακροδέκτης αισθητήρα και χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση αισθητήρων σε συστήματα εξάτμισης αυτοκινήτων. Ένα σημαντικό βήμα ποιοτικού ελέγχου κατά την κατασκευή αυτών των εξαρτημάτων, το σπείρωμα είναι κρίσιμο για τη σωστή λειτουργία των αισθητήρων - αν δεν διαμορφωθεί σωστά, οι αισθητήρες δεν μπορούν να τοποθετηθούν σωστά και μπορεί να αποτύχουν.

Με κανονικό κόστος 600 δολάρια, οι μηχανικοί της APG κατάφεραν να σχεδιάσουν και να εκτυπώσουν αυτό το βοήθημα με λιγότερο από 100 δολάρια. Η εκτύπωση επιτρέπει στην εταιρεία να αντικαταστήσει γρήγορα το βοήθημα υψηλής φθοράς όταν χρειάζεται, μειώνοντας τον χρόνο διακοπής της παραγωγής.

Υλικό, 17-4 PH, Stainless Steel

Εξοικονόμηση κόστους 83%

Εξοικονόμηση χρόνου 90%



Εργαλείο καταβιδιού γραμμής συναρμολόγησης

Για τους χειριστές CNC, η διαδικασία επανειλημμένης χαλάρωσης και σύσφιξης των βιδών στα βοηθήματα συγκράτησης εργασίας για την αλλαγή μεταξύ εξαρτημάτων ή βημάτων κατεργασίας είναι χρονοβόρα και εντάσεως εργασίας και μπορεί να οδηγήσει σε δαπανηρές καθυστερήσεις στην κατασκευή.

Για την αποφυγή αυτών των καθυστερήσεων, οι μηχανικοί της APG ανέπτυξαν αυτό το εργαλείο για την αυτοματοποίηση της διαδικασίας. Χρησιμοποιώντας το Studio System™, μπόρεσαν να εκτυπώσουν αυτό το εργαλείο - με την πολύπλοκη διάταξη καστανίας - σε λίγες μόνο ημέρες, έναντι αρκετών εβδομάδων κατεργασίας. Αυτό το εργαλείο δίνει τη δυνατότητα σε έναν και μόνο χειριστή να λειτουργεί έως και πέντε μηχανές CNC ταυτόχρονα, καθιστώντας τη ροή εργασίας πολύ πιο αποτελεσματική και εξοικονομώντας σημαντικό κόστος.

Υλικό, 17-4 PH, Stainless Steel

Εξοικονόμηση κόστους 93%

Εξοικονόμηση χρόνου 87%



5 Αξιολόγηση

Πολλά από τα εξαρτήματα που κατασκευάζει η APG πρέπει να πληρούν εξαιρετικά αυστηρές ανοχές. Είτε πρόκειται για τη δημιουργία προσαρμοσμένων ιδιοσυσκευών και βοηθημάτων για να διασφαλιστεί η συνέπεια και η αξιοπιστία στην κατασκευή, είτε για τη δημιουργία δειγμάτων εξαρτημάτων πελατών για την απόκτηση νέων πελατών, είναι κρίσιμο τα εξαρτήματα να πληρούν τις απαιτούμενες ανοχές.

Η γεωμετρία, ωστόσο, δεν είναι η μόνη σκέψη για την εταιρεία - είναι επίσης κρίσιμο τα εξαρτήματα να είναι μεταλλουργικά υγιή και ικανά να αντέξουν σε επανειλημμένη χρήση.

Για να διερευνήσει τη χρήση της τρισδιάστατης εκτύπωσης μετάλλων, η εταιρεία έκανε δοκιμές στα εξαρτήματα που εκτυπώθηκαν στο Studio System™ τόσο για τις ανοχές στις διαστάσεις όσο και για τις μεταλλουργικές τους ιδιότητες.

6 Ανοχές

Συνολικά, οι μηχανικοί της APG διαπίστωσαν ότι τα εκτυπωμένα εξαρτήματα είχαν ανοχές που μπορούσαν να συγκριθούν με τα παραδοσιακά κατασκευασμένα εξαρτήματα.

Κατά την κατασκευή εσωτερικών εργαλείων και βοηθημάτων που χρησιμοποιούνται κατά τη μετα-επεξεργασία των εξαρτημάτων πελατών, σχεδόν όλα τα εκτυπωμένα στο Studio System™ εξαρτήματα μπορούσαν να μπουν σε χρήση χωρίς την ανάγκη μετα-επεξεργασίας.

Για ορισμένα εξαρτήματα πελατών, η δευτερογενής κατεργασία ήταν απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι τα εξαρτήματα πληρούσαν τις απαιτήσεις για το φινίρισμα της επιφάνειας ή το μέγεθος των οπών. Ωστόσο, οι μηχανικοί της APG πιστεύουν ότι αυτά τα βήματα μπορούν να αποφευχθούν με τη συνεργασία με τους πελάτες σε πρώιμο στάδιο της διαδικασίας σχεδιασμού για τον προσδιορισμό των κρίσιμων χαρακτηριστικών του κάθε εξαρτήματος.

7 Μεταλλουργία

Για να αξιολογήσουν τις ιδιότητες των υλικών του τρισδιάστατα εκτυπωμένου μετάλλου, οι μηχανικοί της

APG εκτύπωσαν έναν αριθμό δειγμάτων εξαρτημάτων, τα οποία στη συνέχεια κόπηκαν στη μέση, ώστε οι μεταλλουργοί να μπορέσουν να εξετάσουν τόσο την πυκνότητα του μετάλλου όσο και τη δομή των κόκκων.

