

ΜΟΥΛΔΙΝΓ

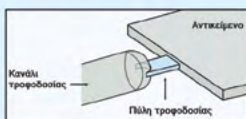
ήτρες & εργαλεία

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ • ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΜΑΪΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ 2026 • ΤΕΥΧΟΣ 94ο

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ - ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ • ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ • ΥΛΙΚΑ • ΚΟΠΗ • ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ • ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ
ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ • ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ • SOFTWARE • PROTOTYPING • SERVICE

ΣΟΥΛΑΤΗΣ



Σωστή διαστασιολόγηση
καναλιών τροφοδοσίας



Absolute Laser Trackers
της Hexagon



ENGEL, από τις προηγμένες
τεχνολογίες στην AI



Μεταλλική Προσθετική
Κατασκευή για Αμυντικές
και Βιομηχανικές Εφαρμογές



Οι καλύτεροι τρισδιάστατοι
σαρωτές για το 2026



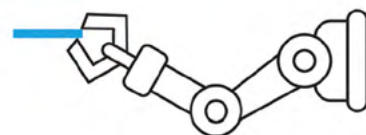
Εκδόσεις: Μανώλης Μαρινάκης
Αλκιβιάδου 51, Πειραιάς Τ.Κ. 185 32



από το 1979

Specialized in Engineering plastics

Experts in Overmolding



- ◆ Injection Molding
- ◆ BMC / Thermoset Composites
- ◆ Tooling Development
- ◆ Assembly & Secondary Operations
- ◆ High Precision Components

Έδρα: Ιωάννου Μεταξά 90, 19400 Κορωπί
Εργοστάσιο: Πύρι Θήβας 32200 Θήβα

☎ 22620 22451 ✉ info@dasyc.gr



dasyc.gr

Το όραμά μας
δεν γνωρίζει όρια...

BlastCommunications



 TÜVRheinland®


DIN EN ISO 9001:2000

Άλλωστε η τελειότητα είναι στη φύση μας!

Επί 37 συναπτά χρόνια, η εταιρεία μας δραστηριοποιείται επιτυχώς στο χώρο της κατασκευής καλουπιών και παραγωγής εξαρτημάτων. Η υψηλή ποιότητα των προϊόντων μας, αποτέλεσμα του έμπειρου και άριστα εκπαιδευμένου προσωπικού και της υψηλής τεχνολογίας των σύγχρονων εγκαταστάσεών μας κατατάσσουν την Ν. ΜΠΑΖΙΓΟΣ ΑΒΕΕ στις πρώτες θέσεις στον τομέα της κατασκευής **καλουπιών και παραγωγής μεταλλικών και πλαστικών εξαρτημάτων** στην Ευρώπη. Σήμερα, η εταιρεία μας απασχολεί ένα εξειδικευμένο προσωπικό 35 ατόμων και στεγάζεται σε ένα υπερσύγχρονο εργοστασιακό χώρο 7000 τ.μ.

Πρωταρχικός στόχος της εταιρείας μας είναι η παροχή υπηρεσιών υψηλών προδιαγραφών, η οποία επιτυγχάνεται με την απόλυτη κάλυψη των αναγκών του πελάτη και την βελτιστοποίηση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Η ολοκληρωμένη Κατασκευαστική και Παραγωγική Μονάδα και το άριστα οργανωμένο Τμήμα Μελετών ξεχωρίζουν για την τεχνογνωσία, τον επαγγελματισμό και τη δυνατότητα υλοποίησης καινοτόμων ιδεών και επιτρέπουν στους πελάτες μας να πραγματοποιήσουν τα προϊόντα που έχουν οραματιστεί.

Ο πελάτης είναι για εμάς συνεργάτης. Μαζί οριοθετούμε στόχους και υλοποιούμε καινοτόμες ιδέες με φόντο το αύριο & την εξέλιξη. Γιατί στόχος μας είναι να προσφέρουμε πάντα το καλύτερο.



BAZIGOS
Precision and Trust

Ν. ΜΠΑΖΙΓΟΣ Α.Β.Ε.Ε ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ
26ο χλμ Π.Ε.Ο.Α.Θ , Μάνδρα Αττικής , Τ.Κ. 196 00
Τ: 210.555.2260, 210.417.2996, 210.413.2074, Φ: 210.422.3461
Website: www.bazigosmolds.com

ionian
chemicals


motan


Plastic pipe processing machinery


Dynisco

SCITEQ
SCITEQ-HAMMEL AIS

ENGEL
be the first

GETECHA
INDIVIDUALITÄT IST UNSER STANDARD

NDC
TECHNOLOGIES

virginio nastri

spa
magic
mp

technotrans 
gwk



ionian
chemicals

ENGEL
be the first



IONIAN CHEMICALS S.A.
95A Pentelis Avenue, 152 34 Chalandri, Athens, Greece

www.ionian-chemicals.com
info@ionian-chemicals.com
T: +30 210 68 36 918



Η εταιρία **RBT machines** προσφέρει ολοκληρωμένες, ποιοτικές και οικονομικές λύσεις, στη βιομηχανία του πλαστικού injection (μηχανές, περιφερειακά, ρομποτικά).

Η Εταιρία μας αντιπροσωπεύει και εμπορεύεται τις κορυφαίες, διεθνώς γνωστές και καταξιωμένες στο είδος τους, εταιρίες, TEDERIC, JSW, KEBA, SHINI, MATSUI

tederic
SMART INJECTION

Injection Molding Machine Manufacturer

Ποιότητα – Αξιοπιστία - Υποστήριξη

- Servo-hydraulic
- Hybrid
- Full electric
- 55-7000tn



Η εταιρία **RBT machines** αντιπροσωπεύει και υποστηρίζει στην Ελλάδα την **TEDERIC**, μία εκ των κορυφαίων εταιριών κατασκευής μηχανών injection από την Κίνα.

Οι μηχανές **TEDERIC** διακρίνονται για την μοντέρνα σχεδίαση, **χαμηλή κατανάλωση - εξοικονόμηση ενέργειας**, στιβαρότητα κατασκευής, σύγχρονο controller **KEBA**.

Η **RBT machines** με τη μακρόχρονη εμπειρία επάνω στις μηχανές πλαστικού, προσφέρει εκπαίδευση και διαρκή υποστήριξη στις μηχανές **TEDERIC**.



Στεκόμαστε δίπλα στον πελάτη σε κάθε βήμα. Από την σωστή επιλογή μηχανής, την εγκατάσταση και την υποστήριξη μετά την πώληση, με άρτια τεχνικά καταρτισμένο και έμπειρο προσωπικό. Σκοπός μας είναι, η μέγιστη συνεισφορά στην ανάπτυξη της Ελληνικής βιομηχανίας πλαστικού, μέσα από μία ουσιαστική σχέση με τους πελάτες μας, πέρα από τα κλασικά πλαίσια της συνεργασίας.

tederic
SMART INJECTION

NEO Series

NEO-T | NEO-H | NEO-E | NEO-M | NEOEII



DT. Toggle System IMM

100t-4000t



FULL SERVO ROBOTS
3 AXIS - 5 AXIS
SIDE entry robots-IML



ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΕΩΣ ΚΑΙ
24 ΔΟΣΕΙΣ
ΓΙΑ ΑΓΟΡΑ ΝΕΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Rbt
machines

ΕΔΡΑ-ΓΡΑΦΕΙΑ: Μακεδονίας 6, 190 14 Αφίδνες
Τηλ: +30 6944668808

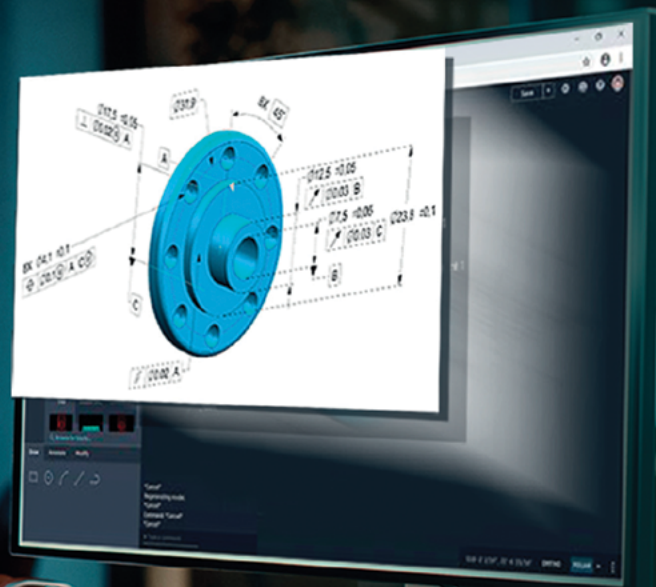
Website: www.rbtmachines.gr

Email: info@rbtmachines.gr

Υπεύθυνος επικοινωνίας: Γιώργος Κουνελάκης

Ερμηνεύστε σωστά!

Μετρήστε με ακρίβεια!



ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ.

Από κλασσικά παχύμετρα
έως σεμινάρια GD&T και CMM.

Μόνο αν ερμηνεύσεις σωστά τις ανοχές & διαστάσεις του σχεδίου μπορείς να μετρήσεις σωστά το τεμάχιο.

Ρωτήστε μας για τα **GD&T ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ Γεωμετρικών Ανοχών & Διαστασιολόγησης** που διοργανώνουμε.

ΠΑΧΥΜΕΤΡΑ - ΜΙΚΡΟΜΕΤΡΑ



 **TESA**
TECHNOLOGY

 **HEXAGON**

TESA MEMBER OF HEXAGON GROUP

 **inQuality**
QUALITY MATTERS
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ & ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η **inQuality** είναι ο **ΕΠΙΣΗΜΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ** της **HEXAGON** σχετικά με Συμβουλευτικές Υπηρεσίες και Σεμινάρια GD&T.



TESA
TECHNOLOGY

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ
ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΟΙ
ΓΡΑΦΤΕΣ



120
HEXAGON CMM
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΕΣ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



HEXAGON

HEXAGON CMM
ΜΕΤΡΗΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ
ΣΤΑΘΕΡΕΣ & ΦΟΡΗΤΕΣ



Η HEXAGON συμβάλει στην ανάπτυξη
και παραγωγή του...

95%

των παραγόμενων
οχημάτων



90%

των παραγόμενων
αεροσκαφών



75%

των παραγόμενων
smartphones



80%

των παραγόμενων
ορθοπεδικών



Rethink Quality



Κοραή 31, 18345 Μοσχάτο



210 4833273



info@inquality.gr



www.inquality.gr



Achieved the 1st of the Top 5 Manufacturers in China's Industry of Plastic handling equipment category.

Ολοκληρωμένες Λύσεις

...Προσαρμοσμένες στις πραγματικές σας ανάγκες.



■ Dosing and Mixing



■ Granulating and Recycling



■ Heating and Cooling



■ Drying and Dehumidifying



Η **RBT machines** και η **SHINI**,
No 1 εταιρεία κατασκευής περιφερειακών για
μηχανές injection, ενώνουν τις δυνάμεις τους, με σκοπό
την προσφορά σημαντικών και ευέλικτων τρόπων κάλυψης
των απαιτήσεων εξυπηρέτησης πελατών,
παρέχοντας μια ολοκληρωμένη εμπειρία,
μακροπρόθεσμης επιχειρηματικής συνεργασίας.



• ΣΠΑΣΤΗΡΕΣ • ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΑ

• ΑΦΥΓΡΑΝΤΗΡΕΣ • ΞΗΡΑΝΤΗΡΕΣ

• ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ • ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΑ

• ΡΟΜΠΟΤΙΚΑ ΚΛΠ.

ετοιμοπαράδοτα στην αποθήκη της **RBT machines** στην Αθήνα.



Save Energy - Eco Friendly Products



■ **Feeding and Conveying**



■ **Robots**

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΔΡΑ-ΓΡΑΦΕΙΑ:

Μακεδονίας 6, 190 14 Αφίδνες • Τηλ: +30 6944668808

Website: www.rbtmachines.gr • Email: info@rbtmachines.gr

Υπεύθυνος επικοινωνίας: Γιώργος Κουνελάκης



περιεχόμενα

ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΜΑΪΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ 2026



90



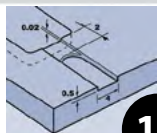
93



97



106



18



22



39



46



49



50



60



64



67



70



77



79

86

EDITORIAL

- 15 Η σημασία ενός καλά φινιρισμένου προϊόντος στα καλούπια injection...!!!

ΘΕΜΑΤΑ

- 14 Σωστή διαστασιολόγηση καναλιών και πυλών τροφοδοσίας (μέρος α')
- 22 Κατεργασίες & Κοπτικά Εργαλεία - Θεωρία και Πράξη
- 34 Συμπεράσματα από την ίδρυση μιας εγκατάστασης εκπαίδευσης στη ρομποτική συγκόλληση
- 42 Εργασία σε υψηλές θερμοκρασίες & κίνδυνος θερμικής καταπόνησης στο χώρο απασχόλησης
- 48 ΜΙΤΥΤΟΥΟ: 90 χρόνια ιστορίας

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

- 50 Από την Εμπειρική Μέτρηση στην Απόλυτη Ψηφιακή Κυριαρχία, ανακαλύψτε τους Absolute Laser Trackers της HEXAGON
- 62 BRATURN NCY 32 / 36 – BRATURN CB / 36
- 66 SOLIDWORKS AI: Το επόμενο βήμα στο έξυπνο Engineering

- 68 Moldex3D: Πως η προσωμοίωση αντικαθιστά το trial-and-error στη βιομηχανία πλαστικών
- 76 Λύσεις Βιομηχανικής Αναρρόφησης, Φιλτραρίσματος και Διαχείρισης Σκόνης για τη Βιομηχανία Μπαταριών

ΕΙΔΗΣΕΙΣ

- 78 Η ENGEL στην Plast 2026 – Από τις προηγμένες τεχνολογίες στην AI: Η καινοτομία ως προστιθέμενη αξία
- 86 Η RBT machines στην Κίνα, CHINAPLAS 2026
- 88 Με επιτυχία ολοκληρώθηκε το ALFASOLID Works Tech Day στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
- 90 Η QCONTROL στο 14ο ECNDT 2026
- 92 Η RBT machines διοργάνωσε επίσκεψη πελατών στην Κίνα
- 96 Εντυπωσιακός απολογισμός της φετινής A+R Expo
- 106 13η Διεθνής Έκθεση ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

- 114 Επικοινωνία με το περιοδικό

ΑΓΓΕΛΙΕΣ

- 115 Αγγελίες



88

ΚΩΔΙΚΟΣ: 6826

ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΜΑΪΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ 2026 ΤΕΥΧΟΣ 94

ΙΔΡΥΤΗΣ: Μαρινάκης Νεκτάριος

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ - ΕΚΔΟΤΗΣ: Ε. ΜΑΡΙΝΑΚΗΣ κ' ΣΙΑ Ε.Ε., Αλκιβιάδου 51, 185 32 Πειραιάς

Τηλ.: 210 4122 258, e-mail: info@moulding.gr, site: www.moulding.gr

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ: Μαρινάκης Μανώλης

ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: Νίκος Πατούνας

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ: Νεκτάριος Μαρινάκης

ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ: Θανάσης Εγγλέζος, Γιάννης Ωραιόπουλος, Ηλιάννα Μιχαλοπούλου

ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Z-DESIGN.GR - Τηλ.: 210 3847619

ΕΚΤΥΠΩΣΗ: Pressious Arvanitidis - Λεωφ. Κηφισίας 304, Χαλάνδρι - Τηλ.: 21 6100 5100

Τα ευνοήγγραφα άρθρα εκφράζουν απόψεις των συγγραφέων τους, δεν σημαίνει βεβαίως ότι ταυτίζονται με τις απόψεις του περιοδικού. Διατηρούμε το δικαίωμα να μην δημοσιεύουμε υλικό ή επιστολές, κατά την κρίση μας, ή να δημοσιεύουμε αποσπάσματά τους. Απαγορεύεται η αναδημοσίευση μερική ή ολική χωρίς γραπτή άδεια του εκδότη ή χωρίς αναφορά της πηγής (αναδημοσίευσή από το περιοδικό «Moulding - μήτρες & εργαλεία»). Υλικό που δίνεται για δημοσίευση ή διαφήμιση δεν επιστρέφεται.

Τυχόν παραλήψεις, παραδρομές, αναγραμματισμοί ή ορθογραφικά λάθη που θα μπορούσαν να σας ενοχλήσουν ή εκνευρίσουν, θα θέλαμε να σας ενημερώσουμε, ότι δεν είχαμε, έχουμε, ούτε ποτέ θα έχουμε τέτοια πρόθεση. Ο γνωστός και συνήθης «Δαίμονας του τυπογραφείου» έκανε το θαύμα του, δεν λυπάται κανέναν και συχνά πυκνά μας βυμάται. Ελπίζουμε στην κατανόησή σας.



Οι εκδόσεις Μαρινάκη είναι μέλος της Ένωσης Δημοσιογράφων Ιδιοκτητών Περιοδικού Τύπου (ΕΔΙΠΤ) και των Διεθνών Ενώσεων Περιοδικού Τύπου FIPP και FAEP.



Η σημασία ενός καλά φινιρισμένου προϊόντος στα καλούπια injection...!!!

Στη σύγχρονη βιομηχανία πλαστικών, η ποιότητα δεν κρίνεται μόνο από τη λειτουργικότητα ενός προϊόντος, αλλά και από την τελική του εμφάνιση. Ένα καλά φινιρισμένο προϊόν που παράγεται μέσω καλουπιών injection αποτελεί ένδειξη υψηλής τεχνογνωσίας, σωστού σχεδιασμού και αποτελεσματικού ποιοτικού ελέγχου.

Το φινίρισμα επηρεάζει άμεσα την αισθητική, την αίσθηση κατά την επαφή, αλλά και την αντίληψη του καταναλωτή για την αξία του προϊόντος. Επιφάνειες χωρίς ατέλειες, σωστή υφή και ομοιόμορφη γυαλάδα ενισχύουν την εμπιστοσύνη προς το εμπορικό σήμα και διαφοροποιούν ένα προϊόν σε μια ιδιαίτερα ανταγωνιστική αγορά. Παράλληλα, η ποιότητα του φινιρίσματος αντανάκλα την ακρίβεια κατασκευής και συντήρησης του καλουπιού, καθώς και τη σωστή ρύθμιση της διαδικασίας χύτευσης.

Επιπλέον, ένα άρτιο φινίρισμα δεν αφορά μόνο την αισθητική. Συμβάλλει στη βελτίωση της αντοχής του προϊόντος, μειώνει την ανάγκη για δευτερογενείς κατεργασίες και περιορίζει τις απορρίψεις, εξοικονομώντας χρόνο και κόστος παραγωγής. Σε απαιτητικούς κλάδους, όπως η αυτοκινητοβιομηχανία, τα είδη οικιακής χρήσης, τα ιατροτεχνολογικά προϊόντα και τα ηλεκτρονικά, η ποιότητα της επιφάνειας αποτελεί συχνά βασική προδιαγραφή.

Μανώλης Μαρινάκης

Σωστή διαστασιολόγηση καναλιών και πυλών τροφοδοσίας (μέρος α')

Κατά τη διαστασιολόγηση ενός συστήματος τροφοδοσίας καλουπιού έγχυσης (ασχέτως αν γίνει ανάλυση ροής ή όχι) θα πρέπει να καθοριστεί ως αναφορά ένα αρχικό μέγεθος καναλιών και πυλών. Αυτά τα μεγέθη δεν είναι τίποτα περισσότερο από μια εμπειριστατωμένη εικόνα βασισμένη στην πείρα, ή μεγέθη που απλώς «φαίνονται σωστά» στον προγραμματιστή ή τον μελετητή του καλουπιού.

Σε περίπτωση που η διαστασιολόγηση γίνει με ανάλυση ροής (CAE), το πρόγραμμα θα επισημάνει εάν κάποιο από τα κανάλια είναι πολύ μεγάλο ή πολύ μικρό. Στη συνέχεια, θα διορθώσει τα μεγέθη και θα εκτελέσει ξανά τους υπολογισμούς. Εναλλακτικά, αν η διαστασιολόγηση γίνει με εμπειρικό τρόπο, τα πρώτα δείγματα από το καλούπι θα αποκαλύψουν ποιες είναι οι απαραίτητες διορθώσεις. Στη συνέχεια, μπορούν να γίνουν κατεργασίες κόβοντας μέταλλο με «ασφαλή τρόπο» και η δοκιμή να επαναληφθεί.

Στο άρθρο αυτού του τεύχους θα παρουσιάσουμε πώς μπορεί η διαστασιολόγηση των καναλιών και των πυλών να προσεγγίσει όσο πιο κοντά στις ιδανικές διαστάσεις με την πρώτη φορά – αποφεύγοντας επαναλαμβανόμενες κατεργασίες μετάλλου και κατανάλωση χρόνου σε εξαιρετικά περίπλοκους υπολογισμούς.

1. Προσδιορισμός του ιξώδους του υλικού

Το ιξώδες ενός ρευστού είναι η φυσική ιδιότητα που περιγράφει την ροή του. Ρέει δηλαδή σαν νερό, σαν μέλι, ή κάπου ενδιάμεσα; Η απάντηση του ερωτήματος αυτού είναι δύσκολη, καθώς συχνά εξαρτάται από διάφορες παραμέτρους επεξεργασίας.

Για παράδειγμα, ο δείκτης ροής τήγματος (MFI) που αναφέρεται στο φύλλο δεδομένων του υλικού (MSDS) δεν αποτελεί πάντα αξιόπιστη ένδειξη για το πόσο ιξώδες ή όχι είναι ένα υλικό, καθώς δεν λαμβάνει υπόψη την διάτμηση. Όταν ένα υλικό καταπονείται σε διάτμηση το ιξώδες του μειώνεται (ρέει ευκολότερα) εξ' αιτίας της θερμότητας τριβής που παράγεται κατά την έγχυση. Για παράδειγμα, ένα πολυαιθυλένιο (PE) με MFI 10, πιθανότατα δεν θα ρέει το ίδιο με ένα πολυκαρβονικό (PC) με τον ίδιο MFI.

Ωστόσο, μια γενική ιδέα για το ιξώδες ενός υλικού εί-

ναι αρκετή για την αρχική προ-διαστασιολόγηση του συστήματος τροφοδοσίας ενός καλουπιού.

2. Διαστασιολόγηση της πύλης

Το ιδανικό μέγεθος της πύλης σε μία κοιλότητα καλουπιού εξαρτάται από το πάχος τοιχώματος του εξαρτήματος, τον όγκο του εξαρτήματος, το ιξώδες του υλικού υπό συνθήκες έγχυσης, την ταχύτητα με την οποία ρέει το υλικό μέσα από την πύλη και τη συνολική απόσταση από την πύλη μέχρι το τέλος πλήρωσης της κοιλότητας. Για λόγους απλότητας ας ξεκινήσουμε την περιγραφή από μια απλή πύλη ορθογωνικής διατομής (η περιγραφή της οποίας ισχύει και για άλλου τύπου πύλες π.χ. σφηνοειδείς, κωνικές, δακτυλίους κλπ) όπως φαίνεται στην **εικ. 1**. Οι ορθογωνικές πύλες έχουν τρεις χαρακτηριστικές διαστάσεις: βάθος, πλάτος και μήκος.

- **Βάθος πύλης:** το βάθος της πύλης είναι ίσως η πιο κρίσιμη διάσταση και αποτελεί την πρώτη που πρέπει να προσδιοριστεί. Ορίζει τον απαιτούμενο χρόνο παγώματος του υλικού στην πύλη. Εάν είναι πολύ ρηχή, το σφράγισμα της πύλης θα ολοκληρωθεί νωρίτερα με αποτέλεσμα να μην εισέλθει πρόσθετο υλικό στην κοιλότητα προς συμπληρωμή της συρρίκνωσης. Η πλήρωση και το «σιδέρωμα» του εξαρτήματος θα είναι ελλιπές, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει «ρουφήγματα», στρεβλώσεις, κενά, κακή αποτύπωση της υφής και διαστασιακά σφάλματα. Εάν αντιθέτως η πύλη είναι πολύ βαθιά, η φάση «σιδερώματος» του αντικειμένου θα διαρκέσει περισσότερο από όσο χρειάζεται, καθώς η επιστροφή του κοχλίου αρχίζει μετά το σφράγισμα της πύλης. Έτσι, αν η πύλη δεν έχει σφραγίσει, το υλικό θα υποχωρήσει προς τον κοχλίο και θα προκαλέσει κενά στο εξάρτημα.

Συνεπώς, ο προσδιορισμός του βάθους



MRB POLYMERS

www.mrbpolymers.com

PLASTIC RECYCLED & VIRGIN RAW MATERIAL

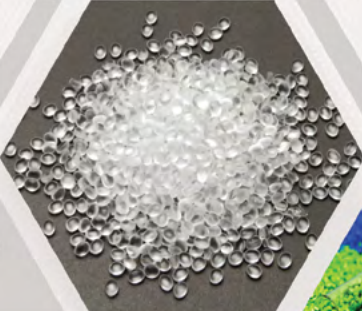
Our range of products consists of, but not limit, to the following materials:

- PP
- HDPE, LDPE, LLDPE
- PVC
- PET
- PS (HIPS / GPPS)

INDUSTRIAL KNIVES

We are fostering the circular economy by supplying knives to recycling equipment such as shredders, granulators and pelletizers, suitable for all recyclable materials such as:

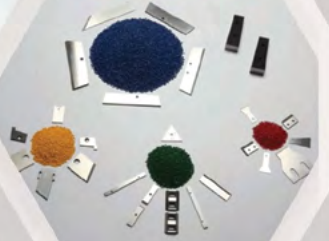
- Plastics
- Rubber
- Paper
- Metal



Granulator knives



Pelletizer knives



Shredder blocks



Rubber & RDF recycling



Your Trusted Partner In The Plastics Market

43 Syngrou Ave.,
4th floor GR-11743 Athens, Greece
+30 210 9250006

www.mrbpolymers.com
info@mrbpolymers.com

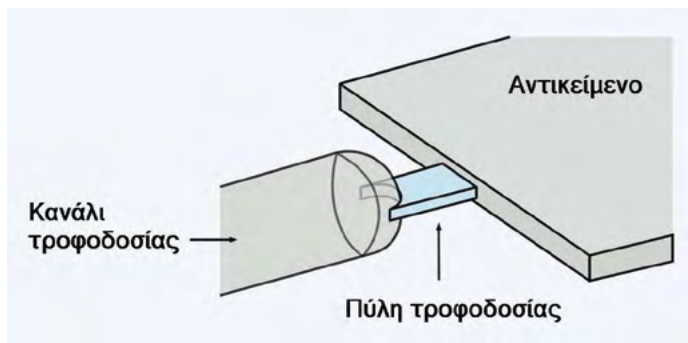
recycling

της πύλης είναι μια «άσκηση ισορροπίας» αρκετά δύσκολη ώστε να επιτευχθεί τυχαία με την πρώτη φορά. Ως συνήθως, η δοκιμή ενός καλουπιού ξεκινάει με το βάθος της πύλης υποδιαστασιοποιημένο έτσι ώστε εάν η πίεση έγχυσης είναι υπερβολικά υψηλή ή τα εξαρτήματα παρουσιάσουν «ρουφήγματα», να υπάρχει δυνατότητα αύξησης της διάστασης ανάλογα.

Για τον αρχικό προσδιορισμό του βάθους της πύλης μπορούμε να ξεκινήσουμε με 60 έως 70% του πάχους τοιχώματος του εξαρτήματος στην περιοχή της πύλης για υλικά υψηλού ιξώδους ή ευαίσθητα σε διάτμηση, όπως ακρυλικό (PMMA) ή σκληρό πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), 50 έως 60% του πάχους τοιχώματος του εξαρτήματος για υλικά μέσης ροής, και 40 έως 50% για υλικά χαμηλού ιξώδους και χαμηλής ευαισθησίας στη διάτμηση, όπως πολυαιθυλένιο (PE) ή νάιλον (PA). Από το παραπάνω εύρος τιμών, προτείνεται η επιλογή των χαμηλότερων ποσοστών για εξαρτήματα με λεπτότερα τοιχώματα και αντίστοιχα των υψηλότερων ποσοστών για εξαρτήματα με παχύτερα τοιχώματα, καθώς τα παχύτερα εξαρτήματα χρειάζονται περισσότερο χρόνο για «σιδέρωμα».

Μία άλλη προσέγγιση η οποία εφαρμόζεται από διάφορους κατασκευαστές για τον αρχικό προσδιορισμό του βάθους της πύλης, λαμβάνει υπ' όψη το μέγεθος (στην πραγματικότητα τον όγκο) του εξαρτήματος. Όμως, αυτός ο τρόπος δεν δίνει σωστά αποτελέσματα μιας και ο όγκος του εξαρτήματος θα πρέπει να υπαγορεύει το πλάτος της πύλης ή τον αριθμό των πυλών – όχι όμως το βάθος της.

Ο γενικός κανόνας είναι πως η μικρότερη διάσταση ελέγχει τον χρόνο σφραγίσματος της πύλης, ενώ η μεγαλύτερη ορίζεται από το μήκος ροής – όγκο του πλαστικού.



Εικ. 1: Κανάλι και πύλη τροφοδοσίας απλής ορθογωνικής διατομής

- **Πλάτος πύλης:** όπως αναφέρθηκε παραπάνω, το πλάτος της πύλης εξαρτάται από το μήκος ροής της κοιλότητας, την ταχύτητα ροής μέσω της πύλης και τον όγκο του εξαρτήματος. Θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε την πύλη τροφοδοσίας υλικού με την εξαέρωση της κοιλότητας ενός καλουπιού (εικ. 2). Το βάθος της εξαέρωσης είναι μια σχετικά σταθερή τιμή η οποία βασίζεται στο ιξώδες του υλικού. Έτσι και το βάθος της πύλης είναι μια εξ' ίσου σχετικά σταθερή τιμή η οποία εξαρτάται από το πάχος του τοιχώματος του εξαρτήματος.

Αντίστοιχα, το πλάτος της εξαέρωσης ορίζεται από τον όγκο και την ταχύτητα με την οποία ο αέρας που βρίσκεται εγκλωβισμένος μέσα στην κοιλότητα πρέπει να βγει στην ατμόσφαιρα. Ομοίως, το πλάτος της πύλης επηρεάζεται από την ποσότητα του υλικού και την ταχύτητα με την οποία αυτό πρέπει να εισέλθει στην κοιλότητα. Συνεπώς, αν η εξαέρωση ή η πύλη είναι σημαντικά υποδιαστασιοποιημένες θα προκαλέσουν μία σειρά προβλημάτων όπως αύξηση της πίεσης έγχυσης, δυσκολία στην πλήρωση του εξαρτήματος, υψηλή διάτμηση κλπ. Αναφορικά με την ταχύτητα με την οποία το υλικό περνάει μέσα από την πύλη στην κοιλότητα, είναι γενικά γνωστό πως μειώνοντας την ταχύτητα έγχυσης μειώνονται τα καψίματα λόγω διάτμησης, όπως και η τυρβώδης έγχυση (jetting). Η συνηθισμένη εσφαλμένη αντιμετώπιση είναι η αύξηση του βάθους της πύλης. Ενώ είναι αλήθεια πως πύλη με μεγαλύτερο βάθος θα μειώνει τα προβλήματα, το ίδιο θα συνέβαινε αν αντί του βάθους αυξάναμε το πλάτος της. Το αποτέλεσμα και στις δύο περιπτώσεις είναι η αύξηση της διατομής της πύλης. Συνεπώς όσο μεγαλύτερη είναι η διατομή, τόσο πιο μικρή είναι η ταχύτητα του υλικού που διέρχεται από την πύλη.

Όμως όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το βάθος της πύλης θα πρέπει να συσχετίζεται με το πάχος τοιχώματος του εξαρτήματος και να έχει μια σχετικά

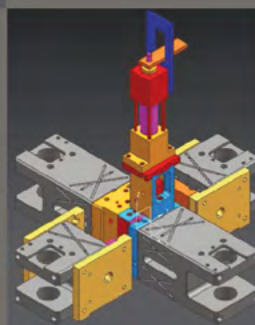
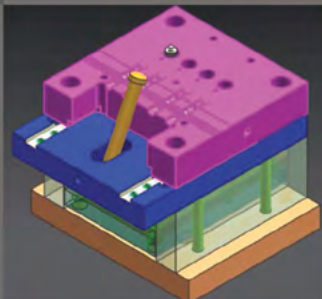
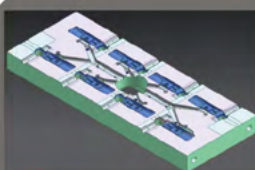


· ISO ·
9001-2008
CERTIFIED QUALITY

Voulgarelis Tooling

Precision Moldmaking

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ & ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ & ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ



14^ο χλμ. Π.Ε.Ο.

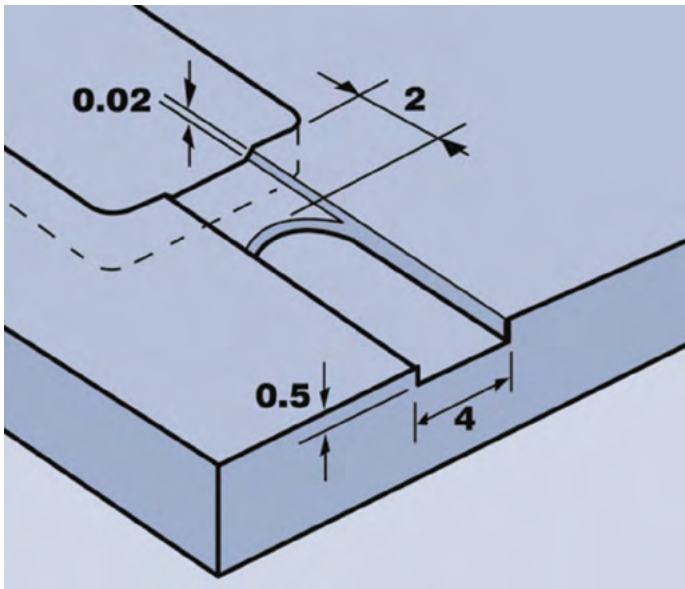
Χαλκίδας - Σχηματαρίου

Τ.Κ. 34100 - Αυλίδα

Τηλ.: 210 5787764, Fax: 210 5787763

info@voulgarelis.gr

www.voulgarelis.gr



Εικ. 2: Ενδεικτικές διαστάσεις εξαέρωσης κοιλότητας καλουπιού

οι τέσσερις πύλες έχουν το ίδιο βάθος (1 χιλιοστό), αλλά τα πλάτη τους κυμαίνονται από 2,5 έως 20 χιλιοστά. Η ταχύτητα του υλικού καθώς θα περνάει από την μικρότερη πύλη θα φτάσει περίπου τα 160 χιλιόμετρα ανά ώρα! Εάν χρησιμοποιηθεί υλικό ευαίσθητο στη διάτμηση, πιθανότατα θα δημιουργηθούν καψίματα. Όπως φαίνεται στον πίνακα, κάθε φορά που διπλασιάζεται το πλάτος της πύλης, μειώνεται η ταχύτητα του υλικού που διέρχεται από την πύλη στο μισό. Σημαντική παρατήρηση είναι πως ο όγκος του υλικού που εισέρχεται στην κοιλότητα δεν αλλάζει ποτέ ανεξάρτητα από την διατομή της πύλης. Μόνο η ταχύτητα αλλάζει.

