ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ • ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ - ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ - ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2026 • ΤΕΥΧΟΣ 95ο

MOULDING

πρες & εργαλεία

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ - ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

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

ΣΟΥΛΑΤΗΣ



ENGEL - Από μια ιδέα σε λύσεις παραγωγής με προστιθέμενη αξία



Συνέντευξη του Θ. Ποδάρα



Συνέντευξη του Γ. Κουνελάκη της RBT machines



SLM - ANiMA A1



Συνέντευξη της Ε. Βαλάκα της Z-Mechanics



Συνέδριο Προσθετικής Κατασκευής

RBT machines
INJECTION MOLDING SOLUTIONS

Νέα Εποχή!

Μεγαλώνουμε με Στρατηγική, Ηγούμαστε με Όραμα.

ΠΛΗΡΩΜΕΝΟ ΤΕΛΟΣ
ΠΕΙΡΑΙΑ
1567
ΕΛΤΑ Hellenic Post
ΑΡ. ΣΛΕΙΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ 254 28.08.03

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

Το όραμά μας δεν γνωρίζει όρια...





TÜVRheinland®

TÜV CERT

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

ICA
Plastic pipe processing machinery

Dynisco

SCITEQ
SCITEQ-HAMMEL A|S

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**.

ENERGY Saving

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

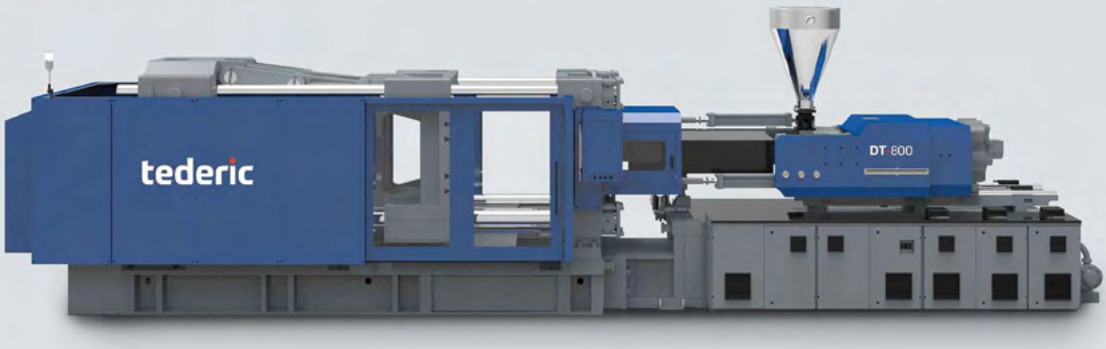
NEO Series

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

περιεχόμενα

ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ - ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026


10


16


26


36


56

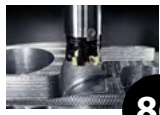

61


67


70


79


80


86


89

EDITORIAL

9 Από τον τεχνίτη στον ψηφιακό κατασκευαστή καλουπιών…!!!

ΘΕΜΑΤΑ

10 5 Λόγοι για τους οποίους κάθε Μηχανικός πρέπει να αξιοποιεί το SOLIDWORKS Simulation
16 Σωστή διαστασιολόγηση καναλιών και πυλών τροφοδοσίας (μέρος β΄)
26 Πόσο πλαστικό μπορείτε να αφαιρέσετε πριν σπάσει;
36 Κατεργασίες & Κοπτικά Εργαλεία - Θεωρία και Πράξη
54 Ανοίγοντας έναν διάλογο για τις θερμές εργασίες στην Ελλάδα

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

60 Από μια ιδέα σε λύσεις παραγωγής με προστιθέμενη αξία. Η ENGEL παρουσιάζει πέντε διαδραστικά εκθέματα στη Fakuma 2026

66 Ποδάρας - Μηχανουργείο
70 Σύγχρονες και φορητές λύσεις 3D μέτρησης από τη Hexagon
78 KTL – Control Systems
80 Νέα εποχή για την RBT machines
86 Μέγιστη σταθερότητα για μεγάλα βάθη κοπής και όγκους γρεζιού

ΕΙΔΗΣΕΙΣ

88 UAMCO: Νέο σημείο αναφοράς στη συντήρηση αεροπορικών κινητήρων, με CMM της LK Metrology και συστήματα ζυγοστάθμισης της SCHENCK από την QCONTROL

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

96 Επικοινωνία με το περιοδικό

ΑΓΓΕΛΙΕΣ

97 Αγγελίες

ΚΩΔΙΚΟΣ: 6826



ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΙΟΥΛΙΟΣ - ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ - ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2026 ΤΕΥΧΟΣ 95
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, Ηλιάνα Μιχαλοπούλου
ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: Z-DESIGN.GR - Τηλ.: 210 3847619, ΑΝΚΟ - START IKE
ΕΚΤΥΠΩΣΗ: Pressious Arvanitidis - Λεωφ. Κηφισίας 304, Χαλάνδρι - Τηλ.: 21 6100 5100

Τα ενυπόγραφα 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 θυμάται. 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.



Από τον τεχνίτη στον ψηφιακό κατασκευαστή καλουπιών…!!!

Η τέχνη της κατασκευής καλουπιών περνά σε μια νέα εποχή, όπου η εμπειρία συναντά τα ψηφιακά εργαλεία.

Για δεκαετίες, η κατασκευή καλουπιών βασίστηκε σε μεγάλο βαθμό στην εμπειρία, την ακρίβεια και τη βαθιά γνώση του τεχνίτη. Το «μάτι» του κατασκευαστή, η κατανόηση του υλικού και η ικανότητα να προβλέπει προβλήματα πριν αυτά εμφανιστούν αποτελούσαν ανεκτίμητα προσόντα. Σήμερα, αυτή η γνώση δεν χάνεται αλλά αποκτά νέα εργαλεία.

Ο σύγχρονος κατασκευαστής καλουπιών εργάζεται μέσα σε ένα ψηφιακό περιβάλλον. CAD, CAE, simulation, CNC κατεργασίες και additive manufacturing επιτρέπουν τον σχεδιασμό, την ανάλυση και τη βελτιστοποίηση ενός καλουπιού πριν ακόμη αυτό κατασκευαστεί. Η γραμμή διαχωρισμού, η θέση των κοιλοτήτων, τα κανάλια ψύξης και οι κρίσιμες παράμετροι μπορούν να αξιολογηθούν πολύ νωρίτερα, περιορίζοντας τις αστοχίες και τις επανακατεργασίες.

Όμως η τεχνολογία από μόνη της δεν κατασκευάζει ένα καλό καλούπι. Η ψηφιακή διαδικασία χρειάζεται τη γνώση του ανθρώπου που κατανοεί πώς συμπεριφέρεται το καλούπι στην πραγματική παραγωγή.

Ίσως, λοιπόν, η σωστή φράση δεν είναι "από τον τεχνίτη στον ψηφιακό κατασκευαστή καλουπιών", αλλά "από τον τεχνίτη στον τεχνίτη του ψηφιακού κόσμου". Η εμπειρία παραμένει η βάση και η τεχνολογία γίνεται ο πολλαπλασιαστής της.

Μανώλης Μαρινάκης

5 Λόγοι για τους οποίους κάθε Μηχανικός πρέπει να αξιοποιεί το SOLIDWORKS Simulation

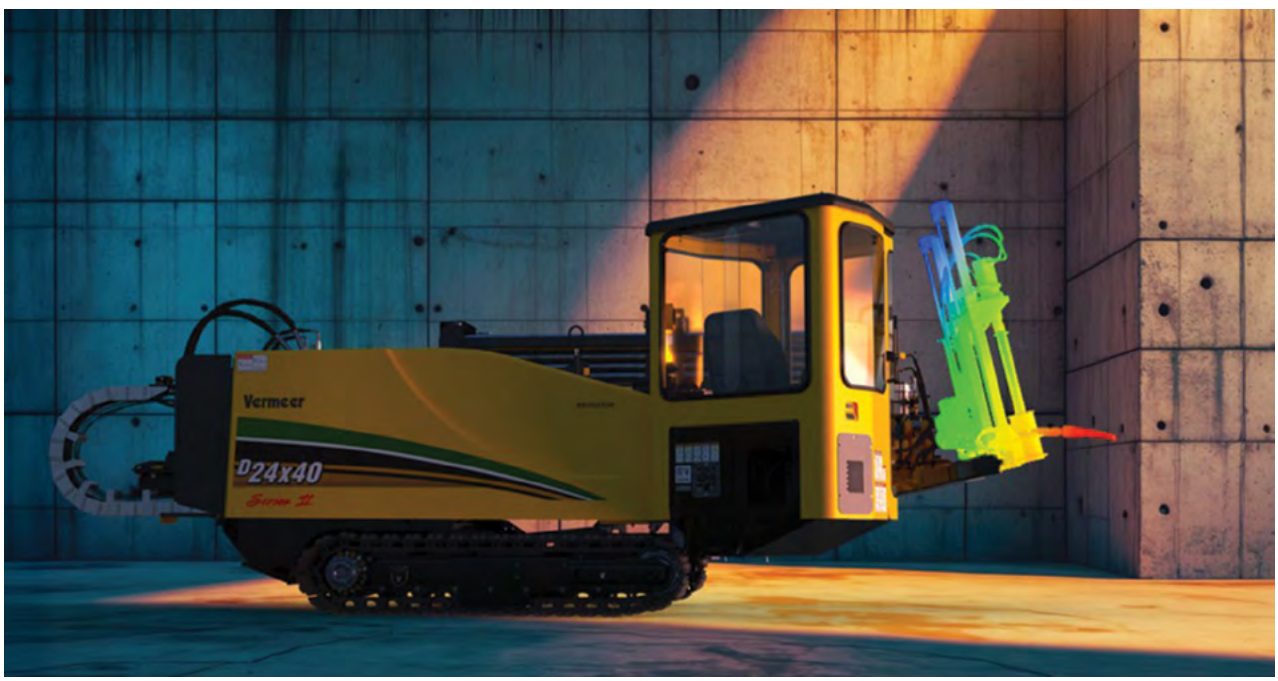
Στην σύγχρονη διαδικασία ανάπτυξης και παραγωγής προϊόντων, δεν αρκεί οι μηχανικοί και οι σχεδιαστές να δημιουργούν μόνο σωστά 3D μοντέλα. Πρέπει επίσης να μπορούν να αξιολογούν την συμπεριφορά αυτών των μοντέλων υπό πραγματικές συνθήκες φόρτισης, λειτουργίας και χρήσης. Παραδοσιακά, αυτή η αξιολόγηση βασιζόταν σε μεγάλο βαθμό σε φυσικά πρωτότυπα, εμπειρικές δοκιμές και συντηρητικούς υπολογισμούς, διαδικασίες που, όπως είναι αναμενόμενο, αυξάνουν τον χρόνο και το κόστος ανάπτυξης.

Το SOLIDWORKS Simulation δίνει την δυνατότητα στους σχεδιαστές και τους μηχανικούς να ενσωματώσουν την αξιολόγηση αυτή απευθείας στην διαδικασία σχεδιασμού. Μέσα από τα εργαλεία προσομοίωσης που παρέχει το περιβάλλον του Simulation, οι χρήστες μπορούν να εντοπίζουν πιθανά προβλήματα, να συγκρίνουν εναλλακτικές λύσεις και να λαμβάνουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις πριν περάσουν στην κατασκευή φυσικών πρωτοτύπων. Χρειάζεται, όμως, να διευκρινιστεί ότι η προσομοίωση δεν αντικαθιστά πλήρως τις πραγματικές δοκιμές, αλλά ενσωματώνεται στην διαδικασία ανάπτυξης ενός προϊόντος ως ενδιάμεσο στάδιο μεταξύ του CAD μοντέλου και της τελικής μορφής του προϊόντος. Έτσι, συμβάλλει στην μείωση πιθανών λαθών, καθυστερήσεων και κόστους ανάπτυξης.

Ακολουθούν πέντε βασικοί λόγοι για τους οποίους η έγκαιρη και συστηματική αξιοποίηση του SOLIDWORKS Simulation μπορεί να ενισχύσει σημαντικά τη μηχανολογική διαδικασία.

➲ Άμεση μετάβαση από το CAD Design στην εικονική ανάλυση και δοκιμή:

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του SOLIDWORKS Simulation είναι ότι



KENNAMETAL



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®
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

γεφυρώνει άμεσα το στάδιο του σχεδιασμού με εκείνο της εικονικής δοκιμής. Ο χρήστης μπορεί να αξιολογήσει το CAD μοντέλο μέσα στο ίδιο περιβάλλον εργασίας, ελέγχοντας τη συμπεριφορά του υπό συγκεκριμένες φορτίσεις και συνοριακές συνθήκες, και στη συνέχεια να επιστρέψει άμεσα σε διορθωτικές ενέργειες ή σχεδιαστικές αλλαγές.

- **Έγκαιρος εντοπισμός σχεδιαστικών προβλημάτων πριν την φάση της κατασκευής:**

Σε πολλές εφαρμογές, κρίσιμα προβλήματα που σχετίζονται με την παραμόρφωση, την κόπωση, την θερμική συμπεριφορά ή την γενικότερη αντοχή ενός προϊόντος εντοπίζονται αργά, όταν το προϊόν έχει ήδη περάσει σε στάδιο παραγωγής. Αυτό ενδέχεται να οδηγήσει σε περεταίρω καθυστερήσεις στην παραγωγή, επιπλέον κόστος και πιθανώς ανάγκη επανασχεδιασμού. Με το SOLIDWORKS Simulation, ο χρήστης μπορεί να εξετάζει το μοντέλο από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού, αλλά και μετά από κάθε σχεδιαστική αλλαγή, εκτελώντας άμεσα τις απαραίτητες βελτιώσεις όπου είναι αναγκαίο. Έτσι, τα προβλήματα εντοπίζονται και αντιμετωπίζονται νωρίτερα, όταν οι αλλαγές είναι πιο απλές, γρήγορες και λιγότερο δαπανηρές.

- **Μείωση κόστους κατασκευής φυσικών πρωτοτύπων:**

Η κατασκευή φυσικών πρωτοτύπων αποτελεί συχνά ένα από τα πιο ακριβά στάδια στην ανάπτυξη ενός προϊόντος, μιας και απαιτεί υλικά, χρόνο παραγωγής, ανθρώπινη εργασία και πολλές φορές επαναλαμβανόμενες δοκιμές μέχρι να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα. Το SOLIDWORKS Simulation επιτρέπει στους χρήστες να εξετάζουν τις διαφορετικές σχεδιαστικές εκδοχές ενός προϊόντος ψηφιακά, πριν περάσουν στη φυσική κατασκευή, με αποτέλεσμα να μειώνεται ο αριθμός των φυσικών πρωτοτύπων που απαιτούνται για τη δοκιμή, την επικύρωση και τον τελικό σχεδιασμό του προϊόντος. Επιπλέον, το μοντέλο έχει ήδη ελεγχθεί καλύτερα και οι πιθανότητες σημαντικών αλλαγών είναι μικρότερες.

ALFASOLID Works
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

- **Γρήγορες επαναλήψεις σχεδιασμού και αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων:**

Για να περάσει ένα προϊόν στην τελική φάση κατασκευής, ο μηχανικός συχνά χρειάζεται να συγκρίνει διαφορετικές σχεδιαστικές εκδοχές. Μέσα από το περιβάλλον του SOLIDWORKS μπορεί να τροποποιεί διαστάσεις, πάχη, υλικά, γεωμετρικά χαρακτηριστικά ή συνοριακές συνθήκες και να αξιολογεί άμεσα την επίδραση αυτών των αλλαγών στην απόδοση του μοντέλου με τις κατάλληλες προσομοιώσεις στο SOLIDWORKS Simulation. Με αυτόν τον τρόπο, οι αποφάσεις βασίζονται σε συγκριτικά αποτελέσματα και όχι μόνο σε εμπειρική εκτίμηση, ενώ η διαδικασία βελτίωσης γίνεται ταχύτερη και πιο τεκμηριωμένη.

- **Βελτιστοποίηση υλικού και μείωση βάρους:**

Ένα σύνηθες θέμα που αντιμετωπίζουν οι μηχανικοί και οι σχεδιαστές, το οποίο προέρχεται από την ανεπάρκεια δεδομένων ανάλυσης, είναι η υπερδιαστασιολόγηση των μοντέλων. Αυτό συνεπάγεται ότι το προϊόν ενδέχεται να σχεδιαστεί πιο βαρύ ή πιο ακριβό από όσο είναι αναγκαίο στην πραγματικότητα, απλώς για λόγους ασφαλείας. Με τα εργαλεία που παρέχει το SOLIDWORKS Simulation, ο χρήστης μπορεί

ALFASOLID Works

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΔΥΝΑΜΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ
ΑΠΟ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ



ΜΕΛΕΤΗ



ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ



ΠΡΟΒΟΛΗ



ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ



ΟΡΓΑΝΩΣΗ

ΜΕ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ALFASOLID Works



ΠΑΡΑΓΩΓΗ

SOLIDWORKS

3DEXPERIENCE Works

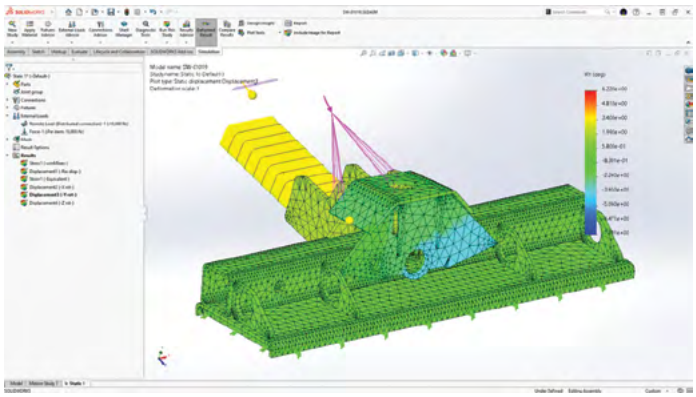
www.alfasolid.gr

| Αθήνα | Θεσσαλονίκη | Λευκωσία

Industry 4.0

να διακρίνει σε ποιες περιοχές το υλικό είναι απαραίτητο για την αντοχή του εξαρτήματος και σε ποιες περιοχές μπορεί να αφαιρεθεί, προς ελάττωση του συνολικού βάρους, χωρίς να επηρεαστεί σημαντικά η δομική του ακεραιότητα. Το αποτέλεσμα είναι πιο ελαφριά, αποδοτικά και οικονομικά προϊόντα, χωρίς να θυσιάζεται η απαιτούμενη μηχανική αντοχή.

Συμπερασματικά, η εκμάθηση και αξιοποίηση του SOLIDWORKS Simulation βοηθά τους μηχανικούς να



υιοθετήσουν μια πιο προληπτική και τεκμηριωμένη προσέγγιση στην παραγωγή και την ανάπτυξη προϊόντων. Μέσα από τις προσομοιώσεις, οι ομάδες σχεδιασμού μπορούν να εντοπίζουν τυχόν σφάλματα νωρίτερα, να μειώνουν τον αριθμό φυσικών πρωτοτύπων, να δοκιμάζουν διαφορετικές σχεδιαστικές λύσεις και εκδοχές και να βελτιστοποιούν την γεωμετρία, το υλικό και το συνολικό βάρος του προϊόντος. Για τους λόγους αυτούς, η γνώση του SOLIDWORKS Simulation αποτελεί σημαντικό εφόδιο για κάθε σύγχρονο μηχανικό που θέλει να σχεδιάζει πιο αξιόπιστα, πιο αποδοτικά και με καλύτερη κατανόηση της πραγματικής συμπεριφοράς των προϊόντων.





MEK ΚΩΝ/ΝΟΣ ΚΟΥΤΣΕΡΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.

mek.com.gr

MEK

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

MOULDPRO

Από τον Θανάση Εγγλέζο, Μηχανολόγο Μηχανικό Μελετητή – σχεδιαστή καλουπιών

Σωστή διαστασιολόγηση καναλιών και πυλών τροφοδοσίας (μέρος β΄)

Στο άρθρο του προηγούμενου τεύχους, αναλύθηκε η σημασία του σωστού βάθους και πλάτους των πυλών. Τώρα, θα επικεντρωθούμε σε δύο διαφορετικούς τύπους πυλών τροφοδοσίας, καθώς και στο μήκος της πύλης και στον χρόνο παγώματος της.

3. Υποβρύχιες πύλες

Υπάρχουν αρκετοί τύποι υποβρύχιας πύλης, όπως έχει αναφερθεί σε αρκετά προηγούμενα άρθρα. Οι πλέον συνηθισμένες είναι οι κωνικές μιας και είναι πιο οικονομικές στην κατεργασία και ακολουθούν οι πύλες σχήματος σφήνας.