Οι δοκιμές αποκάλυψαν ότι τα εκτυπωμένα μέταλλα παρουσίασαν επίπεδα σκληρότητας, πυκνότητας και δομής κόκκων σύμφωνα με αυτά που θα συναντούσαμε σε εξαρτήματα που δημιουργούνται μέσω χύτευσης με έγχυση μετάλλων (MIM).

8 Ανακεφαλαίωση

Σχεδόν με κάθε μέτρο, το Studio System™ ήταν μια επιτυχία για την APG. Χρησιμοποιώντας την προσθετική τεχνολογία, οι μηχανικοί σχεδίασαν και εκτύπωσαν μια ποικιλία βοηθημάτων κατασκευής με δραματικά χαμηλότερο κόστος και σε σημαντικά λιγότερο χρόνο από ό,τι με τη χρήση παραδοσιακών μεθόδων.

Τα οφέλη αυτά μεταφράστηκαν σε αυξημένη παραγωγική ικανότητα, λιγότερη φύρα υλικών και βελτιστοποιημένη ροή εργασιών, ενώ η δυνατότητα παραγωγής ελαφρών εξαρτημάτων μείωσε την καταπόνηση των μηχανημάτων.

Η εταιρεία αξιοποίησε επίσης την τρισδιάστατη εκτύπωση για να αυξήσει τις εργασίες της, παράγοντας γρήγορα δείγματα εξαρτημάτων για τους πελάτες και να τοποθετηθεί ως ηγέτης στην κατασκευή αιχμής.

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

Παρουσιάζοντας το σύστημα HERON AM (μέρος β')

Περιμετρική προστασία

Ένα από τα βασικά στοιχεία που μπορεί να προσαρμοστεί σύμφωνα με τον συγκεκριμένο χώρο του εκάστοτε πελάτη ή απαιτήσεις κατασκευής είναι η λύση που επιλέγεται ως περιμετρική προστασία.

Όταν πρόκειται για την κατασκευή προηγμένων εφαρμογών και την εκτύπωση σύνθετων υλικών και πολυμερών υψηλής απόδοσης, περικλείουμε το σύστημα σε προστατευτικά κλιματιζόμενα κελιά που επιτρέπουν τον έλεγχο πολλών περιβαλλοντικών παραμέτρων σε όλη τη διαδικασία παραγωγής, όπως η θερμοκρασία και η υγρασία.

Ο έλεγχος αυτών των περιβαλλοντικών στοιχείων μας επιτρέπει να παρακολουθούμε πολλούς δείκτες παραγωγής και να εγγυόμαστε επαναληψιμότητα, ποιότητα και απαιτήσεις ασφάλειας για τους τελικούς πελάτες των προϊόντων, σύμφωνα με τα πρότυπα AS/EN 9100

Υπάρχουν διάφορες επιλογές για τη διαμόρφωση του συστήματος:

➔ **Δομικά Μονωμένα Κουβούκλια:** πρόκειται για πλήρως κλειστά περιβάλλοντα, χτισμένα με δομικούς τοίχους και πλήρως κλιματιζόμενα συστήματα. Αυτή η λύση είναι ιδανική όταν οι πελάτες μπορούν να ενσωματώσουν το σύστημα στις μόνιμες εργοστασιακές τους διατάξεις. Συνιστάται επίσης ιδιαίτερα για σύνθετα υλικά υψηλής θερμοκρασίας, υψηλής απόδοσης και για την κατασκευή προηγμένων εξαρτημάτων, όπως εφαρμογές αεροδιαστημικής.

➔ **Mobile Container (μεταφερόμενα κοντέϊνερς) για συστήματα LFAM:** αυτή η λύση είναι ιδανική για επιτόπια κατασκευή σε απομακρυσμένες τοποθεσίες, όπου η αυτοματοποιημένη κατασκευή μπορεί να συμβάλει στη μείωση των κινδύνων για τους χειριστές. Για παράδειγμα, όταν απαιτείται παραγωγή σε εργοτάξια, υπεράκτιες



τοποθεσίες ή στρατόπεδα που δημιουργούνται για την αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.

➔ **Open Air System (Ανοικτό σύστημα αέρα):** αυτή η λύση είναι ιδανική όταν δεν είναι δυνατή η κατασκευή μόνιμων φραγμών και όταν οι πελάτες πρέπει να εργαστούν με πολυμερή και σύνθετα υλικά μέσης θερμοκρασίας, τα οποία μπορούν να χειριστούν σε θερμοκρασία δωματίου.

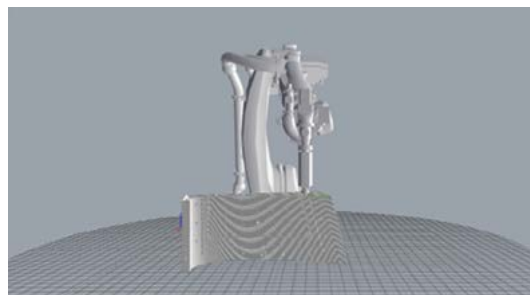
Για να περικλείσετε το σύστημα υπάρχουν δύο εναλλακτικές λύσεις:

➔ Φωτεινές κουρτίνες ασφαλείας – αυτές οι συσκευές ανίχνευσης λέιζερ μπορούν να ρυθμιστούν και να συνδεθούν για να αναγνωρίζουν πότε ένα άτομο πλησιάζει πολύ την τεχνολογία και διακόπτει την παραγωγή, διασφαλίζοντας ασφάλεια και αποφυγή τραυματισμών.