	Πύλη 1	Πύλη 2	Πύλη 3	Πύλη 4
Βάθος [mm]	1	1	1	1
Πλάτος [mm]	2,5	5	10	20
Διατομή [mm²]	2,5	5	10	20
Παροχή [cm³/sec]	113	113	113	113
Ταχύτητα [km/h]	163	81	41	20

Πίνακας 1: Παροχή και ταχύτητα πλαστικού διαμέσου πυλών διαφορετικής διατομής

Εάν εξαιρέσουμε το ίχνος της πύλης και τη δυσκολία κοπής της τροφοδοσίας από το εξάρτημα, δεν δημιουργείται κάποιο πρόβλημα αν η διατομή της πύλης γίνει μεγαλύτερη από την απαιτούμενη. Ένα πιθανό πλεονέκτημα μιας μεγαλύτερης πύλης είναι ότι η απαιτούμενη πίεση για την προώθηση και το «σιδέρωμα» του υλικού μειώνεται καθώς η διατομή αυξάνεται. Μερικές φορές υπάρχουν περισσότερες από μία εξαιρέσεις για κάθε κανόνα. Για παράδειγμα, εάν το πλάτος της πύλης είναι πολύ μεγάλο, η ταχύτητα του υλικού που διέρχεται από την πύλη μπορεί να είναι τόσο μικρή ώστε ν' αρχίζει να «σφραγίζει» πριν την πλήρωση του εξαρτήματος. Ωστόσο, αυτή είναι μία σπάνια περίπτωση που συμβαίνει όταν βαθιές πύλες τροφοδοτούν παχιά εξαρτήματα. Όμως, όταν πολύ φαρδιές πύλες τροφοδοτούν λεπτά τεμάχια τότε το πρόβλημα εμφανίζεται συχνά, όπως συμβαίνει με πύλες τύπου δακτυλίου, δίσκου ή διαφράγματος.

σταθερή τιμή. Αντίθετα, το εύρος τιμών του πλάτους της πύλης είναι μεγαλύτερο. Το πλεονέκτημα της αύξησης της διατομής της πύλης είναι πως χωρίς να μειώσουμε την ταχύτητα έγχυσης (της πρέσας) αποφεύγουμε τα παραπάνω προβλήματα.

Ας δούμε λίγο πιο αναλυτικά τη διατομή της πύλης έναντι της ταχύτητας του υλικού. Ας υποθέσουμε πως ένα καλούπι με μονή κοιλότητα τροφοδοτείται από μια πύλη ακμής από ένα κανάλι. Έστω ότι η πρέσα έχει φούρνο διαμέτρου 60 χιλιοστών και η έγχυση γίνεται με 40 χιλιοστά/δευτερόλεπτο. Η θεωρητική ροή του υλικού διαμέσου της πύλης θα είναι περίπου 113 κυβικά εκατοστά/δευτερόλεπτο.

Στον **πίνακα 1** βλέπουμε την μεταβολή της ταχύτητας του υλικού που διέρχεται από τέσσερα διαφορετικά πλάτη πύλης. Και



FORM ACTION® ΑΕ
ΚΟΝΙΑΡΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ

Η FORM ACTION ΑΕ κατασκευάζει καλούπια από ειδικά μέταλλα (ασάλια, αλουμίνια) βάση των απαιτήσεων των καλουπιών: INJECTION – ΦΥΣΗΤΑ – ΧΥΤΟΠΡΕΣΑΣ – ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ – VACUM για κλάδους όπως, Βιομηχανικό, Ιατρικό, Ηλεκτρολογικό, Αγροτικό, Οικιακό, Διατροφικό, Ναυτιλιακό, κ.α.

Η εταιρία διαθέτει παραγωγή φασόν πλαστικών injection.

ΒΙ.ΠΕ. ΣΙΝΔΟΥ Ο.Τ. 39Α, ΟΔΟΣ 15, Τ.Θ. 251
570 22 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
Τ 2310 798.776 F 2310 798.053
info@formaction.gr
www.formaction.gr

Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι ένα κυλινδρικό εξάρτημα με διάμετρο 130 χιλιοστών τροφοδοτείται με πύλη τύπου δίσκου. Το εξάρτημα αυτό έχει περιφέρεια γύρω στα 400 χιλιοστά. Μία τέτοια πύλη μπορεί σίγουρα να χαρακτηριστεί ως υπερδιαστασιοποιημένη. Αν χρησιμοποιήσουμε το βάθος της πύλης του προηγούμενου παραδείγματος (1 χιλιοστό), τότε η ροή μέσω αυτής της δακτυλιοειδούς πύλης (για την ίδια παροχή) θα είναι μόλις 1 χιλιόμετρο ανά ώρα! Για το λόγο αυτό, πύλες τέτοιου τύπου πρέπει συχνά να είναι βαθύτερες από το αναμενόμενο, προκειμένου να αποφευχθεί πρόωρο «σφράγισμα».

Στην περίπτωση καλουπιών με πολλαπλές κοιλότητες τα πράγματα είναι διαφορετικά. Στο παράδειγμα που

εξετάσαμε παραπάνω, η παροχή του υλικού μέσω της τροφοδοσίας ήταν περίπου 113 κυβικά εκατοστά/δευτερόλεπτο. Αυτή η παροχή του υλικού που διέρχεται από το κεντρικό κανάλι τροφοδοσίας διαιρείται για να τροφοδοτήσει τα δύο κύρια κανάλια τροφοδοσίας. Στη συνέχεια χωρίζεται ξανά για να τροφοδοτήσει τα δευτερεύοντα κανάλια τροφοδοσίας και ούτω καθ' εξής. Όταν το λειωμένο υλικό φτάσει στην πύλη της κάθε κοιλότητας, η παροχή μπορεί να είναι εξαιρετικά μικρή.

Διατομή [mm ²]	2,5			
Αριθμός κοιλότητων	1	2	4	8
Συνολική διατομή [mm ²]	2,5	5	10	20
Παροχή/πύλη [cm ³ /sec]	113	56	28	14
Ταχύτητα [km/h]	163	41	10	3

Πίνακας 2: Παροχή και ταχύτητα πλαστικού ως προς τον αριθμό των πυλών

Στον **πίνακα 2** φαίνεται η μεταβολή της παροχής και της ταχύτητας του υλικού σε σχέση με τον αριθμό των τροφοδοτούμενων κοιλότητων.

Το σημαντικό που πρέπει να κρατήσουμε από το παραπάνω παράδειγμα είναι πως, εάν η τροφοδοσία ενός καλουπιού μονής κοιλότητας με 113 κυβικά εκατοστά ανά δευτερόλεπτο είναι επαρκής, η ίδια παροχή σ' ένα καλούπι πολλαπλών κοιλότητων (π.χ. 32) θα μειώσει την παροχή του υλικού σε κάθε κοιλότητα σε σημαντικά βαθμό. Θα καταλήξει περίπου σε 3,5 κυβικά εκατοστά ανά δευτερόλεπτο. Υπάρχει δηλαδή άμεση συσχέτιση μεταξύ του αριθμού των κοιλότητων και της επιθυμητής παροχής υλικού από τον κοχλία.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο είναι τι συμβαίνει εάν εμφανιστεί πρόβλημα στο καλούπι και χρειαστεί ν' απομονωθούν μία ή περισσότερες κοιλότητες. Δεν χρειάζεται αλλαγή μόνο η ποσότητα του εγχυόμενου υλικού, πρέπει να μειωθεί και η ταχύτητα έγχυσης, καθώς η ταχύτητα και η παροχή του υλικού που εισέρχεται σε κάθε κοιλότητα έχουν αυξηθεί. Αυτό θα προκαλέσει μείωση του ιξώδους του υλικού.

Συνεπώς, πόσο πλάτος πρέπει να έχει μια πύλη; Δεδομένου του πλήθους των μεταβλητών, είναι αδύνατη μία

γενική σύσταση για το πλάτος της πύλης. Η ανάλυση ροής (CAE) είναι η πιο αξιόπιστη μέθοδος για τον προσδιορισμό του πλάτους.

Αν για παράδειγμα έχουμε ένα μικρό εξάρτημα (π.χ. ένα βύσμα τοίχου) από πολυπροπυλένιο (PP), το πλάτος της πύλης θα μπορούσε να είναι το ίδιο με το βάθος της. Δεν θα χρειαζόταν τίποτα διαφορετικό, παρά τα όσα υποδεικνύουν διάφοροι εμπειρικοί κανόνες. Αντιθέτως, για την έγχυση ενός σημαντικά μεγαλύτερου εξαρτήματος (π.χ. πάνελ διαστάσεων 400x600) από ακρυλικό (PMMA) η πύλη θα μπορούσε να έχει πλάτος 400 χιλιοστά! Ο τύπος αυτός ονομάζεται πύλη «κουρτίνας», η οποία δεν είναι τίποτα περισσότερο από μια πύλη με εξαιρετικά φαρδιά άκρη.

Ένας εναλλακτικός πρακτικός τύπος που χρησιμοποιείται από κάποιους κατασκευαστές για την προσέγγιση του αρχικού πλάτους της πύλης είναι ο ακόλουθος:

$$W = (N \times \sqrt{A}) / 30$$

όπου W είναι το πλάτος της πύλης (σε χιλιοστά), N είναι σταθερά του υλικού και A είναι η επιφάνεια της κοιλότητας (σε τετραγωνικά χιλιοστά). Η σταθερά υλικού N λαμβάνεται ίση με 0,6 για υλικά ελεύθερης ροής, όπως PE ή PS, 0,7 για ελαφρώς πιο ιξώδη υλικά, όπως POM ή PP, 0,8 για ακόμη πιο ιξώδη υλικά όπως οξική κυτταρίνη και 0,9 για υλικά με αρκετά υψηλό ιξώδες, όπως το άκαμπτο PVC.

Για παράδειγμα, έστω πως έχουμε ένα καπάκι ορθογωνικού σχήματος με διαστάσεις 250x130x50 χιλιοστά. Το ονομαστικό πάχος τοιχώματος του είναι 2,5 χιλιοστά και το υλικό είναι PVC.

Η επιφάνεια του καπακιού αυτού θα είναι:

$$(2 \times 250 \times 50) + (2 \times 130 \times 50) + (250 \times 130) = 70.500 \text{ τετραγωνικά χιλιοστά.}$$

Επομένως, το πλάτος της πύλης θα πρέπει να είναι:

$$W = (0,9 \times 70.500) / 30 = 8 \text{ χιλιοστά.}$$

Αυτός ο μαθηματικός τύπος ίσως να είναι λίγο συντηρητικός. Τ' αποτελέσματα των υπολογισμών που προκύπτουν για το πλάτος της πύλης είναι ελαφρώς μεγαλύτερα από αυτά που θα χρησιμοποιηθούν τελικά και οπωσδήποτε χρειάζονται περαιτέρω αξιολόγηση και επαλήθευση. Παρ' όλα αυτά, αποτελούν μία αρχική εκτίμηση, η οποία υπερτερεί έναντι των διαφόρων εμπειρικών προσεγγίσεων.

Βιβλιογραφία – πηγές:

➔ <https://www.ptonline.com/blog/post/part-1-how-to-properly-size-gates-runners-and-sprues>

➔ http://www.dsm.com/en_US/html/dep/venting.htm

➔ <https://hlhrapid.com/blog/types-of-injection-moulding-gates>



GERMAN
DESIGN
AWARD
WINNER
2025



SIGMA LASER



NOVAPAX HELLAS

Μηχανήματα συγκόλλησης laser

www.novapax.gr

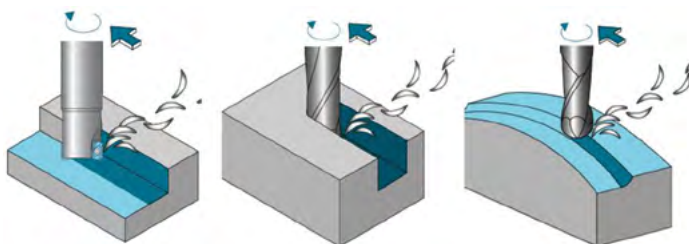
Κατεργασίες & Κοπτικά Εργαλεία - Θεωρία και Πράξη

Μέρος Ι – Το φρεζάρισμα με κονδύλι (βασικές γνώσεις)

Εισαγωγή

Αναφερθήκαμε στα προηγούμενα τεύχη του περιοδικού στην κατεργασία του φρεζαρίσματος με φρεζοκεφαλές με εναλλασσόμενα κοπτικά ένθετα. Είδαμε τις βασικές γεωμετρίες και τα είδη αυτών των εργαλείων, τις γωνίες των κοπτικών ενθέτων καθώς και τα άλλα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους και πως όλα αυτά επηρεάζουν το αποτέλεσμα της κατεργασίας. Στο παρόν τεύχος θα δούμε μια συγγενική κατηγορία των ανωτέρω κοπτικών εργαλείων αλλά με κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και χρήσεις που τα καθιστούν μια ξεχωριστή κατηγορία κοπτικών, τα συμπαγή κονδύλια (solid endmills).

Το φρεζάρισμα με συμπαγές κονδύλι δεν διαφέρει σε τίποτα από το φρεζάρισμα που έχουμε δει έως τώρα. Το τεμάχιο της κατεργασίας είναι ακίνητο ενώ το κοπτικό εργαλείο είναι αυτό που περιστρέφεται οπότε μία ή περισσότερες από τις κοπτικές ακμές εμπλέκονται με το τεμάχιο της κατεργασίας και αφαιρούν υλικό. Όλα τα βασικά στοιχεία της κοπής που έχουμε δει στην περίπτωση των φρεζοκεφαλών ισχύουν λίγο έως πολύ και στην περίπτωση των κονδυλιών. Αυτό που κάνει τα κονδύλια διαφορετικά είναι ότι στην ουσία πρόκειται για ένα "έξυπνο" κοπτικό εργαλείο, το οποίο λόγω μεγέθους και σχήματος μπορεί να διαμορφώσει το κομμάτι της κατεργασίας σχεδόν σε κάθε δυνατό σχήμα, να επιτελέσει μικροδιαμορ-



Εικ. 2: Βασικές κατεργασίες που επιτελούνται με τα συμπαγή κονδύλια



Εικ. 1: Διάφοροι τύπου συμπαγών κονδυλιών

φώσεις, λεπτομέρειες και ακριβή σχήματα καθώς και αποπερατώσεις που είναι αδύνατον να γίνουν με τις φρεζοκεφαλές.

Είδη κονδυλιών

Τα κονδύλια μπορούν να περιγράψουν σαν τα κοπτικά εκείνα που διαθέτουν ένα βασικό κορμό ο οποίος καταλήγει σε μια περιοχική διαμορφωμένη κατάλληλα ώστε να μπορεί να κόβει το υλικό του κομματιού της κατεργασίας. Η κοπτική αυτή περιοχή είναι σχεδιασμένη να μπορεί να αφαιρεί υλικό τόσο περιφερειακά όσο και στο πρόσωπό του εργαλείου.

Έτσι το κονδύλι μπορεί να επιτελέσει ένα μεγάλο εύρος κατεργασιών, πλάγια κοπή και γώνιασμα, ράμπα, διάτρηση, διαμόρφωση αυλάκων αλλά και ελεύθερες τρισδιάστατες γεωμετρίες, ανάλογα με τη μορφή που έχει. Οι δύο συνηθέστεροι τύποι κονδυλιών αναφορικά με το σχήμα τους είναι το ίσιο (square endmill) και το σφαιρικό κονδύλι (ball endmill). Το ίσιο κονδύλι προορίζεται για να αφήνει επίπεδη την κάτω επιφάνεια



Ρ Α Ρ Α Κ Ο Σ Τ Α Σ

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ
INJECTION - BLOW
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ**

ΧΑΡΗΣ ΠΑΠΑΚΩΣΤΑΣ Ι.Κ.Ε.

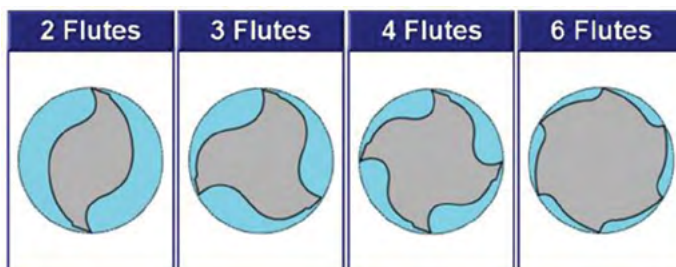
ΒΙ.ΠΕ. Ιωαννίνων, 45500 Ιωάννινα, Τ.Θ. 166
ΤΗΛ./Φαξ: 26510 57469 – Κινητό: 6948 238810

info@papakostas-molds.com
www.papakostas-molds.com

του τεμαχίου της κατεργασίας σε συνήθεις διαστάσεις κατεργασίες φρεζαρίσματος ενώ το σφαιρικό για να κατεργάζεται ελεύθερες τρισδιάστατες μορφές λόγω της σφαιρικής του διαμόρφωσης. Μια ενδιαμέση μορφή είναι το ίσιο κονδύλι με στρογγυλεμένες άκρες (corner radius endmill) όπου εκεί γίνεται μια προσπάθεια συμβιβασμού των δύο παραπάνω μορφών προσφέροντας τα πλεονεκτήματα της καθεμιάς και περιορίζοντας όσο γίνεται τα μειονεκτήματα.

Έτσι το ίσιο κονδύλι είναι προφανώς κατάλληλο για 90° (γωνιάσματα), είναι πιο αποδοτικό αφού κατανέμει καλύτερα τις δυνάμεις κοπής σε μεγαλύτερο πλάτος και έτσι επιτρέπει μεγαλύτερο ρυθμό αφαίρεσης υλικού (ξεχόνδρισμα). Από την άλλη οι γωνίες είναι πιο επιρρεπείς σε σπασίματα και βέβαια δεν μπορεί να επιτελέσει κατεργασίες σε καμπύλα και σύνθετα 3D σχήματα. Τα ακριβώς αντίθετα συμβαίνουν στα σφαιρικά κονδύλια τα οποία δεν είναι τόσο στιβαρά αλλά κάνουν ιδανικές αποπερατώσεις (φινιρίσματα). Τα κονδύλια με στρογγυλεμένες γωνίες συνδυάζουν σχεδόν όλα τα πλεονεκτήματα των ανωτέρω κονδυλιών, κάνουν πολύ ωραίες στρογγυλεμένες εσωτερικές γωνίες αλλά βέβαια δεν μπορούν να γωνιάσουν ακριβώς 90° και έχουν υψηλότερο κόστος κατασκευής.

Αναφορικά με τον αριθμό των κοπτικών αιχμών (φτερά όπως είναι γνωστά) οι συνηθέστεροι τύποι κονδυλιών είναι τα δίπτερα, τρίπτερα, τετράπτερα και εξάπτερα κονδύλια, χωρίς να αποκλείονται μονόπτερα και πεντάπτερα που είναι όμως πιο σπάνια.



Εικ. 4: Κονδύλια με βάση τον αριθμό των κοπτικών ακμών



Εικ. 3: Από αριστερά προς τα δεξιά: ίσιο κονδύλι, κονδύλι με ράδιο στις γωνίες και σφαιρικό κονδύλι

Ο αριθμός των κοπτικών αιχμών έχει στενή σχέση με την ευκολία απομάκρυνσης των γρεζιών αλλά και την ακαμψία του εργαλείου. Όσο λιγότερες είναι οι αιχμές (τα φτερά), τόσο αποτελεσματικότερη είναι η απόρριψη των γρεζιών γιατί υπάρχει μεγαλύτερος διαθέσιμος χώρος ανάμεσά τους για την ίδια διάμετρο κοπτικού εργαλείου (γαλάζιο χρώμα στην [εικόνα 4](#)). Ωστόσο, λιγότερα φτερά οδηγούν σε χειρότερη ακαμψία.

Με δύο ή τρεις ακμές κοπής, η απόρριψη γρεζιών είναι καλή, επιτρέποντας εύκολη σημειακή κατεργασία (spot milling). Μια διάταξη έξι ακμών παρέχει όμως πολύ ανώτερη ακαμψία και επιτρέπει την κατεργασία σκληρυμένων χαλύβων.

Γεωμετρικά χαρακτηριστικά των κονδυλιών

Όλα τα παραπάνω είδη κονδυλιών έχουν κάποια κοινά γεωμετρικά χαρακτηριστικά, τα οποία και συνοφίζονται στην παρακάτω εικόνα, ([εικόνα 5](#)).



Νέο STADLER Air Drum Sifter – Σχεδιασμένο για αξιόπιστο διαχωρισμό βαρέων και ελαφρών υλικών

Το νέο **STADLER Air Drum Sifter** συνδυάζει τύμπανο διαχωρισμού και αεροδιαχωριστή σε ένα συμπαγές, υψηλής απόδοσης σύστημα. για ακριβή και αξιόπιστο διαχωρισμό υλικών.

- ▶ Ρυθμιζόμενη ροή αέρα για ακριβή διαχωρισμό σε βαρύ και ελαφρύ κλάσμα
- ▶ Ενσωματωμένη απομάκρυνση προσμίξεων όπως μεμβράνες και χαρτί
- ▶ Ενεργειακά αποδοτικό σύστημα ανακυκλοφορίας αέρα
- ▶ Προσαρμοσμένο στις προδιαγραφές του υλικού και της διεργασίας σας

STADLER Air Drum Sifter: Έξυπνο. Αποδοτικό. Αξιόπιστο.

STADLER Hellas Ltd.

Dimitris Blanas

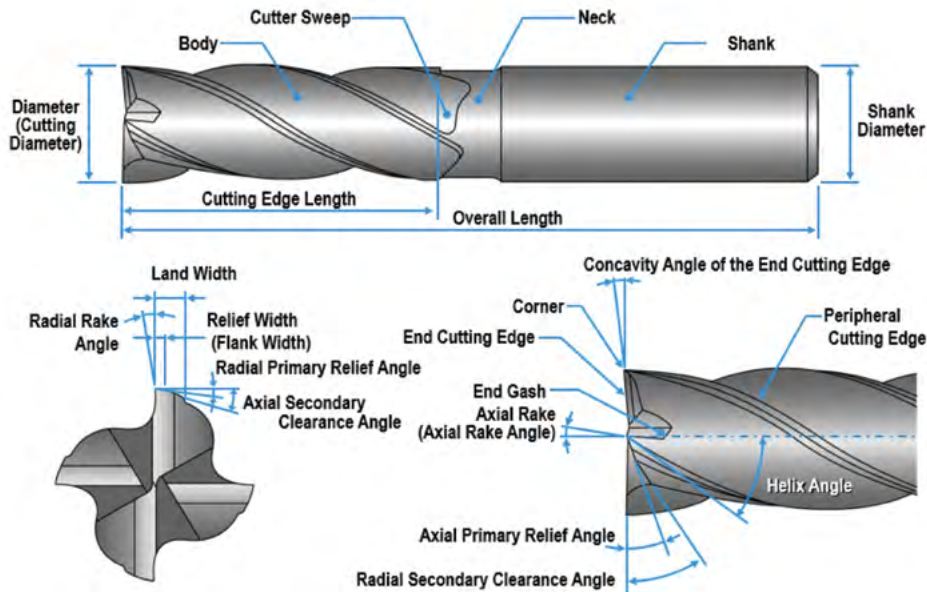
+30 2130 035 609

dimitris.blanas@w-stadler.de

www.w-stadler.de

STADLER®

Η καλύτερη πλευρά της Τεχνολογίας

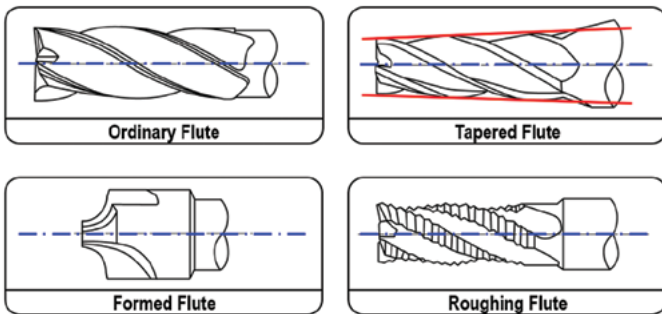


Εικ. 5: Τα βασικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά των συμπαγών κονδυλιών

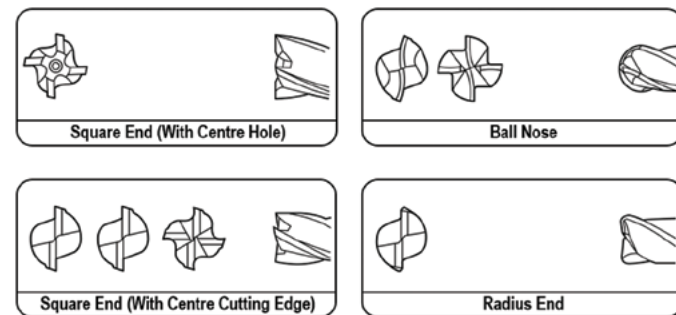
Πριν τα δούμε αναλυτικά, και για να έχουμε μια συνολικότερη εικόνα της γεωμετρίας, να πούμε ότι στα κονδύλια έχουμε δύο ακμές κοπής.

Περιφερειακή ακμή κοπής

Αυτή είναι η ακμή κοπής που βρίσκεται στην περιφέρεια του εργαλείου. Αυτή είναι η γενικής χρήσης, κανονική ακμή κοπής. Η περιφερειακή ακμή κοπής μπορεί να είναι σε ένα παράλληλο με τον άξονα του εργαλείου επίπεδο (ίσια αυλάκωση), μπορεί να έχει κωνικό σχήμα (κωνική αυλάκωση), μπορεί να είναι μια διαμορφωμένη αυλάκωση (π.χ με ράδιο R) ώστε να δώσει συγκεκριμένη καμπυλότητα, μπορεί να έχει διαμόρφωση για κατεργασία ξεχονδρίσματος η οποία διαθέτει κυματιστό σχήμα στην ακμή κοπής κατάλληλη για τέτοια κατεργασία υψηλής απόδοσης.



Εικ. 6: Είδη περιφερειακών ακμών κοπής



Εικ. 7: Είδη ακραίων ακμών κοπής

να του εργαλείου επίπεδο (ίσια αυλάκωση), μπορεί να έχει κωνικό σχήμα (κωνική αυλάκωση), μπορεί να είναι μια διαμορφωμένη αυλάκωση (π.χ με ράδιο R) ώστε να δώσει συγκεκριμένη καμπυλότητα, μπορεί να έχει διαμόρφωση για κατεργασία ξεχονδρίσματος η οποία διαθέτει κυματιστό σχήμα στην ακμή κοπής κατάλληλη για τέτοια κατεργασία υψηλής απόδοσης.

Ακραία ακμή κοπής

Αυτή είναι η κοπτική ακμή που βρίσκεται στην ακραία κατώτατη επιφάνεια. Εδώ, όπως αναφέραμε και προηγουμένως, η κοπτική αυτή ακμή μπορεί να είναι τετράγωνη, σφαιρική ή τετράγωνη με στρογγυλευμένη άκρη.

Στο τετράγωνο, που είναι ο πιο συνηθισμένος τύπος κοπτικής ακμής μπορεί οι κοπτικές ακμές να συγκλίνουν στο κέντρο,



100 YEARS
100% ANNIVERSARY
BROUGHT US HERE.
THE 7 SERIES TAKES US FURTHER



Made in Japan



DESIGNED TO BREAK EVERY LIMIT

A new generation of **100% electric** machines has arrived.
0,23* Kw/h per kg of processed material.

*(*subject to verification of cycle times, material used, cooling time and temperatures)*



For EUROPE contact:
TOYO EUROPE SRL - Italy
sales@toyo-europe.com
+39 030 9747041
www.toyo.europe.com

For Greece contact:
XENTech ΧΡΗΣΤΟΣ & ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΞΕΝΟΣ
Νικαα - Αθηνά
info@xentech.gr
+30 693 614 4668 /+30 698 247 7963
www.xentech.gr

οπότε έχουμε ένα τύπο κονδυλιού με κεντρική κοπτική ακμή αλλά μπορεί και να μην συγκλίνουν οπότε στην περίπτωση αυτή έχουμε έναν τύπο χωρίς κεντρική κοπτική ακμή (με κεντρική οπή). Ο πρώτος τύπος είναι κατάλληλος για κάθετη κοπή.

Διάμετρος (ωφέλιμη ή κοπτική διάμετρος)

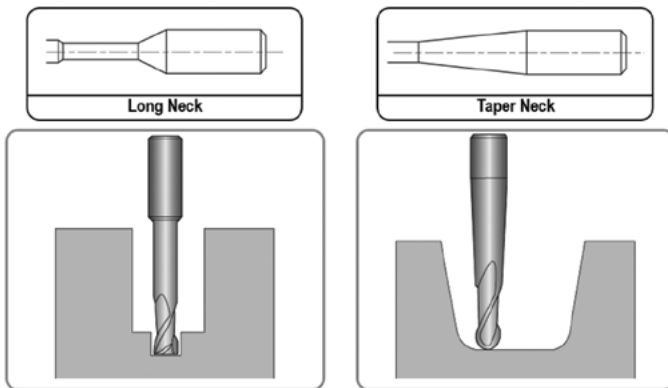
Με αυτό τον όρο αναφερόμαστε στη μέγιστη διάμετρο στο κατώτατο κοπτικό τμήμα του κονδυλιού δηλ στην ωφέλιμη διάμετρο που μπορεί να κόψει στο εργαλείο.

Ωφέλιμο κοπτικό μήκος

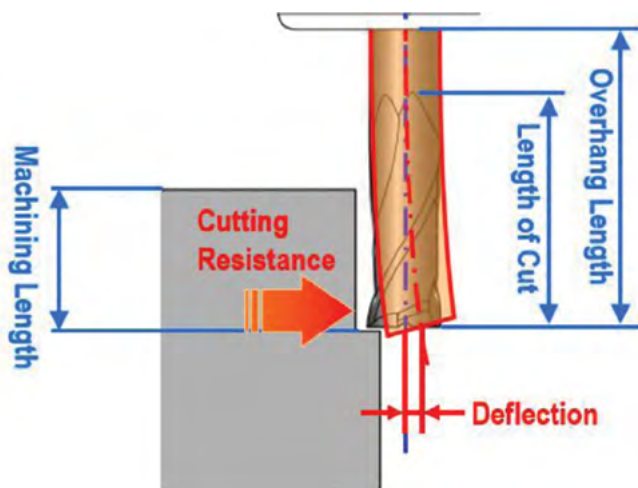
Πρόκειται για το αξονικό μήκος της κοπτικής αιχμής δηλ το μέγιστο μήκος που μπορεί να κόψει το εργαλείο.

Ολικό μήκος

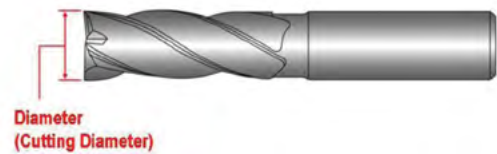
Είναι το μήκος του κονδυλιού στην αξονική κατεύθυνση που περιλαμβάνει το μήκος της κοπτικής αιχμής συν



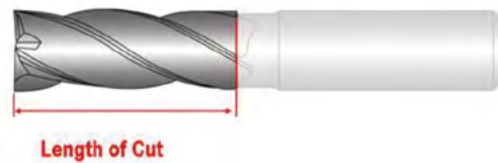
Εικ. 12: Κονδύλια για βαθιές κατεργασίες



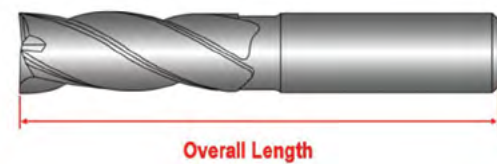
Εικ. 13: Παραμόρφωση κονδυλιού λόγω αντίστασης του κομματιού



Εικ. 8: Διάμετρος κονδυλιού



Εικ. 9: Ωφέλιμο κοπτικό μήκος κονδυλιού



Εικ. 10: Ολικό μήκος κονδυλιού



Εικ. 11: Ολικό μήκος κονδυλιού

το μήκος του κορμού.

Διάμετρος κορμού

Είναι η διάμετρος στο τμήμα συγκράτησης του εργαλείου επάνω στη μηχανή. Αυτή η διάμετρος δεν ταυτίζεται κατ' ανάγκη με την ωφέλιμη διάμετρο, μπορεί να είναι ίση βέβαια που είναι το σύνηθες, μπορεί να είναι μικρότερη (ξεθύμασμα) αλλά μπορεί και μεγαλύτερη που το συναντάμε στα μικρού διαμέτρου κονδύλια για μεγαλύτερη ακαμψία.

Μια παραλλαγή που σχετίζεται με τη διάμετρο του κορμού όσο και με το ολικό μήκος είναι τα κονδύλια που προορίζονται για κατεργασίες σε βαθιές κοιλότητες. Αυτά μπορεί να έχουν είτε ξεθυμασμένο ένα τμήμα του κορμού (μειωμένη διάμετρο σε σχέση με το τμήμα που συγκρατείται επάνω στη μηχανή) είτε να έχουν κορμό κωνικής διαμόρφωσης που δίνει μεγαλύτερη ακαμψία στο εργαλείο.



PEDROTTI
NORMALIZZATI - MECCANICA

www.pedrotti.it



ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΙΕΣ - ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ
ΑΒΑΤΑΓΓΕΛΟΣ Ι. & ΣΙΑ ΟΕ.
ΣΚΡΑ 7, 143 42 Ν. ΦΙΛΑΔΕΛΦΕΙΑ
ΤΗΛ.: 210 2712912, ΤΗΛ./FAX: 210 2791418
e-mail: iavatagelos@gmail.com

Στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι σε περιπτώσεις κατεργασίας εξωτερικής επιφάνειας η επιλογή κονδυλιού αλλάζει διότι το κονδύλι υπόκειται πάντοτε σε λυγισμό, εξαιτίας της αντίστασης του τεμαχίου της κατεργασίας. Και ενώ στις κατεργασίες εσωτερικών κοιλοτήτων είναι πολλές φορές μονόδρομος η χρήση μακρών κονδυλιών, όπως είδαμε ακριβώς παραπάνω, αυτό πρέπει να αποφεύγεται στις εξωτερικές κατεργασίες. Εκεί είναι σχεδόν πάντοτε απαραίτητη η επιλογή των κοντύτερων δυνατών κονδυλιών, αν είναι δυνατόν με μήκος ίσο ή ελαφρώς μεγαλύτερο από το επιθυμητό μήκος της κατεργασίας.