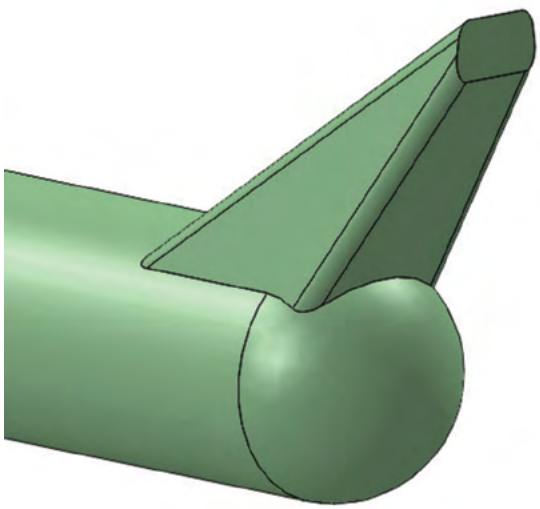
Για τον προσδιορισμό του μεγέθους μιας κωνικής υποβρύχιας πύλης, η διαστασιολόγηση γίνεται σαν να είχαμε πύλη ακμής.

Με βάση τις οδηγίες του προηγούμενου τεύχους, υπολογίζουμε το βάθος και το πλάτος της πύλης. Στη συνέχεια βρίσκουμε τη διατομή «Α» της πύλης (πολλαπλασιάζοντας το βάθος επί το πλάτος της). Ακολούθως, διατηρώντας τη διατομή σταθερή, βρίσκουμε την ισοδύναμη διάμετρο. Με αυτόν τον τρόπο, η διάμετρος της υποβρύχιας πύλης αντιστοιχεί σε πύλη ακμής ίδιας διατομής. Ο μαθηματικός τύπος είναι:

$$\text{Διάμετρος υποβρύχιας πύλης} = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}}$$

Για τον έλεγχο της διαμέτρου της κωνικής πύλης χρησιμοποιούμε έναν κατάλληλο πύρο – ελεγκτή μέτρησης που μπορεί να χωρέσει μέσα στην οπή. Αντιστοιχεί στη μικρότερη διάμετρο του ελλειπτικού ίχνους της πύλης.

Ενώ οι κωνικές υποβρύχιες πύλες είναι οι πλέον συνηθισμένες, δεν είναι πάντα η προτιμώμενη επιλογή. Ο λόγος είναι πως δεν μπορεί να ελεγχθεί ανεξάρτητα ο χρόνος σφραγίσματος της πύλης και η ροή του υλικού. Εάν το μήκος ροής του υλικού μέσα στην κοιλότητα είναι μεγάλο, τότε η πύλη θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη για να ολοκληρώσει την πλήρωση. Αυτό όμως προκαλεί άσκοπα μεγαλύτερο χρόνο σφραγίσματος της πύλης. Σ' αυτήν την περίπτωση ο προτιμώμενος τύπος πύλης θα έχει σχήμα σφήνας, όπως φαίνεται στην ***εικ. 3.*** Οι διαστάσεις της πύλης (βάθος και πλάτος) σε σχήμα σφήνας είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις μιας πύλης με μορφή ακμής. Η γεωμετρία αυτή επιτρέπει τόσο τον έλεγχο του σφραγίσματος της πύλης, όσο και τον έλεγχο της πλήρωσης κατά το μήκος της ροής του υλικού ανεξάρτητα, χωρίς να χρειάζεται παράταση του χρόνου κύκλου λειτουργίας του καλουπιού. Ένα άλλο πλεονέκτημα της πύλης με μορφή σφήνας είναι ότι αφήνει ένα μικρότερο ίχνος στο τεμάχιο από μια κωνική υποβρύχια πύλη, ειδικά όταν η πύλη βρίσκεται σε περιοχή με μεγάλη κλίση ή σε καμπύλη επιφάνεια. Επίσης, δεν δημιουργεί υπολείμματα λόγω απόξεσης τα οποία μπορεί να είναι επικίνδυνα για το καλούπι.

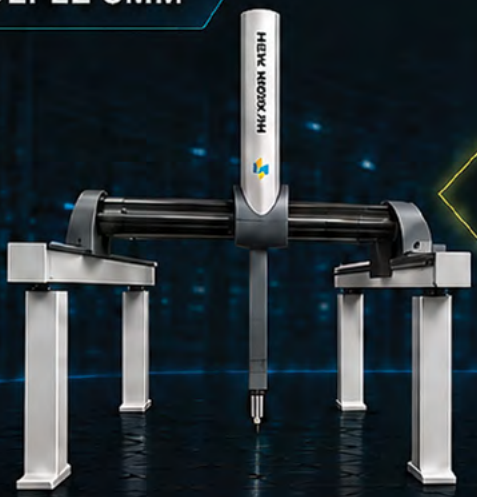


Εικ. 3: *Υποβρύχια πύλη σε σχήματος σφήνας.*

inQuality
QUALITY BEYOND MEASURE

ΜΕΤΡΗΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ (CMM)

ΣΤΑΘΕΡΕΣ CMM



#1
Worldwide
in CMM Metrology

#1
Choice in Greece



HEXAGON

ΦΟΡΗΤΕΣ CMM - ABSOLUTE ARM

- Μετρήσεις ακρίβειας απευθείας στο χώρο της παραγωγής



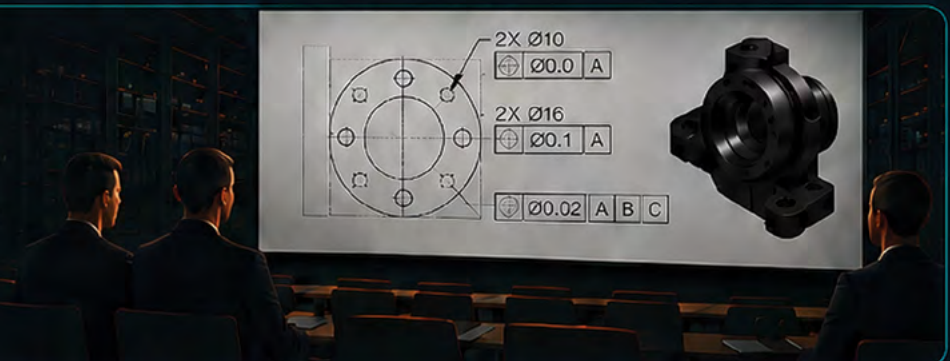
ΦΟΡΗΤΕΣ CMM - LASER TRACKER

- Μετρήσεις μεγάλων τεμαχίων & συναρμογών με ακρίβεια από ±0,015 mm



ΣΕΜΙΝΑΡΙΑ GD&T - ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΕΣ ΑΝΟΧΕΣ & ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

- Μηχανολογικό σχέδιο, ΜΙΑ ερμηνεία για ΟΛΑ τα τμήματα
  - Σχεδιασμού
  - Παραγωγής
  - Ποιοτικού ελέγχου



ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ | ΑΚΡΙΒΕΙΑ | ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Κοραή 31, Μοσχάτο 183 45 | 210 48 33 273 | info@inquality.gr | www.inquality.gr

4. Πύλες άμεσης τροφοδοσίας

Οι πύλες άμεσης τροφοδοσίας χρησιμοποιούνται σε καλούπια μίας κοιλότητας. Δεν υπάρχουν διακλαδώσεις ή άλλες διαιρέσεις του κεντρικού καναλιού. Το στόμιο της μπουκαδούρας σε ένα καλούπι μονής κοιλότητας είναι ουσιαστικά η πύλη. Η διαστασιολόγηση της μπουκαδούρας ενός καλουπιού μονής κοιλότητας είναι εντελώς διαφορετική από τις άλλες περιπτώσεις. Συνήθως, η διάμετρος του ανοίγματος στο σημείο όπου η μπουκαδούρα συναντά το εξάρτημα είναι περίπου 1,5 φορά το πάχος τοιχώματος του εξαρτήματος. Για παράδειγμα, εάν το εξάρτημα έχει ονομαστικό πάχος τοιχώματος 2,5 χιλιοστά, τότε η παραπάνω διάμετρος θα πρέπει να είναι γύρω στα 3,8 χιλιοστά. Εάν είναι πολύ μεγαλύτερη, θα αυξήσει τον κύκλο λειτουργίας, καθώς η δεύτερη πίεση (σιδερώματος) πρέπει να είναι αρκετά υψηλή, αλλά και ο χρόνος συγκράτησης να είναι αρκετά μεγάλος ώστε να αποτραπεί η δημιουργία σημαδιών (ρουφήγματα) στην απέναντι επιφάνεια του εξαρτήματος. Εξίσου δύσκολη μπορεί να είναι η αποφυγή προβλημάτων στην επιφάνεια, καθώς τα καλούπια μία κοιλότητας σπάνια έχουν κατάλληλη διαμόρφωση για να συγκρατήσουν το κρύο υπόλειμμα του προηγούμενου κύκλου.

Για τον υπολογισμό της διαμέτρου του στομίου (το σημείο όπου η μπουκαδούρα συναντά το φούρνο της πρέσας) εξετάζουμε το μέγεθος της πύλης που θα χρησιμοποιούσαμε αν είχαμε πύλη ακμής. Έτσι προσδιορίζουμε το ελάχιστο μεγέθους του στομίου. Συνεπώς, αν η πύλη είχε βάθος 1,5 χιλιοστό και πλάτος 5 χιλιοστά, η διατομή της θα ήταν ίση με 7,5 τετραγωνικά χιλιοστά. Επομένως, η ισοδύναμη διάμετρος θα ήταν ίση με την τετραγωνική ρίζα του (4 * 7.5 / π) = 3 χιλιοστά.

Πλέον, γνωρίζουμε τις «ιδανικές» διαμέτρους εισόδου και εξόδου της μπουκαδούρας για αυτό το τεμάχιο άμεσης τροφοδοσίας. Η επίτευξη αυτών των τιμών εξαρτάται από το μήκος και την κωνικότητα της μπουκαδούρας – εκεί είναι που τα πράγματα σε ορισμένες περιπτώσεις γίνονται δύσκολα, αν όχι αδύνατα. Σε αυτό το παράδειγμα, για να έχουμε διάμετρο εισόδου 3 χιλιοστά και διάμετρο εξόδου 3,8 χιλιοστά, θα πρέπει να βρούμε μπουκαδούρα κατάλληλης κωνικότητας ώστε το μήκος της ν' αντιστοιχεί με το πάχος των πλακών. Μετά από πράξεις για τη συγκεκριμένη τροφοδοσία, με κωνικότητα 1 μοίρας θα έχουμε ολικό μήκος ίσο με 46 χιλιοστά περίπου, ενώ αν η κωνικότητα επιλεγεί 0,5 της μοίρας τότε το μήκος γίνεται 92 χιλιοστά περίπου. Σε περίπτωση που το μήκος δεν επαρκεί, μπορούμε να κατεργαστούμε μία πατούρα στην πλάκα συγκράτησης ώστε να «κερδίσουμε» λίγο μήκος ακόμα.

Στην ασυνήθιστη περίπτωση όπου το κεφάλι της μπουκαδούρας δεν πατάει στην πλάκα αλλά απ' ευθείας στο ένθετο της μορφής, χρειάζεται προσοχή ώστε οι βίδες που συγκρατούν το ένθετο να είναι σωστά διαστασιολογημένες προκειμένου να παραλάβουν τα φορτία του φούρνου της πρέσας με ασφάλεια. Όσο μεγαλύτερη είναι η πρέσα, τόσο μεγαλύτερη είναι και η δύναμη επαφής του ακροφυσίου.

Εναλλακτικά, μπορεί κάποιος να κατασκευάσει μπουκαδούρα κατά παραγγελία με διαφορετική κλίση από την τυποποιημένη. Έτσι διευρύνονται οι επιλογές.

Ο πιο απλός τρόπος είναι να κατεργαστούμε μία μπουκαδούρα του εμπορίου με μικρότερη διάσταση οπής. Διευρύνουμε την οπή στις επιθυμητές διαστάσεις και στην επιθυμητή κωνικότητα. Η αλλαγή της υπολογισμένης μικρής διαμέτρου (εισόδου) της μπουκαδούρας, η οποία ελέγχει την απαιτούμενη πίεση έγχυσης και τον χρόνο παγώματος της πύλης, θα πρέπει ν' αποφεύγεται. Εάν το μήκος αποτελεί πρόβλημα, το μόνο που μπορείτε να κάνετε είναι ν' αλλάξετε τη διάμετρο εξόδου (μεγάλη).

Για την ελαχιστοποίηση του χρόνου κύκλου, η μπουκαδούρα χρειάζεται ψύξη. Η έμμεση ψύξη με κανάλια νερού κοντά στην μπουκαδούρα συνήθως δεν είναι πολύ αποτελεσματική – εκτός εάν η τροφοδοσία έχει κατεργαστεί απευθείας στο ένθετο της κοιλότητας. Αν η μπουκαδούρα αποτελείται από ξεχωριστό εξάρτημα η χρήση κάποιου κράματος χαλκού ή άμεσης ψύξης είναι προτιμότερη.



SIDEKO

ABOUT MOLD

Σιδέρη Πολυξένη – Κώστα Κων/να ΟΕ

Προκατασκευές και Εξαρτήματα για Καλούπια | Θερμαινόμενα συστήματα
Εξαρτήματα σε ειδικές διαστάσεις κατόπιν παραγγελίας

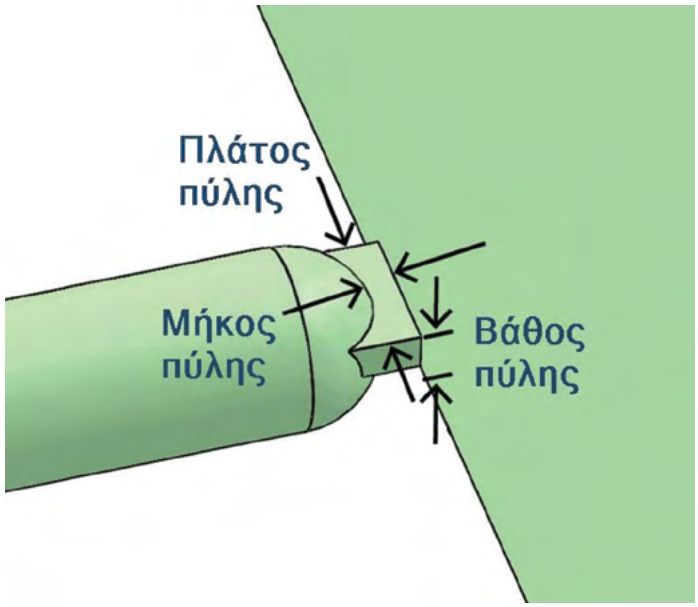
Νέα διεύθυνση:

Λευκωσίας 72, 12133, Περιστέρι
tel:2105718101, fax:2105714383
e-mail:sideko.standardmoulds@gmail.com

Υπάρχουν εξαρτήματα άμεσης τροφοδοσίας, στα οποία η έγχυση και η εξόλκευση υλοποιούνται από την ίδια πλευρά (αντίστροφη εξόλκευση), συνεπώς η μπουκαδούρα χρειάζεται να γίνει πιο μακριά απ' ότι συνήθως. Η καλύτερη λύση σε τέτοιες περιπτώσεις είναι η χρήση θερμαινόμενης τροφοδοσίας (μονόβολο μπεκ). Το κόστος της θερμαινόμενης τροφοδοσίας είναι σαφώς μεγαλύτερο από την αντίστοιχη ψυχρή, ωστόσο η συνολική λειτουργία της είναι πιο οικονομική. Η απόσβεση της επένδυσης (ROI) βασίζεται στον ωριαίο ρυθμό της μηχανής και την αναμενόμενη εξοικονόμηση χρόνου κύκλου ***(πιν. 3).*** Μόλις επιτευχθεί η ποσότητα κύκλου ROI, το κέρδος ανά χυτευόμενο εξάρτημα αυξάνεται από εκεί και πέρα.

	Κόστος θερμαινόμενης τροφοδοσίας [€]				1000
	Κόστος πρέσας [€/ώρα]				
Εξοικονομημένα δευτερόλεπτα	40	60	80	100	120
	Κύκλοι μηχανής για απόσβεση				
1	90000	60000	45000	36000	30000
2	45000	30000	22500	18000	15000
3	30000	20000	15000	12000	10000
4	22500	15000	11250	9000	7500
5	18000	12000	9000	7200	6000

Πίνακας 3: *Απόσβεση κόστους για θερμαινόμενη τροφοδοσία ως προς την εξοικονόμηση χρόνου κύκλου*



Εικ. 4: *Διαστάσεις πύλης τύπου ακμής.*

Τα παραπάνω αποτελούν συντηρητικούς υπολογισμούς, μιας και δεν λαμβάνουν υπόψη το εξοικονομούμενο υλικό και την πιθανότητα μείωσης επιπλέον φάσεων. Επίσης, δεν λαμβάνουν υπόψη τη μείωση του σκάρτου (το υλικό προς άλεση σχεδόν μηδενίζεται).

5. Μήκος πύλης ακμής

Για την περιγραφή της πύλης τύπου ακμής πρέπει πρώτα να περιγράψουμε το μήκος της. Το μήκος της πύλης ακμής είναι ένα κοντό επίπεδο τμήμα το οποίο συνδέει την εξωτερική επιφάνεια του τεμαχίου με το κανάλι της τροφοδοσίας, όπως φαίνεται στην ***εικ. 4***. Το μήκος αυτό έχει άμεση επίδραση στο ιξώδες του υλικού. Όσο μεγαλύτερη είναι η διάσταση αυτή, τόσο μεγαλώνει και η διάτμηση στο υλικό, η οποία με τη σειρά



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

της μειώνει το ιξώδες του. Αυτό μπορεί να είναι ωφέλιμο (σε κάποιες περιπτώσεις ίσως και απαραίτητο) για να βοηθήσει το μήκος ροής μέσα στην κοιλότητα. Ωστόσο, σε άλλες περιπτώσεις, το μεγάλο μήκος της πύλης μπορεί να είναι επιζήμιο και να δημιουργήσει καψίματα σε υλικά που είναι ευαίσθητα στη διάτμηση, όπως το PVC. Επίσης, όσο μεγαλύτερο είναι το μήκος της πύλης, τόσο μεγαλύτερη είναι η απαιτούμενη πίεση για να περάσει το υλικό μέσα από την πύλη (όπως όταν φυσάμε μέσα από ένα μακρύ καλαμάκι σε αντίθεση μ' ένα κοντό καλαμάκι). Όμως, επειδή πύλες με μεγάλο μήκος μειώνουν το ιξώδες του υλικού, περιορίζεται η απαιτούμενη πίεση για την πλήρωση των κοιλοτήτων, ειδικά σε υψηλές ταχύτητες έγχυσης. Αρκετοί κατασκευαστές χρησιμοποιούν έναν εμπειρικό κανόνα που λέει πως το μήκος της πύλης πρέπει να είναι 1 με 2 χιλιοστά. Είναι ένας αποδεκτός κανόνας για γενική χρήση. Ανάλογα με την περίπτωση όμως μπορεί να χρειαστεί αλλαγή.

Η επιλογή του μήκους της πύλης θα πρέπει να βασίζεται στην αναμενόμενη ταχύτητα έγχυσης. Εάν πρόκειται να κάνετε έγχυση εξαιρετικά γρήγορα (π.χ. τεμάχιο με λεπτά τοιχώματα που έχει μικρό βάθος πύλης) συνήθως απαιτείται μικρό μήκος τροφοδοσίας. Εάν αντιθέτως η έγχυση γίνει με μικρότερη ταχύτητα (όπως π.χ. σ' ένα παχύ τεμάχιο με βαθιά πύλη) το μήκος της τροφοδοσίας μπορεί να είναι σημαντικά μεγαλύτερο, επειδή η απώλεια πίεσης είναι συγκριτικά μικρότερη από αυτήν την πύλη. Το ιδανικό μήκος εξαρτάται επίσης και από το υλικό. Πάντα είναι χρήσιμες οι οδηγίες του κατασκευαστή του υλικού, οι οποίες όμως έχουν γενικό χαρακτήρα.

Σε κάθε περίπτωση είναι πάντα ασφαλέστερη η κατεργασία της πύλης με ελαφρώς μεγαλύτερο μήκος, παρά το αντίθετο. Εάν εμφανιστεί κάποιο πρόβλημα (π.χ. υψηλή διάτμηση ή υψηλή πίεση έγχυσης που διέρχεται από την πύλη), υπάρχει επιπλέον μέταλλο προς αφαίρεση. Έτσι, δεν αναγκάζεται ο χειριστής της πρέσας να τροποποιήσει τις συνθήκες έγχυσης για να λύσει το πρόβλημα. Σε αντίθετη περίπτωση το εύρος συνθηκών έγχυσης περιορίζεται και η πιθανότητα απορρίψεων αυξάνει. Όπως και να 'χει, όλες οι πύλες σε ένα καλούπι πολλαπλών κοιλοτήτων πρέπει να έχουν ακριβώς τις ίδιες διαστάσεις, αλλιώς θα προκύπτουν ανισορροπίες έγχυσης μεταξύ των κοιλοτήτων.