➔ Προστατευτικοί κλωβοί – αυτά τα φυσικά εμπόδια μπορούν να κατασκευαστούν με μεταλλικές ή πλεξιγκλάς κατασκευές, παρέχοντας ένα περίβλημα που είναι πιο εμφανές στους χειριστές και μπορεί να είναι συμβατό με τα πιο απαιτητικά πρότυπα.

Λογισμικό - EIDOS MANUFACTURING™

Η τεχνογνωσία που αναπτύχθηκε από την Caracol και τους συνεργάτες της στο τμήμα Design and



Manufacturing για LFAM, τις στρατηγικές κοπής και τη ρομποτική κινηματογραφία, επέτρεψε στην εταιρεία να λανσάρει το EIDOS Manufacturing: την ολοκληρωμένη λύση λογισμικού που ολοκληρώνει και ενσωματώνει πλήρως το υλικό και τη διαδικασία της Heron AM, εξασφαλίζοντας πλήρη έλεγχο και ευκαμψία.

Το λογισμικό χαρακτηρίζεται από μια εξαιρετικά φιλική διεπαφή χρήστη, που επιτρέπει την επεξεργασία σύνθετου σχεδιασμού διαδρομής τόσο επίπεδες, μη επίπεδες ή μη ορθογώνιες, ώστε να επιτρέπεται ο μέγιστος έλεγχος και στις πιο σύνθετες γεωμετρίες.

Το EIDOS Manufacturing επιτρέπει επίσης τη διαχείριση διαφορετικών στρατηγι-



κών infil (διάκενα μεταξύ του εκτυπωμένου υλικού) και τον άμεσο έλεγχο όλων των παραμέτρων που ενδέχεται να επηρεάσουν την ποιότητα και την απόδοση της διαδικασίας εκτύπωσης.

Ένα άλλο βασικό χαρακτηριστικό συνδέεται με τη δυνατότητα πραγματικής προσομοίωσης της διαδικασίας εκτύπωσης για το εξάρτημα που πρόκειται να κατασκευαστεί, ως ένας τρόπος για να ληφθούν όλα τα απαραίτητα δεδομένα σχετικά με τον χρόνο παραγωγής, την απαιτούμενη ποσότητα υλικού και να εκτιμηθεί με ακρίβεια ο χρόνος για την πλήρη εργασία.

Πίνακας ελέγχου

Για να αυτοματοποιήσει πλήρως την «με το κλειδί στο χέρι» λύση της η Caracol και να παρέχει απρόσκοπτη διαχείριση όλων των τεχνολογικών στοιχείων από τους τελικούς χρήστες, η εταιρεία ανέπτυξε έναν προσαρμο-

σμένο πίνακα ελέγχου αυτοματισμού που ενσωματώνει όλες τις εισόδους που προέρχονται από το ρομπότ, τον εξτρουίντερ, το σύστημα τροφοδοσίας και το λογισμικό σε ένα πίνακα εντολών (one-pad). που μπορεί να ενεργοποιήσει και να διαχειριστεί την πλήρη διαδικασία εκτύπωσης.

Μέσω του πίνακα ελέγχου, ο χειριστής θα μπορεί να ρυθμίσει και να ελέγξει όλες τις παραμέτρους, όπως σήματα ενεργοποίησης/απενεργοποίησης, κίνησης, ταχύτητας, θερμοκρασίας και για να διασφαλιστεί ότι οι αισθητήρες λειτουργούν όσο το δυνατόν ακριβέστερα και χωρίς σφάλματα.

Ο έλεγχος ρυθμίζεται σε βιομηχανικό PLC με λογισμικό που αναπτύχθηκε 100% από την Caracol.

ΣΥΣΤΗΜΑ (πλαίσιο οριοθέτησης)	HERON 200	HERON 300	HERON 400/R*
Τεχνικά χαρακτηριστικά	Περίπου 2m ³	Περίπου 3m ³	Περίπου 4m ³ (με γραμμική κίνηση σε σιδηροτροχιά στον x άξονα)
Εξτρουίντερ			
- Υψηλής ακρίβειας (HA)			
- Υψηλής ροής (HF)			
Ρομποτικός βραχίονας			
- Εκτείνεται έως	μέχρι 2m	μέχρι 3m	κανονικά μέχρι 4m (με γραμμική κίνηση σε σιδηροτροχιά αρκετών μέτρων)
Τραπέζι εκτυπώσεως			
- Πλαίσιο αλουμινίου με αποσπώμενη και ανταλλάξιμη επιφάνεια			
- Αυτόματο τραπέζι για συγκράτηση και εκφόρτωση χωρίς χειριστή			
EIDOS MANUFACTURING™ Λογισμικό της Caracol			
Σύστημα τροφοδοσίας			
- Αυτόματο με αφυγραντήρα, 80kg			
Περιμετρική προστασία			
- Δομικά μονωμένα κουβούκλια			
- Μεταφερόμενα κοντέινερ			
- Ανοικτό σύστημα αέρα (κουτρίνες, κελιά)			
Προαιρετικός εξοπλισμός			
- 7 αξονικό σύστημα με γραμμική κίνηση			
- CNC σταθμός εργασίας			
- Πολλαπλές μονάδες αποθήκευσης τροφοδοσίας			

Αρθρωτές διαμορφώσεις

Η ευελιξία του συστήματος του επιτρέπει να διαμορφώνεται γύρω από συγκεκριμένες ανάγκες όσον αφορά τον χώρο, τις απαιτήσεις κατασκευής ή τις εφαρμογές-στόχους. Η Caracol έχει ορίσει ένα σύνολο μοντέλων με βάση το μέγεθος του συστήματος:

Ρομποτικοί βραχίονες

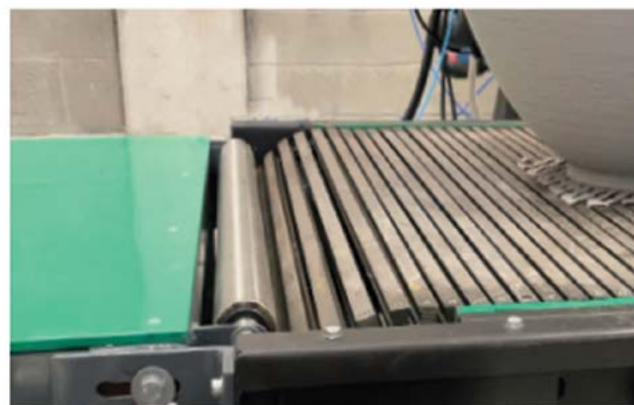
Η Caracol επέλεξε να αναπτύξει το σύστημα LFAM της με ρομποτικούς βραχίονες ως υποστήριξη κινήσεων για να αξιοποιήσει την ευελιξία αυτών των στηρίξεων, όπως η κίνησή τους σε 6 άξονες. Αυτό επιτρέπει την εύκολη εκτύπωση πολύ σύνθετων γεωμετριών που μπορεί να απαιτούν μη επίπεδες διαδρομές εργαλείων, μη συμβατικό τεμαχισμό, για παράδειγμα εκτύπωση 45° για τη δημιουργία κοίλων δομών.

Οι ρομποτικοί βραχίονες είναι εύκολοι στη διαχείριση από πλευράς logistics και μπορούν εύκολα να μεταφερθούν και να εγκατασταθούν σε υπάρχοντες χώρους παραγωγής χωρίς να χρειάζεται να κατασκευαστούν δομικά στοιχεία.

Σήμερα η Caracol συνεργάζεται με μια ποικιλία μοντέλων από την KUKA Roboter - κυρίως από τη γραμμή Quantec. Το επιλεγμένο ρομπότ καθορίζει το δυνητικό μέγεθος των εφαρμογών που κατασκευάζονται με το σύστημα. Ωστόσο, μπορούν εύκολα να τοποθετηθούν σε έναν 7ο άξονα, μια τροχιά, για να επεκτείνουν τον άξονα με βάση τις ανάγκες κατά αρκετά μέτρα.

Εκτυπωτικό τραπέζι

Η Caracol ανέπτυξε δύο μοντέλα τραπεζιών εκτύπωσης, και τα δύο μπορούν να προσαρμοστούν ως προς το συνολικό μέγεθος της περιοχής εκτύπωσης όπως απαιτείται και ανά-



λογα με τον τύπο των εφαρμογών που θέλει κανείς να κατασκευάσει:

➔ Πλαίσιο αλουμινίου με αποσπώμενο και εναλλάξιμο το πάνω μέρος του τραπέζιου

Αυτό το μοντέλο περιλαμβάνει μια δομή πλαισίου αλουμινίου που στήνεται εύκολα, με εναλλάξιμα επάνω πάνελ που επιτρέπουν τη σταθερή στερέωση του πρώτου επιπλέον στρώματος, του αντικειμένου που πρόκειται να κατασκευαστεί για τη μείωση της παραμόρφωσης ή άλλων προβλημάτων. Η λύση μπορεί να προσαρμοστεί με βάση το μέγεθος που χρειάζεται ο πελάτης, διαμορφώνεται εύκολα προσθέτοντας πάνελ το ένα δίπλα στο άλλο.

➔ Αυτόματο τραπέζι για συγκράτηση και εκφόρτωση εξαρτημάτων χωρίς τη βοήθεια χειριστή

Το αυτόματο τραπέζι εκτύπωσης σχεδιάστηκε και κατοχυρώθηκε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για να εισάγει δύο βασικά χαρακτηριστικά: το καλύτερο μηχανικό κράτημα για το πρώτο στρώμα και την αυτοματοποιημένη παραγωγή. Το πρώτο, συνεπάγεται μια δομή από πηχάκια αλουμινίου που διασφαλίζουν ότι τα πρώτα τυπωμένα στρώματα προσκολλώνται τέλεια στην επιφάνεια του κρεβατιού, εξασφαλίζοντας μεγάλη σταθερότητα του

εξαρτήματος κατά την πλήρη εργασία. Η μετακινούμενη δομή του τραπεζιού εισάγει στη συνέχεια τη δυνατότητα για ατελείωτη εκτύπωση, επιτρέποντας την αυτόματη απελευθέρωση του εξαρτήματος στο τέλος της εργασίας – και ενδεχομένως τη συνεχή εκτύπωση. Αυτό το τραπέζι εκτύπωσης είναι επίσης εξοπλισμένο με θερμαινόμενο τραπέζι για εύκολη εργασία με υψηλότερο θερμικό έλεγχο.

Σύστημα τροφοδοσίας

Το αυτοματοποιημένο σύστημα τροφοδοσίας υλικών που αναπτύχθηκε συνδέει μια μονάδα αφύγρανσης με τον εξτρουύντερ για να εισάγει πέλλετ απευθείας και συνεχώς καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας. Το σύστημα αναπτύχθηκε από την Caracol για να εξαλείψει την ανάγκη ενός χειριστή να σταματήσει τη διαδικασία ή να επέμβει χειροκίνητα για να προσθέσει υλικό στη μονάδα.