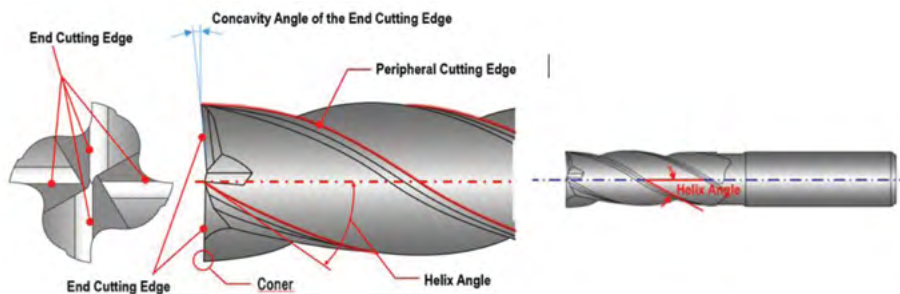
Γωνία κοιλότητας της ακραίας κοπτικής ακμής (Concavity angle of end cutting edge)

Τα κονδύλια σχεδιάζονται με μια μικρή γωνία έτσι ώστε το κεντρικό τμήμα της κατώτατης κοπτικής επιφάνειας να μην αγγίζει την κατεργασμένη επιφάνεια. Αυτή η γωνία ονομάζεται γωνία κοιλότητας.

Η απουσία γωνίας κοιλότητας αυξάνει την πιθανότητα θραύσης του κονδυλιού. Τα κονδύλια HSS έχουν γωνία κοιλότητας 2° ενώ τα καρβιδίου 3° .

Περιφερειακή κοπτική ακμή, γωνία ελίκωσης (Peripheral cutting edge, helix angle)

Η περιφερειακή κοπτική ακμή είναι η ακμή που βρίσκεται στην περιφέρεια του εργαλείου. Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της περιφερειακής κοπτικής ακμής και της κεντρικής γραμμής του εργαλείου ονομάζεται γωνία ελίκωσης (helix angle).



Εικ. 14: Περιφερειακή γεωμετρία των κονδυλιών

Η γωνία ελίκωσης, που είναι ένα σημαντικό γεωμετρικό χαρακτηριστικό των κονδυλιών, είναι πάντοτε δεξιόστροφη, δεν υπάρχουν αριστερόστροφα κονδύλια!

Η συνήθης γωνία ελίκωσης είναι 30° .

Μπορεί να υπάρχει πλήρη απουσία γωνίας έλικας οπότε τότε έχουμε ευθύγραμμη αυλάκωση, όπου η γωνία έλικας είναι 0° , κάτι που οδηγεί όμως σε αισθητά χαμηλή αιχμηρότητα της κοπτικής ακμής.

Υπάρχει η περίπτωση της χαμηλής ελικοειδούς αυλάκωσης που έχει γωνία μεταξύ λίγων μοιρών έως 25° (συνήθως 15°).

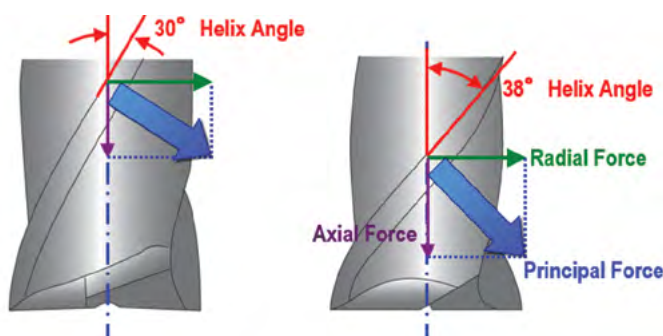
Υπάρχει η περίπτωση ελικοειδούς αυλάκωσης με μεγαλύτερη γωνία από τη συνηθισμένη των 30° και ονομάζεται υψηλή ελικοειδής αυλάκωση. Αυτή η περίπτωση χαρακτηρίζεται από καλύτερη αιχμηρότητα και αυξημένη αντοχή. Ωστόσο είναι μια γεωμετρία που έχει την τάση να γλιστράει πιο εύκολα κατά την

κατεργασία καθόσον αναπτύσσονται μεγαλύτερες αξονικές δυνάμεις.

Περιφερειακή ανακούφιση (peripheral relief), περιφερειακή γωνία ανακούφισης (peripheral relief angle), ακτινική γωνία κλίσης (radial rake angle)

Καθένα από αυτά είναι στοιχεία της περιφερειακής κοπτικής ακμής.

Η επιφάνεια περιφερειακής ανακούφισης είναι μια επιφάνεια που βρίσκεται ακριβώς πίσω από την περιφερειακή κοπτική ακμή, σχεδιασμένη να αποτρέπει την επαφή του εργαλείου με το τεμάχιο της κατεργασί-



Εικ. 15: Οι δυνάμεις που αναπτύσσονται στα κονδύλια σε σχέση με τη γωνία ελίκωσης



HARVI™ I TE — Πατενταρισμένος νεωτεριστικός σχεδιασμός για μέγιστη παραγωγικότητα.

Το απόλυτο όπλο σας για όλες τις κατεργασίες:

Ιδανικό για κατεργασία σε χάλυβα, ανοξείδωτο, μαντέμι ακόμη και τιτάνιο με υψηλές προώσεις.

Χρήσιμο σε μια σειρά από κατεργασίες, κατάλληλο για δυναμικό φρεζάρισμα και για μεγάλες γωνίες βύθισης.

4-πτερο κονδύλι για υψηλής απόδοσης ξεχόνδρισμα και φινίρισμα με ένα εργαλείο.

HARVI™ I TE — Μέγιστος ρυθμός αφαίρεσης μετάλλου. Μέγιστη παραγωγικότητα. Μέγιστο όφελος.

Ζητήστε μας την προσφορά προώθησης προϊόντος (έκπτωση -35% στην 4άδα κονδυλιών).



ΑΝΥΣΜΑ ΕΛΛΑΣ Ε.Π.Ε
Βιομηχανικός εξοπλισμός

Χ. Σμύρνης 51, Τ.Κ. 57008 Διαβατά Θεσσαλονίκης
Τηλ: 2310 785 265, Fax: 2310 766 077
e-mail: anysmagr@otenet.gr, info@anysmahellas.gr
www.anysmahellas.gr

ας. Αυτή η επιφάνεια που είναι ακριβώς πίσω από την περιφερειακή κοπτική ακμή ονομάζεται πρωτεύουσα ακτινική ανακούφιση (radial primary relief), ενώ αυτή πίσω από αυτήν είναι η δευτερεύουσα ακτινική επιφάνεια ελευθερίας (radial secondary clearance).

Το πλάτος της πρωτεύουσας ακτινικής ανακούφισης ονομάζεται δεύτερο πλάτος κοπτικής ακμής. Το πλάτος μεταξύ της πρωτεύουσας ακτινικής ανακούφισης και της δευτερεύουσας ακτινικής επιφάνειας ελευθερίας ονομάζονται πλάτος κοπτικής ακμής.

Η δεύτερη περιφερειακή γωνία είναι η γωνία που σχηματίζεται αφαιρώντας τη γραμμή που σχηματίζει ορθή γωνία με το στέλεχος από τη διάμετρο της κοπτικής ακμής και την πρωτεύουσα ακτινική ανακούφιση. Η γωνία που σχηματίζεται από την δευτερεύουσα ακτινική επιφάνεια ελευθερίας ονομάζεται τρίτη περιφερειακή γωνία.

Η ακτινική γωνία κλίσης (radial rake angle) σχηματίζεται από τη γωνία μεταξύ του επιπέδου που είναι κάθετο στον άξονα και της περιφερειακής κοπτικής ακμής.

Ανακούφιση άκρου κοπής (End cutting edge relief), γωνία ανακούφισης άκρου κοπής (end cutting edge relief angle), γωνία αξονικής κλίσης (axial rake angle)

Καθένα από αυτά είναι στοιχεία του κάτω επιπέδου κοπής.

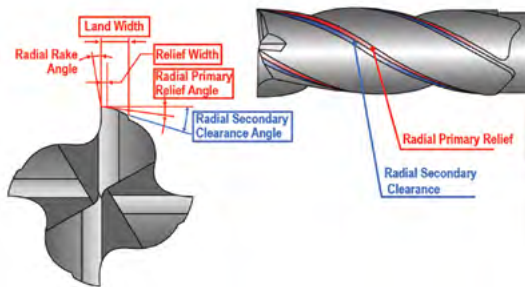
Η ανακούφιση του άκρου κοπής είναι το τμήμα που βρίσκεται ακριβώς πίσω από το άκρο κοπής και σκοπό έχει να αποτρέψει την επαφή του εργαλείου με το τεμάχιο της κατεργασίας. Το τμήμα πίσω από την κοπτική αιχμή είναι η κύρια επιφάνεια ανακούφισης του άκρου κοπής και το ακριβώς επόμενο πίσω από αυτό τμήμα είναι η δευτερεύουσα επιφάνεια ανακούφισης του άκρου κοπής.

Η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ του τμήματος που τέμνει τον άξονα σε ορθή γωνία και του κύριου άκρου κοπής ονομάζεται πρωτεύουσα γωνία ανακούφισης άκρου κοπής. Η γωνία που σχηματίζεται με τη δευτερεύουσα επιφάνεια ανακούφισης του άκρου κοπής ονομάζεται δευτερεύουσα γωνία ανακούφισης άκρου κοπής.

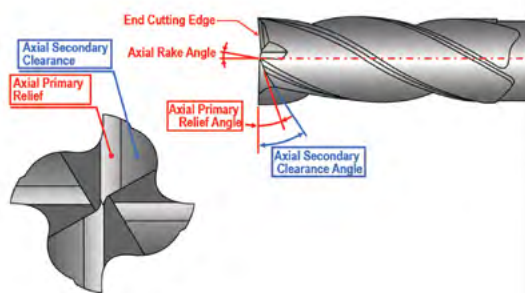
Η γωνία κλίσης του άκρου κοπής (axial rake angle) είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της επιφάνειας κλίσης του άκρου κοπής και του άξονα.

Όλα αυτά που αναφέραμε παραπάνω για τα συμπαγή κονδύλια, ισχύουν σε ένα μεγάλο βαθμό και στα κονδύλια με εναλλασσόμενα κοπτικά πλακίδια (ένθετα). Αυτά είναι μια κατηγορία κοπτικών εργαλείων που προσομοιάζουν με τις φρεζοκεφαλές που είδαμε στα προηγούμενα τεύχη, αναφορικά με τον τρόπο κατεργασίας αλλά όσον αφορά τη γεωμετρία και την επιλογή τους, η φιλοσοφία είναι ίδια με αυτή των συμπαγών κονδυλίων.

Στο επόμενο τεύχος θα εμβαθύνουμε όμως περισσότερο σε αυτό το θέμα δηλ στην επιλογή του κατάλληλου εργαλείου ανάλογα με τη γεωμετρία του και τις ανάγκες της κατεργασίας.



Εικ. 16: Περιφερειακή γεωμετρία ανακούφισης



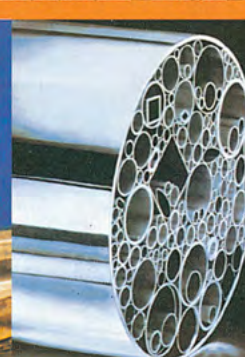
Εικ. 17: Γεωμετρία ανακούφισης του κάτω άκρου των κονδυλίων

Square		
Ball Nose		
Deep Shoulder		
Multi-Functional		

Εικ. 18: Κονδύλια με εναλλασσόμενα κοπτικά ένθετα

Βιβλιογραφία

➔ **MITSUBISHI CARBIDE**, «Tooling technology», training courses



ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ ΣΕ
• ΦΥΛΛΑ • ΠΛΑΚΕΣ
• ΛΑΜΕΣ • ΣΩΛΗΝΕΣ
• ΓΩΝΙΕΣ • ΚΑΜΠΥΛΕΣ

Αφοι ΜΙΧ. ΜΑΝΟΥΣΑΡΙΔΗ Ο.Ε.

ΕΜΠΟΡΙΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΜΗ ΣΙΔΗΡΟΥΧΩΝ

ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2, 14234 Ν.ΙΩΝΙΑ, ΑΘΗΝΑ

ΤΗΛ.: 210 2715650-651 & 210 2778079, FAX 210 2774480

www.manousaridis.com.gr info@manousaridis.com.gr



Συμπεράσματα από την ίδρυση μιας εγκατάστασης εκπαίδευσης στη ρομποτική συγκόλλησης

Πηγή: <https://www.aws.org/magazines-and-media/welding-digest/2026/april/insights-from-establishing-a-welding-robotics-training-facility>

Ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον θέμα όπου πλέον η επίδειξη σε κάποιο τεχνικό σχολείο ενός ηλεκτροδίου συγκόλλησης ή η εκπαίδευση των συγκολλητών μόνον στην δεξιοσύνη συγκόλλησης έχει ξεπεραστεί από δεκαετίες.

Όπως χαρακτηριστικά αναφέρει το άρθρο

“Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα πρέπει να προετοιμάσουν την επόμενη γενιά εργαζομένων όχι μόνο για συγκολλήσεις αλλά και για να εργάζονται παράλληλα και να διαχειρίζονται ρομποτικά συστήματα.”

Πρωτότυπος τίτλος: Insights from Establishing a Welding Robotics Training Facility, AWS (American Welding Society), Απρίλιος 2026

Η αμερικανική βιομηχανία συγκολλήσεων αντιμετωπίζει ένα κρίσιμο κενό εργατικού δυναμικού. Σύμφωνα με την AWS, μέχρι το 2029 θα απαιτηθούν 320.500 νέοι επαγγελματίες συγκολλητές στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το κενό αυτό επηρεάζει κατασκευαστικές επιχειρήσεις σε ολόκληρη τη χώρα, από αγροτικές μονάδες έως μεγάλα βιομηχανικά κέντρα. Καθώς οι παραδοσιακές θέσεις χειροκίνητης συγκόλλησης γίνονται ολοένα και δυσκολότερο να καλυφθούν, η ρομποτική αυτοματοποίηση συγκολλήσεων έχει αναδειχθεί σε στρατηγική λύση. Ωστόσο, αυτή η μετάβαση δημιουργεί μια νέα πρόκληση: την εκπαίδευση εργατικού δυναμικού ικανού να προγραμματίζει, να χειρίζεται και να συντηρεί αυτά τα εξελιγμένα συστήματα.

Μελέτες περιπτώσεων αναδεικνύουν τον αντίκτυπο αυτής της μετάβασης στην αυτοματοποίηση. Η εταιρεία Will-Burt Co. στο Orrville του Ohio δυσκολευόταν να βρει εξειδικευμένους συγκολλητές και ταυτόχρονα χρειαζόταν να αυξήσει τις πωλήσεις κατασκευών της. Η εταιρεία

διαπίστωσε ότι τα ρομπότ λειτουργούν 3–4 φορές πιο αποδοτικά από τη χειροκίνητη συγκόλληση, προσθέτοντας 240–320 ώρες συγκόλλησης την εβδομάδα και περίπου 4 εκατομμύρια δολάρια σε πρόσθετες συμβάσεις έργων. Επιπλέον, η Advanta Southeast LLC, στο Manning της Νότιας Καρολίνας, υιοθέτησε ρομπότ για να καλύψει την ανάγκη της σε συγκολλητές, επιτυγχάνοντας αύξηση παραγωγής κατά 400% σε σύγκριση με τη χειροκίνητη συγκόλληση, ενώ παράλληλα απελευθέρωσε τους ανθρώπινους συγκολλητές ώστε να επικεντρωθούν σε πιο σύνθετες εργασίες.

Αυτές οι μεταβολές στη βιομηχανία αναδεικνύουν μια κρίσιμη ανάγκη: τα εκπαιδευτικά ιδρύματα πρέπει να προετοιμάσουν τη νέα γενιά εργαζομένων όχι μόνο για να συγκολλούν, αλλά και για να συνεργάζονται και να διαχειρίζονται ρομποτικά συστήματα. Η εμπειρία του Πανεπιστημίου LeTourneau από την ίδρυση του Longview Robotics & Technology Center στο Longview του Texas προσφέρει πρακτικές γνώσεις για άλλα ιδρύματα και βιομηχανικούς συνεργάτες που εξετάζουν παρόμοιες πρωτοβουλίες.

Διαμόρφωση του Οράματος

Η δημιουργία του κέντρου βασίστηκε στις μακροχρόνιες σχέσεις μεταξύ του πανεπιστημίου και των τοπικών βιομηχανιών.

ΑΦΟΙ ΠΑΝΤΑΖΗ Α.Β.Ε.Ε.
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΦΙΛ



w w w . p a n t a z i s - s a . g r

60

**ΧΡΟΝΙΑ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ
ΣΤΗΝ ΔΙΕΛΑΣΗ
ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΦΙΛ**

Δ. Κουρής: 210 8000380



ΓΡΑΦΕΙΑ-ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ: Λ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 410 - 14122 Ν. ΗΡΑΚΛΕΙΟ Τηλ.: 210 2816663 - 2815742 Fax: 210 2810733
ΥΠΟΚ/ΜΑ: 70° Χλμ. Αθηνών - Λαμίας, Ριτσώνα



Η Priefert Manufacturing, κατασκευαστής κτηνοτροφικού και βιομηχανικού εξοπλισμού στο Ανατολικό Texas, γνωστή για τις προηγμένες δυνατότητες κατασκευής της, επιδίωκε ενεργά την αυτοματοποίηση των διαδικασιών συγκόλλησης. Η Komatsu Longview Operations, κατασκευάστρια εξοπλισμού εξόρυξης, είχε ήδη εφαρμόσει αυτοματοποιημένα και ρομποτικά συστήματα συγκόλλησης για ορισμένα μεγάλα εξαρτήματα, ενώ τα σχέδια μελλοντικής επέκτασής της περιλάμβαναν τη χρήση ρομποτικής συγκόλλησης και σε άλλους τομείς παραγωγής. Ο διάλογος με τοπικούς βιομηχανικούς συνεργάτες, συμπεριλαμβανομένων αυτών των κατασκευαστών και άλλων εταιρειών ρομποτικής, δημιούργησε έντονο ενδιαφέρον και ανέδειξε τη σύγκλιση αναγκών. Η βιομηχανία αντιμετώπιζε ελλείψεις προσωπικού και προκλήσεις στην αυτοματοποίηση. Το πανεπιστήμιο διέθετε εμπειρία στα προγράμματα συγκόλλησης — ένα από τα παλαιότερα προγράμματα της χώρας — αλλά δεν είχε εξειδίκευση στις ρομποτικές εφαρμογές. Η Longview Economic Development Corp. (LEDSCO) αναγνώρισε τις δυνατότητες οικονομικής ανάπτυξης της περιοχής και παρείχε αρχική χρηματοδότηση μέσω εφάπαξ δωρεάς.

Το όραμα εξελίχθηκε στο Longview Robotics & Technology Center: μια εγκατάσταση με πολλαπλά εργαστήρια, εφαρμοσμένα εκπαιδευτικά έργα και πρακτικές ευκαιρίες εκπαίδευσης. Από την αρχή, οι σχεδιαστές εξέτασαν πολλαπλές μάρκες ρομποτικής, επιδιώκοντας να εκθέσουν φοιτητές και επαγγελματίες της βιομηχανίας σε διάφορες πλατφόρμες βιομηχανικού επιπέδου και όχι σε ένα μόνο ιδιόκτητο σύστημα.

Αξιολόγηση και Επιλογή Τεχνολογίας

Η ομάδα διερεύνησε προϊόντα από πολλούς προμηθευτές, αξιολογώντας κάθε επιλογή βάσει τεσσάρων βασικών κριτηρίων:

- ➔ Αρχικό κόστος,
- ➔ Λειτουργικές δυνατότητες,

- ➔ Πολυπλοκότητα ενσωμάτωσης,
- ➔ Και — κυρίως — τη διαθεσιμότητα οργανωμένων εκπαιδευτικών πακέτων και πιστοποιημένων μονάδων συνεχιζόμενης εκπαίδευσης (CEUs).

Μια σημαντική αρχική διαπίστωση άλλαξε τη συνολική έκταση του έργου: η αγορά μόνο ρομποτικών βραχιόνων και ελεγκτών δεν ήταν αρκετή. Η πλήρης ενσωμάτωση — συμπεριλαμβανομένου του εξοπλισμού συγκόλλησης, των συστημάτων ασφαλείας, των σταθμών εργασίας και των διεπαφών ελέγχου — ήταν απαραίτητη και πολύ πιο περίπλοκη από ό,τι είχε αρχικά εκτιμηθεί. Αυτή η ανακάλυψη επηρέασε τόσο τον προϋπολογισμό όσο και τα χρονοδιαγράμματα. Τελικά, η Yaskawa επιλέχθηκε ως ο αρχικός συνεργάτης πλατφόρμας λόγω του τυποποιημένου εκπαιδευτικού της προγράμματος και της πιστοποίησης CEU, τα οποία υποστήριζαν άμεσα την εκπαιδευτική αποστολή και τους στόχους ανάπτυξης εργατικού δυναμικού του κέντρου.

Σήμερα, το κέντρο διαθέτει:

- ➔ Πέντε ρομπότ GP8,
- ➔ Ένα συνεργατικό κελί cobot,
- ➔ Και ένα βιομηχανικό κελί AR1440.

Όλα τα ρομπότ χρησιμοποιούν τον ελεγκτή YRC1000, ενώ υπάρχουν σχέδια μελλοντικής επέκτασης του κέντρου.

Προκλήσεις Υλοποίησης και Λύσεις

Η ενσωμάτωση αποδείχθηκε τεχνικά πιο απαιτητική από ό,τι αναμενόταν. Οι αρχικές διαμορφώσεις εξοπλισμού δεν ανταποκρίνονταν στις απαιτήσεις των εγκαταστάσεων, γεγονός που οδήγησε σε συνεργατική

ALFASOLID Works

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΔΥΝΑΜΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ



ΜΕΛΕΤΗ



ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



ΠΡΟΒΟΛΗ

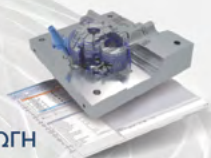


ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ



ΟΡΓΑΝΩΣΗ

ΜΕ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ  ALFASOLID Works



ΠΑΡΑΓΩΓΗ

SOLIDWORKS

www.alfasolid.gr

3DEXPERIENCE Works

| Αθήνα | Θεσσαλονίκη | Λευκωσία

Industry 4.0



αντιμετώπιση προβλημάτων και πλήρη ανασχεδιασμό των σταθμών εργασίας.

Η σημαντικότερη πρόκληση εμφανίστηκε στον τομέα ανάπτυξης εκπαιδευτών. Ήταν δύσκολο να βρεθούν κατάλληλοι εκπαιδευτές που να κατανοούν τόσο τις βασικές αρχές συγκόλλησης όσο και τον προγραμματισμό ρομπότ. Επιπλέον, η διαδικασία "εκπαίδευσης των εκπαιδευτών" απαιτούσε σημαντική επένδυση χρόνου. Μια αρχική ασάφεια σχετικά με το αν η εκπαίδευση έπρεπε να δίνει έμφαση στην τεχνική συγκόλλησης ή στη λογική προγραμματισμού οδήγησε τελικά σε αναπροσαρμογή του προγράμματος σπουδών.

Η επικοινωνία με τους προμηθευτές παρουσίασε επίσης δυσκολίες. Οι απαιτήσεις δεν μεταδίδονταν πάντα με σαφήνεια, οδηγώντας σε πολυάριθμα email και τηλεφωνικές επιβεβαιώσεις. Εκ των υστέρων, η πανεπιστημιακή ομάδα αναγνώρισε ότι η έγκαιρη εμπλοκή των εκπροσώπων της Yaskawa Academy και βασικών τεχνικών στελεχών θα είχε απλοποιήσει σημαντικά την υλοποίηση.

Η ευελιξία αποδείχθηκε καθοριστική για την επιτυχία. Όταν οι εργολάβοι πρότειναν εναλλακτικές λύσεις καλωδίωσης ή διαφορετικές διαμορφώσεις σταθμών εργασίας, η προθυμία της ομάδας να υιοθετήσει αυτές τις προτάσεις απέτρεψε δαπανηρά λάθη. Το έργο απαιτούσε συνεχή προσαρμογή — χαρακτηριστικό που τελικά μετατράπηκε σε πλεονέκτημα.

Στρατηγικές Επισημάνσεις και Πολιτισμικά Πλεονεκτήματα

Τρία στρατηγικά πλεονεκτήματα προέκυψαν από αυτή την εμπειρία:

- 1.** Ο ολοκληρωμένος έλεγχος της Yaskawa τόσο στον εξοπλισμό όσο και στο πρόγραμμα εκπαίδευσης εξασφάλισε συνέπεια, ιδιαίτερα σημαντική σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα όπου τα μαθησιακά αποτελέσματα πρέπει να είναι προβλέψιμα και μετρήσιμα.
- 2.** Η κατανόηση των δυνατοτήτων υποστήριξης των προμηθευτών αποδείχθηκε κρίσιμη, καθώς δεν οργανώνουν όλοι οι κατασκευαστές την εκπαιδευτική τους υπο-

στήριξη με τον ίδιο τρόπο.

3. Το έργο επιβεβαίωσε ότι η προσαρμοστικότητα και η συνεργατική επίλυση προβλημάτων είναι σημαντικότερες από τον τέλειο αρχικό σχεδιασμό.

Επιπλέον, η εσωτερική κουλτούρα της ομάδας επηρέασε σημαντικά τα αποτελέσματα. Τα μέλη της ομάδας ενσάρκωσαν την αποστολή του πανεπιστημίου, δίνοντας έμφαση στον σεβασμό, τη συνεργασία και την ανθρώπινη προσέγγιση. Μηχανικοί, διοικητικά στελέχη, τεχνικοί και ακαδημαϊκοί ηγέτες συνεργάστηκαν αποτελεσματικά, διατηρώντας ισχυρές σχέσεις ακόμη και όταν προέκυπταν τεχνικές δυσκολίες.

Παρούσα και Μελλοντική Κατεύθυνση

Το κέντρο εξυπηρετεί σήμερα τις ανάγκες εκπαίδευσης στη ρομποτική συγκόλληση μέσω πενήνερων πρακτικών προγραμμάτων. Οι επαγγελματίες που ολοκληρώνουν το πρόγραμμα λαμβάνουν πιστοποιητικό απευθείας από τη Yaskawa, το οποίο επιβεβαιώνει την επιτυχή ολοκλήρωση αναγνωρισμένων CEUs.

Σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα, η εκπαίδευση έχει επηρεάσει θετικά τη βιομηχανική παραγωγή τόσο σε τοπικό όσο και σε πολιτειακό επίπεδο. Παράλληλα, οι φοιτητές μπορούν να συμμετέχουν στην εκπαίδευση μαζί με επαγγελματίες της βιομηχανίας, αποκτώντας πολύτιμη πιστοποίηση στη ρομποτική συγκόλληση.

Το κέντρο σχεδιάζει:

- ➔ Να επεκτείνει τις επιλογές εκπαίδευσης,
- ➔ Να συνεργαστεί με επιπλέον εταιρείες ρομποτικής,
- ➔ Και να προχωρήσει σε συνεργασία με την AWS για προγράμματα και εξετάσεις

Certified Robotic Arc Welding (CRAW).

Έχουν ήδη πραγματοποιηθεί πολλές επισκέψεις από σχολεία, πανεπιστημιακούς φορείς και διεθνείς αντιπροσωπείες. Στα μελλοντικά σχέδια περιλαμβάνεται η εισαγωγή της ρομποτικής συγκόλλησης μέσω θερινών camps και η ενσωμάτωση πιστοποιήσεων Yaskawa σε προγράμματα STEM.

Συμπερασματικές Σκέψεις

Η δημιουργία ενός εκπαιδευτικού κέντρου ρομποτικής συγκόλλησης απαιτεί περισσότερα από την απλή προμήθεια εξοπλισμού.

Τρία βασικά διδάγματα προέκυψαν από την εμπειρία του LeTourneau:

- ➔ Η συνεργασία βιομηχανίας και εκπαίδευσης πρέπει να είναι ουσιαστική και διαρκής.
- ➔ Τα τυποποιημένα προγράμματα σπουδών επιτρέπουν κλιμακούμενη και συνεπή εκπαίδευση.
- ➔ Η εκπαίδευση των εκπαιδευτών αποτελεί μια "κρυφή",

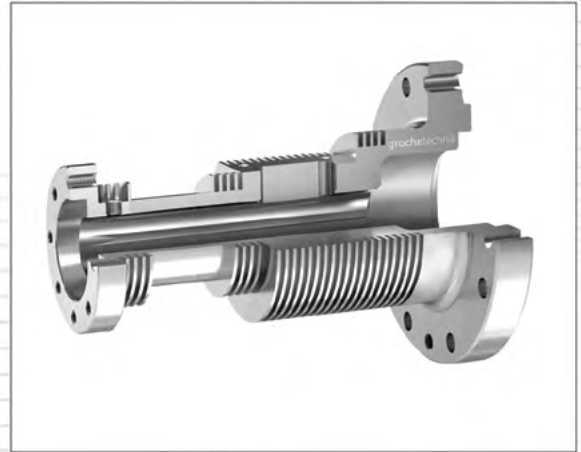
αλλά ιδιαίτερα σημαντική πρόκληση.

Για άλλα ιδρύματα που εξετάζουν παρόμοιες πρωτοβουλίες, οι βασικές συμβουλές είναι:

- ➔ Ξεκινήστε με ισχυρές συνεργασίες με τη βιομηχανία,
- ➔ Επιλέξτε προμηθευτές με εκπαιδευτική υποδομή,
- ➔ Προετοιμαστείτε για την πολυπλοκότητα της ενσωμάτωσης,
- ➔ Επενδύστε στην ανάπτυξη εκπαιδευτών,
- ➔ Και διατηρήστε κουλτούρα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.

Η πρόκληση του εργατικού δυναμικού στη συγκόλληση δεν θα λυθεί από μόνη της. Ωστόσο, συνεργατικά, ευέλικτα και συνδεδεμένα με τη βιομηχανία εκπαιδευτικά προγράμματα μπορούν να συμβάλουν ουσιαστικά στη λύση.





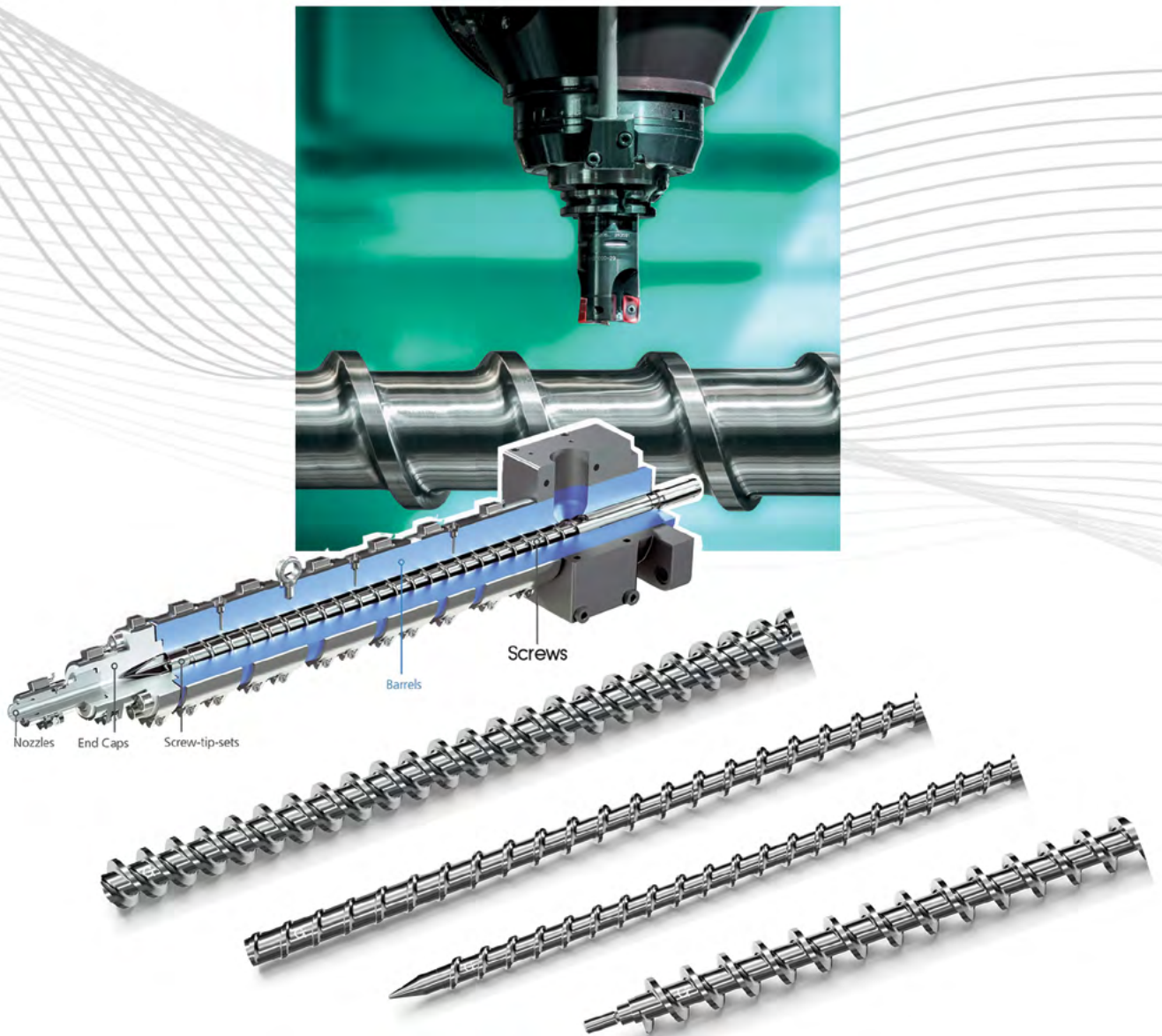
ΥΨΗΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ, ΠΟΛΛΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ

 Γερμανικής κατασκευής και ποιότητας για όλες τις injection και extruders

ΜΕΓΑΛΟ ΣΤΟΚ ΕΤΟΙΜΟΠΑΡΑΔΟΤΩΝ
ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ
ΓΙΑ ΟΛΕΣ ΣΧΕΔΟΝ ΤΙΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Rbt solutions

ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΩΝ INJECTION



grochetechnik

ΦΟΥΡΝΟΙ - ΚΟΧΛΙΕΣ - ΜΠΕΚ - ΤΟΡΠΙΛΕΣ - ΔΑΚΤΥΛΙΔΙΑ - ΕΔΡΕΣ

ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΔΡΑ-ΓΡΑΦΕΙΑ:

Μακεδονίας 6, 190 14 Αφίδνες • Τηλ: +30 6944668808

Website: www.rbtmachines.gr • Email: info@rbtmachines.gr

Υπεύθυνος επικοινωνίας:
Γιώργος Κουελάκης



Εργασία σε υψηλές θερμοκρασίες & κίνδυνος Θερμικής Καταπόνησης στο χώρο Απασχόλησης

Όπως είναι γνωστό, οι εργαζόμενοι σε υψηλές θερμοκρασίες στο ύπαιθρο, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες, ή πλησίον πηγών θερμότητας π.χ. φούρνους, εργασίες ηλεκτροσυγκολλήσεις κτλ., είναι πολύ πιθανόν να υποστούν αυτό που οι ειδικοί ονομάζουν “θερμοπληξία” (-στην πιο επικίνδυνη εκδοχή).