6. Πάγωμα (σφράγισμα) πύλης

Τον Μάιο του 2000, οι μηχανικοί Bill Fierens και Sean Mertes παρουσίασαν μια εργασία στο SPE ANTEC με θέμα «Πάγωμα πύλης και οι επιπτώσεις του στην απώλεια πίεσης πύλης – κοιλότητας». Η εργασία περιέγραφε εν συντομία ότι πύλες μικρού μήκους μπορούν να αυξήσουν τον χρόνο παγώματος της πύλης. Παρ' όλο που δεν υπάρχουν εμπειρικά δεδομένα για να υποστηρίξουν την ανάλυση, αυτή επαληθεύεται για δύο κυρίως λόγους: πρώτον, οι κοντές τροφοδοσίες έχουν λιγότερο χάλυβα στην περιοχή της πύλης (η επιφάνεια του μετάλλου παίζει καθοριστικό ρόλο στην απαγωγή θερμότητας) και δεύτερον, όσο μικρότερο είναι το μήκος της τροφοδοσίας τόσο πιο κοντά βρίσκεται το κανάλι στην πύλη προσθέτοντας επιπλέον θερμότητα στην περιοχή. Επιπροσθέτως, εάν το τοίχωμα του χυτευόμενου εξαρτήματος είναι παχύ, επιπλέον ποσά θερμότητας προστίθενται στην περιοχή από την μεριά του αντικειμένου. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, εξαρτήματα με παχιά τοιχώματα ή με μεγάλα κανάλια μπορεί να απαιτούν τροφοδοσία μεγαλύτερου μήκους.

Καθώς οι τροφοδοσίες με μικρότερο μήκος προκαλούν μικρότερη διάτμηση, η αύξηση της θερμοκρασίας περιορίζεται τόσο στο υλικό όσο και στον χάλυβα. Συνεπώς ο χρόνος παγώματος της πύλης στην πραγματικότητα παρατείνεται όχι λόγω του πολύ μικρού πάχους, αλλά εξ' αιτίας του μεγάλου βάθος της πύλης.

Η πραγματική ανάλυση μπορεί να γίνει μόνο με μελέτη παγώματος πύλης στο καλούπι. Τον Νοέμβρη του 2015 ο John Bozzelli δημοσίευσε ένα άρθρο στο ptonline.com με τίτλο «Gate seal testing done right» («Σωστή εκτέλεση του ελέγχου σφραγίσματος πύλης»), το οποίο είναι ένας λεπτομερής οδηγός για την εκτέλεση αυτής της μελέτης (θα το δημοσιεύσουμε σ' επόμενο τεύχος του περιοδικού Moulding). Μια σύντομη περιγραφή της μελέτης αυτής είναι η εξής: ξεκινάμε μ' έναν πολύ σύντομο χρόνο συγκράτησης (περίπου 1 δευτερόλεπτο), και στη συνέχεια ζυγίζουμε το εξάρτημα. Ακολούθως, αυξάνουμε σταδιακά τον χρόνο συγκράτησης διατηρώντας παράλληλα τον χρόνο κύκλου ζυγίζοντας τα παραγόμενα αντικείμενα, μέχρι να μην αυξάνεται πλέον το βάρος τους. Τότε ορίζεται ο χρόνος που χρειάζεται η πύλη για να παγώσει, ώστε να

MRBPOLYMERS

www.mrbpolymers.com

PLASTIC RECYCLED & VIRGIN RAW MATERIAL

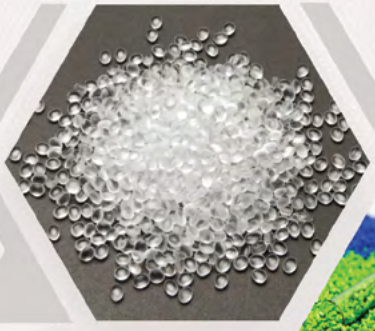
Our range of products consists of, but not limit, to the following materials:

- *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*



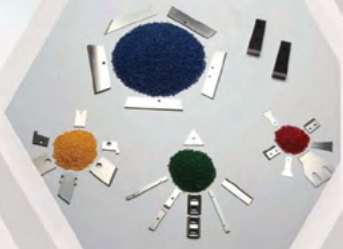








Granulator knives



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

εμποδίζει τη ροή λειωμένου υλικού πίσω προς το κανάλι τροφοδοσίας και ν' αποτρέπει την παραγωγή εξαρτημάτων με κακό «σιδέρωμα».

Παρ' όλα αυτά, μια μελέτη παγώματος της πύλης δεν θα μας δώσει πληροφορίες σχετικά με το αν η πύλη είναι πολύ ρηχή ή πολύ βαθιά. Επίσης, δεν ορίζει αν το μήκος της τροφοδοσίας είναι πολύ μεγάλο ή πολύ μικρό. Αυτές είναι πληροφορίες που θα προκύψουν από το εξάρτημα, την πρέσα και τις δοκιμές. Εάν το εξάρτημα εξακολουθεί να έχει ορατά σημάδια (ρουφήγματα) ή εσωτερικά κενά (ορατά σε διάφανα εξαρτήματα), ή η συρρίκνωση είναι μεγαλύτερη από την υπολογισμένη μετά το πάγωμα της πύλης, τότε μάλλον πρέπει να αυξήσουμε το βάθος της πύλης. Έτσι θ' αυξηθεί ο χρόνος παγώματος της πύλης, ο οποίος είναι απαραίτητος για την έγχυση περισσότερου πλαστικού μέσα στην κοιλότητα. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, εάν ο χρόνος παγώματος της πύλης είναι μεγάλος, πιθανότατα η πύλη είναι πολύ βαθιά. Όμως είναι επίσης πιθανό να είναι πολύ υψηλή η πίεση συγκράτησης και να ωθείται περισσότερο ημι-στερεοποιημένο υλικό στην κοιλότητα. Εάν η απώλεια πίεσης στην πύλη είναι μεγάλη ή το υλικό εκτοξεύεται στην κοιλότητα με τυρβώδη ροή (jetting), τότε η πύλη μπορεί να είναι πολύ ρηχή ή το μήκος της πολύ μεγάλο.

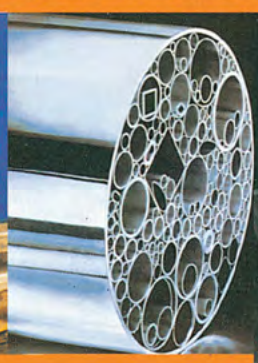
Βιβλιογραφία – πηγές:

- *https://www.ptonline.com/blog/post/tooling-how-to-properly-size-gates-runners-and-sprues-part-2*
- *https://d2n4wb9orp1vta.cloudfront.net/cms/brand/pt/2020-pt/0420ptkhtooling1.jpg*
- *https://d2n4wb9orp1vta.cloudfront.net/cms/brand/pt/2020-pt/0420ptkhtooling2.jpg*
- *https://d2n4wb9orp1vta.cloudfront.net/cms/brand/pt/2020-pt/0420ptkhtooling3.jpg*











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

bros

Πόσο πλαστικό μπορείτε να αφαιρέσετε πριν σπάσει;

Με ανάλυση αντοχής σε **SiemensNX** και προσομοίωση έγχυσης σε **Moldex3D**, το όριο υπολογίζεται πριν αγγίξετε το καλούπι.

Σε κάθε μονάδα πλαστικών υπάρχει τουλάχιστον ένας κωδικός που παράγεται χρόνια χωρίς να τον συζητάει κανείς. Το καλούπι δουλεύει κανονικά, ο πελάτης δεν έχει παραπονεθεί ποτέ, η γραμμή τρέχει χωρίς εκπλήξεις.

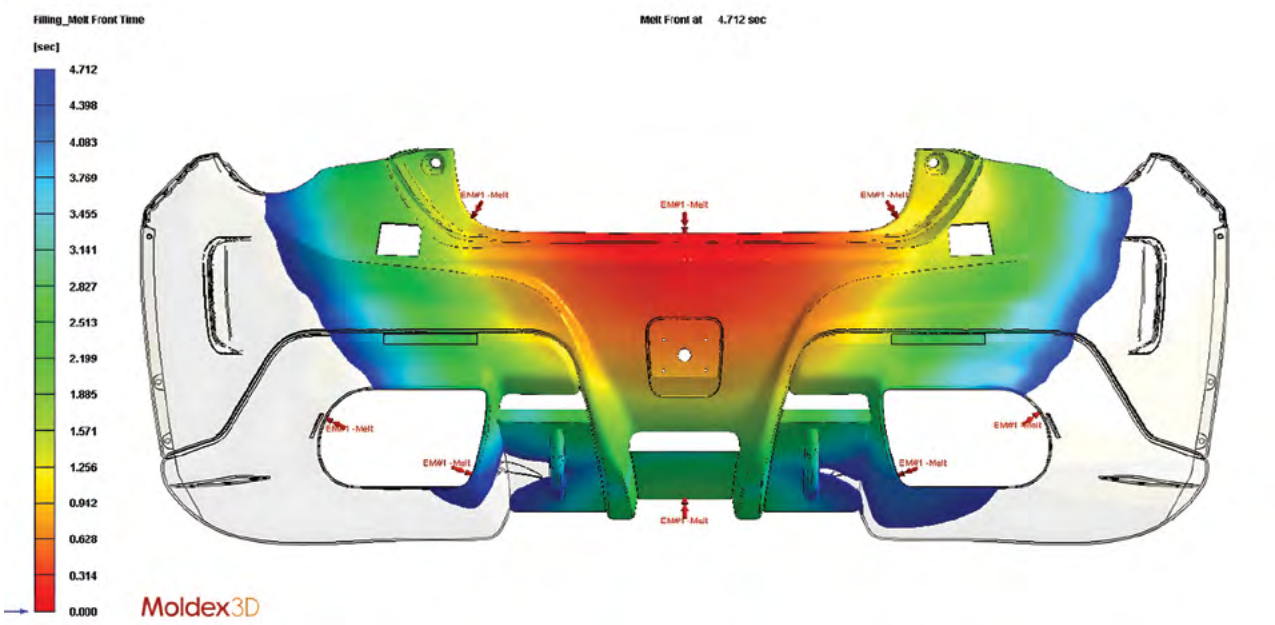
Και ακριβώς επειδή δουλεύει, κανείς δεν τον ξανακοιτάζει. Υπάρχει όμως ένα ερώτημα που δεν έχει τεθεί εδώ και χρόνια: **πόσο από το υλικό αυτού του εξαρτήματος σηκώνει πραγματικά φορτίο, και πόσο απλώς κοστίζει;** Το ερώτημα δεν υπονοεί ότι κάποιος έκανε λάθος. Υπονοεί ότι η απόφαση πάρθηκε με τα δεδομένα μιας άλλης εποχής και δεν έχει επανεξεταστεί από τότε.

Και η καλύτερη στιγμή να τεθεί το ερώτημα είναι όταν το καλούπι θα χρειαστεί έτσι κι αλλιώς επέμβαση: όταν φθαρεί, όταν έρχεται νέα έκδοση του κωδικού, ή όταν η παραγωγή είναι τόσο μεγάλη που η αλλαγή αξίζει από μόνη της.

«Βάλε λίγο παραπάνω, να είμαστε σίγουροι»

Σκεφτείτε πώς αποφασίστηκε το πάχος των τοιχωμάτων την πρώτη φορά.

Όποια μεθοδολογία κι αν ακολουθήθηκε, σε κάποιο σημείο μπήκε ένα περιθώριο ασφαλείας. Είτε από υπολογισμό είτε από



Μέτωπο ροής, 4,7 δευτερόλεπτα. *Το κόκκινο γεμίζει πρώτο, το μπλε τελευταίο. Εδώ φαίνεται αν ένα λεπτότερο τοίχωμα θα γεμίσει ακόμα, πριν πειραχτεί το καλούπι.*


TJR ΡΑΠΤΟΠΟΥΛΟΣ
ΚΟΠΤΙΚΑ-ΛΕΙΑΝΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ
Συνεργασία με την ιδιότητα!
ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΥΜΕ
ΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ
ΠΑΡΑΓΩΓΗ
Υψηλής ποιότητας εργαλεία
από κορυφαίους
κατασκευαστές παγκοσμίως!
www.raptopoulos.gr
contact@raptopoulos.gr

δοκιμή, η γεωμετρία κλείδωσε εκεί που υπήρχε βεβαιότητα ότι το εξάρτημα αντέχει, και το καλούπι κόπηκε.

Με τα εργαλεία και τα δεδομένα που υπήρχαν τότε, αυτή ήταν λογική επιλογή. Ο μόνος τρόπος να βρεις το πραγματικό όριο ήταν να το περάσεις, και το κόστος του να το περάσεις σε πραγματικές συνθήκες, στην αποθήκη ενός πελάτη με τρεις σειρές στοιβαγμένες από πάνω, είναι δυσανάλογα μεγαλύτερο από το κόστος μερικών γραμμαρίων.

Το ερώτημα δεν είναι αν η απόφαση ήταν σωστή τότε. Είναι αν παραμένει βέλτιστη σήμερα, όταν γύρω από το εξάρτημα έχουν αλλάξει σχεδόν τα πάντα.

Το υλικό άλλαξε. Η γεωμετρία όχι.

Από τη στιγμή που κόπηκε εκείνο το καλούπι μέχρι σήμερα, το πιθανότερο είναι ότι έχει αλλάξει προμηθευτής πρώτης ύλης, τουλάχιστον μία φορά. Ότι δουλεύετε με διαφορετικές παρτίδες. Ότι σε κάποιον βαθμό έχει μπει ανακυκλωμένο υλικό, είτε επειδή το ζήτησε πελάτης, είτε επειδή το επέβαλε το κόστος.

Κάθε μία από αυτές τις αλλαγές μεταβάλλει τις μηχανικές ιδιότητες του τεμαχίου. Τη δυσκαμψία, την αντοχή σε κρούση, τη συμπεριφορά του υπό παρατεταμένο φορτίο.

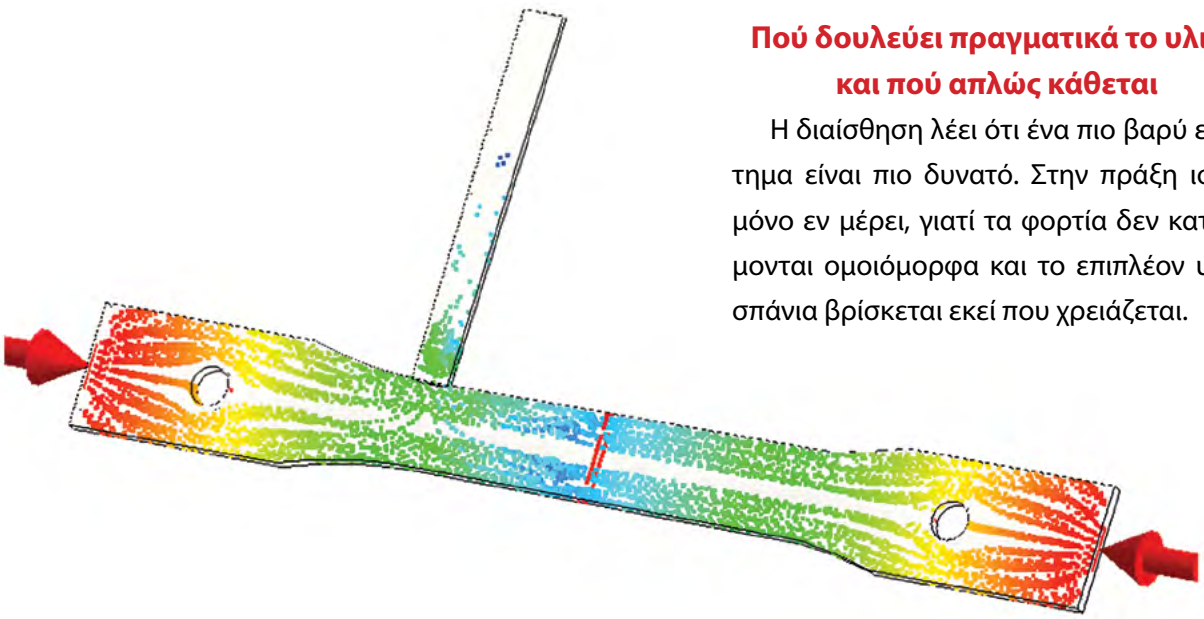
Η γεωμετρία όμως έμεινε παγωμένη στο 2014, ή στο 2009, ή όποτε κόπηκε το καλούπι.

Αυτό σημαίνει δύο πράγματα ταυτόχρονα. Πρώτον, το περιθώριο ασφαλείας που είχε υπολογιστεί τότε δεν είναι το ίδιο σήμερα. Δεύτερον, και πιο ενδιαφέρον για όσες μονάδες έχουν ήδη ασχοληθεί με το θέμα: ακόμα κι αν έγινε κάποτε μια σοβαρή μελέτη ελάφρυνσης, τα συμπεράσματά της αφορούσαν άλλο υλικό από αυτό που τρέχει σήμερα στις μηχανές σας.

Υπάρχει και τρίτος παράγοντας, που τον βλέπετε κάθε μήνα στα τιμολόγια. Το κόστος του πολυμερούς ανά κιλό είναι πλέον η μεγαλύτερη και η πιο ασταθής μεταβλητή στο περιθώριο κέρδους σας. Υλικό που κρατάτε «για σιγουριά» δεν είναι πια ουδέτερη επιλογή.

Πού δουλεύει πραγματικά το υλικό και πού απλώς κάθεται

Η διαίσθηση λέει ότι ένα πιο βαρύ εξάρτημα είναι πιο δυνατό. Στην πράξη ισχύει μόνο εν μέρει, γιατί τα φορτία δεν κατανέμονται ομοιόμορφα και το επιπλέον υλικό σπάνια βρίσκεται εκεί που χρειάζεται.



Ροή από δύο σημεία έγχυσης. *Οι γραμμές δείχνουν τη διαδρομή του υλικού. Η κόκκινη διακεκομμένη είναι η γραμμή συγκόλλησης, εκεί που συναντιούνται τα δύο μέτωπα και το τεμάχιο είναι πιο αδύναμο. Με άλλη πρώτη ύλη αλλάζει το πόσο αντέχει αυτό το σημείο, και συχνά και η θέση του.*



WALTER
Engineering Kompetenz

_XTRA·TEC® S3 HIGH-FEED ΦΡΕΖΟΚΕΦΑΛΗ M6420

Μέγιστη απόδοση σε μεγάλα βάθη κοπής.

L5



- Αιχμηρή γεωμετρία
- Πολύ καλή διαμόρφωση γρεζιού
- Πρώτη επιλογή για ανοξείδωτο και δύσκολα υλικά (πχ. Inconel)

M5



- Γεωμετρία γενικής χρήσης
- Πρώτη επιλογή για slot milling
- Για κατεργασία όλων των υλικών

R5



- Σταθερή γεωμετρία
- Για μέγιστες προώσεις
- Πρώτη επιλογή για κατεργασία χάλυβα και μαντέμι

YouTube

walter-tools.com

V. HOULIARAS & CO
6th klm Volos - Larisa Street
38500 Volos, Greece

HOULIARAS TOOLS O.E.
Grevenon 21 Str.
11855 Athens, Greece

Email: info@houliaras-tools.gr

Official Strategic Walter Partner

HOULIARAS TOOLS
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

www.houliaras-tools.gr

Η μεγαλύτερη καταπόνηση για έναν κουβά είναι στη βάση μιας παλέτας: γεμάτος, με καπάκι, με τρεις σειρές από πάνω του. Το βάρος περνάει από το χείλος στα τοιχώματα, αλλά δεν τα φορτίζει ομοιόμορφα. Τη μεγάλη δουλειά την κάνουν το χείλος, η ζώνη ακριβώς κάτω από αυτό, αλλά και οι γωνίες. Όλα τα παραπάνω είναι οι αιτίες λυγισμού. Στα μπουκάλια η αντίστοιχη κρίσιμη περιοχή είναι ο λαιμός και ο ώμος, όταν στοιβάζονται οι παλέτες καθ' ύψος.

Ταυτόχρονα, μεγάλες επιφάνειες του ίδιου εξαρτήματος δεν σηκώνουν σχεδόν τίποτα. Προσθέτουν βάρος, κόστος και χρόνο ψύξης, χωρίς να προσφέρουν δυσκαμψία.

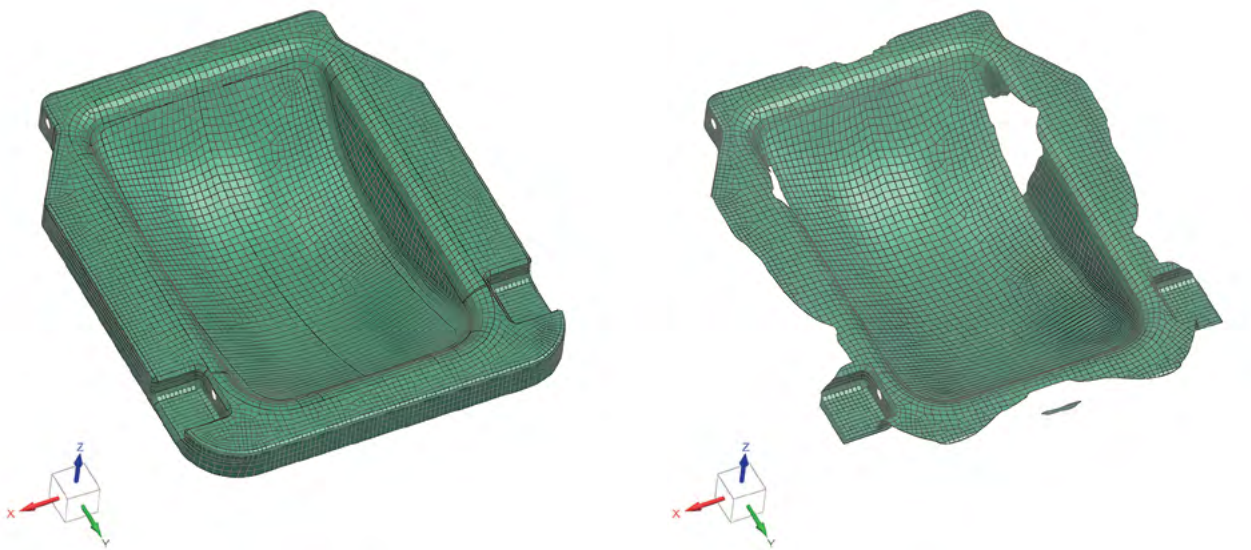
Όλα αυτά υπολογίζονται πριν αγγίξει κανείς το καλούπι. Με ανάλυση πεπερασμένων στοιχείων στο τρισδιάστατο μοντέλο του εξαρτήματος, σε περιβάλλον **SiemensNX**, προσομοιώνονται οι πραγματικές συνθήκες που το καταπονούν: topload σε συγκεκριμένο ύψος παλέτας, εσωτερική πίεση, πτώση γεμάτου, αλλά και η σταδιακή παραμόρφωση όταν το φορτίο μένει για βδομάδες στην αποθήκη. Το αποτέλεσμα δείχνει με χρώματα ποιες περιοχές δουλεύουν, ποιες όχι, και πού λυγίζει πρώτα το τοίχωμα.