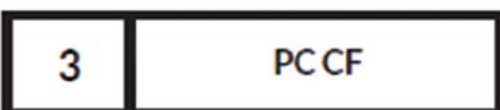
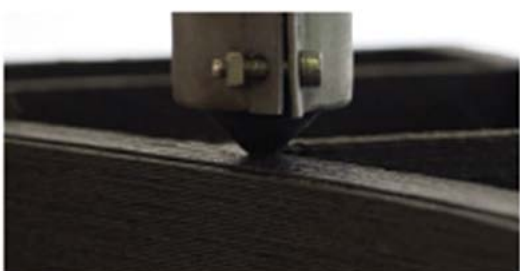
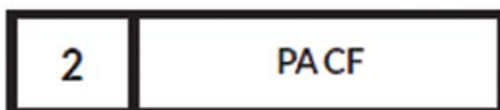
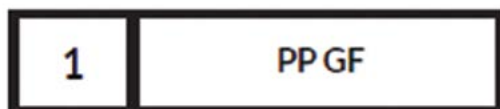
Επιπλέον, τα πέλλετ και τα ανακυκλωμένα υλικά αποθηκεύονται στη σωστή υγρασία και θερμοκρασία και στεγνώνουν για καλύτερη απόδοση και ποιότητα.

Η τυπική μονάδα χωράει έως και 80 κιλά και μπορεί να συνδεθεί απευθείας σε μεγαλύτερο χώρο αποθήκευσης (π.χ. μεγάλους σάκους, δοχεία χύδην, κ.λπ...) ή σε πολλές μονάδες, ώστε να επιτρέπει απεριόριστες ώρες αδιάλειπτης εκτύπωσης.

Μερικά από τα υλικά που επεξεργαζόμαστε

Οι εξτρουύντερ της Caracol έχουν σχεδιαστεί και βελτιστοποιηθεί για να επεξεργάζονται ένα ευρύ φάσμα πολυμερών και σύνθετων υλικών υψηλής απόδοσης. Έχουν σχεδιαστεί για την άμεση και συνεχή εκτύπωση υλικών σε μορφή πέλλετ.





1) Πολυπροπυλένιο με 30% ίνες γυαλιού

Καλές μηχανικές ιδιότητες και ελαφρύ. Ιδανικό για αντικατάσταση εφαρμογών ινών γυαλιού και αλουμινίου. Αυτό το υλικό έχει πιστοποιηθεί από την Caracol για την παραγωγή ναυτιλιακών εξαρτημάτων και καλουπιών και εργαλείων για την Αεροδιαστημική. Μπορεί να φτάσει τους 80°C ως θερμοκρασία λειτουργίας.

2) Πολυαμίδιο και 30% ανθρακόνημα

Σκληρό, επιβραδυντικό φλόγας και ελαφρύ. Το PA CF είναι κατάλληλο για υψηλές μηχανικές επιδόσεις, ελαφριές κατασκευές που εκτίθενται σε περιβάλλοντα μέτριας θερμότητας. Είναι ιδανικό για αντικατάσταση μετάλλων για μείωση κόστους και βάρους. Φτάνει μέχρι τα 130 MPa αντοχή σε εφελκυσμό και 150°C θερμοκρασία εργασίας.

3) Πολυκαρβονικό με 20% ανθρακόνημα

Αυτό το σύνθετο υλικό προσφέρει εξαιρετικές θερμικές και μηχανικές ιδιότητες. Έχει πιστοποιηθεί για διεργασίες μεσαίας θερμοκρασίας, καθώς μπορεί να φτάσει μέχρι τους 130° βαθμούς και 3-6 bar ως προς τη θερμοκρασία και την πίεση εργασίας.

4) TPE FLEX - Θερμοπλαστικό ελαστομερές TPE υψηλής αντοχής και εύκαμπτο

Αυτό το ελαστομερές υψηλής αντοχής και ευελιξίας που βασίζεται σε TPE, μας δίνει τη δυνατότητα να εκτυπώνουμε μεγάλης κλίμακας εξαρτήματα που μοιάζουν με καουτσούκ. Είναι ιδανικό για τοπολογικά βελτιστοποιημένες εύκαμπτες κατασκευές, όπως μαξιλάρια και καθίσματα. Έχει σκληρότητα 90 Shore A και ανεβαίνει στους 80°C ως θερμοκρασία λειτουργίας.

5

PET-G

**5) PET-G Τερεφθαλικό πολυαιθυλένιο**

Αυτό το πολυμερές με βάση των πολυεστέρα, μπορεί να βρεθεί σε ανακυκλωμένες, διαφανείς ή ενισχυμένες εκδόσεις με ίνες άνθρακα. Είναι υψηλής κρούσης, ανθεκτικό στα χημικά και στην υπεριώδη ακτινοβολία και είναι ιδανικό για VClick, εξωτερικές δομές και εφαρμογές πρωτοτύπων. Ανεβαίνει στους 80°C θερμοκρασία λειτουργίας.

6

RECYCLED MATERIALS

**6) Ανακυκλωμένα υλικά**

Χάρη στους εξτρουήστες πέλλετ απευθείας εκτύπωσης, μπορούμε να εργαστούμε με μια μεγάλη ποικιλία ανακυκλωμένων υλικών που λαμβάνονται από την άλεση απορριμμάτων ή εξαρτημάτων στο τέλος της ζωής τους, τη συλλογή των απορριμμάτων του πελάτη ή αγοράζοντας υλικό από ανακυκλωμένες πηγές.

Αυτά είναι μερικά μόνο παραδείγματα υλικών που μπορούν να υποστούν επεξεργασία με το σύστημά μας - ωστόσο, το φάσμα των διαθέσιμων πολυμερών και σύνθετων υλικών υψηλής θερμοκρασίας είναι πολύ ευρύτερο. Στην Caracol εργαζόμαστε καθημερινά για να εντοπίσουμε τις καταλληλότερες λύσεις για την ικανοποίηση συγκεκριμένων απαιτήσεων εφαρμογών, καθώς και να δημιουργήσουμε προσαρμοσμένα μείγματα για να επιτύχουμε τις πιο απαιτητικές απαιτήσεις απόδοσης που μπορεί να έχουν οι πελάτες μας.