Επίσης, είναι γεγονός ότι ο πλανήτης εισέρχεται σε περίοδο υπερθέρμανσης / κλιματικής αλλαγής με συνεχείς και εκτεταμένους καύσωνες.

Δεν είναι ακόμα σαφές το κατά πόσον αυτό το φαινόμενο οφείλεται σε ανθρωπογενή παράγοντα και κατά πόσον σε φυσικά φαινόμενα, λόγω της έλλειψης επαρκούς επιστημονικής γνώσης στο εν λόγω θέμα, τουλάχιστον μέχρι τη στιγμή αυτή.

Ο συγγραφέας του άρθρου αυτού θέλει να πιστεύει ότι μάλλον προέρχεται από κάποιο άγνωστο συνδυασμό και των δύο αυτών παραγόντων και γι' αυτό και η περιβαλλοντολογική προστασία είναι επίσης εξέχουσας σημασίας και χρήζει της κατάλληλης προσοχής.

Σημειωτέον επίσης ότι πολλοί επιστήμονες θεωρούν ότι την επόμενη δεκαετία, με πιθανότητα 80%, ο πλανήτης θα υποβληθεί σε ακόμα υψηλότερες θερμοκρασίες και τα μοντέλα τους μας δίνουν ταυτόχρονη χρονιαία αύξηση της περιόδου θέρμανσης κατά ένα τουλάχιστον μήνα.

Η αύξηση της θερμοκρασίας, που είναι γεγονός,



επηρεάζει την παραγωγικότητα / ποιότητα καθώς και την υγεία / ασφάλεια των εργαζομένων.

Επομένως, μία εύλογη ερώτηση εδώ είναι: Τι είναι λοιπόν η θερμοπληξία και πώς το δυσάρεστο αυτό βιολογικό φαινόμενο μπορεί να μειωθεί ή ακόμα και να εξαλειφθεί;

Το φαινόμενο της θερμοπληξίας λοιπόν εμφανίζεται στον άνθρωπο όταν ο φυσιολογικός μηχανισμός άμυνάς του, όσον αφορά τις θερμοκρασίες περιβάλλοντος, αρχίζει να μη λειτουργεί κανονικά.

Παράγοντες που επηρεάζουν την ανώμαλη αυτή κατάσταση μπορεί, μεταξύ άλλων, ξεχωριστά ή σε συνδυασμό, να είναι οι εξής:

1. Θερμοκρασία περιβάλλοντος εργασίας.
2. Σχετική υγρασία στο περιβάλλον.

Η μεγάλη σχετική υγρασία του περιβάλλοντος εμποδίζει την εξάτμιση του ιδρώτα, καθόσον ο ιδρώτας είναι ο παράγοντας ο οποίος με την εξάτμισή του δημιουργεί ένα αίσθημα δροσιάς στο ανθρώπινο σώμα.

3. Εντατικός βαθμός εργασίας.

Εντατικός ρυθμός εργασίας αυξάνει τη θερμοκρασία του ανθρώπινου σώματος και, σε συνεργασία με την υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος, μπορεί να επιδεινώσει την κατάσταση.

ΚΑΘΕΤΑ ΚΕΝΤΡΑ

DM[®]

SMC 500 5-AXIS

- B-axis position accuracy 6"
- C-axis position accuracy 10"
- 20.000rpm



VMC855 PLUS

- Reposition accuracy 0.008
- Double worktables

MC-H80-FMC

- Reposition accuracy 0.008
- B-axis reposition accuracy 6"
- Multiple worktables



Μιλιαράκη 16, 11145 Αθήνα
+30 210 2022142, info@spcnc.gr
spcnc.gr



STOURNARAS CNC
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ
EST 1975



4. Είδος ρουχισμού των εργαζομένων, καθώς και το είδος των συστημάτων προστασίας – ή η έλλειψη αυτών – στον περιβάλλοντα χώρο.

Ο μη κατάλληλος ρουχισμός μπορεί να εμποδίσει την εξάτμιση του ιδρώτα και προκαλεί ακριβώς τα ίδια προβλήματα με την σχετική υγρασία στο περιβάλλον.

5. Αύξηση της παραγόμενης ποσότητας του ιδρώτα μπορεί να προκαλέσει αφυδάτωση.

Ας δούμε τώρα ποια είναι τα συμπτώματα της αφυδάτωσης που αναφέραμε παραπάνω.

Τα τυπικά συμπτώματα και πιθανοί συνδυασμοί εμφάνισης αυτών μπορεί να είναι τα εξής:

- ➔ Απώλεια αυτοσυγκέντρωσης
- ➔ Θερμικό εξάνθημα
- ➔ Κράμπες
- ➔ Τάσεις προς λιποθυμία



➔ Δίψα

➔ Γενική σωματική εξουθένωση

Εδώ θα πρέπει επίσης να αναφερθεί ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ηλικία του εργαζομένου, τόσο μεγαλύτερο είναι το ρίσκο στην υγεία του.

Για τον λόγο αυτό, είναι πιθανώς αναγκαία η χρήση “ιατρού εργασίας” από τον εργοδότη, με μόνιμη ή μη παρουσία στον οργανισμό του.

Άλλη μία καλή ερώτηση εδώ είναι: Πώς με τεχνολογικά / διοικητικά μέτρα μπορούμε να αποφύγουμε όλες αυτές τις μη αποδεκτές καταστάσεις;

Μερικές λοιπόν από τις παραμέτρους που μπορούμε να ελέγξουμε, αν είναι εφικτό, ξεχωριστά ή σε συνδυασμό, είναι οι εξής:

➔ Χρησιμοποίηση υλικών θερμικής μόνωσης («ασπίδες») που να εμποδίζουν / απομονώνουν την εξάπλωση της θερμικής ενέργειας προς το σημείο εργασίας του χειριστή.

➔ Αλλαγή της μεθόδου εργασίας με άλλη μέθοδο που παράγει μειωμένη θερμική ενέργεια.

➔ Βελτιστοποίηση του εργασιακού περιβάλλοντος, εάν και όσο και όπου αυτό είναι

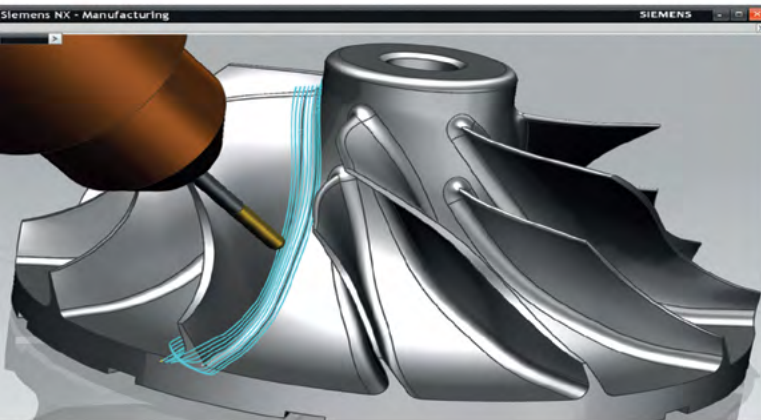
SIEMENS
Ingenuity for life

NX manufacturing
Digitally transforming machine shops

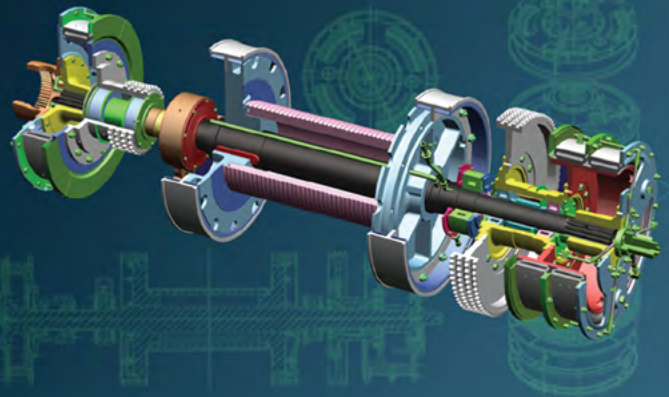
NX CAD
Design productivity



NX CAM
Optimising Production



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

εφικτό – ανεμιστήρες / κλιματισμό κτλ.

➔ Μείωση του χρόνου έκθεσης του χειριστή σε υψηλές θερμοκρασίες – εναλλαγή χειριστών. Ο χειριστής πρέπει να αναπαύεται κατά τακτά χρονικά διαστήματα σε δροσερά μέρη και να πίνει συχνά δροσερό νερό σε μικρές ποσότητες.

➔ Χρησιμοποίηση κατάλληλων Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία δεν επιδεινώνουν την κατάσταση. (Στο θέμα αυτό θα επανέλθουμε για τη χρήση ευφυών συστημάτων αισθητήρων σε ΜΑΠ κ.ο.κ.)

➔ Κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού στην αποδοχή και χρήση των μέτρων και συστημάτων προστασίας έναντι υψηλής θερμοκρασίας / θερμοπληξίας.

➔ Σε ορισμένες διεργασίες, όπως π.χ. εργασίες σε μη καταστροφικούς ελέγχους, πρέπει να υπάρχει ένας βοηθός για την περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Όσο και αν φαίνεται παράξενο, δεν υπάρχει ακόμα νομικό όριο για παύση εργασίας σε υψηλές θερμοκρασίες, καθόσον τα διάφορα εργασιακά περιβάλλοντα είναι διαφορετικά.

Σε γενικές γραμμές, πάντως, στις περισσότερες χώρες του κόσμου, και σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (World Health Organisation – WHO), ως κατώτερο



όριο λήψης κατάλληλων μέτρων προστασίας είναι οι 25 °C.

Εμείς εδώ στην Ελλάδα πρέπει να ακολουθούμε τις σχετικές κρατικές οδηγίες, καθώς και τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Στους σύγχρονους οργανισμούς / εταιρείες υπάρχει εξειδικευμένο και έμπειρο προσωπικό, το οποίο προβαίνει σε ανάλυση επικινδυνότητας και παρέχει τις κατάλληλες πρακτικές στη Διοίκηση όσον αφορά την Εργασιακή Προστασία – Υγεία – Ασφάλεια. Ένα πολύ σημαντικό σημείο στο όλο θέμα είναι η συστηματική παρακολούθηση της υγείας των εργαζομένων, χρησιμοποιώντας κατάλληλο προσωπικό – μόνιμο ή μη μόνιμο – ανάλογα με το μέγεθος της εταιρείας.



Τεχνολογία – Βοηθός σε Μέσα Ατομικής Προστασίας για Θερμοπληξία μέσω Ευφυών Αισθητηρίων

Είναι γεγονός ότι η τεχνολογία συνεχώς αναπτύσσει μέσα ατομικής προστασίας, τα οποία μερικά χρόνια πριν ήταν αδιανόητα, και κατά τη γνώμη του συγγραφέα, η περαιτέρω εξέλιξη των μέσων αυτών θα είναι ραγδαία. Αυτό, κατά τη γνώμη του συγγραφέα πάντοτε, που είναι επίσης σημαντικό, είναι η αλλαγή / βελτίωση της κουλτούρας ασφάλειας, καθώς και ο φόβος / αντίσταση στη χρήση νέων τεχνολογιών.

Στο σημείο αυτό θα παραθέσουμε, με πολύ απλό τρόπο, πρόσφατες σχετικές τεχνολογίες που έχουν αρχίσει να εφαρμόζονται στα ΜΑΠ με μεγάλη επιτυχία:

➔ Ελαχιστοποίηση του ρίσκου, μέσω αισθητήρων, σε τεχνικούς που δουλεύουν σε εσωκλειστούς χώρους, ύψη κτλ. και υπόκεινται στον κίνδυνο της θερμοπληξίας.

Οι “ενσωματωμένοι ευφυείς αισθητήρες” ελέγχουν συνεχώς:

- ➔ Το περιβάλλον εργασίας (έλλειψη οξυγόνου, ακτινοβολίες)
- ➔ Βιολογικές λειτουργίες (ρυθμός καρδιάς, ενδείξεις αφυδάτωσης)
- ➔ Παρέχουν προειδοποίηση στον ίδιο τον χειριστή και σε προηγμένους οργανισμούς μέσω κέντρου παρακο-

λούθησης προσωπικού

➔ Ενδοεπικοινωνία μεταξύ του χρήστη και του προϊσταμένου, συναδέλφων, τεχνικών ασφαλείας, κέντρου παρακολούθησης κτλ. για επικίνδυνες καταστάσεις όπως:

- ➔ Πτώση από ύψος
- ➔ Εγκλωβισμός σε χώρο
- ➔ Αίσθηση ιλίγγου / λιποθυμία
- ➔ Μη σωστή ή και ελαττωματική χρήση του εξοπλισμού ασφάλειας / προστασίας
- ➔ Σχετικές οδηγίες διαφυγής κ.ά.

Ο συγγραφέας του άρθρου αυτού πιστεύει ότι είναι θέμα χρόνου να επιβληθεί δια νόμου η χρήση ΜΑΠ εξοπλισμένων με ευφυείς αισθητήρες, όπως ήδη προαναφέρθηκε, και επομένως η μη αποδοχή αυτών από οργανισμούς ή προσωπικό δεν είναι μια πολύ ευφυής κίνηση.

Καταληκτικά, ελπίζω ότι το πολύ απλό αυτό άρθρο να είναι απόλυτα κατανοητό και μέσα στα όρια της κοινής λογικής, αλλά όπως είπε και ο Γάλλος συγγραφέας και φιλόσοφος Βολταίρος:

“Η κοινή λογική δεν είναι και τόσο κοινή στους ανθρώπους!”



Ο κ. Γιώργος Ασημακόπουλος είναι μέλος του Βρετανικού Τεχνικού Επιμελητηρίου και έχει σπουδάσει Ναυπηγική με μεταπτυχιακές σπουδές στην Τεχνολογία των Συγκολλήσεων καθώς και στη Διοίκηση των Επιχειρήσεων.

Έχει δουλέψει όλη την επαγγελματική του ζωή σαν Διπλωματούχος Μηχανικός και σαν Τεχνικός Διευθυντής σε κατασκευαστικά Πρότζεκτς με πολυεθνικές εταιρίες σε διάφορα μέρη του κόσμου.

Έχει εκδώσει βιβλία και συγγράμματα στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα, έχει δώσει και εξακολουθεί να δίνει διαλέξεις σε διάφορα Πανεπιστήμια, σε διεθνή συμπόσια και να εκπαιδεύει τεχνικό προσωπικό σε διάφορες εταιρίες παγκοσμίως.

Πηγή φωτογραφιών

- ➔ <https://www.dnews.gr/eidhseis/ellada/538572/klimatiki-krisi-ergasia-se-mia-xora-pou-flegetai>
- ➔ <https://www.exyppsamaras.gr/>
- ➔ <https://athinaergani.gr/>
- ➔ <https://www.hygeia.gr/kalokairi-kai-thermopliksia-ti-prepei-na-gnorizete/>
- ➔ <https://www.902.gr/eidisi/ergatiki-taxi/>
- ➔ <https://www.myseminars.com.cy/>

ΜΙΤΥΤΟΥΟ: 90 χρόνια ιστορίας



Το πρώτο μικρόμετρο και το πρώτο λογότυπο της
MITUTOYO

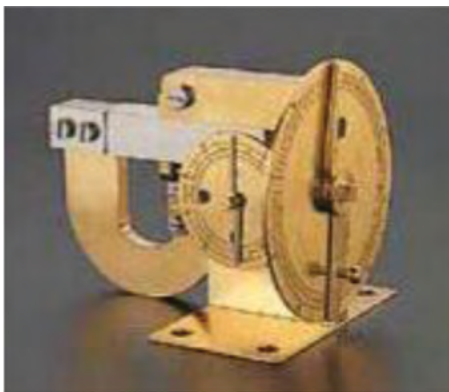
και σαν δωμάτιο ποιοτικού ελέγχου για τα μικρόμετρά του. Έτσι 3 χρόνια αργότερα, μετά από ατελείωτες δοκιμές, παράγει το πρώτο μικρόμετρο. Η πρώτη του παραγωγή αριθμούσε 100 μικρόμετρα από τα οποία μόνο 17 επέτρεψε να πουληθούν. Με τα πολύ αυστηρά κριτήρια ποιότητας που ο ίδιος έβαλε απόρριψε 83 τεμάχια.

Το μικρόμετρο αυτό είναι ίδιο σε μορφή έως σήμερα!

Άλλωστε για ποιο λόγο να εφεύρει κάποιος τον τροχό από την αρχή εφόσον υπάρχει και δουλεύει καλά;

Έως τότε υπήρχαν διάφορες παραλλαγές αυτού που ξέρουμε σήμερα ως μικρόμετρο. Πρώτος ήταν ο James Watt στα 1772 που έφτιαξε ένα επιτραπέζιο όργανο μέτρησης που έμοιαζε με το σημερινό μικρόμετρο, μια ογκώδη κατασκευή που δούλευε με γρανάζια.

Ακολούθησε ο γάλλος εφευρέτης Jean Laurent Palmer ο οποίος έφτιαξε στα 1848 ένα μικρόμετρο σε σχήμα U, πολύ κοντινό στα σημερινά μικρόμετρα, το οποίο είχε ακρίβεια 0,05mm.



Ξαναγυρνώντας λοιπόν στο Numata, άρχισε να προωθεί στα 1937 τα μικρόμετρα του και να στήνει την εταιρία του βασιζόμενος στις αρχές "Καλό Περιβάλλον, Καλοί Άνθρωποι, Καλή Τεχνολογία". Ο Numata, εμπνεόμενος από τις βουδιστικές αρχές με τις οποίες μεγάλωσε, πίστευε ότι οι καλοί άνθρωποι μπορούσαν να αναπτυχθούν σε ένα καλό εργασιακό περιβάλλον και να κατασκευάσουν καλά προϊόντα. Αυτή η προσέγγιση εξακολουθεί να αποτελεί την κύρια αρχή του Mitutoyo μέχρι σήμερα, όπου η εταιρία βρίσκεται ήδη στην τρίτη γενιά των Numata.

Έκτοτε η εξέλιξη ήταν ραγδαία

- ➔ 1940: αρχίζει η μαζική παραγωγή μικρομέτρων στο Kawasaki
- ➔ 1942: αρχίζει η παραγωγή προτύπων πλακιδίων
- ➔ 1943: αρχίζει η παραγωγή των πρώτων ηλεκτρικών συγκριτών
- ➔ Το 1945 χάνει δύο εργοστάσια από τους βομβαρδισμούς του πολέμου και ξεκινά εκ νέου την παραγωγή το 1947, από την αρχή
- ➔ Από το 1953 έως το 1957 φτιάχνει συνεχώς καινούργια όργανα, τα περισσότερα από τα οποία υφίστανται έως σήμερα (κυλινδρόμετρα, οπόμετρα 3 σημείων, ρολόγια κεντραρίσματος, υψομετρι-



κούς, τα πρώτα μικροσκόπια, πλάκες εφαρμογής, τα πρώτα μικρά παχύμετρα)

- ➔ Το 1968 φτιάχνει το πρώτο manual CMM ενώ το 1976 το πρώτο CNC CMM
 - ➔ Το 1979 φτιάχνει το πρώτο στην Ιαπωνία ψηφιακό μικρόμετρο
 - ➔ Στη δεκαετία του '80 πλέον αναπτύσσει όλα τα έως τότε αναλογικά όργανα στην ψηφιακή τους έκδοση
 - ➔ Στη δεκαετία του '90 αναπτύσσει όλα τα οπτικά της όργανα που υφίστανται έως σήμερα
 - ➔ Το 2003 αναπτύσσει τα αδιάβροχα IP65 όργανα
 - ➔ Το 2004 φτιάχνει μικροσκόπιο με ακρίβεια μέτρησης το 1,5μm
 - ➔ Το 2007 λανσάρει μικρόμετρο ακρίβειας 1μm
 - ➔ Το 2011 λανσάρει μικρόμετρο ακρίβειας 0,5μm
 - ➔ Το 2014 διαθέτει πια την τεχνολογία για ένα CNC CMM ακρίβειας 0,28μm!
- Σήμερα η MITUTOYO διαθέτει πάνω από 9.000 κωδικούς οργάνων, αποτελώντας την κορυφαία εταιρία μετρολογικού εξοπλισμού παγκοσμίως
- Επίσης διαθέτει:
- ➔ 8 ερευνητικά κέντρα (R&D προϊόντων και λογισμικού) σε 4 χώρες
 - ➔ 16 εργοστάσια παραγωγής, κυρίως στην Ιαπωνία
 - ➔ 65 κέντρα πωλήσεων (εκθέσεις, τεχνική υποστήριξη, service, διακριβωση) σε 38 χώρες
 - ➔ 117 γραφεία πωλήσεων (τεχνική υποστήριξη και service) σε 37 χώρες
 - ➔ 12 μετρολογικά Ινστιτούτα σε 11 χώρες
 - ➔ 20 πρότυπα εργαστήρια διακριβώσεων σε 17 χώρες
 - ➔ Διαθέτει το καλύτερο εργαστήριο διακριβώσεων παγκοσμίως διαπιστευμένο από ένα από τα αυστηρότερα συστήματα διαπιστεύσεων (JCSS – Japanese Calibration Service System).
 - ➔ Διαθέτει το μεγαλύτερο στον κόσμο (μήκος 1,6m) υψηλής ακρίβειας όργανο μέτρησης μήκους (Ultra accurate length measuring instrument) το οποίο είναι βραβευμένο διεθνώς.
 - ➔ Η MITUTOYO διαθέτει σχολή εκπαίδευσης διάρκειας 1 έτους του προσωπικού της επάνω στις τεχνολογίες και την κατασκευή των οργάνων της. Η σχολή είναι διαπιστευμένη από την Ιαπωνική κυβέρνηση, απονέμει πτυχίο ειδικότητας μετά από εξετάσεις και συγκεντρώνει σε τακτική βάση μηχανικούς και άλλους ειδικούς από όλα τα εργοστάσια για επανεκπαίδευσεις.

Αυτή είναι έως σήμερα η ιστορία της MITUTOYO, μιας οικογενειακής εταιρίας που "έμαθε τον κόσμο πώς να μετράει σωστά".



Το πρώτο CNC CMM της MITUTOYO



Από την Εμπειρική Μέτρηση στην Απόλυτη Ψηφιακή Κυριαρχία Ανακαλύψτε τους Absolute Laser Trackers της HEXAGON

Στους κλάδους αιχμής —Άμυνα, Ναυπηγική, Αεροδιαστημική— η ακρίβεια δεν είναι απλώς μια τεχνική προδιαγραφή• είναι η εγγύηση της ασφάλειας και η βάση της επιχειρησιακής αρτιότητας. Σε ένα περιβάλλον μηδενικών ανοχών, η επιμονή σε συμβατικά μέσα (μετροταινίες, χωροβάτες, αποστασιόμετρα χειρός) αποτελεί το μεγαλύτερο ρίσκο για την παραγωγή σας. Η έλλειψη μετρολογικής ιχνηλασιμότητας και τα αναπόφευκτα σφάλματα αβεβαιότητας δεν κοστίζουν μόνο σε χιλιοστά, μεταφράζονται άμεσα σε:

- ➔ Δαπανηρές επανακατεργασίες.
- ➔ Κρίσιμες καθυστερήσεις στην παράδοση.
- ➔ Πλήγμα στην αξιοπιστία σας στο διεθνές στερέωμα.

Η Λύση: Hexagon Absolute Laser Trackers

Η απάντηση στις σύγχρονες προκλήσεις του Digital Transformation δεν είναι η βελτίωση των παλιών μεθόδων, αλλά η ριζική μεταμόρφωσή τους. Οι Absolute Laser Trackers της HEXAGON επαναπροσδιορίζουν τον έλεγχο μεγάλων τεμαχίων προσφέροντας:

- ➔ **Απόλυτη Ακρίβεια** μετρήσεων από 0,015mm (15µm), με εμβέλεια μέτρησης δεκάδες μέτρα, εξαλείφοντας το ανθρώπινο σφάλμα.
- ➔ **Ταχύτητα & Ευελιξία** μετρήσεων απευθείας στο πεδίο- εκεί που βρίσκεται το τεμάχιο- χωρίς ανάγκη μετακίνησης σε σταθερές CMM.
- ➔ **Στρατηγική Θωράκιση του Ποιοτικού Ελέγχου** διασφαλίζοντας την παραγωγή σας με πιστοποιημένα δεδομένα, θέτοντας ως θεμέλιο την άμεση ψηφιακή απεικόνιση και τη real-time σύγκριση CAD-to-Part.



1. Τι είναι ο Laser Tracker; - Σύγκριση με άλλες τεχνολογίες - Αρχή Λειτουργίας.

Τι είναι ένας Laser Tracker

Ο Laser Tracker είναι στην ουσία ένα φορητό CMM (Coordinate Measuring Machine) υψηλής ακρίβειας και μεγάλης εμβέλειας, σχεδιασμένο για τη μέτρηση των διαστάσεων μεγάλων εξαρτημάτων και κατασκευών.

Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές CMM, δεν απαιτεί κλιματιζόμενο χώρο και μπορεί να λειτουργήσει κατευθείαν στον χώρο της παραγωγής ή ακόμα και σε εξωτερικό χώρο.

Σύγκριση με άλλες τεχνολογίες

Για λόγους αποφυγής σύγχυσης μεταξύ άλλων τεχνολογιών όπως Θεοδολίχων, Total Station, αξίζει να σημειώσουμε τις κύριες διαφορές όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Κριτήριο	Absolute Laser Tracker HEXAGON	Total Station	Θεοδολίχος
Ακρίβεια μέτρησης	Επιπέδου μικρομέτρων	Επιπέδου χιλιοστών	Γωνιακή ακρίβεια μόνο
Ενσωμάτωση CAD	Άμεση σύγκριση CAD/τεμάχιο	Υπό προϋποθέσεις	Καμία ενσωμάτωση
Ευελιξία στο εργοστάσιο	Επιτόπιες Μετρήσεις	Περιορισμένη	Ελάχιστη

Σύγκριση με άλλες τεχνολογίες

Για λόγους αποφυγής σύγχυσης μεταξύ άλλων τεχνολογιών όπως Θεοδολίχων, Total Station, αξίζει να σημειώσουμε τις κύριες διαφορές όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Αρχή Λειτουργίας

Η αρχή λειτουργίας βασίζεται στη συνεργασία τριών στοιχείων-δύο γωνιών και μίας απόστασης. Ο συνδυασμός τους επιτρέπει στον Laser Tracker να υπολογίζει με ακρίβεια τις συντεταγμένες X, Y, Z κάθε σημείου στον χώρο.



- ➔ Αρχικά, εκπέμπεται μία δέσμη Laser προς έναν ανακλαστήρα τον οποίο ο χειριστής έχει τοποθετήσει πάνω στο προς μέτρηση αντικείμενο.
- ➔ Η δέσμη επιστρέφει πίσω στο όργανο ακριβώς από την ίδια διαδρομή. Έτσι μετριοούνται οι δύο γωνίες (οριζόντια και κατακόρυφη).
- ➔ Η απόσταση ανάμεσα στον tracker και το αντικείμενο υπολογίζεται με έναν Laser μετρητή απόστασης όπως οι IFM (Interferometer), ADM (Absolute Distance Meter) ή AIFM (Absolute Interferometer).
- ➔ Τέλος, ένα λογισμικό μετρολογίας όπως π.χ. το PC-DMIS ή το Inspire της HEXAGON συνθέτει τα δεδομένα σε τρισδιάστατες συντεταγμένες.

2. Κλασικές Εφαρμογές των Absolute Laser Trackers

Υπάρχουν πλήθος εφαρμογών που καλύπτουν ολοκληρωμένα οι Absolute Laser Trackers της HEXAGON. Μερικές ενδεικτικά είναι:

Αεροναυπηγική & Άμυνα

- ➔ Ευθυγραμμίσεις: Με τον Absolute Laser Tracker μετριοούνται τα κρίσιμα σημεία της κατασκευής. Στην συνέχεια διορθώνονται όλες οι αποκλίσεις μέσω της διαδικασίας μέτρηση ➔ σύγκριση ➔ διόρθωση ➔ επαλήθευση.
- ➔ Συναρμολόγηση Τμημάτων: Σε μεγάλες κατασκευές, όπου τα τμήματα παράγονται σε διαφορετικές θέσεις, ο Tracker εγγυάται ότι τα επιμέρους τμήματα θα «κουμπώσουν» με ακρίβεια μικρομέτρων.
- ➔ Επιθεώρηση Εξαρτημάτων & Επιφανειών: Έλεγχος ακριβείας σε κρίσιμα εξαρτήματα και σύνθετες επιφάνειες.

Ενέργεια & Ανανεώσιμες Πηγές (Ανεμογεννήτριες)

- ➔ Πτερύγια Ανεμογεννητριών: Έλεγχος της γεωμετρίας των πτερυγίων για μέγιστη αεροδυναμική απόδοση.



ΜΕΚ ΚΩΝ/ΝΟΣ ΚΟΥΤΣΕΡΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.
mek.com.gr



Πύλου 100, 104 41 Αθήνα
Τηλ.: 210 52 20 557, 210 52 20 559
info@mek.com.gr

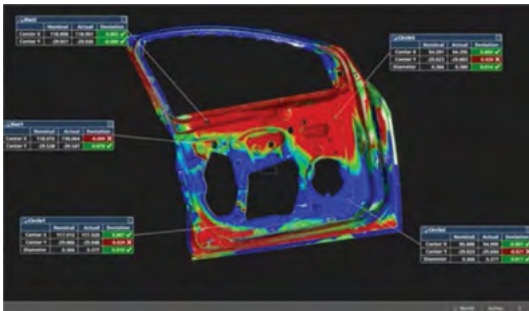




➔ Φλάντζες Πύργων: Μέτρηση της επιπεδότητας στις φλάντζες σύνδεσης των πυλώνων, ώστε ο πύργος να στέκεται απόλυτα κάθετα. Μπορείτε να ευθυγραμμίσετε δύο φλάντζες 10 μέτρα μακριά με ακρίβεια μικρομέτρων με την πρώτη προσπάθεια.

Βαριά Βιομηχανία & Μηχανουργία

➔ Ευθυγράμμιση Γραμμών Παραγωγής: Σε βιομηχανίες όπως χάλυβα, οι κύλινδροι και οι οδηγοί θα πρέπει να είναι απόλυτα παράλληλοι.



➔ Μεγάλες Εργαλειομηχανές (CNC): Έλεγχος γεωμετρίας.

Ναυτιλία & Ναυπηγεία

Ευθυγράμμιση Αξόνων & Μηχανών: Διασφάλιση ότι ο άξονας της προπέλας και της κύριας μηχανής θα είναι σε απόλυτη ευθεία, αποτρέποντας κραδασμούς και φθορές.

Αντίστροφη Μηχανική (Reverse Engineering)

Με την τεχνολογία ανέπαφης 3D σάρωσης, μπορεί να αποτυπωθεί ψηφιακά οποιοδήποτε εξάρτημα ή επιφάνεια με ακρίβεια. Στη συνέχεια δημιουργείτε ένα ακριβές CAD μοντέλο, έτοιμο για ανακατασκευή και παραγωγή ανταλλακτικών.

3. Τέσσερις (4) Λόγοι που οι Hexagon Laser Trackers Κυριαρχούν στη Σύγχρονη Βιομηχανία

Η μετάβαση, από τις παραδοσιακές μεθόδους μέτρησης στην τεχνολογία των Absolute Trackers της HEXAGON, αποτελεί έναν πλήρη μετασχηματισμό του διαστασιολογικού ποιοτικού ελέγχου. Οι Absolute Tracker της HEXAGON αποτελούν το "πολυεργαλείο" της Βιομηχανίας 4.0, διασφαλίζοντας ότι κάθε κατασκευή, όσο μεγάλη κι αν είναι, θα ανταποκρίνεται επακριβώς στον ψηφιακό της σχεδιασμό. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των HEXAGON Absolute Laser Trackers είναι:

3.1) Απόλυτη Φορητότητα - Μέτρηση στο Πεδίο

Αντί να μεταφέρετε ογκώδη και βαριά τεμάχια σε μια σταθερή μετρητική μηχανή (CMM), με όποιο κίνδυνο και κόστος, μεταφέρετε τον Tracker απευθείας στο τεμάχιο. Χάρис στο ενσωματωμένο σύστημα MeteorStation, γίνεται αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας & υγρασίας διασφαλίζοντας την ακρίβεια μέτρησης.

3.2) Ακρίβεια Μέτρησης Τάξης Μικρομέτρων

Οι Absolute Trackers της HEXAGON προσφέρουν ακρίβεια μέτρησης από $\pm 0,015\text{mm}$ σε ένα εύρος μέτρησης έως και 160 μέτρα σε διάμετρο.

3.3) Ταχύτητα & Ψηφιακή ενσωμάτωση

Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται σε ελάχιστο χρόνο από έναν μόνο χειριστή. Η άμεση σύγκριση του τεμαχίου με το αρχείο CAD, επιτρέπει σε πραγματικό χρόνο τον άμεσο εντοπισμό των αποκλίσεων και την διόρθωση αυτών.





3.4) Πολυλειτουργικότητα

Ένας Absolute Laser Tracker της HEXAGON έχει την δυνατότητα να μετατραπεί σε μια πολυλειτουργική πλατφόρμα μέτρησης αφού μπορεί να εξοπλισθεί με πλήθος παρελκομένων -που θα αναλύσουμε στην επόμενη παράγραφο- όπως:

- ➔ Ανακλαστήρες.
- ➔ Αισθητήρες επαφής.
- ➔ Laser scanners.
- ➔ Αισθητήρα για παρακολούθηση ρομποτικών βραχιόνων.

4. Αισθητήρες που Απαντούν σε Κάθε Μετρολογική Πρόκληση.

Ο HEXAGON Absolute Tracker αποτελεί από μόνος του ένα εξαιρετικό όργανο μέτρησης. Όταν όμως εξοπλισθεί με τον κατάλληλο αισθητήρα, μετατρέπεται σε ένα CMM ικανό να καλύψει πλήθος εφαρμογών. Οι Absolute Laser Trackers της HEXAGON υποστηρίζουν τέσσερις κατηγορίες αισθητήρων, κάθε μια για συγκεκριμένες εφαρμογές.



4.1) Ανακλαστήρες (Retroreflectors)

Η πιο διαδεδομένη κατηγορία αισθητήρων είναι ο ανακλαστήρας (SMR – Spherically Mounted Retroreflector). Πρόκειται για ένα αισθητήρα ο οποίος επιστρέφει τη δέσμη laser στην πηγή της με απόλυτη ακρίβεια. Αποτελεί το βασικό εργαλείο για τη συντριπτική

πλειονότητα των εφαρμογών από την ευθυγράμμιση έως την επιθεώρηση ογκωδών κατασκευών.