Με βελτιστοποίηση τοπολογίας, το λογισμικό αφαιρεί σταδιακά υλικό από το μοντέλο και κρατά μόνο ό,τι χρειάζεται για να σηκώσει τα φορτία που του δίνουμε, χωρίς να ξεπεραστούν τα όρια τάσης και παραμόρφωσης που βάζουμε. Ό,τι φεύγει είναι υλικό που δεν συμμετέχει σε κανένα από αυτά τα σενάρια.

Το αποτέλεσμα δεν είναι έτοιμο εξάρτημα. Είναι χάρτης που δείχνει πού χρειάζεται υλικό, και πάνω σε αυτόν σχεδιάζεται η νέα γεωμετρία, με πάχη και νευρώσεις που βγαίνουν σε καλούπι.

Από εκεί και πέρα η δουλειά είναι σχεδιαστική. Συχνά η λύση δεν είναι απλή μείωση πάχους, αλλά αναδιανομή: μια νεύρωση δίνει δυσκαμψία με ένα κλάσμα του υλικού που θα χρειαζόταν ένα παχύτερο τοίχωμα για το ίδιο αποτέλεσμα.

Ένα σημείο που αξίζει να λεχθεί καθαρά, γιατί συχνά υπόσχονται περισσότερα απ' όσα γίνονται: η ελάφρυνση δεν αφήνει το εξάρτημα απαράλλαχτο. Κάτι αλλάζει πάντα. Ο στόχος δεν είναι μηδενική επίπτωση, αλλά το εξάρτημα να παραμείνει με ασφάλεια εντός των απαιτήσεων που καλύπτει σήμερα, και εσείς να ξέρετε με αριθμούς πόσο περιθώριο σας μένει.



Χάρτης, όχι έτοιμο εξάρτημα. *Αριστερά το αρχικό τεμάχιο, δεξιά ό,τι κράτησε η βελτιστοποίηση για τα ίδια φορτία. Τα κενά είναι υλικό που πληρώνεται σε κάθε κύκλο χωρίς να δουλεύει.*

ΑΦΟΙ ΠΑΝΤΑΖΗ Α.Β.Ε.Ε.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ & ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΦΙΛ

www.pantazis-sa.gr

60 ΧΡΟΝΙΑ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΔΙΕΛΑΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΦΙΛ

Δ. Κουμπός: 210 8000380



ΓΡΑΦΕΙΑ-ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ: Λ. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ 410 - 14122 Ν. ΗΡΑΚΛΕΙΟ Τηλ.: 210 2816663 - 2815742 Fax: 210 2810733

ΥΠΟΚ/ΜΑ: 70° Χλμ. Αθηνών - Λαμίας, Ριτσώνα

TÜV CERT ISO 9001/2000

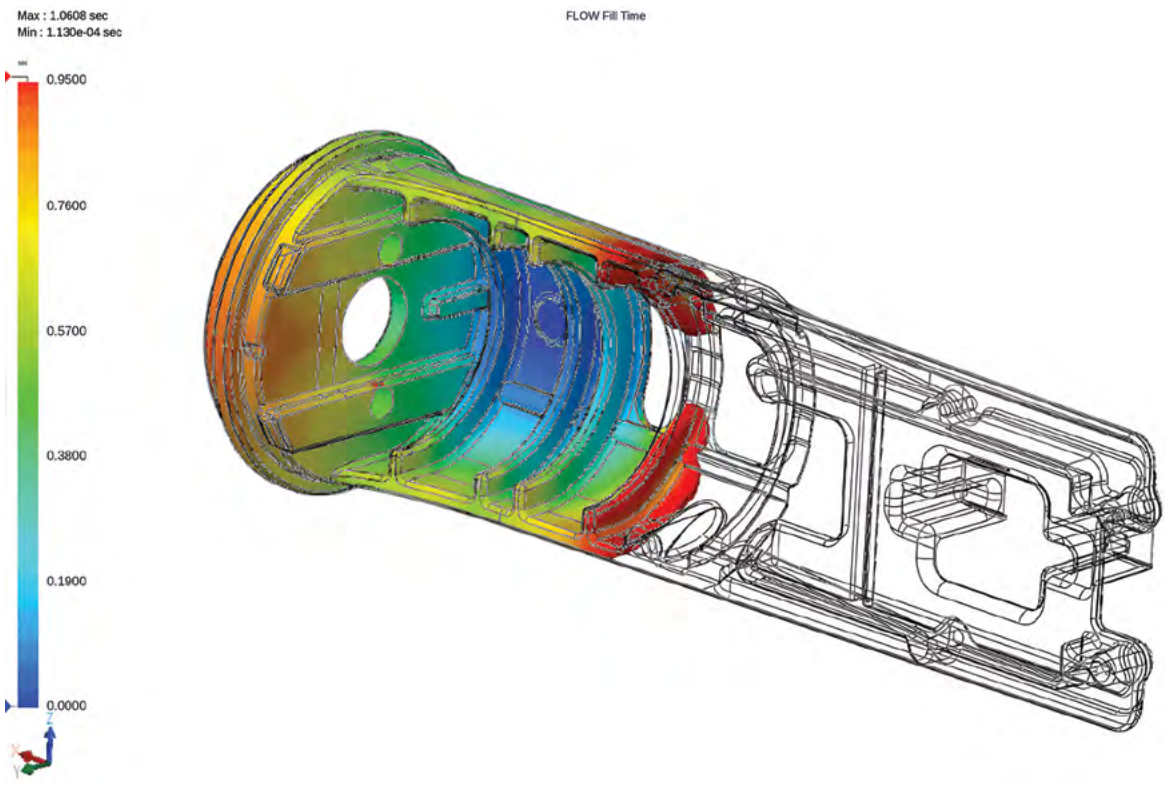
Το ελαφρύτερο εξάρτημα πρέπει και να γεμίζει: ο έλεγχος με Moldex3D

Εδώ είναι το σημείο όπου αποτυγχάνουν πολλές προσπάθειες ελάφρυνσης.

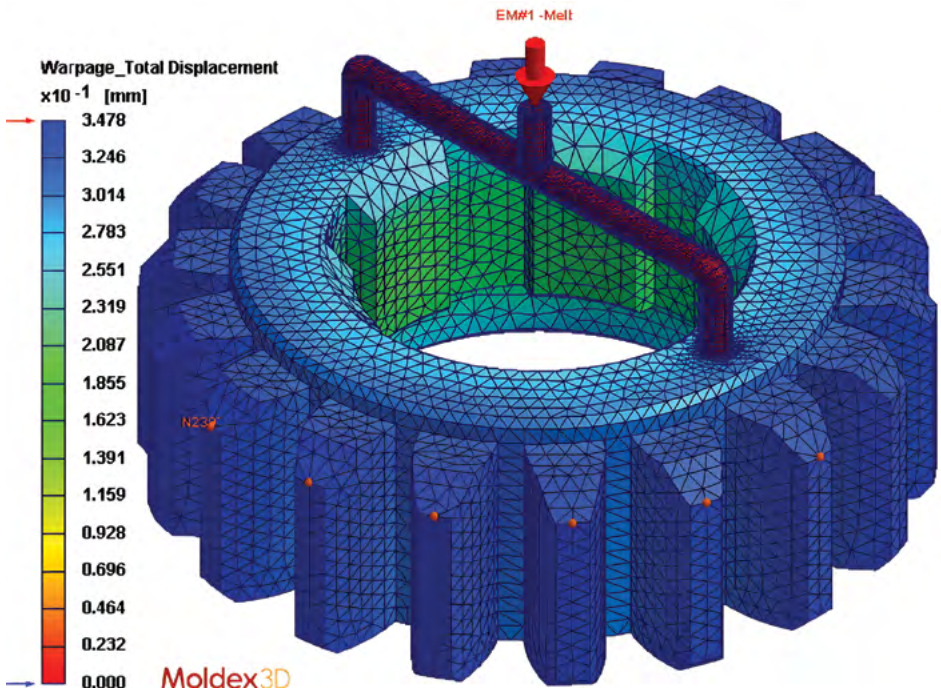
Ένα εξάρτημα μπορεί να είναι δομικά άψογο στα χαρτιά και να μη βγαίνει στη μηχανή. Όταν μειώνεται το πάχος τοιχώματος, αλλάζει η διαδρομή που κάνει το λιωμένο υλικό μέσα στο καλούπι, αλλάζει η πίεση που χρειάζεται για να φτάσει παντού, αλλάζει ο ρυθμός ψύξης. Εμφανίζονται ατελείς γεμίσεις, σκεβρώματα, σημάδια βύθισης, ή απλώς ένα εξάρτημα που βγαίνει σωστά αλλά με μεγαλύτερο χρόνο κύκλου, οπότε το όφελος του υλικού το τρώει η μηχανή.

Γι' αυτό ο ανασχεδιασμός δεν ολοκληρώνεται στην ανάλυση αντοχής. Χρειάζεται δεύτερος έλεγχος, με προσομοίωση της έγχυσης σε **Moldex3D**, που δείχνει πώς θα συμπεριφερθεί το νέο, ελαφρύτερο εξάρτημα μέσα στο καλούπι: αν γεμίζει, πού θα πέσουν οι γραμμές συγκόλλησης, πόσο θα παραμορφωθεί, τι θα γίνει με τον χρόνο κύκλου και πόσο πλάτος θα έχει το παράθυρο διεργασίας για τον χειριστή.

Τα δύο βήματα δένουν και μεταξύ τους: οι υπολειπόμενες τάσεις που αφήνει η χύτευση μέσα στο τεμάχιο επηρεάζουν άμεσα το πόσο θα αντέξει αργότερα στην παλέτα. Και τα δύο γίνονται ψηφιακά, πριν παραγγελθεί οποιαδήποτε τροποποίηση στο καλούπι. Αυτή είναι και η ουσία της προσέγγισης: η απόφαση παίρνεται με αριθμούς αντί με ένστικτο, και χωρίς να διακινδυνεύσετε έναν κωδικό που σήμερα δουλεύει.



Χρόνος πλήρωσης, 1,66 δευτερόλεπτα. *Ο πρώτος έλεγχος μετά την ελάφρυνση: γεμίζει όλο το τεμάχιο με την πίεση που δίνει η μηχανή; Τα σημεία που γεμίζουν τελευταία είναι εκεί που εμφανίζονται πρώτα τα προβλήματα.*



Παραμόρφωση μετά την ψύξη. *Το δεύτερο που απαντά η προσομοίωση: πόσο αποκλίνει το τεμάχιο από τη γεωμετρία του σχεδίου. Σε αυτό το γρανάζι από ABS η μέγιστη απόκλιση είναι 0,35 mm, αριθμός που συγκρίνεται απευθείας με τις ανοχές του πελάτη.*

Δεκαπέντε γραμμάρια, επί δύο εκατομμύρια

Τα νούμερα σε αυτή τη δουλειά είναι απλά και γι' αυτό εντυπωσιάζουν.

Το όφελος όμως δεν έρχεται δωρεάν. Κάθε γραμμάριο που φεύγει από το τεμάχιο είναι ατσάλι που πρέπει να προστεθεί στο καλούπι, οπότε η ελάφρυνση σημαίνει τροποποίηση, νέα ένθετα ή και νέο καλούπι, μαζί με δοκιμές και έγκριση από τον πελάτη σας. Σε μεγάλες σειρές η εξοικονόμηση το καλύπτει γρήγορα. Σε μικρές, η απάντηση μπορεί να είναι ότι δεν συμφέρει, και είναι κι αυτό χρήσιμο να το ξέρετε πριν ξοδέψετε.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ, ΟΧΙ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ
412 g	→ 397 g

15 g ▼	λιγότερα ανά τεμάχιο
2.000.000 ▼	τεμάχια τον χρόνο
30.000 kg ▼	λιγότερη πρώτη ύλη ετησίως
× €/kg	η δική σας τιμή υλικού

= η ετήσια εξοικονόμηση από έναν μόνο κωδικό

κόστος αλλαγής καλουπιού ÷ ετήσια εξοικονόμηση = χρόνος απόσβεσης

Πολλαπλασιάστε το επί το κόστος του υλικού σας. Μετά επί τα χρόνια που εκτιμάτε ότι θα τρέχει ακόμα ο κωδικός. Και μετά σκεφτείτε πόσοι ακόμα κωδικοί στην αποθήκη σας έχουν την ίδια ιστορία.

Υπάρχει και ένα δεύτερο όφελος που συχνά περνάει απαρατήρητο: λιγότερο υλικό σημαίνει και λιγότερος χρόνος ψύξης, άρα περισσότερα τεμάχια από την ίδια μηχανή στην ίδια βάρδια.

Τρεις ερωτήσεις για τον κωδικό που παράγετε περισσότερο

1. **Πότε επανεξετάστηκε τελευταία φορά η γεωμετρία του;**

Αν η απάντηση είναι «όταν φτιάχτηκε το καλούπι», υπάρχει λόγος να το επανεξετάσετε.

2. **Είναι το ίδιο υλικό με τότε;**

Ίδιος προμηθευτής, ίδιες προδιαγραφές, ίδιο ποσοστό ανακυκλωμένου. Αν όχι, οι υπολογισμοί του αρχικού σχεδιασμού έγιναν για άλλο υλικό.

3. **Πόσο σας κοστίζει ετησίως ένα γραμμάριο σε αυτόν τον κωδικό;**

Ετήσια τεμάχια ÷ 1.000 × τιμή υλικού ανά κιλό. Με 2 εκατομμύρια τεμάχια, κάθε γραμμάριο είναι 2 τόνοι. Πράξη δύο λεπτών, με αποτέλεσμα που συνήθως εκπλήσσει.

ΠΩΣ ΓΙΝΕΤΑΙ Η ΜΕΛΕΤΗ

Βήμα 1 ➲ σε SiemensNX

Μοντελοποιούμε με πεπερασμένα στοιχεία τις πραγματικές συνθήκες φόρτισης του κωδικού σας, από το topload της παλέτας ως την πτώση, και εντοπίζουμε πού καταπονείται και πού το υλικό δεν προσφέρει δυσκαμψία.

Βήμα 2 ➲ σε Moldex3D

Επαληθεύουμε ότι η νέα, ελαφρύτερη γεωμετρία γεμίζει σωστά, δεν σκεβρώνει και δεν ανεβάζει τον χρόνο κύκλου σας.

Στείλτε μας έναν κωδικό

Στείλτε μας το τρισδιάστατο αρχείο ενός κωδικού που παράγετε σε σημαντικό όγκο και αναλαμβάνουμε εμείς τη μελέτη. Όσο μεγαλύτερη η ετήσια σειρά, τόσο πιο καθαρά φαίνεται το όφελος. Θα σας επιστρέψουμε αναφορά με τέσσερα συγκεκριμένα στοιχεία:

- πόσο υλικό μπορεί να αφαιρεθεί με ασφάλεια και από ποια σημεία
- πώς συμπεριφέρεται το νέο εξάρτημα κατά την έγχυση
- τι σημαίνει αυτό σε τόνους και σε ευρώ, με βάση τους δικούς σας όγκους
- τι αλλαγή χρειάζεται στο καλούπι, με πλήρη περιγραφή ώστε να την κοστολογήσετε με τον καλουπά σας

Καλέστε μας και ας το δούμε μαζί, εμπιστευτικά και χωρίς δέσμευση.

www.expertcam.gr

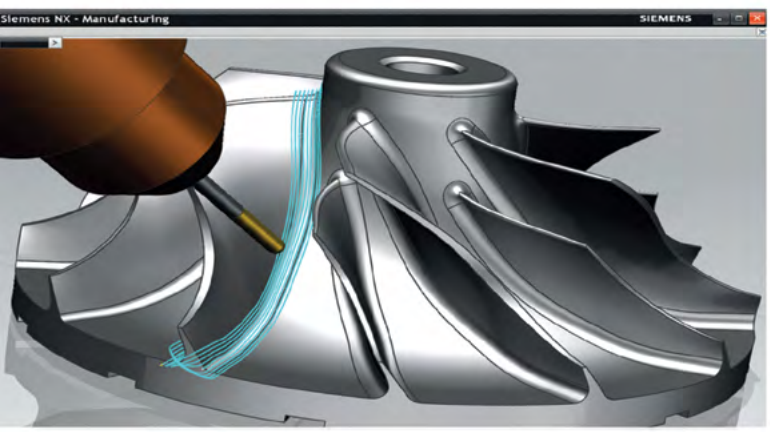
Expertcam Solutions

Αναλαμβάνουμε τη μελέτη για λογαριασμό σας, ή στήνουμε τη δυνατότητα μέσα στη δική σας ομάδα. 30 χρόνια δίπλα στη βιομηχανική παραγωγή σε Ελλάδα, Κύπρο και Μάλτα. Επίσημος αντιπρόσωπος **Siemens Digital Industries Software** και **Moldex3D**.

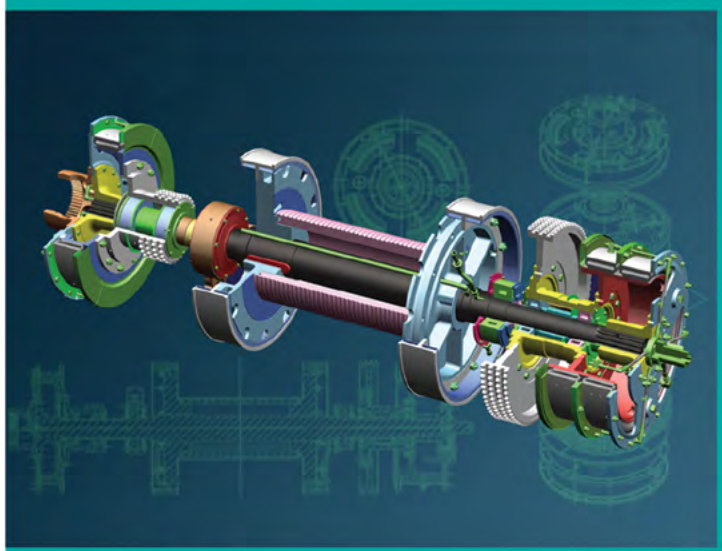








ΛΥΣΕΙΣ ΚΟΡΥΦΗΣ



EXPERTCAM

Βιομηχανικός Σχεδιασμός

Δημιουργία κώδικα CNC μηχανών

Ολοκληρωμένες εφαρμογές CAD/CAM/CAE

Ταχεία πρωτοτυποποίηση

Product Lifecycle Management

EXPERTCAM SOLUTIONS

Στόχος και δέσμευσή μας η βελτιστοποίηση της παραγωγής σας

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

Από τον Γιώργο Οικονόμου, Μηχ/γο Μηχ/κο, Msc,
Τμήμα Τεχνικής Υποστήριξης της Γ. ΓΚΟΥΖΟΥΛΗΣ & ΣΙΑ, ΟΕ

Κατεργασίες & Κοπτικά Εργαλεία - Θεωρία και Πράξη

Μέρος ΙΙ – Το φρεζάρισμα με κονδύλι (επιλογή εργαλείων)

Εισαγωγή

Αναφερθήκαμε στα προηγούμενο τεύχος του περιοδικού σε μια ιδιαίτερη κατηγορία κοπτικών εργαλείων, τα συμπαγή κονδύλια (solid endmills). Είδαμε τα βασικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους καθώς και τους διάφορους τύπους στους οποίους κυκλοφορούν ευρέως αυτά τα κοπτικά εργαλεία.

Στο παρόν τεύχος θα δούμε όλα τα ανωτέρω χαρακτηριστικά σαν βασικά κριτήρια επιλογής αυτών των εργαλείων, πώς δηλ η γεωμετρία και το είδος του κονδυλιού μας δίνουν πλεονεκτήματα στη χρήση του.