CARACOL

MEET HERON AM

THE FUTURE OF LARGE FORMAT
ADDITIVE MANUFACTURING

www.novapax.gr

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

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



Formnext 2023: Πιο παραγωγικό και βιώσιμο βιομηχανικό μέλλον με πρωτοποριακές τεχνολογίες προσθετικής κατασκευής

Στην Formnext 2023 που έγινε μεταξύ 7 και 10 Νοεμβρίου 2023, η Φρανκφούρτη έγινε για άλλη μια φορά το κέντρο της παγκόσμιας προσθετικής κατασκευής και των σύγχρονων τεχνολογιών παραγωγής. Το υψηλότερο επίπεδο ωριμότητας, η αυξανόμενη ενσωμάτωση στις γραμμές παραγωγής, η προώθηση της αυτοματοποίησης, οι νέες τεχνολογίες και τέλος τα υλικά παραγωγής έπαιξαν σημαντικό ρόλο.

Με 859 εκθέτες (το 59% από τους οποίους ήταν διεθνείς), ήταν άλλη μια χρονιά ρεκόρ για την Formnext. Οι εκθέτες, οι ποικίλες εκδηλώσεις και οι ειδικές εκθέσεις έδειξαν το ευρύ φάσμα δυνατοτήτων που προσφέρει η προσθετική κατασκευή (Additive Manufacturing) για πολυάριθμες βιομηχανίες χρηστών, όπως η ιατρική τεχνολογία, η αυτοκινητοβιομηχανία, η μηχανολογία, η αρχιτεκτονική και η αεροδιαστημική. Οι επισκέπτες μπόρεσαν να ανακαλύψουν καινοτόμες λύσεις που θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν για να κάνουν τη δική τους παραγωγή πιο αποτελεσματική και βιώσιμη.

Παρουσιάστηκαν επίσης οι τελευταίες εξελίξεις του επόμενου επιπέδου στη βιομηχανική τρισδιάστατη εκτύπωση. Οι εκθέτες παρουσίασαν ρομποτικά συστήματα τρισδιάστατης εκτύπωσης για πλαστικά, για παράδειγμα, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμη και για την εκτύπωση ολόκληρων σκαφών. Ενώ στα μέταλλα, εταιρείες όπως η AMCM, η Eplus3D, η InssTek και άλλες απέδειξαν ότι εξαιρετικά πολύπλοκα εξαρτήματα βάρους αρκετών τόνων, όπως οι κινητήρες πυραύλων, μπορούν να κατασκευαστούν σε ένα κομμάτι χρησιμοποιώντας προσθετική κατασκευή ακριβείας. Στη νανοτεχνολογία, εκθέτες όπως οι BMF και Nano Dimension παρουσίασαν νέες λύσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για παράδειγμα, για την τρισδιάστατη εκτύπωση ηλεκτρονικών εξαρτημάτων και πολλά άλλα και θα καταστήσουν δυνατές πολλές νέες εφαρμογές και προϊόντα στο μέλλον. Το υψηλό επίπεδο καινοτομίας στην Formnext αποδείχθηκε επίσης από καθιερωμένους παίκτες και νέες νεοφυείς επιχειρήσεις, συμπεριλαμβανομένων των Bosch, D3-AM, Reinforce 3D και Venox Systems, που παρουσίασαν τις πιο πρόσφατες τεχνολογίες προσθετικής κατασκευής.

Ένα εντυπωσιακό ρεκόρ

Ο Sascha F. Wenzler, Αντιπρόεδρος για την Formnext στη διοργανώτρια εταιρεία εκθέσεων Mesago Messe Frankfurt GmbH συνοψίζει: “Με την απaráμιλλη συγκέντρωση καινοτομιών, υπευθύνων λήψης αποφάσεων και ειδικών AM, η έκθεση πρόσφερε μια μοναδική εμπειρία εμπορικής έκθεσης. Στο πλαίσιο ενός εξαιρετικά δυναμικού τομέα, η Formnext παρέχει έναν οδικό χάρτη για την εξέλιξη των μεταποιητικών βιομηχανιών αιχμής.”

Οι επισκέπτες εντυπωσιάστηκαν επίσης από την ανάπτυξη της Formnext και τον τεράστιο αριθμό των καινοτομιών που παρουσιάστηκαν:

Ο Mahdi Bodaghi, Ανώτερος Λέκτορας από το Τμήμα Μηχανικών στο Πανεπιστήμιο του Nottingham Trent και διευθυντής του εργαστηρίου 4D Materials & Printing Lab, δηλώνει: “Μου άρεσε πολύ που ήμουν στην Formnext. Έχω δει πολλές τεχνολογίες AM και ήταν φανταστικό να βλέπω ότι πολλές από αυτές έχουν μεταφραστεί στις ανάγκες των εταιρειών καθώς και της κοινωνίας. Μπορώ να δω την υψηλή επίδραση που δημιουργείται από την προσθετική κατασκευή.»

“Αυτό είναι το μέρος για να δείτε τις βελτιώσεις στην αγορά της προσθετικής κατασκευής. Εδώ στην Formnext είμαστε σε θέση να εξερευνήσουμε και να ελέγξουμε όλα τα διάφορα συστήματα και υλικά αποτελεσματικά σε ένα μέρος. Αυτό μας δίνει την ευκαιρία να βρούμε και να επιλέξουμε τις πιο κατάλληλες λύσεις για την παραγωγή μας”, σχολίασε ο Chip Gear, Διευθύνων Σύμβουλος του The Technology House.