4.2) Αισθητήρες επαφής για Μετρήσεις σε Τυφλά Σημεία-Τεχνολογία 6DoF

Όταν απαιτείται η μέτρηση σημείων που δεν έχουν άμεση οπτική επαφή με την δέσμη laser του tracker, οι αισθητήρες Leica T-Probe και B-Probe⁺ αποτελούν την ιδανική λύση. Οι αισθητήρες αυτοί, χάρη στην τεχνολογία 6DoF (Six Degrees of Freedom), επιτρέπουν μετρήσεις υψηλής ακρίβειας σε «κρυφά» γεωμετρικά χαρακτηριστικά, όπως εσωτερικές οπές, εσοχές και βαθιές κοιλότητες.



T-Probe

Ο πλέον τεχνολογικά προηγμένος ασύρματος αισθητήρας 6DoF. Με εμβέλεια έως 30 μέτρα και επεκτάσεις έως 300mm, αποτελεί τη βέλτιστη επιλογή για μετρήσεις ακριβείας. Είναι συμβατός αποκλειστικά με τον AT960.

B-Probe Plus

Ένας ασύρματος αισθητήρας 6DoF, που προσφέρει μια ευέλικτη και οικονομική λύση για μετρήσεις με επαφή. Έχει εμβέλεια μέτρησης 12m και είναι συμβατός μόνο με τον AT500.

4.3) Αισθητήρες Σάρωσης (Scanning Sensors)

Για την αποτύπωση σύνθετων επιφανειών χρησιμοποιούνται οι κορυφαίοι φορητοί laser scanners AS1 και AS1-XL οι οποίοι δημιουργούν αξιόπιστα & πυκνά νέφη σημείων.

Η διαφορά μεταξύ AS1 & AS1-XL έγκειται κυρίως στην εμβέλεια και την ακρίβεια σάρωσης. Ο AS1 είναι ιδανικός για σαρώσεις όπου απαιτείται ακρίβεια, ενώ ο AS1-XL για σαρώσεις μεγαλύτερων τεμαχίων. Οι AS1 και AS1-XL είναι συμβατοί μόνο με τον AT960.

4.4) Αισθητήρες Παρακολούθησης

Ο αισθητήρας T-Mac (Tracker-Machine Control Sensor) χρησιμοποιείται για τον έλεγχο και την διόρθωση ρομπότ ή κέντρων κατεργασίας σε πραγματικό χρόνο. Είναι συμβατός αποκλειστικά με τον AT960.



5. Ποιον HEXAGON Absolute Tracker να επιλέξω για την εφαρμογή μου;



Οι Absolute Trackers της HEXAGON κατηγοριοποιούνται σε δύο (2) μεγάλες κατηγορίες με βάση την τεχνολογία μέτρησης:

I. Κλασικοί Absolute Laser Trackers

Στην κατηγορία αυτοί ανήκουν οι AT960, AT930 και AT500 οι οποίοι χρησιμοποιούν για τις μετρήσεις ανακλαστές, αισθητήρια όπως B-Probe Plus & T-Probe, Laser Scanners

AS1 & AS1-XL αλλά και το αισθητήριο T-Mac.

II. Absolute Laser Trackers Άμεσης Σάρωσης

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν οι ATS600 & ATS800 οι οποίοι εκτελούν μετρήσεις με απομακρυσμένη laser σάρωση της επιφάνειας του τεμαχίου αλλά και με ανακλαστές.

5.1) Κλασικοί Absolute Laser Trackers - 'Όταν η Ακρίβεια Πρέπει να Είναι Απόλυτη

Οι κλασικοί Absolute Trackers αποτελούν τη ραχοκοκαλιά της βιομηχανικής μετρολογίας. Θεωρούνται η κορυφαία επιλογή για βιομηχανίες όπως η αεροδιαστημική και η ναυπηγική, όπου η ανάγκη για μηδενικά σφάλματα, είναι επιτακτική.

Είναι τεχνολογικά ολοκληρωμένα συστήματα, καθώς συνδυάζουν:

➔ **Ακρίβεια και Ταχύτητα:** Επιτυγχάνουν μετρήσεις επιπέδου μικρομέτρων με εξαιρετικά γρήγορη απόκριση (1000 Hz).

➔ **Προηγμένες Τεχνολογίες:** Όπως η τεχνολογία PowerLock, με την οποία η δέσμη laser "κλειδώνει" αυτόματα στον στόχο, ενισχύοντας την ευκολία χρήσης από έναν και μόνο χειριστή.

➔ **Ευελιξία Εφαρμογών:** Είναι ιδανικοί για ένα πλήθος εργασιών από την ευθυγράμμιση ακριβείας, τον έλεγχο εργαλειομηχανών, μέχρι τον ποιοτικό έλεγχο γεωμετρικών ανοχών (GD&T).

Τρία (3) μοντέλα Κλασικών Absolute Laser Tracker είναι διαθέσιμα:

➔ **AT960 – Ο κορυφαίος Absolute Laser Tracker της HEXAGON**

Είναι ο Tracker που υποστηρίζει πλήρως την χρήση ανακλαστήρων, το αισθητήριο T-Probe, τους Laser scanners (AS1 & AS1-XL) και τον T-Mac. Με ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων έως 1000 Hz, προσφέρει μέγιστη ακρίβεια και ευελιξία, καθιστώντας τον ιδανική λύση για πολύπλοκες και απαιτητικές εργασίες.

➔ **AT930 — Ταχύτητα για δυναμικές μετρήσεις**

Ο AT930 μοιράζεται την ίδια προηγμένη τεχνολογική πλατφόρμα του AT960, αλλά εστιάζει αποκλειστικά σε 3D μετρήσεις με ανακλαστήρα, χωρίς την δυνατότητα χρήσης αισθητήρων επαφής 6DoF.

➔ **AT500 — Μέγιστη φορητότητα και εμβέλεια**

Είναι ο απόλυτα φορητός Tracker της σειράς, σχεδιασμένος με ενσωματωμένο controller και πλήρως ασύρματη λειτουργία με μπαταρίες. Διαθέτει εμβέλεια έως 160 m (Ø320 m) και προστασία IP54. Υποστηρίζει μετρήσεις τόσο με ανακλαστήρα όσο και με τον αισθητήρα B-Probe+. Αποτελεί την πιο οικονομική πρόταση των Absolute Trackers.

Εύρη Μέτρησης & Συμβατότητα Αισθητήριων των κλασικών HEXAGON Absolute Tracker

Στον παρακάτω πίνακα γίνεται σύγκριση ανάμεσα στους Κλασικούς Absolute Laser Trackers της HEXAGON σε σχέση με το εύρος μέτρησης (σε ακτίνα) όσο και με τα αισθητήρια που μπορούν να εξοπλισθούν.



Μοντέλο Tracker	Κύρια Λειτουργία Μέτρησης	Εμβέλεια με Ανακλαστήρα	Εμβέλεια με Αισθητήρα	Χρήση αισθητήρα			
				T-Probe	B-Probe+	AS1 / AS1-XL	T-Mac
AT960-XR	Αισθητήρια 6DoF + Ανακλαστήρα	Έως 80 m	1,2 – 30 m	✓	✗	✓	✓
AT960-LR	Αισθητήρια 6DoF + Ανακλαστήρα	Έως 80 m	1,2 – 20 m	✓	✗	✓	✓
AT960-MR	Αισθητήρια 6DoF + Ανακλαστήρα	Έως 20 m	1,2 – 10 m	✓	✗	✓	✓
AT960-SR	Αισθητήρια 6DoF + Ανακλαστήρα	Έως 6 m	1,2 – 5 m	✓	✗	✓	✓
AT930	Ανακλαστήρα	Έως 80 m	—	✗	✗	✗	✗
AT500	Αισθητήρια 6DoF + Ανακλαστήρα	Έως 160 m	1,6 – 12 m	✗	✓	✗	✗

Ακρίβεια Μέτρησης των Κλασικών Laser Trackers

Δύο (2) είναι οι κύριοι όροι που περιγράφουν την ακρίβεια μέτρηση των κλασικών laser trackers

I. Γωνιακή Απόδοση (Angular Performance/Location Test) Είναι σημαντική σε εφαρμογές όπως η συναρμολόγηση, η ευθυγράμμιση, ο έλεγχος μεγάλων κατασκευών κ.α. Όλοι οι κλασικοί trackers έχουν γωνιακή απόδοση είναι: ±15 µm + 6 µm/m.

II. Μέτρηση Μήκους (Length measurement)

Αναφέρεται στην γενικότερη τρισδιάστατη ακρίβεια των μετρήσεων του Tracker. Εξαρτάται από το αισθητήριο που θα χρησιμοποιηθεί. Είναι σημαντικός παράγοντας σε εφαρμογές όπως ο έλεγχος των διαστάσεων μεγάλων τεμαχίων, ο έλεγχος εργαλειομηχανών κ.α

Τύπος Αισθητήρα	Τύπος υπολογισμού της Μέτρησης Μήκους	Παράδειγμα για απόσταση 10 μέτρων
Ανακλαστήρας 1.5" (RRR)	$\pm(21\mu\text{m} + 8,5\mu\text{m}/\text{m} \times D)$	$\pm(21\mu\text{m} + 8,5 \times 10) = \pm 106\mu\text{m}$
Leica T-Probe	$\pm(42\mu\text{m} + 7,7\mu\text{m}/\text{m} \times D)$	$\pm(42 + 7,7 \times 10) = \pm 119\mu\text{m}$
B-Probe Plus	$\pm(137\mu\text{m} + 6,3\mu\text{m}/\text{m} \times D)$	$\pm(137 + 6,3 \times 10) = \pm 200\mu\text{m}$

Συνοψίζοντας:

- ➔ Ο AT960 είναι η μοναδική επιλογή αν η εργασία σας απαιτεί laser σάρωση, μετρήσεις "κρυφών" σημείων με αισθητήριο ή ρομποτική αυτοματοποίηση.
- ➔ Ο AT930 επιλέγεται για εφαρμογές όπου οι μετρήσεις μπορούν να γίνουν αποκλειστικά με ανακλαστήρες. Διαθέτει την ίδια ακρίβεια με τον AT960 σε χαμηλότερο κόστος κτήσης.
- ➔ Ο AT500 είναι η ιδανική επιλογή αν χρειάζεστε την υψηλή ακρίβεια ενός Laser Tracker σε συνδυασμό με φορητότητα και χαμηλό κόστος κτήσης.



5.2) Absolute Laser Trackers Άμεσης Σάρωσης (Direct Scanners) - Ψηφιακή αποτύπωση με μια ματιά.

Οι Direct Scanning Absolute Laser Trackers -ATS600 & ATS800- της HEXAGON γεφυρώνουν για πρώτη φορά δύο κόσμους που μέχρι πρότινος ήταν ασύμβατοι: την υψηλή ακρίβεια με την ταχύτητα της απομακρυσμένης ανέπαφης ψηφιοποίησης μέσω laser.

Ως υβριδικά συστήματα, προσφέρουν διπλή λειτουργικότητα σε μία μόνο συσκευή:

- ➔ Απόλυτη Ακρίβεια μέτρησης Με Χρήση Ανακλαστήρα: Διατηρούν την κορυφαία ικανότητα ενός Κλασικού Laser Tracker για μετρήσεις ακρίβειας κρίσιμων στοιχείων.

- ➔ Ελευθερία & Ταχύτητα Σάρωσης Με Χρήση της τεχνολογίας Άμεσης Σάρωσης (Direct Scanning): Επιτρέπουν την άμεση σάρωση επι-

φανειών από απόσταση έως και 60 μέτρων, χωρίς την ανάγκη τοποθέτησης στόχων ή χρήσης χειροκίνητων laser scanners. Το Laser "διαβάζει" απομακρυσμένα, απευθείας την επιφάνεια, συλλέγοντας πλέγμα σημείων χωρίς την ανάγκη παρουσίας του χειριστή στο σημείο μέτρησης.

Η καινοτόμα τεχνολογία των ATS600 & ATS800 μεταμορφώνει τον ποιοτικό έλεγχο καταργώντας την ανάγκη για σκαλωσιές, πολυπληθή συνεργεία, εξασφαλίζοντας μια ταχύτερη και ασφαλέστερη αποτύπωση ακόμη και στα πιο δυσπρόσιτα σημεία.

Κλασικές εφαρμογές είναι:

- ➔ Έλεγχος μεγάλων κατασκευών: Επιθεώρηση πτερυγίων ανεμογεννητριών, αμαξωμάτων και τμημάτων αεροσκαφών με δυνατότητα άμεσης σύγκρισης CAD - Τεμάχιο.

➔ Βιομηχανική Συντήρηση: Αποτύπωση φθοράς σε μεγάλα τεμάχια (π.χ. καλούπια).

Δύο (2) μοντέλα Direct Absolute Tracker της HEXAGON είναι διαθέσιμα:

1) ATS800: Η Απόλυτη Μετρολογική Ακρίβεια στην Παραγωγή

Ο ATS800 αποτελεί την επόμενη γενιά στην τεχνολογία Laser Tracking, προσφέροντας κορυφαία ακρίβεια $\sim \pm 21 \mu\text{m}$, σε συνδυασμό με υψηλή ταχύτητα σάρωσης $\sim 2000 \text{ Hz}$ και προηγμένες AI λειτουργίες (FeatureDetect), που αναγνωρίζουν αυτόματα σπές και ακμές, μειώνοντας δραστικά τον χρόνο ελέγχου. Αποτελεί την ιδανική λύση για ταχύτατο ποιοτικό έλεγχο και ψηφιοποίηση μεγάλων επιφανειών από απόσταση, προσφέροντας πυκνά & αξιόπιστα νέφη σημείων

2) ATS600: Η Δύναμη της Μεγάλης Εμβέλειας

Το ATS600 υπήρξε ο πρωτοπόρος της κατηγορίας. Με εμβέλεια σάρωσης που φτάνει τα 60 μέτρα, επιτρέπει την σάρωση και έλεγχο τμημάτων πλοίων ή πτερυγίων ανεμογεννητριών από μία μόνο θέση. Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι η διατήρηση μια σταθερής ακρίβειας μικρότερης των $\pm 300 \mu\text{m}$, ακόμα και σε πολύ μεγάλα έργα υποδομής.

Παράγοντες Ακρίβειας Μετρήσεων & Εύρος Μέτρησης

Για την επιλογή ανάμεσα στους ATS600 και ATS800 θα πρέπει να μελετηθούν παράλληλα και οι παρακάτω τέσσερις (4) παράγοντες απόδοσης:

I. Θόρυβος Σημείων (Range Noise): Καθορίζει την ποιότητα του νέφους σημείων. Όσο χαμηλότερος ο θόρυβος, τόσο πιο «καθαρό» το αποτέλεσμα.

II. Απόλυτη Ακρίβεια (Absolute Accuracy): Χρησιμοποιείται για την αξιοπιστία της σύγκρισης μεταξύ CAD αρχείου-Τεμαχίου.

III. Γωνιακή Απόδοση (Angular Performance): Καθορίζει την αξιοπιστία των μετρήσεων όταν η δέσμη του laser δεν προσπίπτει κάθετα στην επιφάνεια του τεμαχίου.

IV. Μέτρηση Μήκους (Length Measurement): Πολύ σημαντικός παράγοντας για εφαρμογές όπου το ζητούμενο είναι η μέτρηση των διαστάσεων ενός τεμαχίου.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα εύρη μέτρησης (σε ακτίνα) όσο και μια σύγκριση ανάμεσα στους δύο Direct Scanning Absolute Lasers της HEXAGON.

Παράγοντας Σύγκρισης	ATS600	ATS800	Ποιος είναι καλύτερος και γιατί;
Εμβέλεια Σάρωσης	Έως 60 m	Έως 40 m	Ο ATS600 για μεγαλύτερη κάλυψη
Εμβέλεια μέτρησης με ανακλαστήρα	Έως 80 m	Έως 40 m	Ο ATS600 για πολύ μεγάλες αποστάσεις
Θόρυβος σημείων (Range Noise)	< 80 μm	< 40 μm	Ο ATS800 - Παράγει πολύ πιο λείο νέφος σημείων
Απόλυτη Ακρίβεια (Absolute Accuracy)	< $\pm 300 \mu\text{m}$ (σταθερό σε όλες τις αποστάσεις)	$\pm 21 \mu\text{m} + 8,5 \mu\text{m/m}$	Ο ATS800 για μικρές-μεσαίες αποστάσεις. Ο ATS600 για μεγάλες αποστάσεις (σταθερή οροφή σφάλματος)
Γωνιακή απόδοση (Angular performance)	$\pm 50 \mu\text{m} + 10 \mu\text{m/m}$	$\pm 15 \mu\text{m} + 6 \mu\text{m/m}$	Ο ATS800 - Πολύ καλύτερος για πολύπλοκα προφίλ και πολύ πιο ακριβής για ευθυγραμμίσεις.
Μέτρηση Μήκους (Length Measurement)	$\pm 150 \mu\text{m}$ (σταθερό)	$\pm 21 \mu\text{m} + 8,5 \mu\text{m/m}$	Ο ATS800 μέχρι $\sim 15 \text{ m}$. Ο ATS600 προσφέρει σταθερή ακρίβεια $\pm 150 \mu\text{m}$ σε μεγαλύτερες αποστάσεις

Μοντέλο	Τεχνολογία	Κύρια Χαρακτηριστικά
AT960	Ανακλαστήρα , 6DoF Μέτρηση, Laser Σάρωση, T-Mac	Σημείο αναφοράς για μετρήσεις με αισθητήρα 6DoF & εφαρμογές laser σάρωσης
AT930	Ανακλαστήρα	Κορυφαία ακρίβεια για εφαρμογές που δεν απαιτούν αισθητήρες 6DoF
AT500	Ανακλαστήρα + 6DoF Μέτρηση	Φορητότητα και δυνατότητα σύνδεσης με αισθητήρα 6DoF, στον πιο οικονομικό συνδυασμό.
ATS600	Ανέπαφη Άμεση Σάρωση	Ανέπαφη σάρωση επιφανειών έως 60m
ATS800	Ανέπαφη Άμεση Σάρωση + Τεχνολογία TruePoint	Ταχύτατη ανέπαφη σάρωση και υψηλή ακρίβεια μέτρησης

Συνοψίζοντας:

➔ Ο ATS800 αποτελεί την ιδανική επιλογή σε εφαρμογές που απαιτούν υψηλή ακρίβεια και λεπτομερή αποτύπωση σύνθετων γεωμετριών.

➔ Ο ATS600 ενδείκνυται για εφαρμογές μεγάλων επιφανειών και όγκων, όπου η εμβέλεια και η αποδοτικότητα είναι προτεραιότητα — με ταυτόχρονα χαμηλότερο κόστος απόκτησης σε σχέση με τον ATS800.

6.Το Μέλλον της Βιομηχανικής Μετρολογίας Είναι Εδώ.

Κάθε μοντέλο Absolute Laser Tracker της HEXAGON προσφέρει μια εξειδικευμένη απάντηση στις προκλήσεις του Ποιοτικού Ελέγχου:

Η χρήση ενός HEXAGON Absolute Laser Tracker αναβαθμίζει ουσιαστικά τον τρόπο που η επιχείρησή σας προσεγγίζει τον Ποιοτικό Έλεγχο. Η άμεση σύγκριση των μετρήσεων με το CAD θεωρητικό - μοντέλο μετατρέπει την κάθε μέτρηση σε μια τεκμηριωμένη απόφαση — με πλήρη έλεγχο της συμμόρφωσης σε κάθε στάδιο της κατασκευής.

Η ενσωμάτωση της τεχνολογίας των HEXAGON Laser Tracker στη γραμμή παραγωγής και στον ποιοτικό έλεγχο δεν είναι απλώς επένδυση στην Διαστασιολογική ακρίβεια — είναι το βήμα που συνδέει τη βιομηχανική σας δραστηριότητα με τις απαιτήσεις της Βιομηχανίας 4.0, με μετρήσιμα αποτελέσματα στην ποιότητα, στην παραγωγικότητα και προσφέρει ταχύτατη απόσβεση της επένδυσής σας.

7. Μιλήστε με τους Ειδικούς.

Μην αφήνετε την ποιότητά σας στην τύχη των συμβατικών οργάνων. Επενδύστε στην τεχνολογία που μετατρέπει τη μέτρηση από κόστος σε ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.

Η ομάδα της inQuality στη Διαστασιολογική Μετρολογία, είναι δίπλα σας για να αναλύσουμε σε βάθος τις τεχνικές απαιτήσεις των εφαρμογών σας και να σας προτείνουμε την ιδανική επιλογή, με τη μέγιστη τεχνική ακρίβεια και την καλύτερη δυνατή σχέση κόστους-απόδοσης.





**ΧΥΤΟΠΡΕΣΣΑΡΙΣΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ & ΖΑΜΑΚ**

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

ΘΕΣΗ ΣΠΗΛΙΑ - 193 00 ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ • ΤΗΛ.: 210 5576854 - FAX: 210 5570576

E-mail: soultatis@yahoo.gr

BRATURN NCY 32 / 36

4-Αξονικό Κέντρο Κατεργασίας CNC Υψηλής Ακρίβειας

Το NCY32/36 είναι ένα 4 αξονικό μηχάνημα CNC διαμέτρου άξονος 32mm ή 36mm. Αυτή η μηχανή έχει παλινδρομική (κινητή) κεφαλή που βοηθά και διευκολύνει τις γρήγορες ρυθμίσεις και μετακινήσεις με άριστη εκκεντρικότητα του κομματιού και απόλυτη σταθερότητα. Η διαμόρφωση του τραπέζιου εργαλείων του NCY32/36 επιτρέπει τους πιο σύντομους κύκλους-χρόνους. Έτσι η άμεση επαφή των εργαλείων κατεργασίας με το εξάρτημα είναι πολύ γρηγορότερη.

Η πολύ-αξονική αυτή μηχανή δεν απαιτεί χρήση οδηγών καρβιδίου, όπως οι μηχανές τύπου Swiss.



Οι μηχανές ATLAS NCY 32/36 κατεργάζονται πλήρως το κάθε εξάρτημα με συνολικά 18 σταθμούς/θέσεις εργαλείων. Ο άξονας χρησιμοποιεί 18 εργαλεία, σε έναν εργαλειοφόρα των 4 περιστρεφόμενων διαγώνιων εργαλείων, έναν εργαλειοφόρα 3 αξονικών περιστρεφόμενων εργαλείων, 6 σταθμών σταθερών εργαλείων τόννευσης, και 5 σταθμών εργαλείων κατεργασιών εσωτερικής διαμέτρου, τρυπάνια, κολαούζα.

BRATURN CB / 36

7-Αξονικό Κέντρο Κατεργασίας CNC Υψηλής Ακρίβειας

Το CB32/36 είναι ένα 7 αξονικό μηχάνημα CNC διαμέτρου άξονος 32mm ή 36mm. Αυτή η μηχανή έχει παλινδρομική (κινητή) κεφαλή που βοηθά και διευκολύνει τις γρήγορες ρυθμίσεις και μετακινήσεις με άριστη εκκεντρικότητα του κομματιού και απόλυτη σταθερότητα. Η διαμόρφωση του τραπέζιου εργαλείων του CB32/36 ταυτόχρονα με τον υπό-Άξονα επιτρέπει τους πιο σύντομους κύκλους-χρόνους εργασιών επειδή ο υπό-Άξονας μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα & ταυτόχρονα με τον κύριο άξονα καθώς και με το τραπέζι των εργαλείων. Έτσι η άμεση επαφή των εργαλείων κατεργασίας με το εξάρτημα είναι πολύ γρηγορότερη.

Η πολύ-αξονική αυτή μηχανή δεν απαιτεί χρήση οδηγών καρβιδίου, όπως οι μηχανές τύπου Swiss.

Οι πολύ-αξονικές αυτές μηχανές CB 32/36 κατεργάζονται πλήρως το κάθε εξάρτημα με συνολικά 27

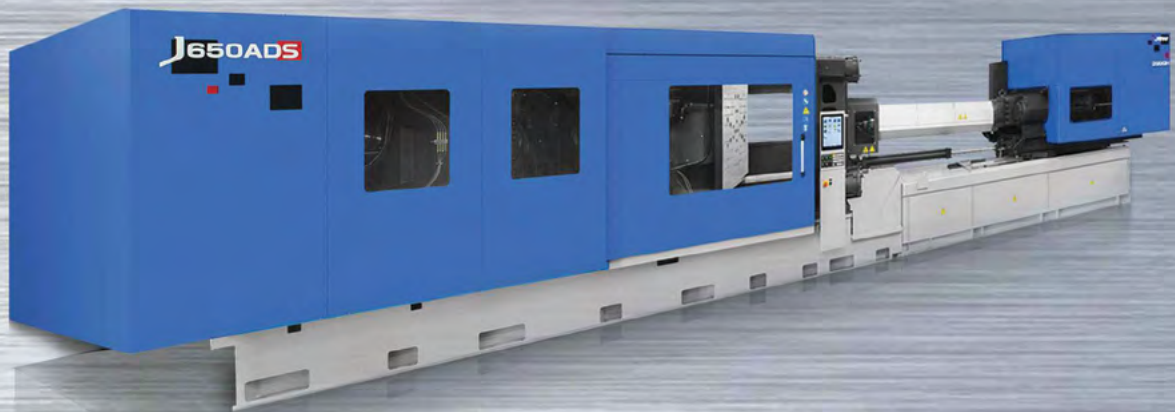
JSW

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

Injection Molding Machines made in JAPAN

Η Ιαπωνική Υπεροχή είναι εδώ!

FULL ELECTRIC
30-3000tn



4Solutions for High Productivity
Save energy | Speed | Stability | Service

- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Ταχύτητα παραγωγής
- Αξιοπιστία
- Υποστήριξη



Η εταιρία **RBT machines** φέρνει στην Ελλάδα την κορυφαία Ιαπωνική εταιρία κατασκευής μηχανών injection **JAPAN STEEL WORKS**. Η **JSW** κατασκευάζει αποκλειστικά full electric μηχανές από το 1962!

Η Ιαπωνική αξιοπιστία, τεχνολογία, υπεροχή, σε συνδυασμό με την απόλυτη υποστήριξη από την **RBT machines**, δίνουν στην ελληνική επιχείρηση πλαστικού, τη δυνατότητα να αποκτήσει την πιο εξελιγμένη μηχανή, σε ανταγωνιστικό κόστος και χρόνο παράδοσης!



σταθμούς/θέσεις εργαλείων. Ο κύριος άξονας χρησιμοποιεί 18 εργαλεία, σε έναν εργαλειοφορέα των 4 περιστρεφόμενων διαγώνιων εργαλείων, έναν εργαλειοφορέα 3 αξονικών περιστρεφόμενων εργαλείων, 6 σταθμών σταθερών εργαλείων τόννευσης και 5 σταθμών εργαλείων κατεργασιών εσωτερικής διαμέτρου, τρυπάνια, κολαούζα.

BRAT^{LTD}
MACHINES - METAL TOOLS

Κέντρο συγκόλλησης καλουπιών με Laser
Αλκιβιάδου 51, Πειραιάς 185 32
Τηλ. 210 4112589, Φαξ. 210 4137529
Email: info@novarax.gr
Site: www.novarax.gr



Μετά



Πριν

Επισκευάστε με Laser τις τορπίλες του θερμοκαναλιού, είναι σίγουρο ότι έχετε ομοιόμορφη δομή του μετάλλου και σχεδόν μηδενική επεξεργασία μετά τη συγκόλληση

NOVARAX



Τα λάδια κοπής SWISSCOOL επεξεργάζονται εύκολα ελαφρά και μη σιδηρούχα μέταλλα, κράματα χάλυβα, τιτάνιο, χάλυβα εμφυτεύματος και κράματα κοβαλτίου-χρωμίου όλα με το ίδιο λάδι, χωρίς συμβιβασμούς.

Τα SWISSCOOL είναι υψηλής αντοχής, παρέχοντας εξαιρετική προστασία από φθορά, ακόμα και σε ακραίες θερμοκρασίες.



Brat Ltd
3str. Alkamenous-121 31 Peristeri, Athens, Greece
Tel.: +30 210 5773494-5

www.braturn.gr

SOLIDWORKS AI: Το επόμενο βήμα στο έξυπνο Engineering

Η τεχνητή νοημοσύνη μπαίνει δυναμικά στον χώρο του μηχανολογικού σχεδιασμού και το **SOLIDWORKS AI** δείχνει πώς μπορεί να αλλάξει την καθημερινή εργασία των engineers. Δεν πρόκειται απλώς για ένα νέο feature, αλλά για μια νέα λογική συνεργασίας ανάμεσα στον άνθρωπο, το CAD και την τεχνητή νοημοσύνη.

Στόχος είναι ξεκάθαρος: smarter design, secure data, stronger results. Δηλαδή πιο έξυπνη σχεδίαση, ασφαλής διαχείριση δεδομένων και καλύτερα αποτελέσματα σε λιγότερο χρόνο.

Σήμερα, οι ομάδες engineering καλούνται να παραδίδουν ταχύτερα, χωρίς να μειώνουν την ποιότητα. Ταυτόχρονα, πολλές εργασίες παραμένουν επαναλαμβανόμενες: διορθώσεις σε sketches, δημιουργία drawings, έλεγχος assemblies, τεκμηρίωση και αναζήτηση προβλημάτων. Το **SOLIDWORKS AI** έρχεται να μειώσει αυτόν τον φόρτο, βοηθώντας τον μηχανικό να επικεντρωθεί σε αυτό που έχει πραγματική αξία: τη μηχανολογική σκέψη και τη λήψη σωστών αποφάσεων.

Από εργαλείο σχεδίασης σε έξυπνο συνεργάτη

Το CAD δεν λειτουργεί πλέον μόνο ως εργαλείο εκτέλεσης εντολών. Με την ενσωμάτωση AI, μπορεί να εξελιχθεί σε έναν ενεργό συνεργάτη που αναγνωρίζει προβλήματα, προτείνει λύσεις και επιταχύνει τη ροή εργασίας.

Λειτουργίες όπως Repair Sketch Relations, Selection

Accelerators, Command Predictor, Mate Replication και Auto Fastener Recognition & Pattern δείχνουν πώς το AI μπορεί να βοηθήσει σε καθημερινές εργασίες που μέχρι σήμερα απαιτούσαν χρόνο και επαναλαμβανόμενες ενέργειες.

Παράλληλα, δυνατότητες όπως Auto Generate Drawings, Prompt to Drawing, Generative Hole Callout και Drawing to Parametric Model δείχνουν τη νέα κατεύθυνση στην τεκμηρίωση και στα κατασκευαστικά σχέδια. Η δημιουργία drawings και τεχνικών outputs μπορεί να γίνει πιο γρήγορη, πιο οργανωμένη και με λιγότερα manual steps.

Virtual Companions: AI μέσα στο engineering workflow

Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα στοιχεία του SOLIDWORKS AI είναι η έννοια των Virtual Companions. Η παρουσίαση αναφέρεται σε companions όπως η Aura, ο Leo και η Marie, που υποστηρίζουν διαφορετικές ανάγκες μέσα στο workflow.

Η Aura συνδέει context, γνώση και business intent.

AURA

- AI ASSISTANT -

Η **AURA** αποτελεί το πρώτο βήμα του AI στο οικοσύστημα της 3DEXPERIENCE.

Ένας ψηφιακός βοηθός που υποστηρίζει τους μηχανικούς μέσα στο design workflow.

LEO

Engineering Intelligence

○ **LEO** εστιάζει σε :

- engineering reasoning
- μηχανική ανάλυση
- δομική συμπεριφορά
- motion & simulation
- manufacturing intelligence

MARIE

Scientific Knowledge

Η **MARIE** παρέχει επιστημονική και τεχνική γνώση, βοηθώντας τους μηχανικούς να λαμβάνουν πιο τεκμηριωμένες τεχνικές αποφάσεις.

Ο Leo βοηθά σε design integrity, manufacturability και system constraints.

Η Marie εστιάζει σε πιο σύνθετη επιστημονική σκέψη και validation.

Η αξία τους βρίσκεται στο ότι δεν λειτουργούν απλώς ως γενικά AI assistants, αλλά ως εξειδικευμένοι ψηφιακοί συνεργάτες που μπορούν να συμβουλεύουν και, σταδιακά, να εκτελούν ενέργειες μέσα στο περιβάλλον εργασίας.

Αυτό φέρνει τη μετάβαση από το Advise στο Act: από το AI που απλώς προτείνει, στο AI που μπορεί να βοηθά ενεργά στη δημιουργία, την ανάλυση, την οργάνωση και την αυτοματοποίηση εργασιών.

Νέες δυνατότητες για το μέλλον του CAD

Στο roadmap του SOLIDWORKS AI εμφανίζονται δυνατότητες όπως Explore Design Options, Model Insights, BREP to Parametric Model, Spec to CAD, Image to Mesh, Drop Test Simulation, Automatic Toolpath Generation και DELMIAWorks Integration.

Αυτές οι λειτουργίες δείχνουν ότι το AI δεν περιορίζεται στο modeling. Επεκτείνεται στη μετατροπή δεδομένων σε CAD, στην ανάλυση, στη βελτιστοποίηση, στην παραγωγή και στη σύνδεση διαφορετικών σταδίων του product development.

AI με ασφάλεια και επιχειρησιακή αξία

Για κάθε επιχείρηση, η χρήση AI στο engineering πρέπει να συνοδεύεται από εμπιστοσύνη και ασφάλεια. Τα

CAD αρχεία περιέχουν τεχνογνωσία, προϊόντα, πνευματική ιδιοκτησία και κρίσιμα δεδομένα. Γι' αυτό η ενσωμάτωση AI μέσα σε ένα περιβάλλον που οι engineers ήδη γνωρίζουν και εμπιστεύονται είναι ιδιαίτερα σημαντική.

Το SOLIDWORKS AI δεν αντικαθιστά τον μηχανικό. Τον ενισχύει. Μειώνει τον χρόνο σε επαναλαμβανόμενες εργασίες, βοηθά στον εντοπισμό προβλημάτων, βελτιώνει τη συνεργασία και επιτρέπει στις ομάδες να κινούνται πιο γρήγορα από την ιδέα στην υλοποίηση.

Το μέλλον του CAD δεν είναι απλώς πιο γρήγορο. Είναι πιο έξυπνο, πιο συνεργατικό και πιο συνδεδεμένο με τις πραγματικές ανάγκες του engineering.

Στην ALFASOLIDWorks, παρακολουθούμε τις εξελίξεις του SOLIDWORKS AI και βοηθάμε τις επιχειρήσεις να αξιοποιήσουν τις νέες δυνατότητες του SOLIDWORKS οικοσυστήματος.

Το επόμενο άλμα στο design ξεκινά με πιο έξυπνα εργαλεία και με τη σωστή καθοδήγηση.