Το φρεζάρισμα με συμπαγές κονδύλι δεν διαφέρει ουσιαστικά από το φρεζάρισμα με κεφαλές με τα εναλλασσόμενα κοπτικά 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 αιχμές 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. Η πιο ουσιαστική διαφορά είναι ότι το κονδύλι συνήθως υπερκρεμάται (προεξέχει αρκετά από το σημείο συγκράτησής του, το overhanging όπως ονομάζεται στα αγγλικά) με αποτέλεσμα να έχουμε αστάθειες στην κατεργασία, κραδασμούς που επηρεάζουν τόσο το αποτέλεσμα όσο και τη διάρκεια ζωής του κοπτικού. Αυτό το γεγονός καθιστά την επιλογή του εργαλείου μια απαιτητική διαδικασία και ο λόγος είναι γιατί το overhanging προκαλεί:



Εικόνα 1: *Διάφοροι τύπου συμπαγών κονδυλιών (solid endmills)*

Κραδασμούς: Το εργαλείο χάνει τη στιβαρότητά του, αρχίζει να «συντονίζει» και να τρέμει παράγοντας έναν χαρακτηριστικό διαπεραστικό θόρυβο.

Κακή επιφάνεια: Οι κραδασμοί αφήνουν σημάδια στην επιφάνεια καταστρέφοντας την ποιότητα της κατεργασίας.

Κωνικά τοιχώματα: Επειδή το κονδύλι λυγίζει και ξεφεύγει από την πορεία του, τα κατακόρυφα τοιχώματα συνήθως δεν βγαίνουν ορθογώνια αλλά ελαφρώς κωνικά.

Σπάσιμο εργαλείου: Η συνεχής ελαστική παραμόρφωση που υφίσταται το εργαλείο οδηγεί γρήγορα σε κόπωση του υλικού και το κονδύλι τελικά σπάει.

Στη συνέχεια θα δούμε τα βασικά κριτήρια επιλογής των κονδυλιών, ανάλογα με τους διαθέσιμους τύπους τους καθώς και το είδος της κατεργασίας που μας ενδιαφέρει. Αυτό μπορούμε να το συσχετίσουμε με τα βασικά γεωμετρικά μεγέθη των κονδυλιών και το πώς αυτά επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της κατεργασίας.



FORM ΚΟΝΙΑΡΗΣ ACTION® AE
ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ

Η FORM ACTION AE κατασκευάζει καλούπια από ειδικά μέταλλα (ατσάλια, 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.

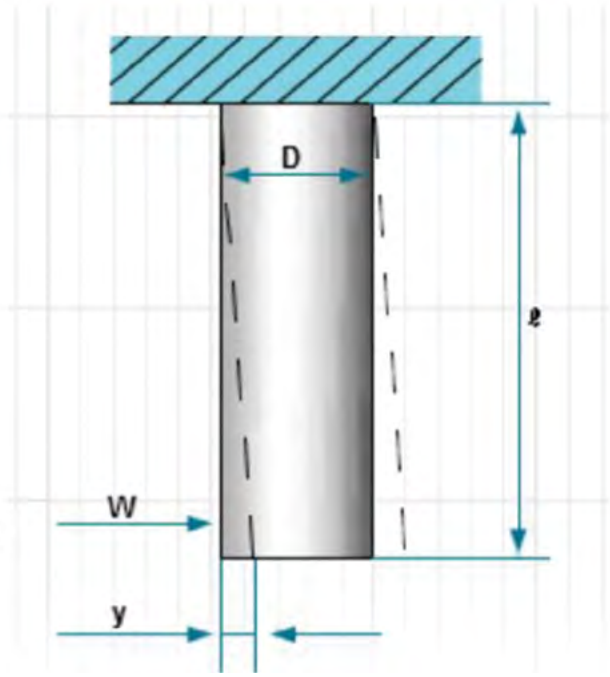
ΒΙ.ΠΕ. ΣΙΝΔΟΥ Ο.Τ. 39Α, ΟΔΟΣ 15, Τ.Θ. 251
570 22 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
T 2310 798.776 **F** 2310 798.053
info @formaction.gr
www.formaction.gr

Διάμετρος κονδυλιού

Η διάμετρος του κονδυλιού επηρεάζει ευθέως την ακαμψία του. Αν μοντελοποιήσουμε το κονδύλι σαν μια στρόγγυλη ράβδο μπορούμε από τη θεωρία της μηχανικής να υπολογίσουμε την παραμόρφωση ως εξής:

$$y = \frac{W \cdot \ell^3}{3 \cdot E \cdot I}$$

Όπου
y: η παραμόρφωση (mm)
W: το φορτίου (N)
L: η υπερκρέμαση (mm)
E: το μέτρο ελαστικότητας (GPa)
I: η 2η ροπή αδράνειας επιφανείας (mm4)



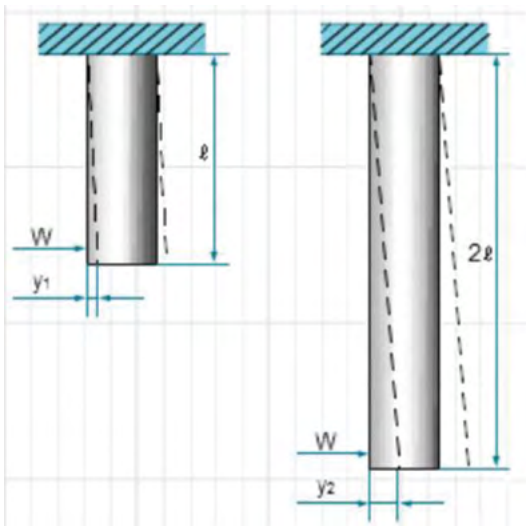
Εικόνα 1: *Παραμόρφωση κονδυλιού υπό φορτίο*

Η 2η ροπή αδράνειας δίνεται από τον τύπο I = πD4/64

Τι σημαίνουν αυτά με λίγα απλά λόγια;

Αν διπλασιάσουμε τη διάμετρο του εργαλείου η 2η ροπή αδράνεια αυξάνεται κατά 16 φορές!

Αυτή η 16πλάσια αύξηση της ροπής αδράνειας σημαίνει ότι το εργαλείο θα λυγίζει 16 φορές λιγότερο υπό το ίδιο φορτίο κοπής.

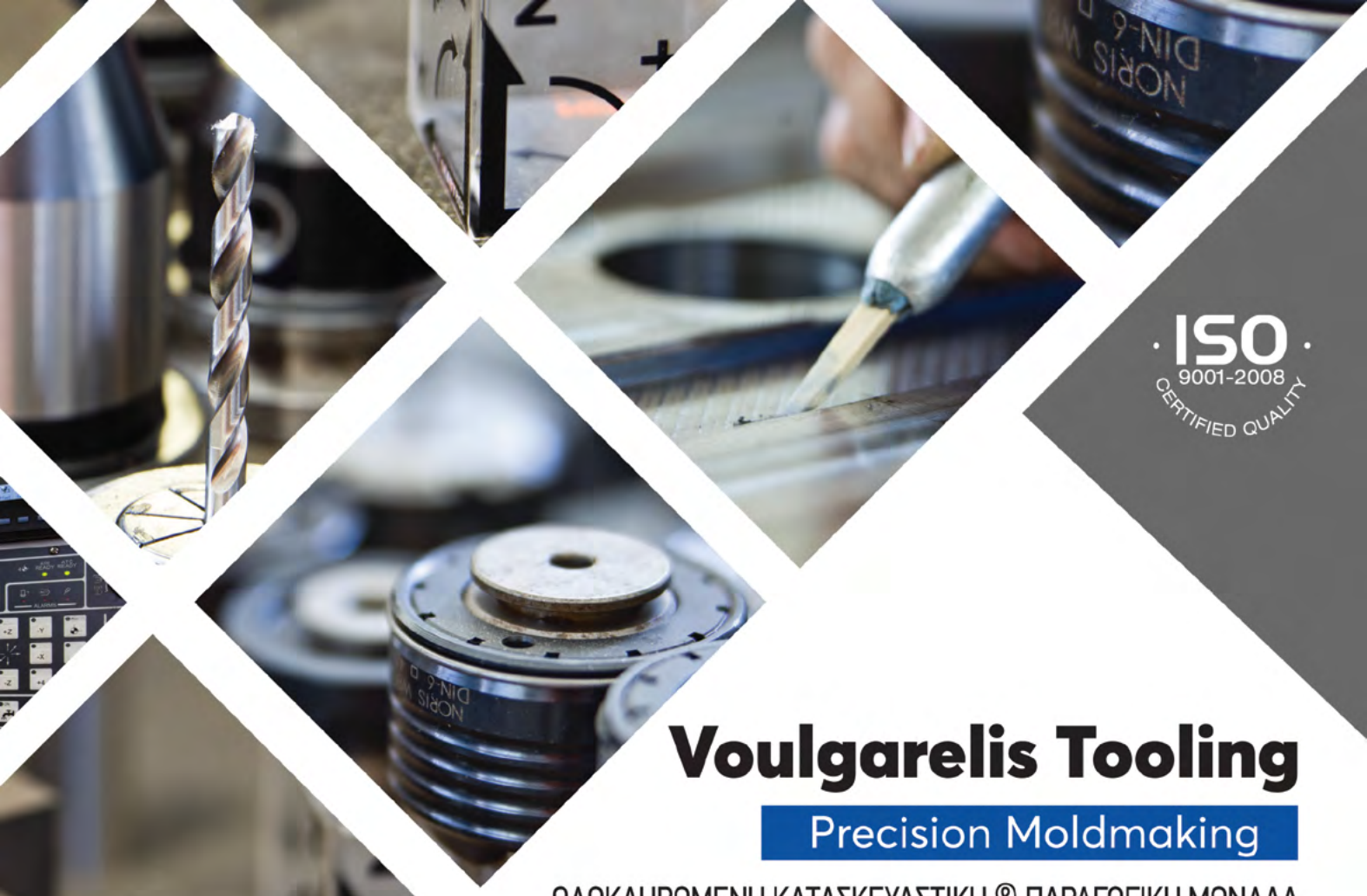


Εικόνα 3: *Παραμόρφωση κονδυλιού ανάλογα με το μήκος του*

Μήκος εργαλείου

Ενώ όμως η διάμετρος του εργαλείου βελτιώνει την ακαμψία όπως είδαμε μόλις παραπάνω, το μήκος του εργαλείου λειτουργεί καταστροφικά και μάλιστα στην τρίτη δύναμη. Αυτό σημαίνει πρακτικά ότι το λύγισμα είναι ανάλογο με τον κύβο του μήκους προεξοχής.

Αν διπλασιάσουμε το overhang το εργαλείο δεν θα λυγίσει μόνο δύο φορές αλλά 8 φορές περισσότερο, αντίθετα, μια μείωση του overhang κατά μόλις 20%, μειώνει το λύγισμα στο μισό (50%).

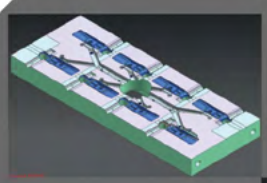


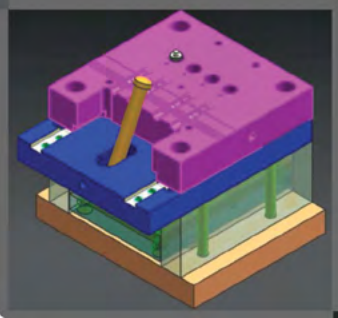
ISO 9001-2008 CERTIFIED QUALITY

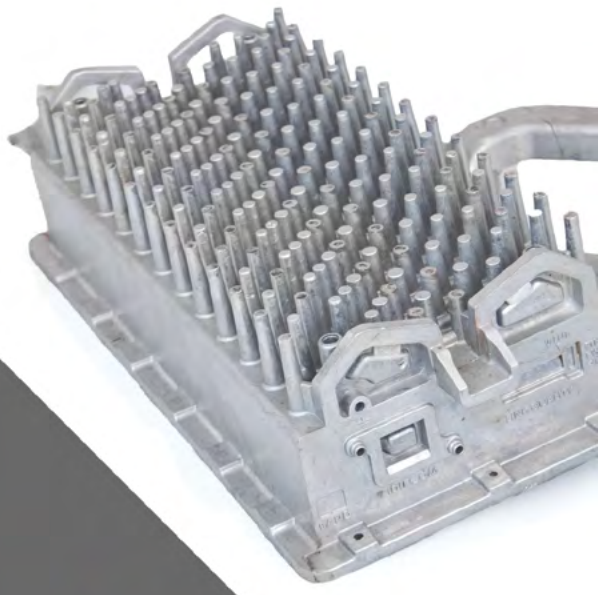
Voulgarelis Tooling

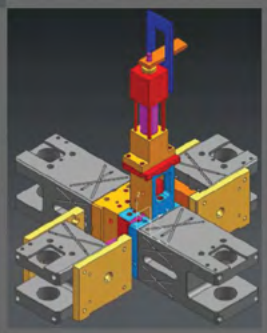
Precision Moldmaking

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ & ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ & ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ









14° χλμ Π.Ε.Ο. Χαλκίδας – Σχηματαρίου
Τ.Κ. 34100 - Αυλίδα
Τηλ.: 210 5787764, Fax: 210 5787763
info@voulgarelis.gr
www.voulgarelis.gr

Χρυσός Κανόνας στο Μηχανουργείο: «Keep it short». Το εργαλείο πρέπει να πιάνεται βαθιά μέσα στο τσοκ και να υπερκρεμάται μόνο το απολύτως απαραίτητο μήκος που χρειάζεται η κατεργασία.

Γωνία ελίκωσης

Αναφέραμε και στο προηγούμενο τεύχος ότι η γωνία ελίκωσης της κοπτικής ακμής ενός κονδυλιού παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοσή του.

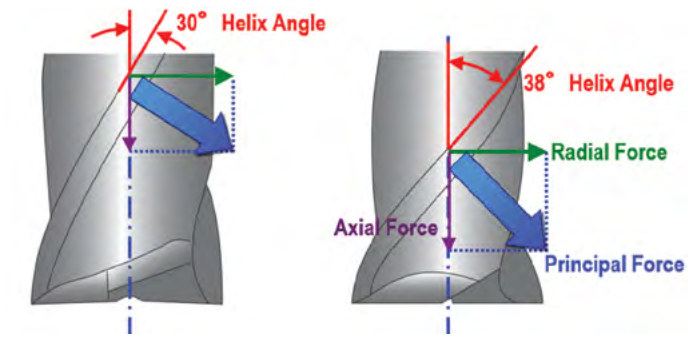
Η συνήθης γωνία ελίκωσης είναι 30ο αλλά υπάρχουν και κονδύλια με χαμηλότερη όσο και με υψηλότερη γωνία ελίκωσης η οποία δίνει μεν καλύτερη αιχμηρότητα και αυξημένη αντοχή ωστόσο είναι μια γεωμετρία στην οποία αναπτύσσονται μεγαλύτερες αξονικές δυνάμεις άρα μεγαλύτερη αντίσταση στην κοπής και ειδικότερα η back force δύναμη, δηλ η δύναμη που επενεργεί σε κατεύθυνση αντίθετη προς το βάθος κοπής.

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται αυτό το γεγονός κατά την κατεργασία λεπτότοιχων εξαρτημάτων που δεν έχουν ιδιαίτερη ακαμψία με κονδύλι υψηλής γωνίας ελίκωσης επειδή μπορεί να προκληθούν δονήσεις και κάμψη του κομματιού.

Βέβαια τα σύγχρονα κονδύλια υψηλής απόδοσης που έχουν ελαφρώς διαφορετικές αποστάσεις και γωνίες κατά μήκος της ελίκωσης είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να «σπάει» η συχνότητα των δυνάμεων, εξουδετερώνοντας μ' αυτόν τον τρόπο τους κραδασμούς.

Αριθμός κοπτικών ακμών (φτερών)

Καθώς αυξάνεται ο αριθμός των κοπτικών ακμών, μπορεί να αυξηθεί η πρόωση του κοπτικού ανά περιστροφή, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα της κατεργασίας αλλά και εν γένει τη διάρκεια ζωής του εργαλείου.



Εικόνα 4: *Οι δυνάμεις που αναπτύσσονται στα κονδύλια σε σχέση με τη γωνία ελίκωσης*

Ωστόσο, η αύξηση του αριθμού των κοπτικών ακμών μειώνει το διαθέσιμο χώρο για την αποτελεσματική απομάκρυνση των γρεζιών. Επιπλέον, καθώς αυξάνεται ο αριθμός των κοπτικών ακμών, αυξάνεται και η αντίσταση κοπής.

Η κακή απομάκρυνση των γρεζιών, τα οποία συνήθως παγιδεύονται στις αυλακώσεις του κοπτικού, μπορεί να επηρεάσει αρνητικά το φινίρισμα της επιφάνειας. Εάν οι συνθήκες απομάκρυνσης των θραυσμάτων επιδεινωθούν περαιτέρω, αυτό μπορεί να προκαλέσει ζημιά στις κοπτικές ακμές ή να σπάσει εντελώς το κοπτικό. Επομένως, στην πλευρική κοπή (shoulder milling) όπου το κοπτικό έχει ελεύθερο χώρο εκτός κομματιού, η χρήση πολλών κοπτικών ακμών είναι επιθυμητή αφού προσφέρει ταχύτητα και καλή επιφάνεια. Όταν όμως όλη η διάμετρος του κοπτικού είναι εντός του κομματιού (slotting) οι όσο το δυνατόν λιγότερες κοπτικές ακμές είναι η καλύτερη στρατηγική για ασφαλή κοπή.

Κατά την κατεργασία μάλιστα λεπτών κομματιών ή σε συνθήκες χαμηλής ακαμψίας, πρέπει να δίνεται προσοχή στην αντίσταση κοπής οπότε η επιλογή λιγότερων κοπτικών ακμών είναι μονόδρομος.

Στην κάτωθι εικόνα βλέπουμε το ποσοστό του χώρου που απομένει για τα γρέζια, για την ίδια διάμετρο κοπτικού και αναλόγως τον αριθμό των κοπτικών αιχμών.

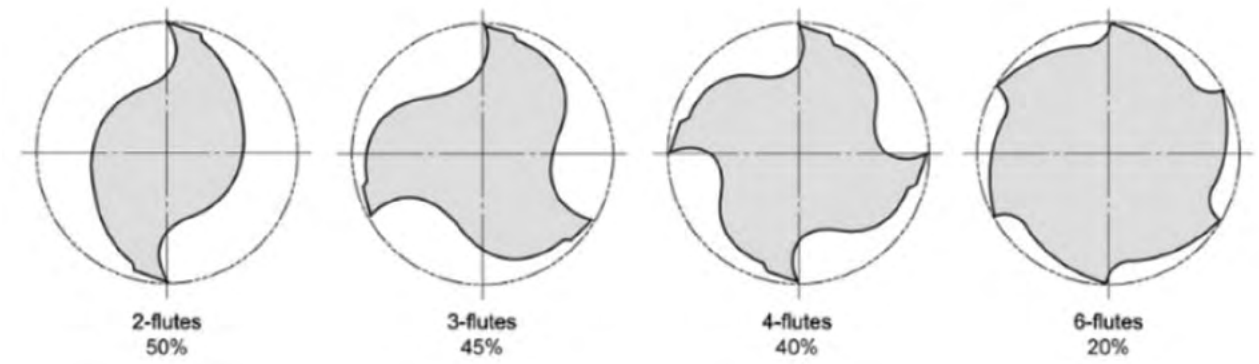


PAPAKOSTAS

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



Εικόνα 5: *Ποσοστό ελεύθερου χώρου για τα γρέζια αναλόγως του αριθμού των κοπτικών ακμών*

Πάχος πυρήνα (web thickness ή core diameter)

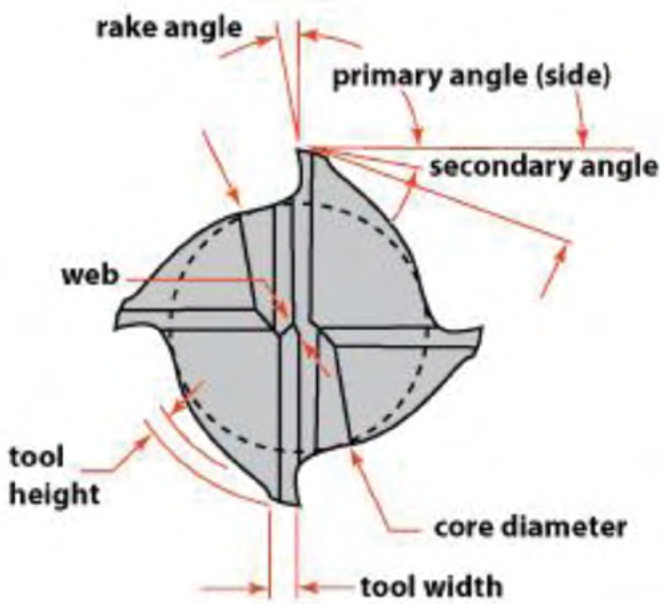
Το πάχος πυρήνα είναι το καθαρό πάχος του συμπαγούς κονδυλιού έως το σημείο που ξεκινάνε οι κοπτικές αιχμές και είναι συνήθως το 60% της ολικής διαμέτρου

Όσο αυξάνεται το πάχος του πυρήνα αυξάνει η ακαμψία του κοπτικού, αλλά αυτό δεν βοηθά την απομάκρυνση των γρεζιών. Αντιθέτως το μικρότερο πάχος πυρήνα αφήνει να δημιουργούνται μεγαλύτερες υποδοχές για τα γρέζια (chip pockets).