Ένα ευρύ και ποικίλο πρόγραμμα υποστηρικτικών εκδηλώσεων

Οι υποστηρικτικές εκδηλώσεις στην



rmnnext

mesago
Messe Frankfurt Group

formnnext



Formnext 2023 ήταν πιο ποικίλες από ποτέ, εστιάζοντας σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών χρηστών, από την αυτοκινητοβιομηχανία και τις κατασκευές έως τη μηχανολογία. Η νέα αγορά παρόχων υπηρεσιών έθεσε τα φώτα της δημοσιότητας στον ειδικό ρόλο των παρόχων υπηρεσιών στην επέκταση της βάσης χρηστών AM. Η νέα ιδέα πολυλαπλών σταδίων έτυχε εξαιρετικής αποδοχής από τους επισκέπτες, παρουσιάστηκαν επίσης εφαρμογές, τεχνολογίες και καινοτομίες AM, παρέχοντας παράλληλα μια πλατφόρμα για συζητήσεις σχετικά με θέματα που σχετίζονται με τη βιομηχανία, όπως η βιωσιμότητα, η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και οι επενδύσεις.

Έντονη διεθνής παρουσία

Με αξιοσημείωτα υψηλό ποσοστό διεθνών επισκεπτών (50%), η Formnext επέδειξε για άλλη μια φορά τα διαπιστευτήριά της ως η κορυφαία διεθνής έκθεση για την Προσθετική Κατασκευή και τη σύγχρονη βιομηχανική παραγωγή. Οι εκθέτες επαίνεσαν επίσης τον εντυπωσιακό όγκο επισκεψιμότητας και το υψηλό επίπεδο των συζητήσεων:

“Είναι η πρώτη φορά που εκθέσαμε στην Formnext με την 3D-Werk και είμαστε ενθουσιασμένοι! Η ποιότητα και η ποσότητα των συζητήσεων που είχαμε και οι νέες επαφές που μπορέσαμε να κάνουμε ξεπέρασαν τις προσδοκίες μας - ειδικά λαμβάνοντας υπόψη την τρέχουσα οικονομική κατάσταση. Μπορείτε να δείτε εδώ ότι η προσθετική κατασκευή είναι ακόμα σε άνοδο!” σχολιάζει ο Gerhard Duda, Διευθύνων Σύμβουλος και ιδρυτής της 3D-Werk Black Forest GmbH.

Ο Robin Bappert και ο Christof Dratner, Cunova δήλωσαν: «Η Formnext ήταν καταπληκτική για εμάς από κάθε άποψη! Ο τεράστιος αριθμός καινοτομιών εδώ και οι πολλές πολύτιμες συζητήσεις που μπορέσαμε να κάνουμε με πιθανούς πελάτες... Συνειδητοποιήσαμε εδώ ότι υπάρχει μια εντελώς νέα αγορά που άνοιξε για εμάς η Προσθετική Βιομηχανία και τώρα βλέπουμε ακόμη περισσότερες δυνατότητες να εισέλθουμε πλήρως στην αλυσίδα εφοδιασμού ως προμηθευτές σκονών”.

Ο Daniele Grosso, Διευθυντής Μάρκετινγκ της Prima Additive δήλωσε ενθουσιασμένος: “Δημιουργήσαμε μεγάλο αριθμό επαφών, είμαστε χαρούμενοι για τη συχνότητα και την ποιότητα των επισκεπτών που ήρθαν στο περίπτερό μας. Οι άνθρωποι έχουν όλο και περισσότερες γνώσεις για την τεχνολογία, κάνουν τεχνικές ερωτήσεις και είναι όλο και πιο πιθανό να λαμβάνουν αποφάσεις στις εταιρείες τους”.

Ο Mitch Debora, Συνιδρυτής και Διευθύνων Σύμβουλος της Mosaic πρόσθεσε: “Θέλαμε να φέρουμε την τρισδιάστατη εκτύπωση και το σύστημα Array μέσα στο εργοστάσιο. Ως εκ τούτου, γνωρίσαμε τους κατάλληλους συνεργάτες από όλο τον κόσμο. Το ενδιαφέρον ήταν τεράστιο, ενώ στο περίπτερό μας είχαμε πολλούς ανθρώπους με αγοραστική δύναμη”.

Τα στοιχεία του 2023 με μια ματιά:

Εκθεσιακός χώρος: 54.000 m²

Εκθέτες: 859

Επισκέπτες: 32.851

Το χαρτοφυλάκιο των διεθνών εκθέσεων της Formnext περιλαμβάνει:

Formnext + PM Νότια Κίνα:

28 – 30 Αυγούστου 2024

Formnext Forum Tokyo:

26 – 27 Σεπτεμβρίου 2024

Εν συνέχεια στο IMTS Σικάγο:

9 – 14 Σεπτεμβρίου 2024

Formnext Σικάγο:

8 – 10 Απριλίου 2025

Περισσότερες πληροφορίες για τις εκθέσεις είναι διαθέσιμες στη διεύθυνση www.formnext.com

Λίγα λόγια για την εταιρεία Mesago

Η εταιρεία Mesago ιδρύθηκε το 1982 και βρίσκεται στη Στουτγάρδη, ειδικεύεται σε εκθέσεις και συνέδρια για διάφορα θέματα τεχνολογίας. Η εταιρεία ανήκει στον Όμιλο Messe Frankfurt. Η Mesago λειτουργεί διεθνώς και δεν συνδέεται με συγκεκριμένο χώρο. Με περίπου 150 μέλη προσωπικού, η Mesago διοργανώνει εκδηλώσεις προς όφελος περισσότερων από 3.300 εκθετών και περισσότερων από 110.000 εμπορικών επισκεπτών, εκπροσώπων συνεδρίων και ομιλητών από όλο τον κόσμο. Πολυάριθμες εμπορικές ενώσεις, εκδοτικοί οίκοι, επιστημονικά ιδρύματα και πανεπιστήμια συνεργάζονται στενά με την Mesago ως σύμβουλοι, συνδιοργανωτές και συνεργάτες.