MOLDEX3D : Πώς η προσομοίωση αντικαθιστά το trial-and-error στη βιομηχανία πλαστικών



EXPERTCAM
SOLUTIONS

Moldex3D
Plastic Injection Molding Simulation Software

Το πρόβλημα που κοστίζει

Κάθε μηχανικός που έχει δουλέψει με καλούπια έγχυσης γνωρίζει την αίσθηση: το εξάρτημα βγαίνει στρεβλωμένο, ή με sink marks, ή με γραμμές συγκόλλησης που υποβαθμίζουν τη μηχανική αντοχή. Και τότε αρχίζει η επίπονη διαδικασία: τροποποίηση του καλουπιού, νέα δοκιμή, νέες μετρήσεις.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, το κόστος αυτών των δοκιμαστικών κύκλων εκτιμάται στα εκατομμύρια ευρώ ανά έτος για ένα μεσαίο εργοστάσιο. Κάθε επιπλέον δοκιμαστικό καλούπι σημαίνει εβδομάδες καθυστέρηση, ενέργεια, υλικό, εργατικό κόστος και συχνά, χαμένη αγορά.

Η ερώτηση δεν είναι πλέον «αξίζει να χρησιμοποιήσω CAE λογισμικό;». Είναι «πόσες δοκιμαστικές εκτελέσεις μπορώ να αντέξω να χάνω κάθε χρόνο;»

Τι λένε οι έρευνες:

Πάνω από το 85% των κοινών ελαττωμάτων (short shots, weld lines, air traps, sink marks, warpage) μπορούν να προβλεφθούν και να αντιμετωπιστούν πριν κατασκευαστεί το πρώτο καλούπι.



Πηγή: Singh S., IJSRET Vol. 11, Issue 4, 2025

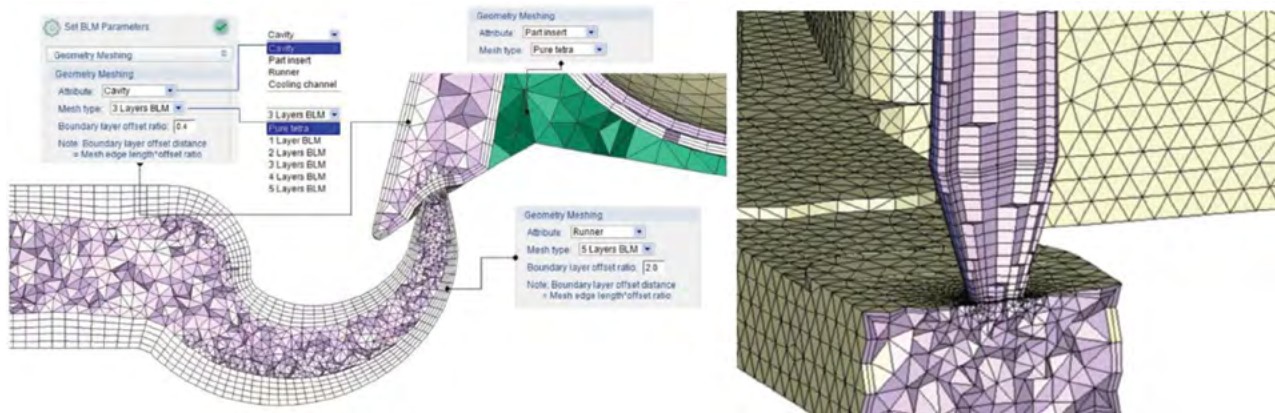
Από το κόστος του trial-and-error στη λύση MOLDEX3D

Επιχειρηματικός στόχος	Πώς το Moldex3D συμβάλλει
Μείωση κόστους παραγωγής	Λιγότερες δοκιμαστικές εκτελέσεις, λιγότερα rework καλουπιών, λιγότερα άχρηστα υλικά
Αύξηση ROI	Ταχύτερο time-to-market, λιγότεροι κύκλοι έγκρισης, μεγαλύτερη αξιοπιστία παραγωγής
Παράταση ζωής καλουπιού	Βελτιστοποιημένη ψύξη και συμπίεση μειώνουν τη θερμική καταπόνηση του καλουπιού
Ελαχιστοποίηση ελαττωμάτων	Εντοπισμός ελαττωμάτων στο virtual περιβάλλον, πριν εμφανιστούν στη γραμμή παραγωγής
Ανταγωνιστική διαφοροποίηση	Ικανότητα ανάληψης πολύπλοκων έργων που δεν μπορούν να διαχειριστούν χωρίς simulation

Moldex3D: True 3D CAE για injection molding

Το Moldex3D είναι το κορυφαίο εξειδικευμένο λογισμικό CAE για βιομηχανία έγχυσης πλαστικού, με πάνω από 100.000 εγκαταστάσεις παγκοσμίως. Η διαφορά του από γενικά εργαλεία πεπερασμένων στοιχείων (ANSYS, Abaqus) είναι ουσιαστική: ενσωματώνει εξ αρχής τη φυσική των πολυμερών — μη-Νευτώνεια ρεολογία, εξαρτώμενο από θερμοκρασία ιξώδες, PVT κατάσταση υλικού, κρυστάλλωση και στερεοποίηση.

Αυτό σημαίνει ότι ο μηχανικός μεταφέρει ένα CAD μοντέλο και σε ένα ενιαίο περιβάλλον αναλύει τον πλήρη κύκλο: πλήρωση, συμπίεση, ψύξη, στρέβλωση. Χωρίς να συναρμολογήσει ξεχωριστά multiphysics modules. Χωρίς εκπαίδευση σε τρία διαφορετικά εργαλεία.

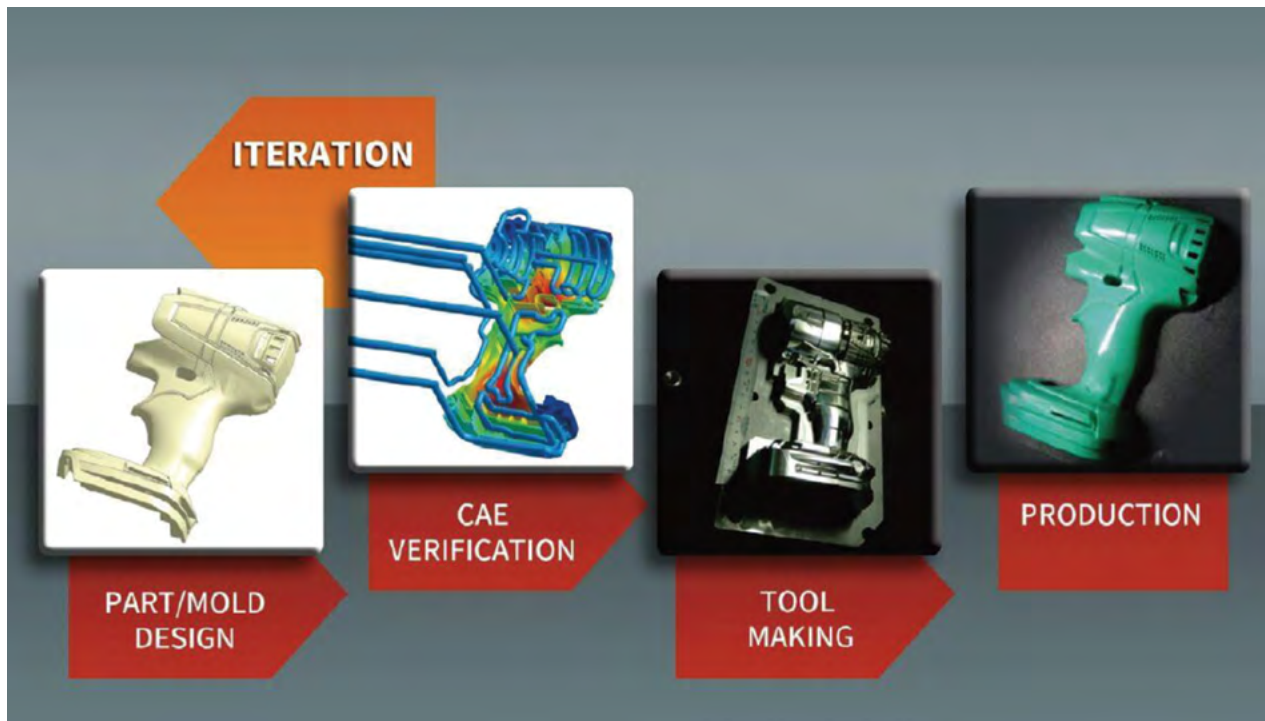


Πού ακριβώς μπαίνει στον κύκλο σχεδιασμού

Η λογική είναι απλή: η CAE verification πρέπει να γίνεται πριν το Tool Making, όχι μετά. Ο τυπικός κύκλος χωρίς simulation έχει ως μοναδικό σημείο ελέγχου το τελικό καλούπι- όταν πλέον κάθε διόρθωση είναι ακριβή. Με το Moldex3D, η επαλήθευση γίνεται εικονικά και επαναληπτικά στο στάδιο Part/Mold Design, πριν κοπεί χάλυβας.

Part/Mold Design → CAE Verification (Moldex3D) → Tool Making → Production

Κάθε iteration που γίνεται εικονικά αντί για φυσικά, εξοικονομεί εβδομάδες και χιλιάδες ευρώ.



Τα τέσσερα στάδια ανάλυσης

Η δύναμη του Moldex3D έγκειται στη συνεκτική ανάλυση τεσσάρων αλληλεξαρτώμενων σταδίων:

Στάδιο	Τι αναλύεται — και τι αποτρέπεται
Flow (Ροή)	Οπτικοποίηση μετώπου τήξης, εντοπισμός short shots, air traps, weld lines, ανισορροπία ροής
Pack (Συμπύεση)	Πυκνότητα υλικού, χρόνος πήξης μπουκαδούρας, ογκομετρική συρρίκνωση, sink marks, flash
Cool (Ψύξη)	Αποδοτικότητα καναλιών, hot spots, θερμοκρασιακές διαβαθμίσεις, χρόνος κύκλου
Warpage (Στρέβλωση)	Τελικό σχήμα εξαρτήματος, παραμένουσες τάσεις, επίδραση ίνων, αντίστροφος σχεδιασμός

Η τεχνολογία πίσω από την ακρίβεια

True 3D Solver — γιατί έχει σημασία

Ο πυρήνας υπολογισμών του Moldex3D βασίζεται σε High-Performance Finite Volume Method (HPFVM) με solid hybrid mesh. Σε αντίθεση με παλαιότερες 2.5D midplane προσεγγίσεις, αναλύει πλήρως εξαρτήματα με έντονες μεταβολές πάχους, πολύπλοκη 3D γεωμετρία ή υλικά με ινώδη ενίσχυση- περιπτώσεις όπου η απλοποιημένη ανάλυση συστηματικά αποτυγχάνει.

Boundary Layer Mesh (BLM)

Το ιδιόκτητο χαρακτηριστικό BLM εκλεπτύνει το πλέγμα στις παρειακές ζώνες ροής, όπου εκδηλώνονται τα φαινόμενα ιξώδους θέρμανσης και η υψηλή διατμητική τάση. Βελτιώνει σημαντικά την ακρίβεια στην πρόβλεψη warpage και στη διαχείριση πίεσης, διατηρώντας εφικτούς χρόνους υπολογισμού.

Parallel Computing

Το Moldex3D υποστηρίζει παράλληλη επεξεργασία σε multi-core PC και cluster systems για όλα τα στάδια ανάλυσης. Σε εξαπύρνηνο σύστημα, ο χρόνος υπολογισμού μειώνεται έως και 80% σε σύγκριση με single-core εκτέλεση-ανάλυση που άλλοτε έπαιρνε τη μισή μέρα ολοκληρώνεται στην ώρα του καφέ.

Material Database — η βάση της ακρίβειας

Μια προσομοίωση είναι τόσο αξιόπιστη όσο τα δεδομένα υλικού που τη στηρίζουν. Το Moldex3D διαθέτει μια από τις πιο εκτενείς βάσεις δεδομένων ρεολογικών και θερμικών ιδιοτήτων πολυμερών παγκοσμίως — με πραγματικά μετρημένα PVT curves, viscosity data και fiber orientation parameters για χιλιάδες εμπορικά υλικά. Για εταιρείες με ιδιόκτητα compounds, υποστηρίζεται η δημιουργία custom material database μέσω Material Characterization υπηρεσιών.

Αποτελέσματα που μετριοούνται

Το ερώτημα που θέτουν δίκαια οι μηχανικοί είναι: «Πόσο κοντά βρίσκονται οι προβλέψεις στην πραγματικότητα;» Τα δημοσιευμένα δεδομένα από βιομηχανικές εφαρμογές δίνουν σαφή εικόνα:

- ➔ Warpage σε δομικά εξαρτήματα αυτοκινητοβιομηχανίας: πρόβλεψη εντός ± 0.6 mm
- ➔ Conformal cooling: βελτίωση ομοιομορφίας θερμοκρασίας κατά ~40%
- ➔ Μείωση χρόνου ψύξης με βελτιστοποιημένα conformal κανάλια: έως 89%
- ➔ Μείωση warpage μετά από βελτιστοποίηση gates & παραμέτρων: έως 50%
- ➔ Μείωση χρόνου κύκλου παραγωγής με DOE βελτιστοποίηση: ~25%

Σε εφαρμογές αυτοκινητοβιομηχανίας συγκεκριμένα, η πρόβλεψη warpage σε housing αισθητήρων ροής αέρα συμφωνούσε με τις μετρήσεις ATOS scan εντός 10%. Για μεγάλα εξαρτήματα από ανακυκλωμένο PP (παλέτες), η μέγιστη απόκλιση επιπεδότητας ήταν κάτω από 0.59 mm σε κρίσιμες επιφάνειες — μετρήσιμη ακρίβεια, όχι θεωρία.

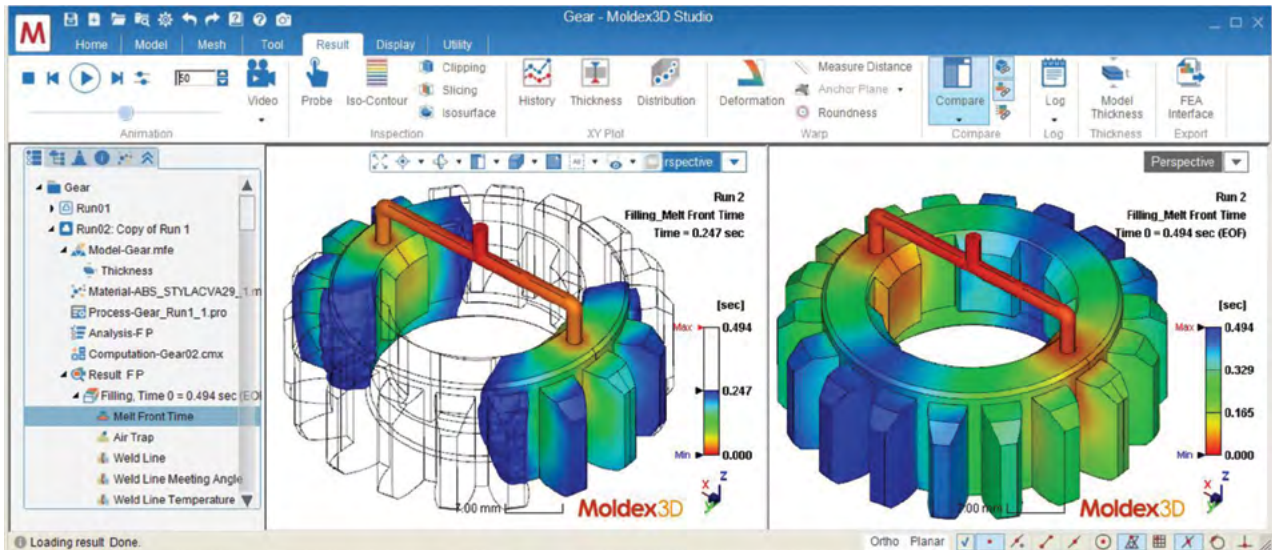
Από την πράξη: Hirschmann

Automotive

Η αξιοπιστία του Moldex3D επιβεβαιώνεται και από την υιοθέτησή του από παγκόσμιους βιομηχανικούς ηγέτες. Η Hirschmann Automotive, κατασκευαστής εξαρτημάτων υψηλής απαίτησης για την αυτοκινητοβιομηχανία, χρησιμοποιεί το Moldex3D όχι απλώς ως εργαλείο ανάλυσης, αλλά ως κεντρική στρατηγική για τη διαχείριση εξαιρετικά πολύπλοκων διεργασιών, από electronics potting έως multi-component εξαρτήματα. Σε βιομηχανικό περιβάλλον όπου το κόστος αποτυχίας μετριέται σε εκατοντάδες χιλιάδες εξαρτήματα, η επιλογή simulation-first είναι αναγκαioτητα.

Multi-cavity molds — ομοιομορφία σε κάθε cavity

Σε καλούπια πολλών εδρών, η ισορροπία ροής μεταξύ των cavities είναι κρίσιμη για ομοιόμορφη ποιότητα παραγωγής. Το Moldex3D υπολογίζει ταυτόχρονα τη ροή σε όλες τις έδρες και εντοπίζει διαφορές πίεσης και θερμοκρασίας που οδηγούν σε βάρος και διαστατικές αποκλίσεις. Σε τεκμηριωμένη βιομηχανική εφαρμογή σε καλούπι 8 εδρών, η παρέμβαση βάσει Moldex3D ανάλυσης μείωσε τη διαστατική διακύμανση μεταξύ εδρών και περιόρισε σημαντικά τον αριθμό των απαιτούμενων δοκιμαστικών κύκλων.



Προηγμένες δυνατότητες για σύγχρονες απαιτήσεις

Conformal Cooling — η επανάσταση στην ψύξη

Τα παραδοσιακά ευθύγραμμα κανάλια ψύξης αδυνατούν να ακολουθήσουν την τρισδιάστατη γεωμετρία του εξαρτήματος, αφήνοντας θερμά σημεία που καθυστερούν τη στερεοποίηση και δημιουργούν warpage. Το Conformal Cooling αλλάζει αυτή τη λογική: τα κανάλια σχεδιάζονται να ακολουθούν το τρισδιάστατο περίγραμμα του εξαρτήματος, επιτρέποντας ομοιόμορφη απαγωγή θερμότητας ακόμα και σε περιοχές πολύπλοκης γεωμετρίας.

Η μείωση του χρόνου ψύξης έως 89% δεν είναι τυχαία. Στηρίζεται σε τρεις μηχανισμούς: βελτίωση θερμικής ομοιομορφίας κατά ~40% έναντι παραδοσιακών καναλιών, εξάλειψη νεκρών σημείων ροής ψυκτικού μέσω ανάλυσης 3D Coolant CFD, και μείωση θερμικής διακύμανσης κατά περισσότερο από 70% — με αποτέλεσμα ταχύτερη και σταθερότερη στερεοποίηση σε κάθε κύκλο.

CADdoctor — η γέφυρα CAD/CAE

Ένα από τα πιο υποτιμημένα εμπόδια στην υιοθέτηση CAE simulation είναι το «προβληματικό» CAD: γεωμετρικές ατέλειες, ανοικτές επιφάνειες, περιττές λεπτομέρειες που εμποδίζουν τη σωστή δημιουργία πλέγματος (mesh). Κακό mesh σημαίνει αναξιόπιστα αποτελέσματα ακόμα και με τον καλύτερο solver.

Το CADdoctor αντιμετωπίζει αυτό ακριβώς το πρόβλημα. Λειτουργεί ως εξειδικευμένος μηχανισμός επιδιόρθωσης γεωμετρικών πριν την προσομοίωση, εκτελώντας αυτόματα:

- ➔ Εντοπισμό και διόρθωση γεωμετρικών σφαλμάτων και ατελειών
- ➔ Απλοποίηση πολύπλοκων δομών - αφαίρεση περιττών λεπτομερειών που δεν επηρεάζουν την ανάλυση
- ➔ Δημιουργία επιφανειών υψηλής ποιότητας για βέλτιστο mesh
- ➔ Διασφάλιση συμβατότητας αρχείων CAD μεταξύ διαφορετικών πλατφορμών (Siemens NX, κ.ά.)

Στην πράξη, το CADdoctor μειώνει σημαντικά τον χρόνο προετοιμασίας μοντέλου και εξαλείφει μια από τις πιο συχνές πηγές σφάλματος στη διαδικασία simulation.

Fiber Orientation — για fiber-reinforced πλαστικά

Για κατασκευαστές που χρησιμοποιούν fiber-reinforced υλικά, ολοένα πιο συνηθισμένα στην αυτοκινητοβιομηχανία, aerospace και ηλεκτρονικά, η ανισοτροπία που δημιουργεί ο προσανατολισμός των

ινών είναι καθοριστική για warpage και μηχανική αντοχή. Το Moldex3D-Fiber υπολογίζει τον 3D προσανατολισμό ινών και εξάγει τα δεδομένα σε FEA εργαλεία (ABAQUS, ANSYS, MSC Nastran), συνδέοντας κατασκευαστική προσομοίωση με δομική ανάλυση.

SYNC — η προσομοίωση μέσα στο CAD

Το Moldex3D SYNC ενσωματώνεται απευθείας στα περιβάλλοντα μεγάλων CAD συστημάτων (όπως Siemens NX κ.ά). Κάθε σχεδιαστική αλλαγή στο CAD μπορεί να επαληθευτεί αυτόματα μέσω προσομοίωσης, χωρίς εξαγωγή δεδομένων, χωρίς εναλλαγή λογισμικού, χωρίς απώλεια χρόνου. Η παραμετρικότητα μεταξύ γεωμετρίας και προσομοίωσης μετατρέπει το CAD από εργαλείο σχεδίασης σε δυναμική πλατφόρμα βελτιστοποίησης.

Εξειδικευμένες διεργασίες

Πέρα από το standard thermoplastic injection molding, το Moldex3D καλύπτει: Multi-Component Molding, Reactive Injection Molding (θερμοσκληρυνόμενα, PU), Gas-Assisted Injection Molding, Foam Injection Molding, Compression Molding, IC & LED Package

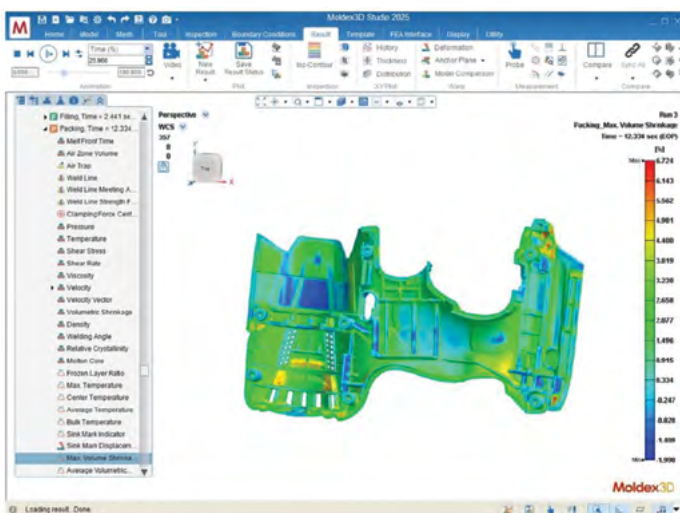
encapsulation και Resin Transfer Molding. Ένα εργαλείο για ολόκληρο το φάσμα της βιομηχανίας πλαστικών.

Σενάριο από την πράξη

Ένας κατασκευαστής πλαστικών εξαρτημάτων για τον κλάδο Aerospace αντιμετώπιζε επαναλαμβανόμενο πρόβλημα warpage σε εξάρτημα από glass-filled PP. Κάθε δοκιμαστικός κύκλος απαιτεί 3 εβδομάδες και σημαντικό κόστος τροποποίησης καλουπιού. Μετά από τέσσερις κύκλους, το πρόβλημα παραμένει.

Με ανάλυση Moldex3D: το πρόβλημα εντοπίστηκε στον ασύμμετρο προσανατολισμό ινών λόγω τοποθέτησης gate, που δημιουργούσε διαφορική συρρίκνωση. Αλλαγή θέσης gate και βελτιστοποίηση racking profile στο εικονικό περιβάλλον. Αποτέλεσμα: η παραγωγή ξεκίνησε εντός ανοχών με το πρώτο φυσικό καλούπι.

4 κύκλοι × 3 εβδομάδες = 3 μήνες χαμένου χρόνου → αντικαταστάθηκαν από μία εβδομάδα εικονικής βελτιστοποίησης.



από τη μηχανή έγχυσης: αυτόματη πρόληψη ελαττωμάτων, adaptive control παραμέτρων, predictive maintenance, ένα σύστημα κλειστού βρόχου όπου προσομοίωση και πραγματικότητα συνδυάζονται συνεχώς.

AI, Digital Twin και η επόμενη γενιά παραγωγής

Η επόμενη γενιά χρήσης του Moldex3D δεν περιορίζεται στο offline στάδιο σχεδιασμού. Η ενσωμάτωση με AI και Digital Twin τεχνολογίες αλλάζει τον ρόλο του εργαλείου από «αναλυτής σχεδίου» σε «έξυπνος συνεργάτης της γραμμής παραγωγής».

Μοντέλα machine learning εκπαιδευμένα σε σύνολα Moldex3D προσομοιώσεων μπορούν να προβλέψουν βέλτιστα παράθυρα παραγωγής χωρίς πλήρη νέα εκτέλεση. Το Digital Twin συνδέει την προσομοίωση με δεδομένα πραγματικού χρόνου

Ευέλικτα πακέτα για κάθε ανάγκη

Το Moldex3D προσφέρει τρεις κύριες γραμμές προϊόντων:

Προϊόν	Ιδανικό για
Moldex3D eDesign	Γρήγορη επαλήθευση σχεδίου, αυτόματο meshing - ιδανικό για product designers
Moldex3D Solid	In-depth ανάλυση, troubleshooting πολύπλοκων εξαρτημάτων, BLM Mesh, true 3D HPFVM solver
Moldex3D Shell	Ανάλυση συμβατικών εξαρτημάτων με 2.5D FFEM τεχνολογία, γρήγορα αποτελέσματα

Εξειδικευμένα add-on modules: Fiber, MCM, RIM, GasIn, IC Package, Viscoelasticity, Optics, ScrewPlus, επιτρέπουν διαμόρφωση ακριβώς στις ανάγκες κάθε εφαρμογής, χωρίς να πληρώνετε για δυνατότητες που δεν χρησιμοποιείτε.

Από το trial-and-error στο simulation-driven engineering

Η βιομηχανία έγχυσης πλαστικού βρίσκεται σε σημείο καμπής. Οι πιέσεις για μείωση κόστους, βραχύτερο time-to-market, αυστηρότερες ανοχές και βιωσιμότητα κάνουν την εμπειρική προσέγγιση ολοένα πιο αδύναμη. Η μετάβαση από το «δοκιμάζω και διορθώνω» στο «προσομοιώνω, βελτιστοποιώ και κατασκευάζω σωστά από την πρώτη φορά» δεν είναι πολυτέλεια-είναι προϋπόθεση επιβίωσης.

Το Moldex3D δεν είναι απλώς ένα εργαλείο ανάλυσης. Είναι η γέφυρα μεταξύ σχεδιασμού και παραγωγής, μεταξύ του τι πιστεύουμε ότι θα συμβεί και αυτού που θα συμβεί πραγματικά μέσα στο καλούπι.



Τώρα διαβάστε μας και... ηλεκτρονικά

CNC TOPNOI



C320K

- Gang type tool holder
- 3.000rpm



CJK6130L

- Maximum machining diameter 150mm
- Maximum machining length 200mm
- 3.000rpm

DVT300

- Double spindle and double turret
- Optional live tool for milling and drilling
- 4.000rpm



Μιλιάρακη 16, 11145 Αθήνα
+30 210 2022142, info@spcnc.gr
spcnc.gr



STOURNARAS CNC
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

EST 1975

Λύσεις Βιομηχανικής Αναρρόφησης, Φιλτραρίσματος και Διαχείρισης Σκόνης για τη Βιομηχανία Μπαταριών Αποτελεσματικός Έλεγχος Σκόνης στην Παραγωγή Μπαταριών

Η παραγωγή μπαταριών περιλαμβάνει τη διαχείριση λεπτόκοκκων υλικών όπως γραφίτης, σκόνης ανόδου και καθόδου, μεταλλικά άλατα και υπολείμματα διεργασιών. Η αποτελεσματική συλλογή και φιλτράρισή τους είναι κρίσιμη για:

- ➔ Ασφάλεια προσωπικού
 - ➔ Βελτίωση της ποιότητας αέρα στους χώρους παραγωγής
 - ➔ Περιορισμό της διασποράς λεπτόκοκκης Σκόνης
 - ➔ Προστασία της ποιότητας του τελικού Προϊόντος
- Μείωση των απωλειών παραγωγής
 - Διασφάλιση της συνεχούς και αποδοτικής λειτουργίας της εγκατάστασης

Προτεινόμενες Λύσεις BRAT **DEDUST PRO**

Συστήματα αποκονίωσης υψηλής απόδοσης για τη συλλογή και φιλτράρισμα αιωρούμενης λεπτόκοκκης σκόνης σε σημεία ανάμιξης, δοσομέτρησης, μεταφοράς και πλήρωσης υλικών.

W2 Z22 (ATEX)

Βιομηχανική ηλεκτρική σκούπα πιστοποιημένη για ATEX Zone 22, κατάλληλη για τη διαχείριση εύφλεκτων και δυνητικά επικίνδυνων σκονών, προσφέροντας αυξημένο επίπεδο ασφάλειας και συμμόρφωσης.

DEDUST 1

Συμπαγής αποκονιωτής για τη συλλογή λεπτών σωματιδίων, συμβάλλοντας στη μείωση της αερομεταφερόμενης σκόνης και στον περιορισμό της επιμόλυνσης της παραγωγής.

DEDUST 4

Σύστημα τοπικής αναρρόφησης που συλλέγει τη σκόνη απευθείας στην πηγή δημιουργίας της, μειώνοντας σημαντικά τη διασπορά της στον χώρο εργασίας.

UFO Flow

Νέα γενιά ηλεκτρικού ανεμιστήρα υψηλής απόδοσης με συμπαγή σχεδιασμό, βελτιστοποιημένη ροή αέρα και πιστοποίηση ATEX Zone 22, ιδανική για απαιτητικές βιομηχανικές εφαρμογές.

Πώς μπορούν να ωφεληθούν οι εγκαταστάσεις σας;





Οι λύσεις της Duruy μπορούν να συμβάλουν:

- ➔ Στην ασφαλή διαχείριση λεπτόκοκκων και εύφλεκτων σκονών
- ➔ Στη μείωση της διασποράς σωματιδίων στους χώρους παραγωγής
- ➔ Στη συμμόρφωση με απαιτήσεις ATEX
- ➔ Στη βελτίωση της καθαριότητας και της ποιότητας παραγωγής
- ➔ Στην αύξηση της παραγωγικής συνέχειας και αξιοπιστίας του εργοστασίου

Θα χαρούμε να συζητήσουμε τις απαιτήσεις της εγκατάστασής σας και να προτείνουμε

την καταλληλότερη λύση αναρρόφησης και αποκονίωσης για κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας.



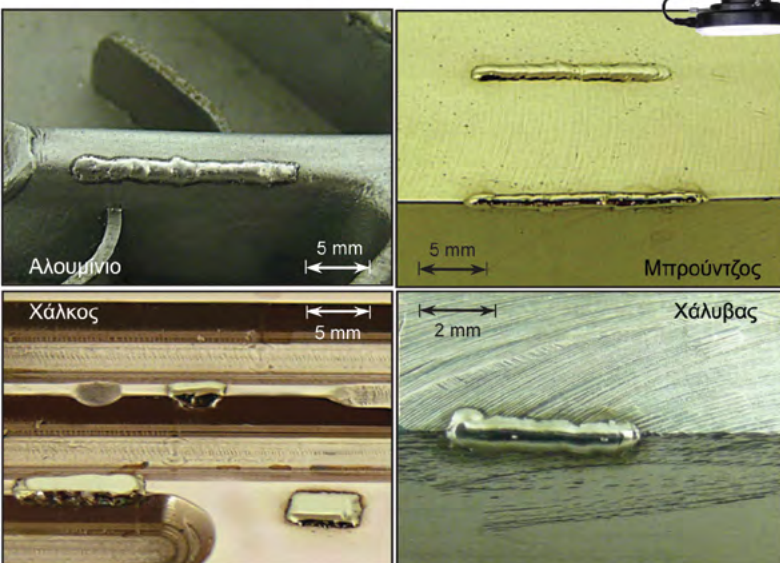
LASE ONE MICRO WELDING

Εναλλακτική λύση για
συγκόλληση Laser



NOVAPAX

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



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

Η ENGEL στην Plast 2026 Από τις προηγμένες τεχνολογίες στην AI: Η καινοτομία ως προστιθέμενη αξία

Στην έκθεση Plast 2026, η ENGEL παρουσιάζει την καινοτομία ως έναν διάλογο με τη βιομηχανία: όχι μόνο μεμονωμένες λύσεις τεχνολογίας, αλλά ένα ολοκληρωμένο οικοσύστημα λύσεων, ψηφιακών βοηθών, συστημάτων βασισμένων σε AI και αυτοματισμών, σχεδιασμένων για να προσφέρουν αξία, αποδοτικότητα και ποιότητα σε όλες τις παραγωγικές διαδικασίες. Για τους injection moulders, αυτό σημαίνει λύσεις που βοηθούν στη σταθεροποίηση της παραγωγής, στη μείωση του σκραπ, στην καλύτερη αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων και στη βελτίωση κόστους σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών.

Σήμερα, στο injection moulding, η πραγματική πρόκληση δεν είναι απλώς η παραγωγή, αλλά η αποδοτική παραγωγή, διατηρώντας παράλληλα σταθερή ποιότητα και πλήρη έλεγχο του κόστους, ακόμη και παρουσία ολοένα και πιο σύνθετων μεταβλητών. Από την αυτοκινητοβιομηχανία έως τον ιατρικό κλάδο, και από τη συσκευασία έως την παραγωγή τεχνικών εξαρτημάτων, οι επιχειρήσεις αναζητούν λύσεις ικανές να μετατρέψουν αυτή την πολυπλοκότητα σε μετρήσιμα αποτελέσματα. Σε αυτό το πλαίσιο, για την ENGEL, η καινοτομία ξεπερνά την τεχνολογία: γίνεται μια γλώσσα, ένας τρόπος ερμηνείας των αναγκών της βιομηχανίας και αλληλεπίδρασης με ένα συνεχώς εξελισσόμενο περιβάλλον παραγωγής για τη δημιουργία απτής προστιθέμενης αξίας.

Με αυτή την προσέγγιση, η ENGEL παρουσιάζει στην Plast 2026 μια συνεκτική πορεία που συνδυάζει το όραμα, την εφαρμογή και την προσβασιμότητα στην τεχνολογία.