Και κάπου εδώ πρέπει να υπάρχει ένας καλός συμβιβασμός. Ένας πολύ παχύς πυρήνας προσφέρει μέγιστη σταθερότητα αλλά στενεύει τις υποδοχές γρεζιών, ενώ ένας λεπτός πυρήνας μειώνει την ακαμψία αλλά διευκολύνει τη ροή των αποβλήτων κοπής.

Ακτινική γωνία αποβολής (radial rake angle)

Είναι ένα γεωμετρικό στοιχείο των κονδυλιών με σημαντικό ρόλο στην απόδοση ενός κονδυλιού.



Εικόνα 6: *Πάχος πυρήνα (core diameter)*

Η επιλογή μεταξύ θετικής και αρνητικής γωνίας αποτελεί έναν από τους πιο κρίσιμους συμβιβασμούς στη μηχανουργική κατεργασία, καθώς εξισορροπεί την αιχμηρότητα με την αντοχή του εργαλείου.

Θετική Γωνία Αποβολής (Positive Rake):
Πολύ κοφτερή ακμή κοπής.

- Πλεονεκτήματα: Μειώνει τις δυνάμεις κοπής, παράγει λιγότερη θερμότητα και διευκολύνει την αποβολή του γρεζιού.
- Χρήση: Ιδανική για γενική χρήση, σε μαλακά υλικά (αλουμίνιο, πλαστικά) και μηχανές χαμηλότερης ισχύος.
- Μειονέκτημα: Πιο αδύναμη ακμή, ευάλωτη σε σπασίματα.

KYRIAKIDIS DIE CASTING

Μ Η Χ Α Ν Ο Υ Ρ Γ Ε Ι Ο

Έχουμε επικεντρωθεί στην μελέτη και κατασκευή χυτοπρεσαριστών καλουπιών για κατασκευή εξαρτημάτων αλουμινίου, ζάμακ, κοπή και διαμόρφωση λαμαρίνας. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίσαμε και επιτύχαμε υψηλά στάνταρ προδιαγραφών που απαιτούν οι πελάτες μας στο εξωτερικό αλλά και το εσωτερικό.

ΚΑΛΟΥΠΙΑ



ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ











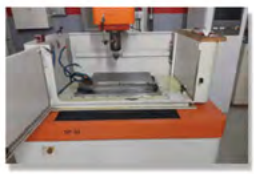
ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Τα καλούπια κατασκευάζονται από σουηδικούς χάλυβες UDDEHOLM και συνοδεύονται από τα ανάλογα πιστοποιητικά θερμικής επεξεργασίας, που σε συνεργασία με την μελέτη κατασκευής από το εξειδικευμένο προσωπικό με το SOFTWARE CAD/CAM VERO συμβάλουν στην μεγιστοποίηση του χρόνου ζωής, δυνατότητας παραγωγής αλλά και εργονομίας του καλουπιού. Επίσης κατασκευάζουμε εξαρτήματα, καθώς και δυνατότητα μεγάλων εξαρτημάτων σε CNC τόρνο και CNC φρέζα με δυνατότητα φόρτωσης άνω τον 7 τόνων με διαδρομή 2000X1000X1000.

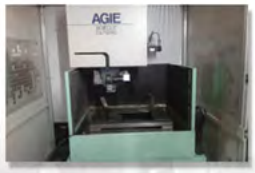
Διαθέτουμε:

LATHE HAAS TL3
MAHO 5AXIS DMU50V
HAAS VM 3 2007
HAAS VM 3 2018
HAAS VM 2
MORI SEIKI MV-40E
GF AGIE CHARMILLES SP3U EDM
AGIE INTEGRAL EDM 2
AGIE 60L2 EDM
AGIE CLASSIC 2 WIRE EDM
ONA SN 520 EDM
DROOP & REIN CNC TNC 426 2X1X1
SOFTWARE CAD/CAM VERO 2021
AGIE EVOLUTION









ΑΦΟΙ ΚΥΡΙΑΚΙΔΗ

Θεσπιέων 4-6
121 33 Περιστέρι - Αθήνα

+30 210 5747846

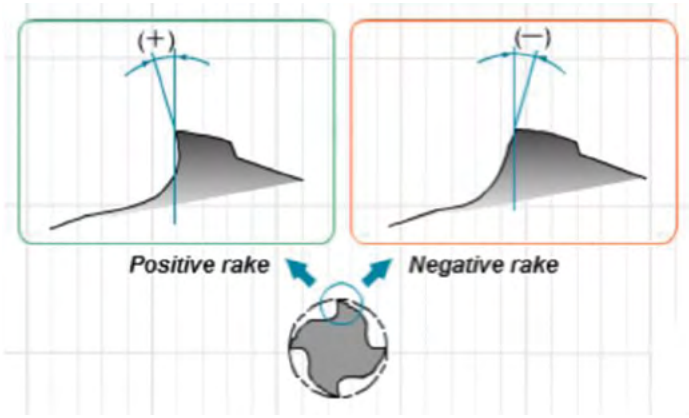
www.kyriakidis-brothers.com
kyriakidis.hpdc@gmail.com

Αρνητική Γωνία Αποβολής (Negative Rake): Πιο «στομωμένη» αλλά ενισχυμένη ακμή.

➲ **Πλεονεκτήματα:** Μεγιστοποιεί την αντοχή του κοπτικού άκρου και απορροφά τους κραδασμούς.

➲ **Χρήση:** Ιδανική για σκληρυμένα υλικά (hardened steels), βαριές κοπές και διακοπτόμενη κοπή (interrupted cutting).

➲ **Μειονέκτημα:** Απαιτεί μεγαλύτερη ισχύ μηχανής και παράγει περισσότερη θερμότητα.



Εικόνα 7: *Θετική και αρνητική γωνία αποβολής των κονδυλιών*

Γεωμετρία της αυλάκωσης των φτερών

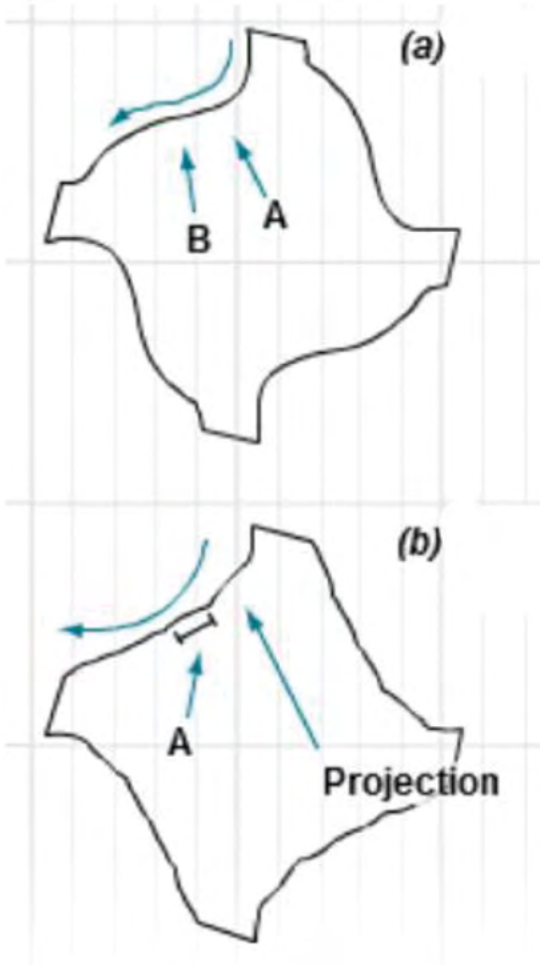
Η γεωμετρία της διατομής των αυλακώσεων των φτερών ενός κοπτικού εργαλείου παίζει καθοριστικό ρόλο στην απομάκρυνση των γρεζιών.

Στο σχήμα που ακολουθεί βλέπουμε τις διαφορές στο σχεδιασμό των αυλακώσεων

Στο ***σχήμα (a)*** το κοπτικό διαθέτει ένα κοίλο τμήμα Α και κυρτή φτέρνα (heel) στο σημείο Β. Η παρουσία της κυρτής φτέρνας Β περιορίζει τον χώρο και εμποδίζει την ελεύθερη ροή των γρεζιών. Είναι ένα κοπτικό εργαλείο γενικής χρήσης.

Στο ***σχήμα (b)*** αντιθέτως έχουμε ένα κοπτικό υψηλής απόδοσης. Δεν υπάρχει το κυρτό τμήμα Β η απουσία του οποίου δημιουργεί μια πιο ομαλή και ανοιχτή καμπύλη. Έτσι τα γρέζια διαχωρίζονται ευκολότερα και αποβάλλονται χωρίς εμπόδια. Η γεωμετρία χωρίς κυρτή φτέρνα ***(σχήμα b)*** είναι εξαιρετικά αποτελεσματική σε κατεργασίες αυλάκωσης υψηλής απόδοσης (high efficiency slotting), όπου ο όγκος των παραγόμενων γρεζιών είναι μεγάλος και η γρήγορη απομάκρυνσή τους είναι κρίσιμη για την αποφυγή της φθοράς του εργαλείου.

Μια ιδιαίτερη περίπτωση κατεργασίας όπου η γεωμετρία της διατομής είναι καθοριστική για τη σταθερότητα της κατεργασίας, είναι στα κοπτικά τύπου rib end mills (εργαλεία για βαθιές και στενές αυλακώσεις). Όταν χρησιμοποιούνται μακριά και λεπτά εργαλεία, η κάμψη και οι κραδασμοί αποτελούν δυσεπίλυτα προβλήματα.



Εικόνα 8: *Ο ρόλος της γεωμετρίας της αυλάκωσης των φτερών των κονδυλιών*

Hellenic Molds

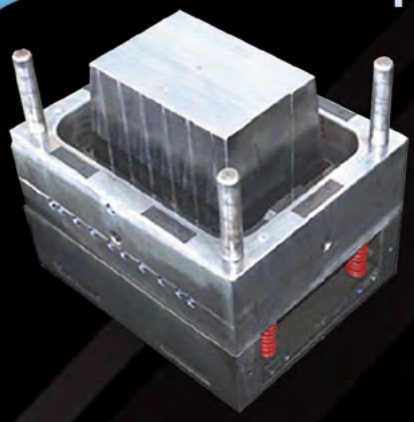
Λάζαρος Αθαν. Σαρρηγεωργίδης & Σια Ε.Ε.

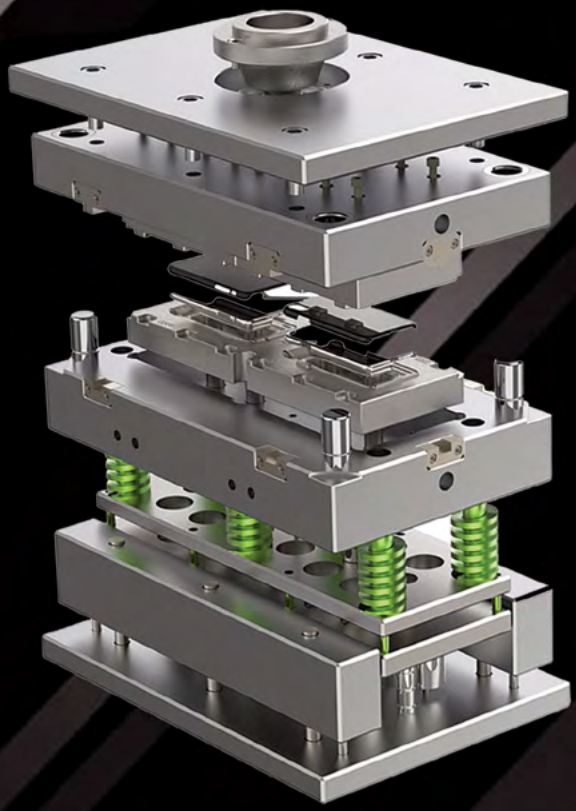
Καλούπια

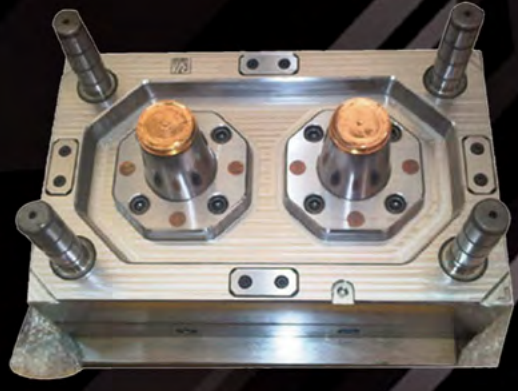
INJECTION
BLOW
PET











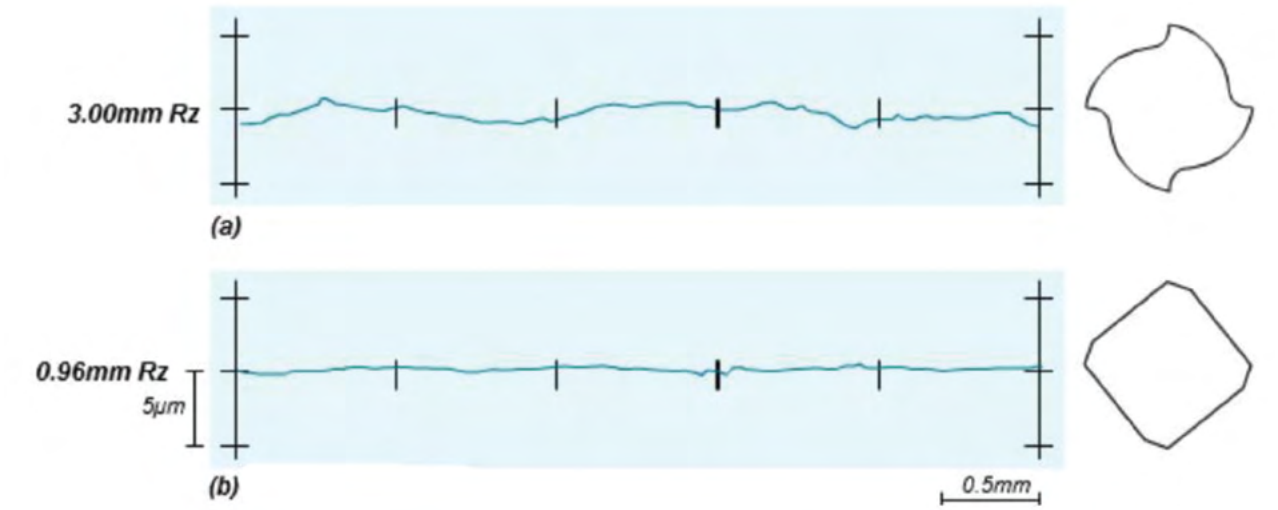
- Σχεδίαση
- Κατεργασία
- Ποιότητα και αξιοπιστία
- Ποιοτικός έλεγχος
- Δυνατότητα δοκιμής & παραγωγής πλαστικών αντικειμένων

Ν. ΠΑΠΑΝΙΚΑ 3, 13677 Αθήνα, info@hellenicmolds.gr 2102406298 - 6955463640

www.hellenicmolds.gr

Για την επίτευξη της καλύτερης ποιότητας επιφάνειας σε βαθιές αυλακώσεις, υπάρχουν κονδύλια που συνδυάζουν όλα αυτά τα χαρακτηριστικά που έχουμε δει έως τώρα.

1. **Αυξημένο πάχος πυρήνα:** Προσφέρει τη μέγιστη δυνατή αντοχή ενάντια στην παραμόρφωση.
2. **Μειωμένη γωνία ελίκωσης:** Μειώνει το μήκος επαφής του κοπτικού με το υλικό, αποτρέποντας τον συντονισμό και τις δονήσεις.
3. **Ειδική διατομή:** συνήθως οκταγωνική, χωρίς κυρτώσεις και παρουσία φτέρνας η οποία συνδυάζεται με μικρή γωνία ελίκωσης (low helix angle) για βέλτιστη αποβολή γρεζιού.

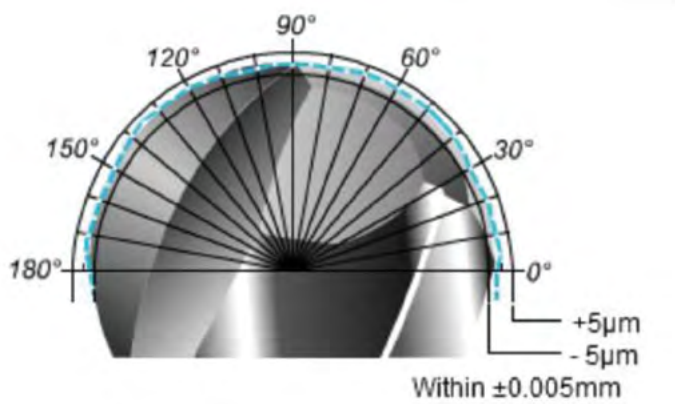


Εικόνα 9: *Ποιότητα επιφανείας ανάλογα με τη γεωμετρία της αυλάκωσης*

Γεωμετρία της κοπτικής ακμής

Η ακρίβεια της γεωμετρίας της κοπτικής ακμής επηρεάζει τις τελικές διαστάσεις και την επιφανειακή τραχύτητα των παραγόμενων εξαρτημάτων και ως εκ τούτου παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην επιλογή των κοπικών εργαλείων.

Κατά την τελική κατεργασία ενός καλουπιού για παράδειγμα, ένα καλό φινίρισμα επιφάνειας μπορεί να μειώσει τον επακόλουθο χρόνο για το γυάλισμα και τη στίλβωση, πράγμα που συμβάλει στη μείωση ωρών εργασίας και την αύξηση της παραγωγικότητας Για να επιτευχθεί αυτό όμως, απαιτείται υψηλή ακρίβεια γεωμετρίας της κοπτικής ακμής, ειδικά όταν αναφερόμαστε σε ball κονδύλια με σφαιρική μύτη και ακτίνα ή σε κονδύλια με σπασμένες γωνίες.



Εικόνα 10: *Διαστασιολογική ανοχή στο ράδιο κονδυλιών υψηλής ακρίβειας*

Ένα τέτοιο παράδειγμα φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα όπου η ακτίνα του ball κονδυλιού είναι μέσα σε ένα πολύ αυστηρό πεδίο ανοχής της τάξης των 5μm.

TOYO EUROPE

100 YEARS

BROUGHT US HERE.

THE 7 SERIES TAKES US FURTHER



DESIGNED TO BREAK EVERY LIMIT

A new generation of **100% electric** machines has arrived.

0,23* Kw/h per kg of processed material.

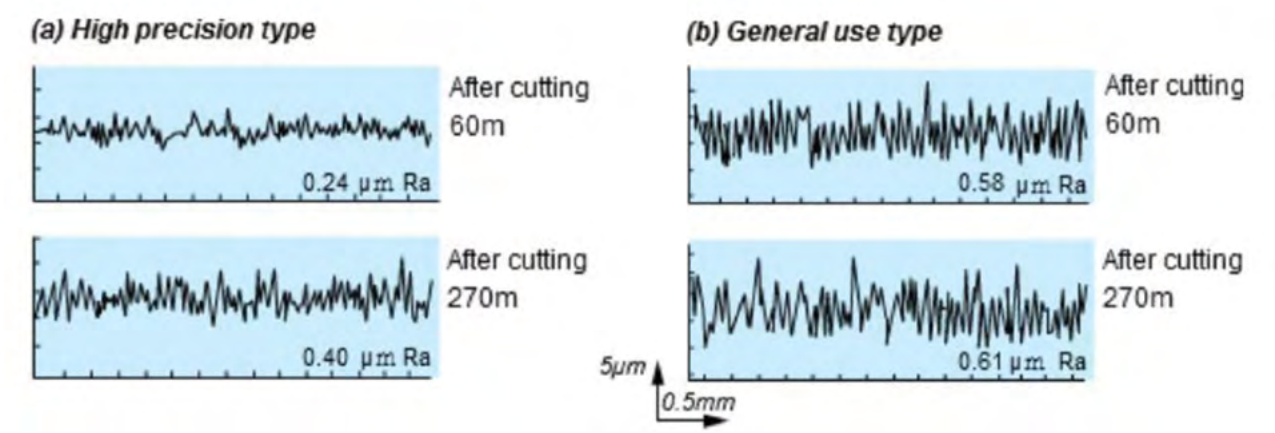
*(*subject to verification of cycle times, material used, cooling time and temperatures)*

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
Νικαια – Αθηνα
info@xentech.gr
+30 693 614 4668 /+30 698 247 7963
www.xentech.gr

Το αποτέλεσμα όμως ενός τέτοιου κονδυλιού, υψηλής ακρίβειας, σε σύγκριση με ένα κονδύλι γενικής χρήσης, όπου η ακρίβεια στην ακτίνα είναι 3 φορές χειρότερη, φαίνεται στο παρακάτω μετρημένο από τη MITSUBISHI CARBIDE παράδειγμα ενός κομματιού από βελτιωμένο χάλυβα JIS SKD61 52HRC, το οποίο κατεργάστηκαν με δίπτερο κονδύλι ραδίου R0.4mm, με σταθερές συνθήκες κοπής και ψύξη με αέρα.