(www.mesago.com)



rmnext

mesago
Messe Frankfurt Group

formnext





rmnext

mesago
Messe Frankfurt Group

formnext

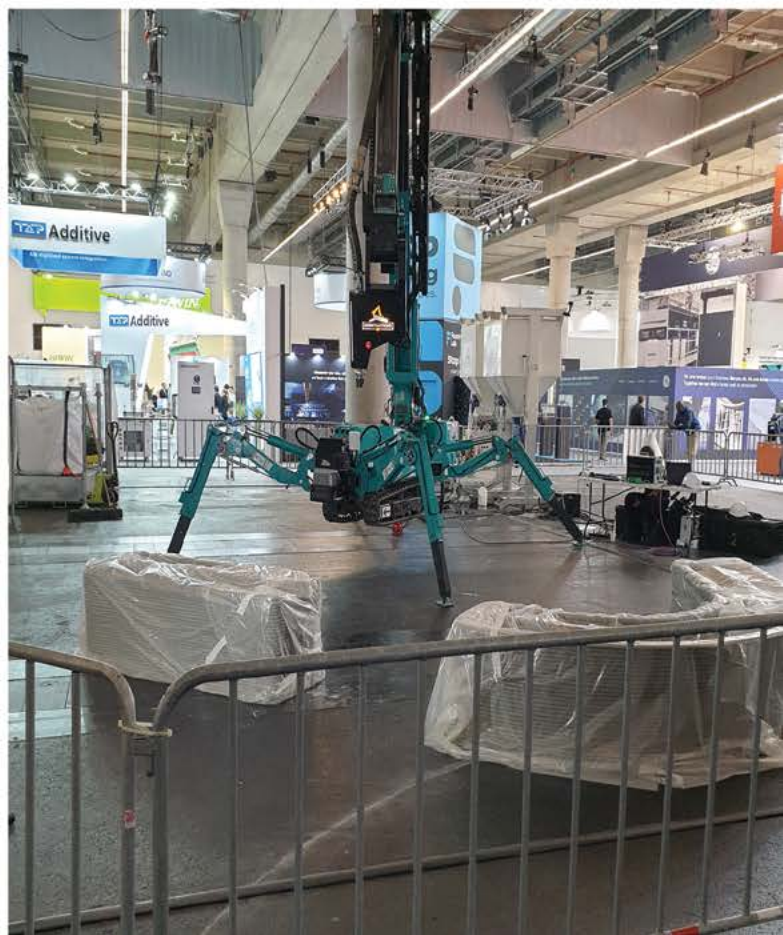




rmnext

mesago
Messe Frankfurt Group

formne





rmnext

mesago
Messe Frankfurt Group

formnext

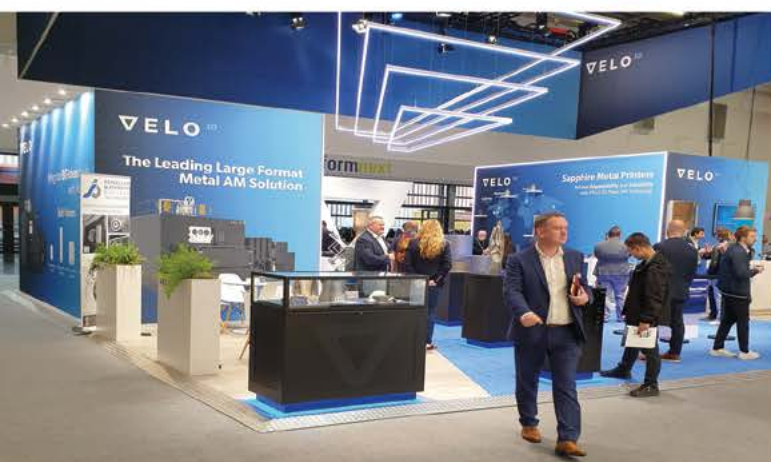
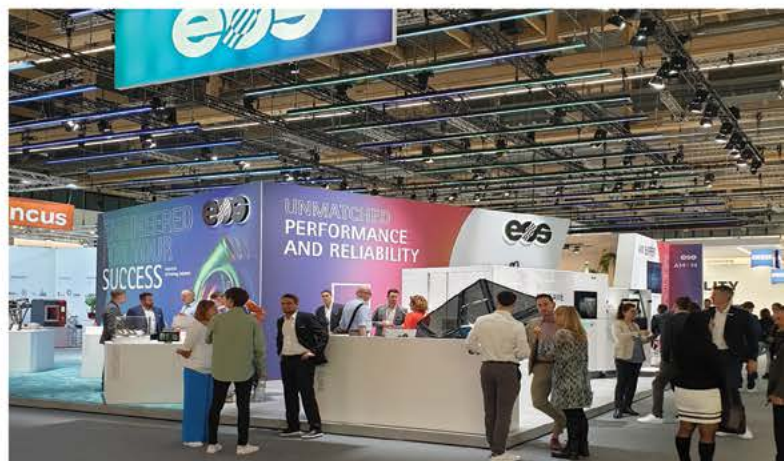




rmnnext

mesago
Messe Frankfurt Group

formnnext





mesago
Messe Frankfurt Group

formnext

mesa
Messe Fran