Ένα οικοσύστημα που παίρνει μορφή: το Expert Corner “Your Industry. Our Solutions”

Στο επίκεντρο του περιπτέρου, το Expert Corner “Your Industry. Our Solutions” ενσαρκώνει τη σύνοψη αυτής της προσέγγισης. Η τεχνολογική προσφορά της ENGEL παίρνει τη μορφή ενός ευρέος και πολυδιάστατου οικοσυστήματος, το οποίο δεν μπορεί να εκπροσωπηθεί πλήρως εντός των ορίων της έκθεσης. Από αυτή τη διαπίστωση προκύπτει ένας χώρος που ξεπερνά την παραδοσιακή έννοια της έκθεσης, αλλά αντίθετα λειτουργεί ως μια καθοδηγούμενη πύλη προς την τεχνογνωσία, τις εφαρμογές και τα σενάρια παραγωγής.

Μέσα από μια στοχευμένη επιλογή πραγματικών περιπτώσεων, οι επισκέπτες μεταφέρονται στο εσωτερικό των διαδικασιών, αποκτώντας σαφή κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι μηχανές, ο αυτοματισμός και η ψηφιακή νοημοσύνη αλληλεπιδρούν για να προσφέρουν σταθερά και μετρήσιμα αποτελέσματα. Για τους παραγωγούς, το Expert Corner παρέχει άμεση πρόσβαση σε βαθιά γνώση εφαρμογών παραγωγής που μπορεί να μεταφερθεί στο δικό τους περιβάλλον, βοηθώντας τους να προσδιορίσουν τις κατάλληλες λύσεις παραγωγής, στρατηγικές αυτοματισμού και ψηφιακά εργαλεία για τη βελτίωση της αποδοτικότητας, της ποιότητας και της σταθερότητας της διαδικασίας. Μία βασική αρχή ξεχωρίζει: η αξία δεν έγκειται στις μεμονωμένες τεχνολογίες, αλλά στην ικανότητα ενορχήστρωσής τους με σαφή εστίαση στα αποτελέ-



σματα. Εδώ είναι που η καινοτομία γίνεται μέθοδος, και η μέθοδος τελικά καθοδηγεί την απόδοση.

Προηγμένος έλεγχος διεργασιών: ο ρόλος των έξυπνων βοηθών

Μέσα σε αυτό το τεχνολογικό οικοσύστημα, ο έλεγχος των διεργασιών είναι ένας από τους τομείς όπου η καινοτομία αποκτά την πιο απτή μορφή της. Κάθε έργο που παρουσιάζεται στο Expert Corner είναι βασισμένο σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση βελτιστοποίησης που περιλαμβάνει ολόκληρο το σύστημα παραγωγής, από τον σχεδιασμό της εγκατάστασης έως τη δυναμική διαχείριση των παραμέτρων της διαδικασίας, η οποία ανατίθεται στους ψηφιακούς βοηθούς εντός του πλαισίου inject AI. Η ψηφιοποίηση γίνεται έτσι ένας πραγματικός καταλύτης, απλοποιώντας τη λειτουργία του μηχανήματος και ταυτόχρονα επεκτείνοντας τις δυνατότητες απόδοσής του. Οι έξυπνες εφαρμογές υποστήριξης ενεργούν άμεσα και αυτόματα στη διαδικασία. Το iQ weight control βοηθά στη διατήρηση σταθερής ποιότητας των εξαρτημάτων, αντισταθμίζοντας τις διακυμάνσεις του υλικού και του ιξώδους μέσα στην ίδια έγχυση (shot), γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε έως και 85% λιγότερη διασπορά βάρους. Το iQ clamp control βελτιστοποιεί αυτόματα τη

δύναμη του κλειστικού, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας έως και 10% κατά την ανάπτυξη της δύναμης, προστατεύοντας και το καλούπι. Το iQ flow control σταθεροποιεί τον έλεγχο της θερμοκρασίας του καλουπιού και διασφαλίζει σταθερές θερμικές συνθήκες στην παραγωγή, ενώ ταυτόχρονα επιτυγχάνει εξοικονόμηση ενέργειας έως και 18%.

Αυτά συμπληρώνονται από το iQ process observer, το οποίο αναλύει περισσότερες από 1.000 παραμέτρους, εντοπίζει αποκλίσεις σε πραγματικό χρόνο και προτείνει διορθωτικές ενέργειες, βοηθώντας στην αποφυγή του ελαττωματικών προϊόντων. Ένα σύστημα που δεν αντιδρά απλώς, αλλά προβλέπει κρίσιμα ζητήματα και υποστηρίζει προληπτικά τη λήψη αποφάσεων.

Η πιο προηγμένη έκφραση αυτής της φιλοσοφίας είναι η πρώτη αυτόνομη μηχανή injection moulding, η οποία αποκαλύφθηκε ήδη στην K 2025 και τώρα εκτίθεται στην Plast 2026.



Το αυτόνομο σύστημα παραγωγής της ENGEL ενσωματώνει μια μηχανή injection e-mac 80, σύστημα αυτοματισμού με ρομπότ Viper και in-line παρακολούθηση ποιότητας.

Η τεχνητή νοημοσύνη καθοδηγεί τη διαδικασία

Βασισμένο σε μια πλήρως ηλεκτρική e-mac 80, το αυτόνομο σύστημα παραγωγής σηματοδοτεί ένα σημαντικό βήμα προς τα εμπρός: το σύστημα δεν παρέχει πλέον απλώς υποστήριξη, αλλά ρυθμίζει ενεργά τη διαδικασία, ενώ προσαρμόζεται σε πραγματικό χρόνο στις μεταβαλλόμενες συνθήκες παραγωγής. Ενισχύοντας περαιτέρω την αποτελεσματικότητα, τη δυνατότητα ανταπόκρισης και αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπου και μηχανής, το ENGEL Virtual Assistant (EVA) είναι ένας ψηφιακός βοηθός βασισμένος σε AI τεχνολογία που υποστηρίζει τους μηχανικούς παραγωγής και τους χειριστές σε κάθε στάδιο της εργασίας τους. Το EVA προτείνει τις κατάλληλες ενέργειες, παρέχει καθοδήγηση βήμα προς βήμα για την αντιμετώπιση προβλημάτων (troubleshooting) και επιτρέπει την άμεση πρόσβαση σε τεχνικές πληροφορίες. Για τις ομάδες παραγωγής, αυτό σημαίνει ταχύτερο

troubleshooting, μικρότερους χρόνους διακοπής λειτουργίας (downtimes) και ευκολότερη πρόσβαση σε εξειδικευμένη γνώση, ιδιαίτερα όταν το έμπειρο προσωπικό δεν είναι άμεσα διαθέσιμο όλες τις ώρες στον χώρο παραγωγής. Δεν είναι απλώς ένα chatbot, αλλά μια επέκταση της τεχνογνωσίας, μια γνώση που έγινε προσβάσιμη, άμεση και κοινή.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, το injection moulding εξελίσσεται από μια διαδικασία που απαιτεί συνεχή παρακολούθηση σε ένα αυτορρυθμιζόμενο σύστημα. Ο χειριστής ορίζει τις απαιτήσεις ποιότητας, ενώ η μηχανή προσαρμόζει αυτόματα τις παραμέτρους για να διασφαλίσει ότι αυτές ικανοποιούνται σταθερά, μειώνοντας το σκραπ, την κατα-



Στην Plast, οι επισκέπτες θα μπορούν να δοκιμάσουν ζωντανά την απόδοση του αυτόνομου συστήματος παραγωγής της ENGEL μέσω ειδικών συνεδριών και κατ' ιδίαν συναντήσεων με έναν ENGEL Master Trainer.

νάλωση ενέργειας και τους χρόνους προετοιμασίας (set-up). Το αποτέλεσμα είναι μια νέα ισορροπία μεταξύ της ανθρώπινης εμπειρίας και της ψηφιακής νοημοσύνης, όπου οι πόροι μπορούν να επικεντρωθούν σε δραστηριότητες υψηλότερης προστιθέμενης αξίας.

Από την τεχνολογία στην εμπειρία από πρώτο χέρι

Το να βιώνει κανείς αυτή τη μεταμόρφωση ζωντανά, σημαίνει να κατανοεί πλήρως τι μπορεί να επιτύχει το injection moulding σήμερα. Για τον λόγο αυτό, στο περίπτερο, ένας ENGEL Master Trainer θα πραγματοποιεί προγραμματισμένες συνεδρίες καθώς και εξατομικευμένες κατ' ιδίαν συναντήσεις αφιερωμένες στους ψηφιακούς βοηθούς του πλαισίου inject AI, προσφέροντας την ευκαιρία στους επισκέπτες να εξερευνήσουν σε βάθος τις εφαρμογές, να συζητήσουν πραγματικά (βιομηχανικά) παραδείγματα και να ανακαλύψουν πώς μπορούν να αξι-

οποιήσουν άμεσα αυτά τα πλεονεκτήματα και στο δικό τους περιβάλλον παραγωγής. Αυτό δίνει στους επισκέπτες μια πρακτική βάση για να αξιολογήσουν πώς η ψηφιακή υποστήριξη μπορεί να μειώσει τον φόρτο εργασίας του χειριστή, να βελτιώσει τη σταθερότητα της διαδικασίας ή να υποστηρίξει ταχύτερο troubleshooting στις δικές τους εγκαταστάσεις.

Κυψέλη υψηλής τεχνολογίας για lightweight προϊόντα

Μέσα στο περίπτερο, η πορεία της καινοτομίας επιδεικνύεται περαιτέρω μέσω δύο πλήρως αυτοματοποιημένων κυψελών παραγωγής, σχεδιασμένων να μετατρέψουν τις τεχνολογίες που περιγράφηκαν μέχρι τώρα σε συγκεκριμένες εφαρμογές. Η πρώτη είναι αφιερωμένη στο lightweight design, διαθέτοντας ένα σύστημα για την κατασκευή περυγιών έλικας (rotor blades) για drones κατασκευασμένα από thermoplastic composites με τη χρήση τεχνολογίας tape-sandwich. Αυτή η εφαρμογή συνδυάζει αρκετές βασικές πτυχές: την παραγωγή εξαρτημάτων υψηλής απόδοσης, την ενσωματωμένη μείωση θορύβου και τη βιωσιμότητα. Οι αναλύσεις κύκλου ζωής έχουν δείξει σημαντική μείωση του αποτυπώματος CO₂ σε σύγκριση με τις συμβατικές διαδικασίες που βασίζονται σε θερμοσκληρυνόμενα (thermoset) υλικά. Το project NeoBlade χρηματοδοτείται από το Ομοσπονδιακό Υπουργείο Καινοτομίας, Κινητικότητας και Υποδομών ως μέρος του προγράμματος RTI «Take Off» και τελεί υπό τη διαχείριση της Αυστριακής Υπηρεσίας Προώθησης Έρευνας (FFG).

Στο επίκεντρο του συστήματος βρίσκεται μια tie-bar-less μηχανή έγχυσης ENGEL victory 120, με κλειστική δύναμη 1.200 kN, εξοπλισμένη με ένα ρομπότ αρθρωτού βραχίονα easix. Το ρομπότ διαχειρίζεται όλα τα



Πτερύγια έλικας για drones από thermoplastic composites ενισχυμένα με ίνες άνθρακα, που παράγονται με τη χρήση τεχνολογίας tape-sandwich injection moulding.

στάδια παραγωγής σε έναν συνεχή κύκλο εντός του καλουπιού (in-mould) μέχρι και την εξαγωγή του εξαρτήματος που βρίσκεται πολύ κοντά στο τελικό του σχήμα (near-net-shape). Στην καρδιά της διαδικασίας βρίσκεται ο δομικός σχεδιασμός sandwich που αποτελείται από θερμοπλαστικές ταινίες ενισχυμένες με ίνες άνθρακα και ένα μείγμα short-fibre θερμοπλαστικών υλικών.

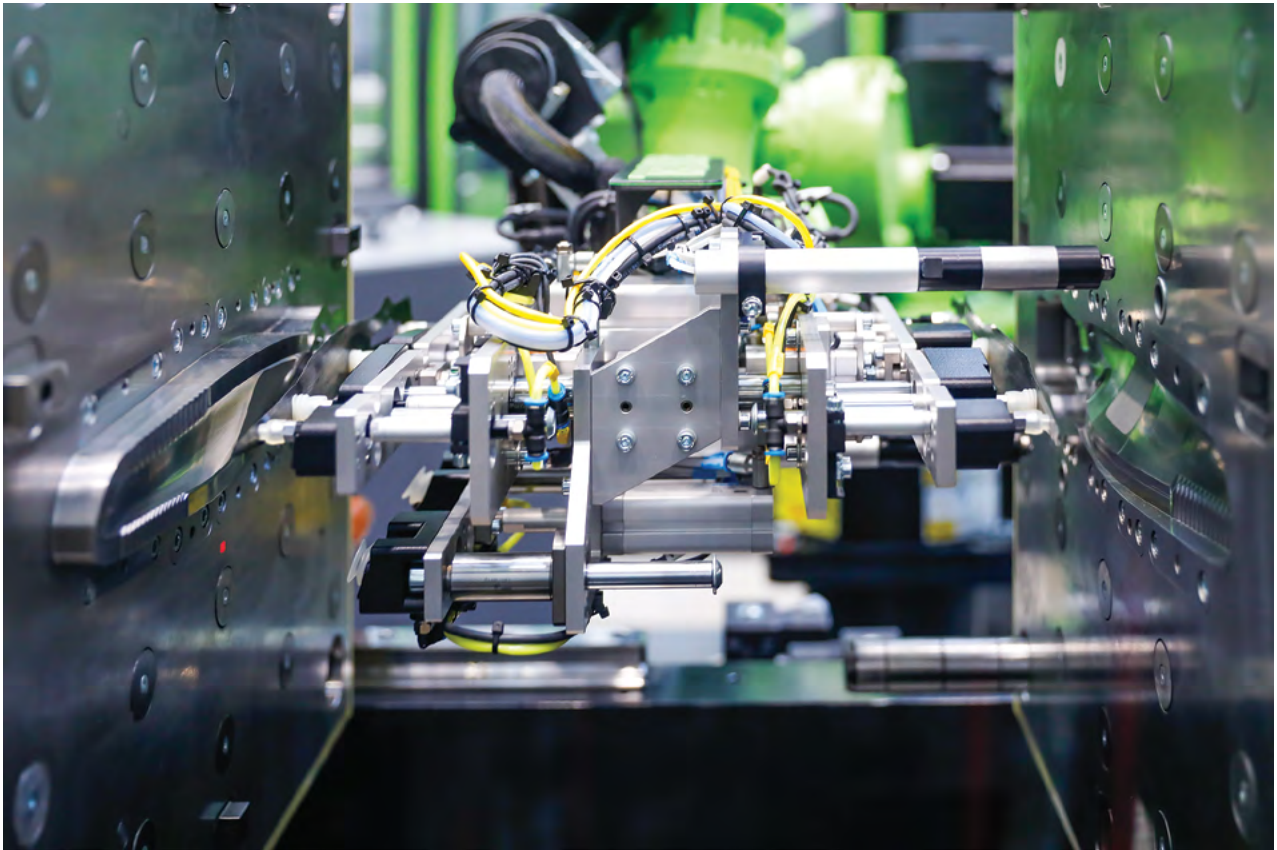
Οι ταινίες σχηματίζουν τα εξωτερικά φέροντα στρώματα του πτερυγίου της έλικας και τοποθετούνται με ακρίβεια στο καλούπι, όπου συγκρατούνται στην απαιτούμενη θέση υπό κενό (vacuum fixation). Αυτό επιτρέπει στις ενισχύσεις να ευθυγραμμίζονται ακριβώς κατά μήκος των διαδρομών του φορτίου – το υλικό χρησιμοποιείται μόνο εκεί όπου απαιτούνται ενισχυμένες μηχανικές ιδιότητες. Στο επόμενο βήμα, το υλικό του πυρήνα που είναι κατασκευασμένο από ένα short-fibre θερμοπλαστικό, εγχέεται μεταξύ των προ-τοποθετημένων ταινιών και ενώνεται με τα εξωτερικά στρώματα για να σχηματίσει μια

δομή εξαρτήματος near-net-shape. Για την περαιτέρω αύξηση των δυνατοτήτων ελαφριάς κατασκευής, ο πυρήνας διογκώνεται χημικά (foamed), μειώνοντας το βάρος του εξαρτήματος ενώ διατηρούνται οι αυξημένες μηχανικές ιδιότητες. Το αποτέλεσμα είναι ένα ελαφρύ αλλά εξαιρετικά ανθεκτικό πτερύγιο έλικας στο οποίο η διαμόρφωση, η δομική λειτουργία, η μείωση θορύβου και η ένωση των υλικών πραγματοποιούνται σε έναν αυτοματοποιημένο κύκλο, εξαλείφοντας την ανάγκη για δευτερεύουσες εργασίες.

Ο σχεδιασμός δίχως μπάρες (tie-bar-less) της ENGEL victory βελτιώνει την προσβασιμότητα στην περιοχή του καλουπιού, απλοποιεί την ενσωμάτωση του αυτοματισμού και σε πολλές περιπτώσεις, καθιστά δυνατή την επιλογή μικρότερου μεγέθους μηχανής,



Σύστημα παραγωγής με tie-bar-less ENGEL victory και ρομπότ έξι αξόνων easix – σαν βάση της πλήρως αυτοματοποιημένης λύσης παραγωγής για θερμοπλαστικά composite πτερύγια έλικας.



Αυτοματοποίηση στην περιοχή του καλούπιού: βήματα ακριβείας απευθείας στο καλούπι έγχυσης.

γεγονός που βοηθά στη διατήρηση του κόστους επένδυσης αλλά και του κόστους χρήσης σε χαμηλά επίπεδα. Το βελτιστοποιημένο αυτό σύστημα παραγωγής επιτρέπει χρόνους κύκλου κάτω των 60 δευτερολέπτων ανά περύγιο έλικας.

Μια επεκτάσιμη (scalable) τεχνολογία

Παράλληλα με τα περύγια έλικας για drone, παρουσιάζεται ένα ακόμη εξάρτημα που παράγεται με τεχνολογία tape-sandwich: ένα κάλυμμα για μπαταρίες αυτοκινήτων υψηλής τάσης από βραδυφλεγές θερμοπλαστικό υλικό, διαστάσεων 1,3 × 1,8 μέτρων. Επιλεγμένη στους φιναλίστ για τα JEC World Innovation Awards 2026, η εφαρμογή αυτή επιβεβαιώνει τη δυνατότητα κλιμάκωσης (scalability) της παραγωγικής διαδικασίας, η οποία μπορεί να επεκταθεί από εξαρτήματα μικρής κλίμακας σε δομικά μέρη μεγάλης κλίμακας. Για τους injection moulders, αυτό ανοίγει τη δυνατότητα κατασκευής μεγάλων, ελαφρών λειτουργικών εξαρτημάτων σε μια αυτοματοποιημένη διαδικασία, συνδυάζοντας τις αυ-

ξημένες μηχανικές ιδιότητες, τις ιδιότητες βραδυφλεγούς υλικού και ένα αποδοτικό σύστημα παραγωγής.

Οικονομικά αποδοτική τεχνολογία

Τον εκθεσιακό χώρο συμπληρώνει μια μηχανή WINTEC t-win 5500 με δύναμη κλεισίματος 5.500 kN, εξοπλισμένη με ένα γραμμικό ρομπότ ENGEL viper 40 και ένα καλούπι μονής κοιλότητας (single-cavity) που αναπτύχθηκε από την S.C.S. Società Costruzione Stampi (Monsano, Ancona). Η μηχανή παράγει διαφανή κιβώτια (crates) από random πολυπροπυλένιο, με βάρος εξαρτήματος 232 γραμμάρια σε χρόνο κύκλου περίπου 11-12 δευτερολέπτων. Η εφαρμογή αποδεικνύει πώς μια μηχανή δύο πλατό (two-platen), με σύντομους χρόνους κύκλου και ενσωματωμένο αυτοματισμό

μπορούν να υποστηρίξουν υψηλή παραγωγικότητα και ανταγωνιστικό κόστος προϊόντος σε εφαρμογές συσκευασίας (packaging) και προϊόντων εφοδιαστικής αλυσίδας (logistics).

Με αυτή την εφαρμογή, ο Όμιλος ENGEL αναδεικνύει μια άλλη διάσταση του χαρτοφυλακίου του: τον ρεαλισμό και την προσβασιμότητα. Οι μηχανές WINTEC είναι σχεδιασμένες να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις μιας αγοράς που απαιτεί υψηλή ανταγωνιστικότητα χωρίς συμβιβασμούς στην αξιοπιστία και την ακρίβεια. Το κύριο χαρακτηριστικό βασίζεται στην ισορροπία μεταξύ τυποποίησης και απόδοσης: μια στιβαρή μηχανή, μια εξελιγμένη τεχνολογικά πλατφόρμα που μετατρέπει την πολυπλοκότητα σε λειτουργική απλότητα και παραγωγική αποδοτικότητα. Για τους παραγωγούς, αυτό σημαίνει λύσεις με αξιόπιστη τεχνολογία, απλή λειτουργία και ευνοϊκή σχέση κόστους-απόδοσης, ειδικά εκεί που η παραγωγή μεγάλου όγκου απαιτεί σταθερά αποτελέσματα, σύντομους κύκλους και σταθερή ποιότητα εξαρτημάτων.



Η μηχανή WINTEC t-win 5500 με ενσωματωμένο ρομπότ nipper 40 θα παράγει διαφανή κιβώτια PP βάρους 232 γραμμαρίων, με χρόνο κύκλου 11-12 δευτερόλεπτα, επιδεικνύοντας παραγωγή υψηλής απόδοσης με αξιόπιστο αυτοματισμό και ανταγωνιστικό κόστος προϊόντος.

Το μέλλον δεν είναι κάτι που περιμένεις: είναι κάτι που χτίζεις

Σήμερα, καθώς η βιομηχανία εισέρχεται σε μια νέα εποχή ψηφιοποίησης και τεχνητής νοημοσύνης, η ENGEL επιβεβαιώνει εκ νέου τον ρόλο της ως πρωτοπόρος. Από τις προηγμένες τεχνολογίες παραγωγής έως τις μηχανές WINTEC, και από τις λύσεις έξυπνου λογισμικού έως την αξιοποίηση των δεδομένων παραγωγής, κάθε στοιχείο συμβάλλει στη μετατροπή της παραγωγής σε ένα πιο σταθερό, πιο αποδοτικό και πιο διαφανές περιβάλλον λειτουργίας. Για τους παραγωγούς, η εστίαση επικεντρώνεται σε πρακτικά αποτελέσματα: χαμηλότερα ποσοστά σκραπ, μικρότεροι χρόνοι set-up και ταχύτερο troubleshooting, πιο σταθερή ποιότητα εξαρτημάτων και καλύτερος έλεγχος του κόστους παραγωγής.

Για την ENGEL, η καινοτομία δεν είναι απλώς μια απάντηση στις τρέχουσες ανάγκες. Είναι η ικανότητα να προβλέπει σενάρια, να ερμηνεύει τις αλλαγές και να δημιουργεί τις προϋποθέσεις για να συμβούν.



www.ionian-chemicals.com
info@ionian-chemicals.com
+30 210 6837 097

ΣΤΡ. Δ. ΤΑΡΙΝΑΣ

Εισαγωγές, Εμπόριο
Μη-Σιδηρούχων Μετάλλων

Tarinas

- ΜΠΡΟΥΝΤΖΟΣ
ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΧΥΤΕΥΣΗΣ
(RG7, G12, G22)
- ΑΛΟΥΜΙΝΟΝΙΚΕΛΙΟΥΧΟΣ
ΜΠΡΟΥΝΤΖΟΣ



- ΑΥΛΟΙ ΨΥΓΕΙΩΝ
(Copper-Nickel, AluBrass,
και εξαρτήματα Copper-Nickel)



- ΧΑΛΚΟΣ - ΟΡΕΙΧΑΛΚΟΣ
- ΜΑΓΓΑΝΙΟΥΧΟΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΟΣ
- ΧΡΩΜΟΖΙΡΚΟΝΙΟΥΧΟΣ ΧΑΛΚΟΣ



- ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ
ράβδοι, πλάκες, διάτρητα
2007, 2017A, 5083
6060, 6082, 7075



Θ. ΡΕΤΣΙΝΑ 40,
185 40 - ΠΕΙΡΑΙΑΣ
ΤΗΛ.: 210 4123511
ΦΑΞ: 210 4123510
e-mail: stratis_tarinas@yahoo.gr

S. D. TARINAS, Importer & Trader of Semi - Products in Copper, Aluminium and their Alloys

Η RBT machines στην Κίνα, CHINAPLAS 2026

Η RBT machines, πιστή στις δεσμεύσεις της, να ενημερώνεται και να μεταφέρει στους πελάτες της τις τελευταίες εξελίξεις επάνω στην Τεχνολογία του πλαστικού, έδωσε το παρών για άλλη μία φορά, στη μεγαλύτερη έκθεση πλαστικών CHINAPLAS που έγινε εφέτος τον Απρίλιο στη Σαγκάη της ΚΙΝΑΣ.

Σε μία έκταση 390.000 τετρ μέτρων, πάνω από 5.000 εκθέτες από ολόκληρο τον κόσμο μας έδειξαν τις εξελίξεις στον τομέα του πλαστικού.

Η έκθεση προσέλκυσε πάνω από 350.000 επισκέπτες από όλο τον κόσμο!

Το μέγεθος της έκθεσης και ο αριθμός των επισκεπτών, που έχει ξεπεράσει κατά πολύ το αντίστοιχο των ευρωπαϊκών εκθέσεων, δείχνει τη δυναμική της ασιατικής αγοράς πλαστικού!

Οι κινέζοι, κυρίως, κατασκευαστές μηχανημάτων, εκμεταλλευόμενοι τις οικονομίες κλίμακας αλλά και τις προκλήσεις, της τοπικής κυρίως αλλά και ευρύτερα της ασιατικής αγοράς, εξελίσσονται με εντυπωσιακό ρυθμό, τόσο σε μέγεθος όσο και σε τεχνολογία.

Η TEDERIC, ένας από τους μεγαλύτερους κατασκευαστές μηχανών injection στην Κίνα, είχε μια εντυπωσιακή παρουσία με 5 μηχανές σε λειτουργία καλύπτοντας όλο το φάσμα των εφαρμογών, packaging, medical, logistics, και τεχνικά εξαρτήματα.

Κατά τη διάρκεια της έκθεσης η TEDERIC υπέγραψε συμφωνία για την κατασκευή μιας μηχανής 7.000 τόνων, μία από τις μεγαλύτερες μηχανές που έχουν κατασκευα-

στεί ποτέ!

Η SHINI, η μεγαλύτερη εταιρία περιφερειακών για μηχανές πλαστικού στον κόσμο, παρουσίασε το νέο debagger το οποίο ενσωματώνεται σε κεντρικά συστήματα τροφοδοσίας υλικού και αναλαμβάνει το άνοιγμα και το άδειασμα των σάκων, με την πρώτη ύλη του πλαστικού, καθώς και την απόρριψη των άδειων σάκων. Μία διαδικασία που μειώνει το εργατικό κόστος.

Πριν από την έκθεση, στις εγκαταστάσεις της TEDERIC, στην Hangzhou, πραγματοποιήθηκε, η ετήσια συνάντηση των αντιπροσώπων της εταιρίας από όλο τον κόσμο. Εκεί ενημερωθήκαμε για την αλματώδη πορεία της TEDERIC στην αγορά των μηχανών injection τόσο σε μέγεθος όσο και σε τεχνολογία, καθώς και για τις στρατηγικές συνεργασίες της TEDERIC όπως η BYD. Παράλληλα διοργανώθηκε open house στο Smart factory της TEDERIC όπου μας έδειξαν σε πραγματικό χρόνο, όλες τις τελευταίες καινοτομίες επάνω στην τεχνολογία των μηχανών Injection.

Προσπαθούμε να ενημερωνόμαστε για τις τελευταίες εξελίξεις στον τομέα του πλαστικού, ώστε να προσφέρουμε στους πελάτες μας πάντα τις πιο αποδοτικές λύσεις!





Με επιτυχία ολοκληρώθηκε το ALFASOLID Works Tech Day στο Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Με επιτυχία πραγματοποιήθηκε το ALFASOLID Works Tech Day: Bridging Design and Manufacturing, ένα τεχνολογικό event αφιερωμένο στη σύνδεση του 3D σχεδιασμού με τη σύγχρονη βιομηχανική παραγωγή.

Η εκδήλωση διοργανώθηκε σε συνεργασία με το φοιτητικό παράρτημα IEEE SB UniWA του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και φιλοξενήθηκε στις 28 Μαΐου, στο Συνεδριακό Κέντρο, Αίθουσα 5, στην Πανεπιστημιούπολη Αρχαίου Ελαιώνα του ΠαΔΑ.

Στόχος του event ήταν να φέρει τους φοιτητές και τους νέους μηχανικούς πιο κοντά στην πραγματική βιομηχανική διαδικασία, παρουσιάζοντας πώς ένα 3D μοντέλο μπορεί να εξελιχθεί από αρχική σχεδιαστική ιδέα σε ολοκληρωμένο, κατασκευάσιμο προϊόν.

Κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης, οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν παρουσιάσεις γύρω από τη σύγχρονη μηχανολογική σχεδίαση, το engineering design και τη βιομηχανική εφαρμογή εργαλείων CAD. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη χρήση λύσεων όπως το SOLIDWORKS και η 3DEXPERIENCE Platform, καθώς και στον τρόπο με τον οποίο οι τεχνολογίες αυτές υποστηρίζουν τη συνεργασία, την παραμετρική μοντελοποίηση, τη διαχείριση δεδομένων και τη μετάβαση από το design στο manufacturing.

Οι ομιλητές της ALFASOLID Works παρουσίασαν πρακτικά παραδείγματα και πραγματικά industrial case studies, αναδεικνύοντας τις απαιτήσεις που συναντά ένας μηχανικός στην αγορά εργασίας. Μέσα από τις παρουσιάσεις, οι φοιτητές γνώρισαν workflows που χρησιμοποιούνται σε επαγγελματικά περιβάλλοντα, από τη δημιουργία ενός 3D μοντέλου μέχρι την αξιολόγηση της κατασκευασιμότητας και τη σύνδεση του σχεδιασμού με

την παραγωγή.

Στο πλαίσιο της εκδήλωσης παρουσιάστηκαν επίσης οι δυνατότητες που έχουν οι φοιτητές μέσα από τις student licenses και τις πιστοποιήσεις SOLIDWORKS, οι οποίες μπορούν να ενισχύσουν σημαντικά το τεχνικό τους προφίλ και να αποτελέσουν ουσιαστικό πλεονέκτημα στην επαγγελματική τους πορεία.

Η εκδήλωση ολοκληρώθηκε με ένα διαδραστικό quiz γνώσεων, μέσα από το οποίο οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να δοκιμάσουν όσα έμαθαν κατά τη διάρκεια του Tech Day. Οι νικητές του quiz κέρδισαν αναμνηστικά ALFASOLID Works T-shirts, σε ένα ευχάριστο κλείσιμο που ενίσχυσε τη συμμετοχή και την αλληλεπίδραση με το κοινό.

Το ALFASOLID Works Tech Day αποτέλεσε μια ουσιαστική ευκαιρία σύνδεσης της ακαδημαϊκής κοινότητας με τις ανάγκες της σύγχρονης βιομηχανίας, προσφέροντας στους συμμετέχοντες πρακτική εικόνα για τα εργαλεία, τις δεξιότητες και τις μεθοδολογίες που αξιοποιούνται σήμερα στον χώρο του engineering design και του digital manufacturing.

Η ALFASOLID Works ευχαριστεί θερμά το IEEE SB UniWA του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, τους διοργανωτές, τους ομιλητές και όλους τους συμμετέχοντες για την παρουσία και την ενεργή τους συμμετοχή.



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ



Η QCONTROL στο 14ο ECNDT 2026

Βερόνα, Ιταλία | Pavilion 11, Stand 138 | 15–19 Ιουνίου 2026

Η QCONTROL ΕΠΕ παρευρίσκεται ως εκθέτης στο σημαντικότερο ευρωπαϊκό συνέδριο Μη Καταστροφικού Ελέγχου, παρουσιάζοντας μαζί με τον στρατηγικό της εταίρο **TALCYON** την τεχνολογία **APRIS** — την πιο ταχεία λύση επιθεώρησης σωλήνων εναλλακτών θερμότητας στην αγορά.

Το ECNDT 2026

Η QCONTROL, με 15 χρόνια παρουσίας στον κλάδο NDT στην Ελλάδα και την Κύπρο, μετά από το προηγούμενο συνέδριο που έγινε στην Λισσαβόνα συμμετέχει και φέτος ως εκθέτρια εταιρεία στο 14ο European Conference on Non-Destructive Testing (ECNDT 2026), που διεξάγεται στη Βερόνα της Ιταλίας, 15–19 Ιουνίου 2026. Το ECNDT αποτελεί το κορυφαίο διεθνές γεγονός της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας NDT (EFNDT), συγκεντρώνοντας ειδικούς, ακαδημαϊκούς και επαγγελματίες από την βιομηχανία από όλο τον κόσμο.

Η QCONTROL θα βρίσκεται στο **Pavilion 11, Stand 138**, όπου θα παρουσιάζει live demo της τεχνολογίας APR.



APRIS: Acoustic Pulse Reflectometry για Σωληνωτούς Εναλλάκτες Θερμότητας

Στο περίπετρό μας παρουσιάζουμε το **APRIS (Acoustic Pulse Reflectometry Inspection System)** της TALCYON — μια πρωτοποριακή, μη καταστροφική τεχνολογία επιθεώρησης σωλήνων εναλλακτών θερμότητας, για την οποία η QCONTROL κατέχει **αποκλειστική αντιπροσωπεία** σε Ελλάδα, Ιταλία, Τουρκία και άλλες χώρες.

Το APRIS χρησιμοποιεί ακουστικά παλμικά κύματα για τον ταυτόχρονο εντοπισμό σπών, φραγών, διάβρωσης και μείωσης τοιχώματος σε σωλήνες εσωτερικής διαμέτρου 7–100 mm — ανεξαρτήτως υλικού ή σχήματος. Η λύση διακρίνεται για αυτά τα πλεονεκτήματα:

- ➔ Λιγότερο από 10 δευτερόλεπτα ανά σωλήνα (5 δευτ. για μήκη έως 6μ.)
- ➔ Πλήρης αναφορά αποτελεσμάτων εντός ωρών
- ➔ Μηδενική ανάγκη αναλώσιμων αισθητήρων ή προτύπων βαθμονόμησης
- ➔ Συμμόρφωση με ASTM E2906/E2906M και ASME BPVC.V Article 18

Εφαρμόζεται με αποδεδειγμένη αξιοπιστία σε **διυλιστήρια και μονάδες επεξεργασίας καυσίμων, μονάδες παραγωγής ενέργειας, βαριά βιομηχανία και ναυτιλία**

— παντού όπου ο έλεγχος εναλλακτών θερμότητας αποτελεί κρίσιμη παράμετρο ασφάλειας και λειτουργικής αξιοπιστίας.