Αριστερά βλέπουμε την τραχύτητα του κονδυλιού υψηλής ακρίβειας, μετά από 60m και 270m κατεργασίας και δεξιά την τραχύτητα με ένα κοινό κονδύλι γενικής χρήσης.



Εικόνα 11: *Συγκριτική ποιότητα επιφανείας κοινού κονδυλιού και κονδυλιού υψηλής ακρίβειας*

Οδηγός επιλογής εργαλείου

Σύμφωνα με τον οδηγό της Mitsubishi, η διαδικασία επιλογής ενός συμπαγούς κονδυλιού (solid endmill) πρέπει να ακολουθεί μια λογική πορεία ερωτημάτων και συνακόλουθων απαντήσεων.

1. Ανάλογα με τη μέθοδος κατεργασίας

- Γεωμετρία μετωπικής κοπτικής ακμής (ίσιο, ραδίου, με σπασμένες γωνίες)
- Αριθμός κοπτικών ακμών (αριθμός φτερών)
- Γωνία έλικας (helix angle)
- Μήκος κοπτικής ακμής
- Μήκος στελέχους και λαιμού
- Γεωμετρία στελέχους (ίσιο, ξεθυμασμένο)

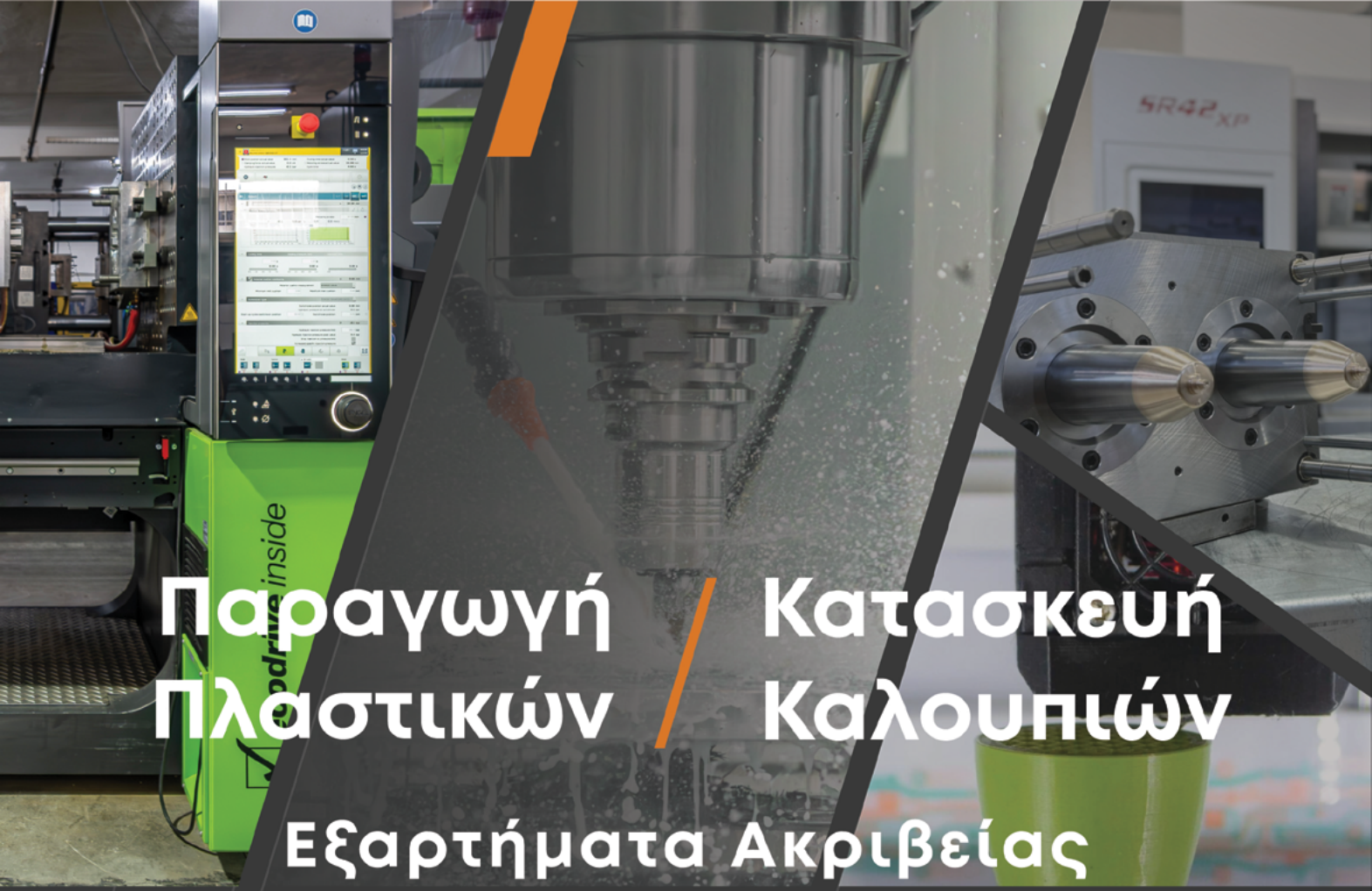
2. Ανάλογα με το υλικό του κατεργαζόμενου κομματιού

- Υπόστρωμα εργαλείου (HSS, HSS-Co, carbide)
- Ποιότητα επίστρωσης εργαλείου (γενικής χρήσης, υψηλής απόδοσης HPC, υψηλής ταχύτητας HSC)

3. Ανάλογα με τις απαιτήσεις του τελικού προϊόντος (διαστασιολογική ακρίβεια και ποιότητα επιφανείας)

- Διάμετρος (με γνώμονα την ακαμψία και το κόστος του εργαλείου)
- Τύπος αυλάκωσης (γενικής χρήσης, φινιρίσματος, ξεχονδρίσματος)
- Τύπος κοπτικής ακμής (βάσει των απαιτήσεων τραχύτητας της επιφάνειας)
- Σχήμα λαιμού (βάσει της γεωμετρίας των τοιχωμάτων)
- Λεπτομέρειες διαστάσεων (ball nose radius, corner radius, κωνικότητα κοπτικού)

Αντί επιλόγου να συνοψίσουμε μόνο μερικά ζητήματα, αναφορικά με την επιλογή των κονδυλιών σε σχέση με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που συνήθως απασχολούν την καθημερινότητα ενός μηχανουργού.



Παραγωγή Πλαστικών / Κατασκευή Καλουπιών

Εξαρτήματα Ακριβείας

Στη 3KS Plastic & Metal συνδυάζουμε την πολυετή εμπειρία και τεχνογνωσία με τη συνεχή τεχνική και τεχνολογική εξέλιξη.

Αναλαμβάνουμε όλα τα στάδια από την σχεδίαση έως την παραγωγή και είμαστε ο ολοκληρωμένος συνεργάτης για κάθε βιομηχανία.

60 Χρόνια Εμπειρίας

3ks.gr
info@3ks.gr
(+30) 22990 67977
Θέση Αγία Τριάδα Τ.Θ. 4867,
Κερατέα 190 01

3KS plastic & metal

Διάμετρος κοπτικού

Όσο μεγαλώνει η διάμετρος μεγαλώνει η ακαμψία του, μεγαλώνει το βάθος κοπής που μπορεί να δώσει, μεγαλώνει ο ρυθμός αποβολής γρεζιού αλλά αυξάνει και το κόστος του.

Μήκος κοπτικού

Όσο μεγαλώνει το μήκος του κοπτικού μειώνεται η ακαμψία του, μειώνεται η διάρκεια ζωής του καθώς αυξάνεται το επίπεδο των κραδασμών. Επιπλέον μειώνεται το βάθος κοπής όπως και η απαιτούμενη πρόωση. **«Keep it short»**

Γωνία ελίκωσης

Όσο αυξάνει η γωνία ελίκωσης έχουμε καλύτερες επιδόσεις στην ποιότητα της επιφάνειας του κομματιού αλλά μεγαλύτερες στρεβλώσεις στην επιφάνεια, ιδίως των λεπτότοιχων κομματιών.

Αριθμός κοπτικών ακμών

Περισσότερες κοπτικές ακμές (φτερά) σημαίνουν μειωμένο βάθος κοπής και μειωμένη δυνατότητα αποβολής γρεζιού αλλά από την άλλη έχουμε μεγαλύτερη πρόωση και βελτίωση της διάρκειας ζωής του κοπτικού εργαλείου.

Έτσι ένας πολύ γενικός οδηγός επιλογής κοπτικών έχει έως εξής:

1. Επιλογή Υλικού Εργαλείου (υπόστρωμα και επικάλυψη)

Το υλικό επιλέγεται με βάση το είδος και τη σκληρότητα του υλικού που θα κατεργαστεί.

Σιδηρούχα Υλικά (Χάλυβες)

➲ **Σκληρότητα έως 40 HRC:** Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταχυχάλυβας (HSS, HSS-Co), αλλά γενικά για υλικά άνω των 30 HRC συνιστάται το καρβίδιο.

➲ **Σκληρότητα έως 55 HRC:** Συνιστάται καρβίδιο γενικής χρήσης με επικάλυψη.

➲ **Σκληρότητα άνω των 55 HRC:** Απαιτείται καρβίδιο με ειδική επίστρωση σχεδιασμένη για κατεργασία σκληρυμένου χάλυβα, ώστε να παραταθεί η διάρκεια ζωής του εργαλείου.

Ανοξείδωτος χάλυβας, τιτάνιο και πυρίμαχα κράματα

Ιδανικό είναι το καρβίδιο με **επίστρωση (Al,Ti)N**, συνδυαστικά με κοφτερή γεωμετρία εργαλείου για την αποφυγή συσσώρευσης θερμότητας.

Μη Σιδηρούχα και σύνθετα υλικά

➲ **Κράματα Χαλκού:** Καρβίδιο με επίστρωση CrN (χαμηλός συντελεστής τριβής).

➲ **Γραφίτης, GFRP, CFRP:** Καρβίδιο με διαμαντένια επικάλυψη (diamond coated) για υψηλή αντοχή στη φθορά.

➲ **Κράματα Αλουμινίου:** Αρκεί το καρβίδιο χωρίς επικάλυψη (non-coated) ή HSS. Ωστόσο, η χρήση καρβιδίου με επικάλυψη DLC προσφέρει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και υψηλότερη αποδοτικότητα.

2. Γεωμετρία Περιφερειακής Κόψης

Η γεωμετρία επιλέγεται με βάση το επιθυμητό φινίρισμα της επιφάνειας.

➲ **Ξεχόνδρισμα (Roughing):** Επιλέγεται γεωμετρία με εγκοπές (roughing type flute). Επιτρέπει 3 έως 5 φορές υψηλότερη αποδοτικότητα κατεργασίας σε σχέση με ένα κανονικό κοπτικό, όταν η τραχύτητα επιφάνειας δεν μας απασχολεί.

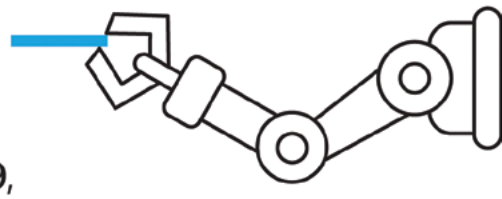
➲ **Ημι-φινίρισμα (Semi-finishing):** Χρησιμοποιείται γενικής χρήσης κοπτικό.

➲ **Φινίρισμα (Finishing):** Πρέπει να επιλέγεται ένα κοπτικό φινιρίσματος με κανονική ελίκωση.

Dasyc S.A.
Defence Aerospace Systems Company

Specialized in Engineering plastics

Experts in Overmolding



Η **Dasyc S.A.** δραστηριοποιείται στην Ελλάδα **από το 1979**, υποστηρίζοντας διεθνείς βιομηχανικούς οργανισμούς με **πολυετείς συνεργασίες**, όπως οι **Landis+Gyr, Dassault Aviation και Vibracoustic**.

Εξειδικευόμαστε στην **κατασκευή προηγμένων πλαστικών** και **σύνθετων εξαρτημάτων υψηλής ακρίβειας**, καλύπτοντας πλήρως τη διαδικασία από τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη καλουπιών έως τη μαζική παραγωγή και συναρμολόγηση.

Αναλαμβάνουμε απαιτητικά έργα με σύνθετες γεωμετρίες και αυστηρές ανοχές, προσφέροντας **αξιόπιστες λύσεις** για εφαρμογές σε **ενεργειακό, βιομηχανικό και αεροδιαστημικό περιβάλλον**.

- 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 22151
info@dasyc.gr

dasyc.gr

Υλικό	Προτεινόμενος αριθμός φτερών	Λόγοι επιλογής
Πλαστικά και ακρυλικά	1–2 Φτερά	Αποτρέπει το λιώσιμο και το στόμωμα. Μεγιστοποιεί την απομάκρυνση του υλικού.
Αλουμίνιο και μη σιδηρούχα μέταλλα (Χαλκός, Ορείχαλκος)	2–3 Φτερά	Απομακρύνει γρήγορα τα μεγάλα και κολλώδη γρέζια. Τα εργαλεία με 3 φτερά ισορροπούν αντοχή και δίνουν χώρο για απομάκρυνση γρεζιών.
Ξύλο, MDF και σύνθετα υλικά	2–3 Φτερά	Καθαρίζει αποτελεσματικά το πριονίδι/ίνες. Τα 2 φτερά είναι το στάνταρ για χρήση σε ρούτερ (router).
Κοινοί χάλυβες και βελτιωμένα κράματα χαλύβων	4 Φτερά	Ιδανική ισορροπία ακαμψίας εργαλείου, χώρου για γρέζια και διάρκειας ζωής της κοπτικής ακμής.
Ανοξείδωτος Χάλυβας (Inox) και Χυτοσίδηρος	3–4 Φτερά (για διάνοιξη αυλακιού) 4–6 Φτερά (για φινίρισμα)	Τα 3 φτερά διαχειρίζονται τα κολλώδη γρέζια σε βαθιά αυλάκια ενώ σε ρηχά είναι καλή επιλογή και τα 4 φτερά. Τα 5 – 6 φτερά προσφέρουν ισχυρή ακαμψία και αντοχή στη φθορά.
Υπερκράματα και σκληρυμένα κράματα (Τιτάνιο, Inconel)	5–7+ Φτερά	Μεγιστοποιεί την πυκνότητα των κοπτικών άκρων και την ταχύτητα πρόωσης όταν οι στροφές (RPM) πρέπει να παραμείνουν χαμηλές.

4. Γωνία Ελίκωσης (Helix Angle)

Η τυπική γωνία ελίκωσης είναι 30°.

➲ **Μεγάλη γωνία ελίκωσης (άνω των 30°):** Αυξάνει την κοφτερότητα του εργαλείου. Χρησιμοποιείται σε υλικά με χαμηλή αντίσταση κοπής (π.χ. κράματα αλουμινίου) ή σε υλικά που απαιτούν πολύ κοφτερή γεωμετρία (π.χ. σκληρυμένοι χάλυβες και δύσκολα στην κοπή υλικά).

➲ **Μικρή γωνία ελίκωσης (κάτω των 30°):** Μειώνει την κάμψη/απόκλιση από την κατεργαζόμενη επιφάνεια. Χρησιμοποιείται όταν απαιτείται υψηλή ακρίβεια στα κατακόρυφα τοιχώματα ή μεγάλη αντοχή της κόψης.

Στο επόμενο τεύχος θα εμβαθύνουμε όμως περισσότερο σε αυτό το θέμα δηλ στην επιλογή του κατάλληλου εργαλείου με γνώμονα τη χρήση του πλέον, ανάλογα με τις ανάγκες της κατεργασίας που θέλουμε να επιτευχθεί.

Βιβλιογραφία:

MITSUBISHI CARBIDE, «Tooling technology», training courses

ΣΤΡ. Δ. ΤΑΡΙΝΑΣ

Εισαγωγές, Εμπόριο Μη-Σιδηρούχων Μετάλλων

Tarinas

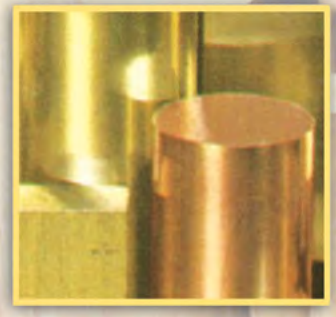
- Τα προϊόντα μας εισάγονται από Γερμανία
- Υπερέχουν Ποιοτικά



- 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

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΗΣ 1945 στην ΚΩΝ/ΠΟΛΗ
1968-2026
58
ΧΡΟΝΙΑ ΣΤΟΝ ΠΕΙΡΑΙΑ

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

Από τον Ιωάννη Ωραιόπουλο, Σύμβουλο Συγκολλήσεων,
Facebook: Ο Κόσμος της Συγκόλλησης #johnorellwelding

Ανοίγοντας έναν διάλογο για τις θερμές εργασίες στην Ελλάδα

Κάθε εργατικό ατύχημα είναι μια τελευταία προειδοποίηση, ας την μετατρέψουμε σε δράση

Σωληνουργία Κορίνθου, 2003.
Ασπρόπυργος, 2026.
Ανάμεσά τους, δεκάδες ακόμη περιστατικά μικρότερης έκτασης.

Το κάθε εργατικό ατύχημα είναι μια θρυαλλίδα σκέψης και προβληματισμού.

Το ζητούμενο όμως δεν είναι να προβληματιζόμαστε μόνο μετά από κάθε ατύχημα. Το ζητούμενο είναι να δρούμε πριν από το επόμενο.

Κάθε φορά που συμβαίνει ένα σοβαρό εργατικό ατύχημα, η κοινωνία συγκλονίζεται. Οι ειδήσεις γεμίζουν με εικόνες από κατεστραμμένες εγκαταστάσεις, ανακοινώσεις, δηλώσεις και δικαιολογημένες διαμαρτυρίες. Λίγες ημέρες αργότερα όμως, η επικαιρότητα αλλάζει θέμα και η ζωή συνεχίζεται.

Θα μπορούσε, άραγε, κάθε τέτοιο περιστατικό να αφήνει πίσω του κάτι περισσότερο από θλίψη;

Πιστεύω πως ναι.

Όχι για να αναζητήσουμε ενόχους πριν ακόμη ολοκληρωθούν οι έρευνες, αλλά για να αναρωτηθούμε αν υπάρχουν θεσμικά κενά που παραμένουν εδώ και χρόνια και τα οποία, αν αντιμετωπιστούν έγκαιρα, μπορούν να μειώσουν την πιθανότητα ενός επόμενου ατυχήματος.

Η τεχνολογία των θερμών εργασιών έχει αλλάξει ριζικά τις τελευταίες δεκαετίες. Οι βιομηχανίες, τα ναυπηγεία, τα εργοτάξια και οι ενεργειακές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούν σήμερα διαδικασίες, εξοπλισμό και μέτρα ασφαλείας που δεν υπήρχαν όταν διαμορφώθηκε το πρώτο θεσμικό πλαίσιο για το επάγγελμα του συγκολλητή.

Αυτό οδηγεί σε ένα εύλογο ερώτημα.

Έχει εξελιχθεί με τον ίδιο ρυθμό και το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τις θερμές εργασίες στην Ελλάδα;

Δεν έχω την απάντηση.

Έχω όμως αρκετά ερωτήματα που θεωρώ ότι αξίζει να συζητηθούν.

Από μια πρώτη μελέτη της ισχύουσας νομοθεσίας προκύπτει ότι πολλές από τις βασικές της αρχές έχουν τις ρίζες τους σε μια εποχή, το 1935, κατά την οποία η οξυγονοσυγκόλληση αποτελούσε τη βασική μέθοδο εργασίας.

Σήμερα όμως, στη βαριά βιομηχανία και στη ναυπηγοεπισκευή, η πραγματικότητα είναι διαφορετική. Η οξυγονοσυγκόλληση



χρησιμοποιείται πλέον περιορισμένα, ενώ η οξυγονοκοπή αποτελεί καθημερινή εργασία υψηλής επικινδυνότητας.

Εδώ ακριβώς, αξίζει να αναρωτηθούμε αν αυτή η τεχνολογική μεταβολή έχει αποτυπωθεί με την ίδια σαφήνεια στη νομοθεσία, στην εκπαίδευση και στις επαγγελματικές απαιτήσεις.

Το γεγονός αυτό γεννά ερωτήματα που, κατά τη γνώμη μου, αξίζουν μιας σοβαρής και ψύχραιμης συζήτησης.

- ***Αποτυπώνεται αυτή η αλλαγή στις επαγγελματικές απαιτήσεις;***
- ***Αντανακλάται στην εκπαίδευση των τεχνιτών;***
- ***Αντικατοπτρίζεται στην εξεταστέα ύλη;***
- ***Έχουν ενσωματωθεί στις σύγχρονες απαιτήσεις θέματα όπως οι διαδικασίες θερμών εργασιών, οι σύγχρονες διατάξεις ασφαλείας, η εργασία σε επικίνδυνες ατμόσφαιρες ή οι ιδιαιτερότητες της οξυγονοκοπής;***

Τα ερωτήματα αυτά δεν απευθύνονται μόνο στην Πολιτεία.