Υπηρεσία Επιθεώρησης — European Preferred Service Provider

Πέραν της αντιπροσωπείας εξοπλισμού, η QCONTROL παρέχει και **υπηρεσίες επιθεώρησης APRIS** σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις — μια δραστηριότητα στην οποία αναγνωριζόμαστε ως **European Preferred Service Provider** από την TALCYON. Η ομάδα μας εκτελεί ελέγχους οπουδήποτε στην Ευρώπη, με έκδοση αναφοράς εντός 24 ωρών.

Το ECNDT 2026 αποτελεί για εμάς μια εξαιρετική ευκαιρία να παρουσιάσουμε αυτή την τεχνολογία στο ευρωπαϊκό βιομηχανικό κοινό και να ενισχύσουμε τις συνεργασίες μας στον κλάδο.



QControl

▄▄▄▄▄▄ We Measure Quality ▄▄▄▄▄▄

 **syskevasia'26**
+ PRINTING
PRINTING
TECHNOLOGY
EXHIBITION

**THE FUTURE OF
PACKAGING,
PRINTING &
PLASTICS**



06-09 NOVEMBER 2026

 **METROPOLITAN EXPO | ATHENS**



www.syskevasia-expo.gr



Η RBT machines διοργάνωσε επίσκεψη πελατών στην Κίνα

Τον Μάιο του 2026, η RBT machines, διοργάνωσε ένα μοναδικό επιχειρηματικό ταξίδι στην Κίνα, όπου οι πελάτες είχαν την ευκαιρία να δουν από κοντά τα εργοστάσια και τις εταιρίες και των μηχανών που αντιπροσωπεύουμε. Παράλληλα είχαν την μοναδική ευκαιρία να γνωρίσουν την συναρπαστική αυτή χώρα της άπω Ανατολής.

Το ταξίδι ξεκίνησε με μία περιήγηση στην μαγική πόλη της Σαγκάης, μία σύγχρονη μεγαλούπολη των 25 εκατομμυρίων κατοίκων

Την επόμενη ημέρα η ομάδα μετακινήθηκε στην πόλη της Hangzhou στην έδρα της TEDERIC, όπου επισκέφτηκε και ξεναγήθηκε στο GIGA factory, ένα εργοστάσιο μεγέθους 330.000 τετρ. μέτρων φτιαγμένο με τις πιο σύγχρονες προδιαγραφές!

Στο εργοστάσιο αυτό κατασκευάζονται οι υδραυλικές μηχανές της TEDERIC με ψαλιδωτό σύστημα καθώς και 2 πλατό. Σε ξεχωριστό χώρο του εργοστασίου γίνεται η μηχανουργική κατεργασία όλων των μερών των μηχανών, (πλατώ, ψαλίδια κλπ)

Εκεί είδαμε την μηχανή των NEOHii5500i108000, 5.500 τόνων που είναι έτοιμη να φύγει για την εταιρία PALBOX στην Γαλλία.

Επίσης είδαμε την μηχανή NEOMV4000 με δύο μονάδες έγχυσης για τη BYD, την μεγαλύτερη μηχανή με περιστρεφόμενο πλατό και 2 υλικά με αντίθετες μονάδες έγχυσης που έχει κατασκευαστεί.

Επόμενος σταθμός ήταν τα κεντρικά γραφεία της εταιρίας και η επίσκεψη στο smart factory, όπου κατασκευάζονται οι ηλεκτρικές μηχανές της TEDERIC. Εκεί είχαμε την ευκαιρία να δούμε, την τελευταία σειρά ηλεκτρικών μηχανών για εφαρμογές packaging, καθώς και μηχανές για εξειδικευμένες εφαρμογές όπως automotive!

Το αδιαφιλονίκητο ενδιαφέρον του ταξιδιού, ήταν η επίσκεψη στο εργοστάσιο της BYD στην πόλη XI AN. Ένα τεράστιο εργοστάσιο παραγωγής αυτοκινήτων, σε μια πόλη 12 εκατομμυρίων στο κέντρο της Κίνας.

Η BYD είναι στρατηγικός εταίρος της εταιρίας TEDERIC, στο κομμάτι των μηχανών injection. Χρησιμοποιεί

TEDERIC στην πλειοψηφία των εφαρμογών της.

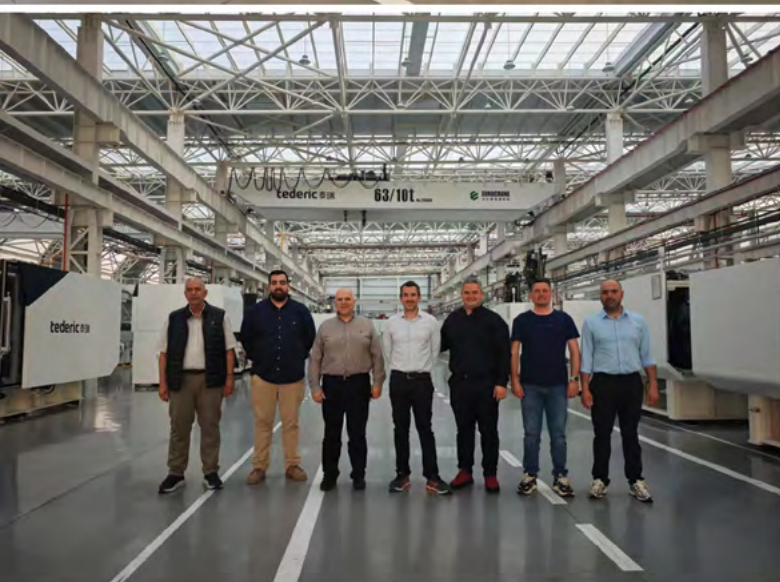
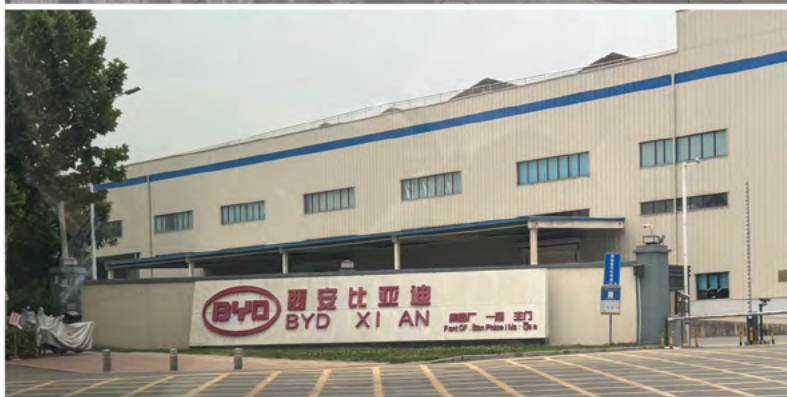
Εμπιστεύεται την τεχνολογία, αξιοπιστία και ακρίβεια των μηχανών της TEDERIC.

Επίσης στο εργοστάσιο της BYD είδαμε τον περιφερειακό εξοπλισμό από τη SHINI. Η SHINI είναι αποκλειστικός προμηθευτής σε όλα τα περιφερειακά μηχανήματα των μηχανών injection. Ρομπότ, σταθεροποιητές θερμοκρασίας καλουπιών, καθώς και ολοκληρωμένο σύστημα τροφοδοσία υλικού για πάνω από 200 μηχανές!!

Στη συνέχεια του ταξιδιού μετακινηθήκαμε στην πόλη Dongguan, όπου επισκεφτήκαμε τις κεντρικές εγκαταστάσεις της εταιρίας κατασκευής περιφερειακού εξοπλισμού για injection SHINI.

Η SHINI μετρά πάνω από 57 χρόνια στην κατασκευή περιφερειακών και είναι ο αδιαμφισβήτητος ηγέτης στο χώρο. Το νέο υπερσύγχρονο εργοστάσιο στη Dongguan συμπληρώνει την επέκταση της εταιρίας με 7 εργοστάσια στην Κίνα και νοτιοανατολική Ασία. Η ξενάγηση στο εντυπωσιακό εργοστάσιο, με τα αυτόματα συστήματα αποθήκευσης και διακίνησης, ήταν μια έκπληξη. Σε έκταση 66.000 τετρ μέτρων, 900 εργαζόμενοι, κατασκευάζουν την πλήρη γκάμα των προϊόντων της SHINI.

Στη συνέχεια είχαμε την ευκαιρία να δούμε τα μηχανήματα της SHINI στην πράξη. Επισκεφτήκαμε πελάτη ο οποίος είχε εγκατεστημένες 100 μηχανές injection σε όροφο κτηρίου, με πλήρη αυτοματοποίηση από τη SHINI, ρομπότ, σπαστήρες, ανακύκλωση υλικού, κεντρικό σύστημα τροφοδοσίας υλικού, καθώς και ψυκτικά, σταθεροποιητές θερμοκρασίας καλουπιών κλπ.



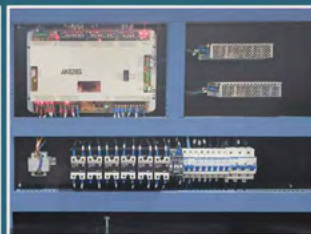
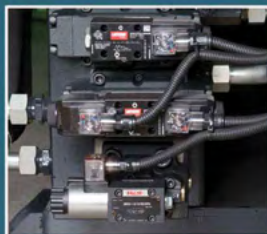
Εμείς στην RBT machines, πιστοί στις αξίες μας για μία ανοιχτή σχέση με τους πελάτες μας, δείχνουμε όχι μόνο την τεχνολογική υπεροχή των κατασκευαστών που αντιπροσωπεύουμε, αλλά και τη σχέση με τα στελέχη και τους ιδιοκτήτες των εταιριών, κάτι που διασφαλίζει τη μακροχρόνια σχέση και υποστήριξη. Πιστεύουμε την επόμενη φορά, περισσότεροι συνεργάτες μας από την Ελλάδα θα έχουν την ευκαιρία να λάβουν μέρος σε ένα τόσο εποικοδομητικό ταξίδι και να δουν “ιδίους όμασι” την αξία που μπορούμε να προσδώσουμε στην επιχείρησή τους.



Η RBT machines παρουσιάζει τη **NEA ΣΕΙΡΑ SSF** LIGHTWARE
μηχανών injection **32, 42, 52 & 72 τόνων**
με **ΜΟΝΑΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ!**



- KEBA Controller
- Servo Inovance system
- CE
- Ευρωπαϊκές προδιαγραφές
- Ευρωπαϊκά υλικά κατασκευής
- Πλήρης εξοπλισμός με όλα τα εξτρά



ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΤΙΜΗ!

Επικοινωνήστε μαζί μας για περισσότερες πληροφορίες

Εντυπωσιακός απολογισμός της φετινής A+R Expo

Απόλυτη Επιτυχία για την A+R Expo 2026: 8.500+ Επισκέπτες, 140+ Εκθέτες και Κορυφαίες Παρουσίες στον Χώρο της Τεχνολογίας.

Με εντυπωσιακή επιτυχία, πρωτοφανή προσέλευση και αριθμούς που υπογραμμίζουν την ισχυρή δυναμική του κλάδου, έριξε αυλαία η 2η Έκθεση Αυτοματισμού & Ρομποτικής "A+R Expo 2026" που πραγματοποιήθηκε από τις 25 έως τις 27 Απριλίου στο Metropolitan Expo. Η φετινή διοργάνωση, πιστή στον τίτλο της ως "The Game Changer Exhibition", αποτέλεσε τον απόλυτο πρωταγωνιστή των τεχνολογικών εξελίξεων, δημιουργώντας γέφυρα καινοτομίας για την ελληνική και διεθνή αγορά.

Η πρωτοφανής προσέλευση επιβεβαιώνει με τον πιο ηχηρό τρόπο τη δυναμική της διοργάνωσης. Περισσότεροι από 8.500 εξειδικευμένοι επαγγελματίες κατέκλυσαν το Εκθεσιακό Κέντρο, επιβεβαιώνοντας την δυναμική της έκθεσης και το αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις τεχνολογίες του αύριο. Παράλληλα, 140+ εταιρείες από την Ελλάδα και τον διεθνή χώρο διαμόρφωσαν ένα εντυπωσιακό πανόραμα καινοτομίας, παρουσιάζοντας λύσεις επόμενης γενιάς και τεχνολογίες αιχμής στον βιομηχανικό αυτοματισμό, τη ρομποτική και την τεχνητή νοημοσύνη.

Το Ρομπότ "Σοφία" στο Επίκεντρο!

Αδιαμφισβήτητος πόλος έλξης και highlight της διοργάνωσης αποτέλεσε το παγκοσμίου φήμης ανθρωποειδές Ρομπότ «Σοφία» που βρέθηκε στην Ελλάδα αποκλειστικά για την A&R EXPO'26. Η παρουσία της μαζί με την αδερφή της «Αθηνά» και η αλληλεπίδρασή τους με το κοινό καθήλωσε τους παρευρισκόμενους, προσφέροντας μια μοναδική «ματιά» στο μέλλον και τις απεριόριστες δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Ισχυρή Θεσμική Εκπροσώπηση και Παρουσία Πολιτικών Προσώπων

Η στρατηγική σημασία της A+R Expo για την εθνική οικονομία και την ανάπτυξη της βιομηχανίας επιβεβαιώθηκε από την τιμητική παρουσία σημαντικών και θεσμικών εκπροσώπων. Η εμφάνισή τους ανέδειξε τη βούληση για στήριξη της πολιτείας για τον ψηφιακό μετασχηματισμό και την καινοτομία των ελληνικών επιχειρήσεων.

Γέφυρα μεταξύ Ακαδημαϊκής Έρευνας και Αγοράς

Δυναμικό «παρών» έδωσαν φέτος κορυφαία Πανεπιστημιακά Ιδρύματα και ερευνητικές ομάδες από όλη την επικράτεια. Η A+R Expo 2026 πέτυχε την απόλυτη συνέργεια, φέρνοντας σε άμεση επαφή τον επιχειρηματικό κόσμο με την ακαδημαϊκή κοινότητα και αποδεικνύοντας ότι η θεωρητική έρευνα μπορεί να μετατραπεί σε εφαρμοσμένη τεχνολογία αιχμής.

Παράλληλο Συνέδριο: A+R HUB - 2nd Automation and Robotics Technology Conference

Η έκθεση πλαισιώθηκε από ένα εξαιρετικά στοχευμένο παράλληλο Συνέδριο, το οποίο παρακολούθησε πλήθος κόσμου. Διακεκριμένοι ομιλητές, θεσμικοί φορείς και experts του κλάδου ανέλυσαν τις τάσεις του αύριο, παρουσίασαν case studies και αντάλλαξαν απόψεις για το Industry 4.0, τον ψηφιακό μετασχηματισμό και τις εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης, της ρομποτικής και της αυτοματοποίησης στην σύγχρονη βιομηχανική παραγωγή.

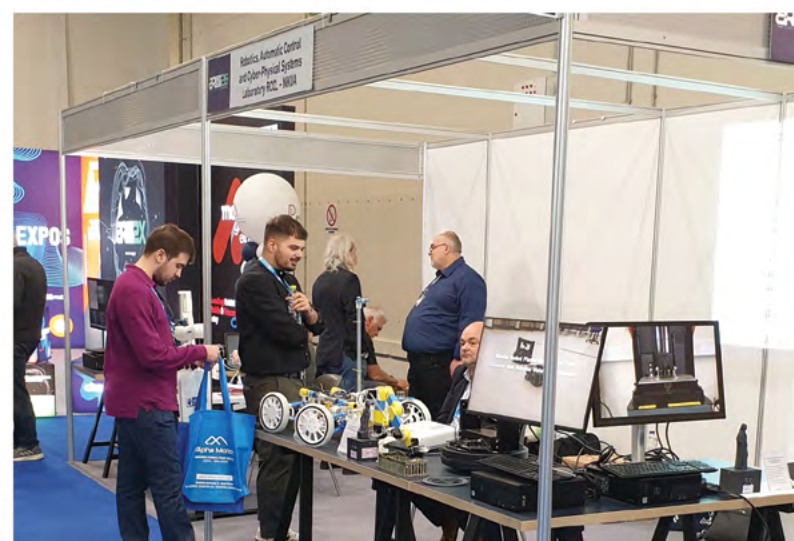
Ως διοργανωτές της A&R Expo'26, εκφράζουμε τις πιο θερμές μας ευχαριστίες στους εκθέτες, τους ομιλητές, τους χορηγούς και τους χιλιάδες επισκέπτες που μετέτρεψαν την A+R Expo 2026 σε μια πραγματική γιορτή της τεχνολογίας.

Η επιτυχία αυτή μας γεμίζει ευθύνη και ενθουσιασμό για το μέλλον. Ανανεώνουμε το ραντεβού μας για την επόμενη A+R Expo, την Άνοιξη του 2028, με στόχο να επαναπροσδιορίσουμε τα πρότυπα της βιομηχανίας και να πρωτοστατήσουμε στις τεχνολογικές εξελίξεις!













13TH INTERNATIONAL EXHIBITION OF
PLASTICS | MACHINES | MOULDS & RECYCLING

 **PLASTICA26**
REINVENTING PLASTICS

06 - 09 NOVEMBER
ATHENS, GREECE

METROPOLITAN
EXPO EXHIBITION CENTRE

 **events**
EXHIBITIONS ORGANIZERS

www.plastica-expo.gr

13η Διεθνής Έκθεση ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ 8-10 Μαΐου 2026, Μ.Ε.Σ. Παιανίας

Με μεγάλη επιτυχία και χιλιάδες επισκέπτες ολοκληρώθηκε η 13η Διεθνής Έκθεση ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ στο Μ.Ε.Σ. Παιανίας, επιβεβαιώνοντας τον πρωταγωνιστικό της ρόλο ως σημείο αναφοράς για τον κατασκευαστικό κλάδο στην Ελλάδα.

Η έκθεση συγκέντρωσε κορυφαίες εταιρείες και επαγγελματίες του χώρου, παρουσιάζοντας σύγχρονες λύσεις στέγασης, καινοτόμα προϊόντα και τεχνολογίες για κατοικίες, βιομηχανικά κτίρια και τουριστικές εγκαταστάσεις. Επισκέπτες από την Ελλάδα, την Κύπρο και το εξωτερικό ενημερώθηκαν για τις τελευταίες εξελίξεις του κλάδου και ανέπτυξαν νέες συνεργασίες.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προσέλκυσαν οι ζωντανές παρουσιάσεις ολοκληρωμένων κατασκευών τόσο στον εσωτερικό όσο και στον εξωτερικό χώρο της έκθεσης, όπως σύμμεικτες, ξύλινες και μεταλλικές κατασκευές, tiny homes και home & office containers, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εικόνα των σύγχρονων μεθόδων δόμησης.

Τα εγκαίνια πραγματοποιήθηκαν παρουσία εκπροσώπων της Πολιτείας και θεσμικών φορέων. Ο Υφυπουργός Υποδομών και Μεταφορών κ. Νικόλαος Ταχιάος, εγκαινιάζοντας τη διοργάνωση, υπογράμμισε τη σημασία της έκθεσης για την ανάπτυξη και την καινοτομία του κλά-

δου, ενώ την εκδήλωση τίμησαν με την παρουσία τους ο Αντιπεριφερειάρχης Στερεάς Ελλάδας κ. Κωνσταντίνος Γαλάνης, ο Πρόεδρος του ΣΕΓΜ κ. Ιωάννης Ντούλης, ο Πρόεδρος της ΠΕΔΜΕΔΕ κ. Κωνσταντίνος Γκολιόπουλος και ο Γραμματέας Επικοινωνίας και Δημοσίων Σχέσεων του ΟΣΕΤΕΕ κ. Ιωάννης Κωστοβασίλης.

Σε κλίμα συγκίνησης πραγματοποιήθηκε επίσης η βράβευση του Ελληνικού Ινστιτούτου Πυροπροστασίας Κατασκευών (ΕΛΙΠΥΚΑ) ως αναγνώριση της πολύτιμης προσφοράς και του έργου του στον κλάδο. Το βραβείο παρέλαβε ο Γενικός Διευθυντής του Ινστιτούτου, κ. Γεώργιος Μυλωνάκης.

Με σημαντικές ομιλίες ολοκληρώθηκε και η διήμερη Επιστημονική Ημερίδα, με θεματολογία που περιλάμβανε τις τεχνολογίες προκατασκευής, την πυροπροστασία, το σκυρόδεμα υψηλών επιδόσεων, τις εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης στα τεχνικά επαγγέλματα, καθώς και διαδραστικό σεμινάριο Πρώτων Βοηθειών σε συνεργασία με τον Ελληνικό Ερυθρό Σταυρό.

Η επιτυχία της 13ης Διεθνούς Έκθεσης ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ανέδειξε τη δυναμική του κλάδου και την ανάγκη για έναν σύγχρονο χώρο συνάντησης, ενημέρωσης και δικτύωσης. Οι διοργανωτές ευχαριστούν θερμά εκθέτες, συνεργάτες, φορείς και επισκέπτες για τη συμβολή τους στην επιτυχία της διοργάνωσης και ανανεώνουν το ραντεβού για το 2027 με ακόμη περισσότερη καινοτομία, τεχνογνωσία και δημιουργία.









ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ
ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

13^η ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ
ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

13^η ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ
ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ





14η Διεθνής Έκθεση

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ  ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

www.expoconstructions.com

16-18 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2027

Μ.Ε.Σ. Παιανίας



CONSTRUCTION

Build Prefab • Steel • Smart • Green • Invest



LIVING WELL PAVILLION

Design • Build • Live Well



MATCHMAKING

B2B Συναντήσεις & Επιχειρηματική Δικτύωση



WIN YOUR HOME

Μεγάλη Κλήρωση Κατοικίας

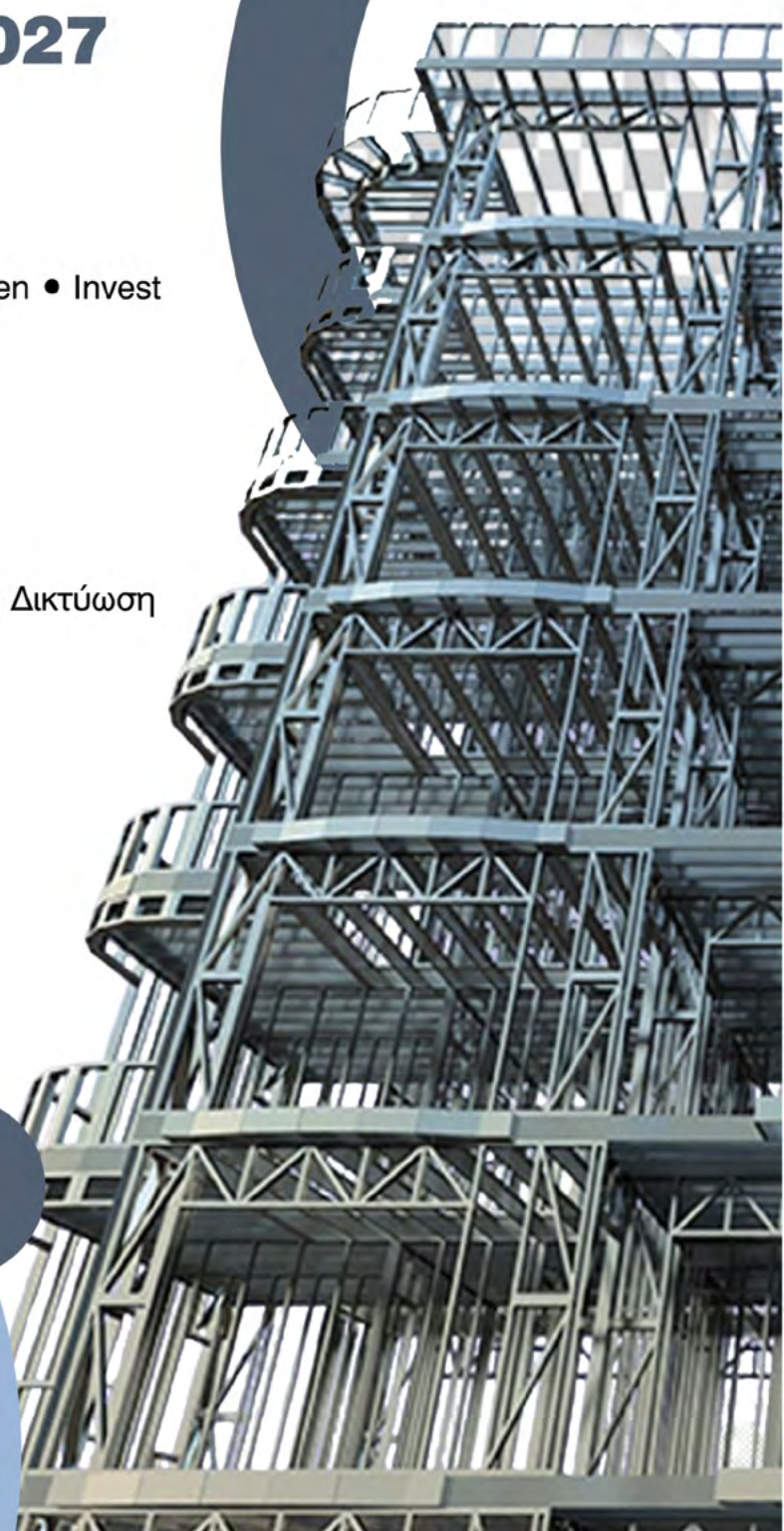
Σύγχρονη Δόμηση
& Βιομηχανικές Κατασκευές



Οργάνωση:

New Genesis Expo

Τηλ.: +30 213 0473299



19^η ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ | ΕΚΤΥΠΩΣΕΩΝ & LOGISTICS

syskevasia'26

+ PRINTING

PRINTING
& TECHNOLOGY
EXHIBITION



THE BIGGEST
PACKAGING
EXPO IN SOUTHEAST
EUROPE

ATHENS, GREECE
6 - 9 NOE/NOV 2026

www.syskevasia-expo.gr

Pevents
ΟΡΓΑΝΩΤΕΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ

METROPOLITAN
EXPO **ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ**

13^η ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ | ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ & ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

+

PLASTICA26

REINVENTING PLASTICS

www.plastica-expo.gr



Robots all have some
frames, beams or struts etc.
For example, a robot design
might use cylindrical frames
to support the structure.
The assigned task and the
physics of the environment
then follows function.

Robots have electrical
power and control the
the robot with cylindrical
kind of power to move the
control in the form of elec-
which will have to be
originate from a battery
I wish general powered

power mainly from
electric control to
process which is
the focus like cars,
control of robots in
control before
measure things like
energy control and
some level of control
that nature and
systems and performs

All robots contain some
programming code. A pro-
gram or how to do some-
thing, a robot that
usually read data from
construction and control
from its battery, but
without a program
control, mechanical and electrical
program is purely control
very poor (or it may not
these different types of

remote control, artificial
A robot with remote con-
programming and of control
performance and when it
control system, typically
remote control. It is per-
the design control
falling in the distributed
rather than robotic, but
artificial intelligence

environment on their own
control system, and can
objects and provides the
programming
program and the
and AI and AI, hardware

INDEX

Industry Expo

9-11.10.2026
METROPOLITAN EXPO

Η ΕΚΘΕΣΗ ΓΙΑ
ΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ
ΤΟΥ ΑΥΡΙΟ!

METROPOLITAN
EXPO ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

ROTA
Οργάνωση Εκθέσεων

t-expo

ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Επικοινωνήστε
μαζί μας!

Οι στήλες της σελίδας αυτής είναι οι δικές σας στήλες.
Είναι οι στήλες επικοινωνίας μαζί σας.

Στείλτε μας ταχυδρομικά, ή με e-mail τις τυχόν ερωτήσεις,
παρατηρήσεις σας ή άρθρα στα οποία θα θέλατε να αναφερθεί
το περιοδικό μελλοντικά.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

τηλ.: 210 4122258

e-mail: info@moulding.gr



➔ Πωλούνται:

1) Φρέζα CNC-Κέντρο κατεργασίας HAAS-Mini Mill, εν λειτουργία/ λίγες ώρες λειτουργίας, μοντέλο 2008 με υπερυψωμένο άξονα.

Διαδρομές: X406mm Y305mm Z254mm.

1) Ηλεκτρικό καμίνι – Nabertherm (Germany), με πίνακα ελέγχου/ ρύθμισης θερμοκρασίας Controller C18, μοντέλο 1997 – 13KW – 3/N – χωνευτήρι A300 τα-μαχ 10000 C (Ιδανικό για λιώσιμο αλουμινίου).

Πληροφορίες: Αγγελακόπουλος Αθ. – τηλ. 22350 89595 – email: aluform@otenet.gr

➔ Θέση Εργασίας: Τεχνίτης Υπεύθυνος Βάρδιας Μηχανές Injection & Extruder

Η Κασινάκης ΑΕ, εταιρία παραγωγής στο χώρο του Ηλεκτρολογικού Υλικού με έδρα το Αιγάλεω, αναζητά Τεχνίτη Υπεύθυνο Βάρδιας για τις γραμμές παραγωγής.

Κύριες Αρμοδιότητες:

- Ρύθμιση μηχανών σύμφωνα με τις απαιτούμενες προδιαγραφές.
- Παρακολούθηση και επίβλεψη των γραμμών παραγωγής.

Παροχές:

- Σταθερό και ασφαλές εργασιακό περιβάλλον.
- Προοπτικές εξέλιξης και ανάπτυξης δεξιοτήτων.
- Εργασία σε βάρδιες.

Απαιτούμενα Προσόντα:

- Απόφοιτοι επαγγελματικών λυκείων με τεχνική κατάρτιση.
- Όρεξη για μάθηση και διάθεση συνεργασίας.
- Προηγούμενη εμπειρία σε μηχανές injection & extruder θα συνεκτιμηθεί.

Εάν θέλεις να γίνεις μέλος μιας δυναμικής ομάδας και να εξελιχθείς στον τεχνικό τομέα, σε περιμένουμε στην **Κασινάκης ΑΕ**

➔ Πωλούνται σε πολύ καλές τιμές συγκολλητικά μηχανήματα λέιζερ καθώς και χαρακτηριστικά λέιζερ 2D, (μεταχειρισμένα & καινούργια). **Τηλ. 210 4112589**

➔ Πωλείται Μηχανουργείο, μαζί με το ακίνητο. **Τηλ επικοινωνίας 2109270562 - 6976836510**

➔ Πωλούνται:

- Charmille robofille 290 ηλεκτροδιαβρωση συρματος του 1990 με λίγες ώρες λειτουργίας.

Τιμή 12000 ευρώ.

- Ηλεκτροδιαβρωση βυθισης Charmille Form 2- LC ZNC του 1999. Τιμή 5000 ευρώ. **Τηλ 210 2855095**

➔ Πωλείται CNC κέντρο κατεργασίας Cincinnati εν λειτουργία με control siemens μοντέλο 2000, διαδρομές 508X508X508. Πληροφορίες, **Τηλ: 2310769767**. Γιώργος.

➔ Η Expertcam Solutions αντιπρόσωπος των κορυφαίων CAD/CAM/CAE λογισμικών της Siemens και της Hexagon σε Ελλάδα, Κύπρο και Μάλτα αναζητά Μηχανολόγο Μηχανικό για την υποστήριξη και εκπαίδευση των πελατών της.

Αρμοδιότητες:

- Τεχνική υποστήριξη και εκπαίδευση στους χρήστες των CAD/CAM λογισμικών της εταιρείας
- 3D σχεδιασμός προϊόντων με βάση τις προδιαγραφές των πελατών.

Προσόντα

- Πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ Μηχανολόγου Μηχανικού
 - Γνώση προγραμμάτων CAD/CAM, (επιθυμητή γνώση SOLID EDGE & EDGECAM)
 - Εμπειρία στο CAM και τους POST PROCESSORS θα εκτιμηθεί
 - Εκπληρωμένες στρατιωτικές υποχρεώσεις (για τους άνδρες)
 - Πολύ καλή γνώση Αγγλικών
 - Πολύ καλή γνώση Η/Υ (Microsoft Office)
 - Οργάνωση, συνέπεια, προσαρμοστικότητα, ευελιξία, ικανότητα διαχείρισης προβλημάτων.
 - Δυνατότητα ταξιδιών εντός και εκτός Ελλάδας
- Αποστολή βιογραφικών: info@expertcam.gr
Για περισσότερες πληροφορίες: **2102757071, 2102757506**

➔ Ζητείται από βιομηχανία στο Κορωπί μηχανουργός για κατασκευή χυτοπρεσσαριστών και κοπτικών καλουπιών. Απαραίτητη προϋπηρεσία.

Βιογραφικά στο info@zogometal.com.

➔ Πωλείται διάταξη φλογοσκλήρυνσης τροχών και ραούλων λόγω ανανέωσης εξοπλισμού, Δυνατότητα επεξεργασίας από Φ200 έως Φ520 και ύψος 120mm για βάθος βαφής έως 10mm, λειτουργία με μείγμα ασετυλίνης-οξυγόνου, 100% λειτουργική έως σήμερα, Πληροφορίες **6944280649**

➔ Βιομηχανία πλαστικών στην Κύπρο, ζητά για μόνιμη απασχόληση τεχνικούς injection και τεχνίτες καλουπιών. Για επικοινωνία και αποστολή βιογραφικού στη διεύθυνση hr@elysee.com.cy

➔ Πωλούνται μεταχειρισμένα μηχανήματα injection, blow, film και pet με επίδειξη του προϊόντος που θέλετε να παράξετε. Φέρτε μας το πλαστικό προϊόν που θέλετε να παράξετε και σας τεφοδοτούμε με τεχνογνωσία για βελτιστοποίηση και αύξηση της παραγωγής, μαζί με την ανάλογη μηχανή injection (από 30 – 3000 τόνους κλειστικό), blow (έως 70 λίτρα), film (έως 1,65μ) και PET (έως 20 λίτρα). Μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας για να σας δώσουμε αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των μηχανών που σας ενδιαφέρουν. Παρακαλώ μόνο σοβαρές προτάσεις. Τηλέφωνο επικοινωνίας **6936017185** κα Κωνσταντίνα.

➔ Εταιρία ζητά έμπειρα άτομα και με πλήρη γνώση του αντικείμενου των καλουπιών injection για πλήρη απασχόληση. **Τηλ. 210 5552260**.

➔ Ζητείται άτομο που γνωρίζει από λειτουργία CNC μηχανημάτων για παραγωγή μικροεξαρτημάτων. **Τηλ. 6977 986718**.

➔ Ζητείται άτομο από μηχανουργείο που να γνωρίζει τη λειτουργία συμβατικών μηχανημάτων, όπως επίσης και άτομο σε γνώσεις χειρισμού CNC μηχανημάτων. **Τηλ. 210 5787764**

➔ Πιστοποιημένος εκπαιδευτής ενηλίκων (κατά ΕΟΠΠΕΚ καθώς και ΛΑΕΚ-ΟΑΕΔ), ζητά να διδάξει σε βιομηχανίες -εταιρείες-επιχειρήσεις του μηχανουργικού τομέα: α)Βιομηχανική ασφάλεια, β)Μετρολογία, γ)Ποιοτικό έλεγχο, δ) Οδική ασφάλεια **Τηλ. 6939 469195** Ωρες : 09-15, 21-23