Αφορούν όλους όσοι συμμετέχουν στη διαμόρφωση ενός ασφαλούς εργασιακού περιβάλλοντος: τις επιχειρήσεις, τους τεχνικούς ασφαλείας, τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς, τους φορείς πιστοποίησης, τις επαγγελματικές ενώσεις και φυσικά τα σωματεία των εργαζομένων

Ιδιαίτερα τα σωματεία διαδραματίζουν έναν ρόλο πολύ ευρύτερο από τη διεκδίκηση δικαιωμάτων μετά από ένα ατύχημα. Η ιστορία τους έχει αποδείξει ότι υπήρξαν πολλές φορές οι φορείς που πίεσαν για καλύτερες συνθήκες εργασίας, για περισσότερη ασφάλεια και για θεσμικές αλλαγές που σήμερα θεωρούμε αυτονόητες.

Πιστεύω ότι τα σωματεία, οι επαγγελματικές ενώσεις και όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς μπορούν να διαδραματίσουν πρωταγωνιστικό ρόλο σε αυτή τη συζήτηση. Η πρόληψη ήταν πάντοτε η μεγαλύτερη κατάκτηση κάθε οργανωμένης επαγγελματικής κοινότητας.

Ίσως λοιπόν έχει έρθει η στιγμή να ανοίξει ένας νέος κύκλος διαλόγου.

Ένας διάλογος που δεν θα ξεκινά μετά από κάθε δυστύχημα, αλλά πολύ νωρίτερα.

Ένας διάλογος που θα εξετάσει αν το σημερινό θεσμικό πλαίσιο ανταποκρίνεται στις



ανάγκες της σύγχρονης βιομηχανίας και αν υπάρχουν τομείς που χρειάζονται επικαιροποίηση.

Δεν γράφω τις σκέψεις αυτές επειδή πιστεύω ότι κατέχω όλες τις απαντήσεις.

Τις γράφω γιατί, ύστερα από περισσότερες από πέντε δεκαετίες στον χώρο των συγκολλήσεων και της εκπαίδευσης τεχνιτών, έχω μάθει ότι κάθε ουσιαστική πρόληψη αρχίζει με ένα ερώτημα, συνεχίζεται με γνώση και ολοκληρώνεται με δράση.

Στα επόμενα άρθρα θα επιχειρήσουμε να εξετάσουμε τεκμηριωμένα ορισμένα από αυτά τα ερωτήματα. Θα αναζητήσουμε απαντήσεις στη νομοθεσία, στην τεχνολογία, στην εκπαίδευση και στη σύγχρονη βιομηχανική πρακτική. Ίσως, μέσα σε αυτή τη διαδρομή, ανοίξει και μια ευρύτερη συζήτηση για ζητήματα όπως η αξιολόγηση και η συνεχής αναβάθμιση των δεξιοτήτων όσων εκτελούν θερμές εργασίες.

Όχι για να αποδώσουμε ευθύνες, αλλά για να συμβάλουμε, έστω και λίγο, σε έναν ουσιαστικό διάλογο για την ασφάλεια στις θερμές εργασίες.

Αν μέσα από αυτόν τον διάλογο προκύψει έστω μία αλλαγή που θα αποτρέψει ένα μελλοντικό ατύχημα, τότε η συζήτηση θα έχει ήδη δικαιωθεί.

Παραδείγματα νομοθετικών ασαφειών και τεχνικών αντιφάσεων

Το θεσμικό πλαίσιο που διέπει τις συγκολλήσεις και την ασφάλεια των εργαζομένων, ασφαλώς, δεν παρέμεινε αμετάβλητο. Από τα πρώτα βασιλικά διατάγματα του 1935 μέχρι τον Κώδικα Υγείας και Ασφάλειας στην Εργασία (Ν. 3850/2010), το Π.Δ. 115/2012 και τις μεταγενέστερες νομοθετικές παρεμβάσεις, όπως ο Ν. 4606/2019, καταβλήθηκαν σημαντικές προσπάθειες εκσυγχρονισμού και προσαρμογής στις απαιτήσεις κάθε εποχής.

Η εξέλιξη αυτή αξίζει να αναγνωριστεί. Ωστόσο, η τεχνολογία της συγκόλλησης εξελίσσεται σήμερα με πολύ ταχύτερους ρυθμούς από εκείνους με τους οποίους αναθεωρούνται οι νόμοι, οι κανονισμοί και οι εξεταστέες ύλες. Νέα υλικά, νέες διαδικασίες συγκόλλησης, αυτοματισμοί, ρομποτικά συστήματα, ψηφιακός έλεγχος, τεχνητή



νοημοσύνη και τεχνολογίες όπως η συγκόλληση με laser αποτελούν πλέον καθημερινότητα σε μεγάλο μέρος της σύγχρονης βιομηχανίας. Παρ' όλα αυτά, σε αρκετά σημεία του ισχύοντος πλαισίου εξακολουθούν να υπάρχουν διατυπώσεις που επιδέχονται διαφορετικές ερμηνείες, τεχνικοί όροι που δεν ανταποκρίνονται στη σύγχρονη επιστημονική ορολογία και εξεταστικές απαιτήσεις που δεν αντικατοπτρίζουν τις πραγματικές ανάγκες του επαγγέλματος.

Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται συγκεκριμένες περιπτώσεις, οι οποίες κατά την εφαρμογή της ισχύουσας νομοθεσίας ενδέχεται να δημιουργήσουν ασάφειες, διαφορετικές ερμηνείες ή τεχνικές αντιφάσεις. Όπου κρίνεται απαραίτητο, γίνεται σύγκριση με τη σύγχρονη τεχνική γνώση, τα ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα και τη διεθνή πρακτική.

Περίπτωση 1

Η χρήση της λέξης «συνιστάται» σε διατάξεις που αφορούν την ασφάλεια

Νομοθετική αναφορά, Π.Δ 95/78 ΦΕΚ 20/ Α/17-2-78, Άρθρο 5, Παρ.3

«Συνιστάται η παρεμβολή εις τα κυκλώματα παροχής αερίων, μεταξύ μανοεκτονωτών και καυστήρος, ειδικών ασφαλιστικών βαλβίδων, αίτινες θα αποκλείουν την επιστροφήν φλογός ή την είσοδον του ενός αερίου εις το κύκλωμα ροής του ετέρου»

Η χρήση του όρου «συνιστάται» έχει χαρακτήρα σύστασης και όχι ρητής υποχρέωσης. Όταν όμως η συγκεκριμένη διάταξη αφορά μέτρα προστασίας από ανάστροφη φλόγα, έκρηξη ή άλλους σοβαρούς κινδύνους, η διατύπωση αυτή μπορεί να οδηγήσει τον χρήστη στο συμπέρασμα ότι η εφαρμογή του μέτρου είναι προαιρετική. Στις περιπτώσεις όπου το μέτρο είναι ουσιώδες για την ασφαλή εκτέλεση της εργασίας, η διατύπωση θα πρέπει να εκφράζει



σαφή υποχρέωση και όχι απλή σύσταση.

Επιπρόσθετα, η ίδια διάταξη αναφέρεται σε «ειδικές ασφαλιστικές βαλβίδες», χωρίς να προσδιορίζει τον τύπο τους, τα τεχνικά χαρακτηριστικά, τις απαιτήσεις λειτουργίας ή τα πρότυπα σύμφωνα με τα οποία πρέπει να είναι κατασκευασμένες και πιστοποιημένες. Ως αποτέλεσμα, ο χρήστης δεν μπορεί να γνωρίζει με σαφήνεια ποια διάταξη θεωρείται κατάλληλη για την εκπλήρωση της απαίτησης του νομοθέτη.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ανάστροφη φλόγα στις εγκαταστάσεις οξυγόνου–καυσίμου. Η ταχύτητα διάδοσής της μπορεί, υπό συγκεκριμένες συνθήκες, να υπερβεί ακόμη και τη διπλάσια ταχύτητα του ήχου. Για τον λόγο αυτό, μία απλή ανεπίστροφη βαλβίδα δεν επαρκεί για την αναχαίτισή της. Απαιτείται και διάταξη απόσβεσης της φλόγας (flashback arrestor), ώστε να αποτρέπεται η μετάδοσή της προς τη φιάλη ή το δίκτυο αερίων.

Περίπτωση 2

Διαφορετικές απαιτήσεις για την ίδια εργασία ασφαλιστικών οξυγόνου–καυσίμου

Νομοθετική αναφορά, Αρ. Φυλ 1503Β 11 Οκτωβρίου 2006

Η νομοθεσία αυτή αφορά τους υπαλλήλους του ΟΤΑ οι οποίοι ασχολούνται στα συνεργεία και χρησιμοποιούν οξυγόνο / καύσιμο.

Στην σελίδα 20114 αναφέρονται λεπτομερώς οι ασφαλιστικές δικλείδες, η διάταξή τους, οι απαιτήσεις λειτουργίας και τα πρότυπά τους

Δύο διαφορετικά νομοθετήματα ή τεχνικά κείμενα περιγράφουν διαφορετικές απαιτήσεις για τον ίδιο εξοπλισμό, δημιουργείται εύλογη αμφιβολία ως προς το ποια διάταξη υπερισχύει και ποια πρέπει να εφαρμόζεται στην πράξη.

Η ασφάλεια δεν πρέπει να εξαρτάται από την ερμηνεία του χρήστη αλλά από σαφείς, ενιαίες και τεχνικά τεκμηριωμένες απαιτήσεις.

Η συμμόρφωση με την ελληνική νομοθεσία δεν συνεπάγεται πάντοτε πλήρη συμμόρφωση με το σύνολο των υποχρεώσεων που απορρέουν από το ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο.

Σε πολλές περιπτώσεις εφαρμόζονται παράλληλα ευρωπαϊκές Οδηγίες, Κανονισμοί και εναρμονισμένα πρότυπα (EN), τα οποία καθορίζουν πρόσθετες απαιτήσεις για τον σχεδιασμό, την κατασκευή, την εγκατάσταση και την ασφαλή χρήση του εξοπλισμού.

Η παράβλεψη αυτών των απαιτήσεων μπορεί να έχει συνέπειες τόσο για την ασφάλεια όσο και για τη νομική ευθύνη του κατασκευαστή, του εργοδότη ή του τεχνικού υπευθύνου.

Είναι αξιοσημείωτο ότι η συγκεκριμένη νομοθετική ρύθμιση για τους Ο.Τ.Α. περιλαμβάνει ήδη από το 2006 σαφείς τεχνικές απαιτήσεις για τις διατάξεις ασφαλείας οξυγόνου–καυσίμου, με αναφορά στη διάταξή τους, στα χαρακτηριστικά λειτουργίας και στα σχετικά πρότυπα.

Το γεγονός αυτό δημιουργεί εύλογο προβληματισμό, καθώς για αντίστοιχες εργασίες σε άλλους επαγγελματικούς χώρους εξακολουθούσαν να εφαρμόζονται γενικότερες ή λιγότερο συγκεκριμένες διατάξεις. Στην πράξη, ένας εργοδότης ή κατασκευαστής μπορούσε να θεωρεί ότι συμμορφώνεται με την ισχύουσα ελληνική νομοθεσία, χωρίς όμως να καλύπτονται όλες οι τεχνικές απαιτήσεις που απορρέουν από το ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο και τα σχετικά πρότυπα.

Πηγές φωτογραφιών:

1. *https://www.kepea.gr/ergatiko-atyxima-dikaiomata-kai-ypoxreoseis*
2. *https://www.lifo.gr/stiles/optiki-gonia/ergatika-atyhimata-thlibero-rekor-trietias-2025*
3. *https://www.skai.gr/news/greece/ergatiko-atyxima-sti-thessaloniki-sti-diarkeia-ergasion-syndesis-agogou-ydreysis*

ΣΟΥΛΤΑΤΗΣ

ΧΥΤΟΠΡΕΣΣΑΡΙΣΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ & ΖΑΜΑΚ

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

ΘΕΣΗ ΣΠΗΛΙΑ - 193 00 ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ • ΤΗΛ.: 210 5576854 - FAX: 210 5570576
E-mail: soultatis@yahoo.gr

Από μια ιδέα σε λύσεις παραγωγής με προστιθέμενη αξία. Η ENGEL παρουσιάζει πέντε διαδραστικά εκθέματα στη Fakuma 2026

Από τις 12 έως τις 16 Οκτωβρίου 2026, η ENGEL θα παρουσιάσει πέντε εκθέματα σε ζωντανή λειτουργία στην έκθεση Fakuma στο Friedrichshafen (Hall A5, Stand 5203). Στόχος είναι να αναδειχθεί η αποδοτικότητα, η ποιότητα και η σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας, με το ανάλογο όφελος στη μεταποίηση πλαστικών, τα οποία μπορούν να ενισχυθούν σταδιακά: από τον υποστηριζόμενο με τεχνητή νοημοσύνη διάλογο με την μηχανή, την πλήρως αυτοματοποιημένη μαζική παραγωγή και την παραγωγή ακριβείας με υγρή σιλικόνη (LSR). Κάθε έκθεμα βασίζεται στο προηγούμενο, προσθέτοντας επιπλέον αξία για τους πελάτες.

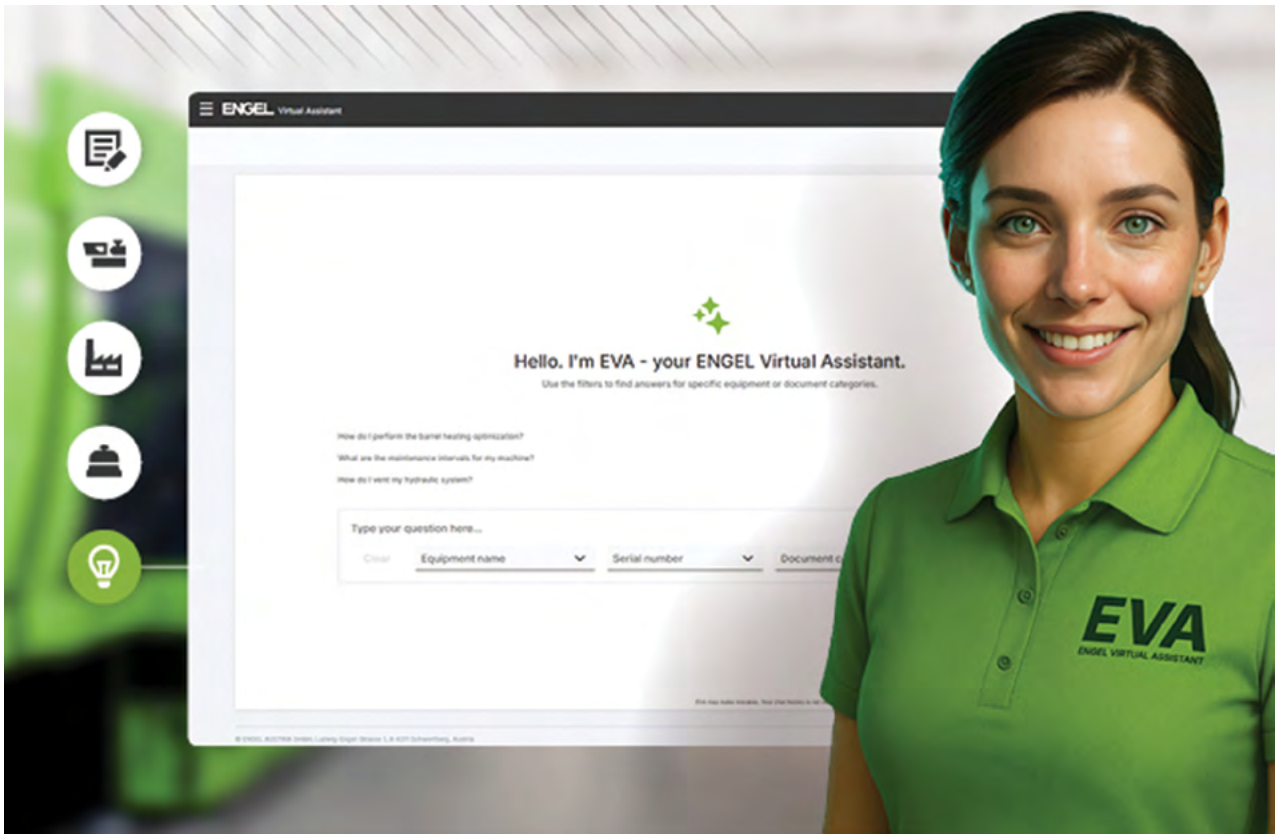
Σε κάθε κλάδο - αυτοκινητοβιομηχανία, συσκευασία, ηλεκτρονικά ή οικιακά είδη- οι απαιτήσεις στην παραγωγή injection moulding, γίνονται όλο και πιο σύνθετες καθώς απαιτούνται: υψηλότερος ρυθμός παραγωγής, στενότερες ανοχές, αυξανόμενη πίεση για περιορισμό του κόστους και ολοένα μεγαλύτερη ανάγκη για υψηλότερη αξιοπιστία παραγωγικών διαδικασιών παρά τη μείωση του ανθρώπινου δυναμικού. Στη Fakuma 2026, η ENGEL απαντά σε αυτές τις προκλήσεις με πέντε απτές εφαρμογές που αντιπροσωπεύουν διαφορετικούς βιομηχανικούς κλάδους και κατηγορίες μηχανημάτων - από ένα ψηφιακό σύστημα υποβοήθησης έως μια πλήρως ηλεκτρική μηχανή μαζικής παραγωγής.

Inject AI: Ρωτήστε απλά τη μηχανή σας!

Το πρόγραμμα ξεκινά με μια ματιά στο ψηφιακό μέλλον της παραγωγής. Με το Inject AI, η ENGEL δείχνει πώς τα δεδομένα της μηχανής μπορούν να μετατραπούν σε σαφείς, κατανοητές απαντήσεις. Στο επίκεντρο βρίσκεται το ENGEL Virtual Assistant (εν συντομία EVA), το οποίο κατανοεί ερωτήματα σε φυσική γλώσσα, τα εντάσσει στο πλαίσιο της λειτουργίας της μηχανής και τη διεργασίας, και προτείνει τα επόμενα βήματα ενεργειών - χωρίς να απαιτείται αναζήτηση σε εγχειρίδια, μενού ελέγχου ή διάσπαρτες πηγές γνώσης. Στο περίπτερο, οι επισκέπτες μπορούν να συνομιλήσουν απευθείας με το αυτόνομο κελί χύτευσης με έγχυση και να δουν στην πράξη πώς ανταποκρίνεται το EVA σε ερωτήσεις σχετικά με αποκλίσεις διεργασίας συναγερμούς (alarms) ή την ποιότητα εξαρτημάτων.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους υφιστάμενους πελάτες, αποτελεί το γεγονός ότι κάθε νέα μηχανή ENGEL και WINTEC θα παραδίδεται πλέον εργοστασιακά εξοπλισμένη ως «AI injected» - με το απαραίτητο τεχνολογικό υπόβαθρο για εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης έτοιμες προς χρήση, επιτρέποντας επεκτάσιμες λύσεις προσαρμοσμένες στο περιβάλλον παραγωγής και τις επιθυμίες του πελάτη. Υφιστάμενες μηχανές με συστήματα ελέγχου CC300 ή C3 μπορούν επίσης να αναβαθμιστούν μέσω ενημέρωσης λογισμικού (software update), ανάλογα με τις τεχνικές τους προδιαγραφές.

Η διεπαφή ENGEL AI Interface αποτελεί το κρίσιμο τεχνολογικό θεμέλιο για το EVA. Καθιστά το πλαίσιο λειτουργίας της μηχανής, που βασίζεται μεταξύ άλλων στο Model Context Protocol (MCP), διαθέσιμο με ασφάλεια σε εγκεκριμένες εφαρμογές με έναν ελεγχόμενο τρόπο. Αυτό ακριβώς διαφοροποιεί το EVA από τα γενικά συστήματα



ENGEL Virtual Assistant (EVA) - Κατανοεί ερωτήσεις που ο χρήστης διατυπώνει προφορικά, εντοπίζει αποκλίσεις στη διαδικασία και προτείνει συγκεκριμένες λύσεις.

τεχνητής νοημοσύνης. Η ENGEL τοποθετεί τη λύση αυτή ως την αφετηρία ενός αναπτυσσόμενου οικοσυστήματος AI, το οποίο θα εξελιχθεί περαιτέρω σε συνεργασία με πελάτες και συνεργάτες, με τελικό στόχο την όλο και πιο αυτοματοποιημένη και αυτορρυθμιζόμενη παραγωγή.

Το Inject AI αναδεικνύει τον τρόπο με τον οποίο η ψηφιακή υποβοήθηση απλοποιεί την καθημερινότητα στην παραγωγή. Το ενδιαφέρον τώρα στρέφεται σε έναν τομέα όπου δεν μετρά μόνο ο όγκος παραγωγής, αλλά πρωτίστως η ενεργειακή απόδοση σε 24ωρη συνεχή λειτουργία, τη βιομηχανία προϊόντων συσκευασίας .

Μεγαλύτερο περιθώριο κέρδους ανά κύπελλο: Μια πλήρως ηλεκτρική μηχανή e-motion 380 στη συσκευασία λεπτού τοιχώματος

Με δισεκατομμύρια κύπελλα να παράγονται ετησίως, κάθε ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας μπορεί να καθορίσει το περιθώριο κέρδους. Στη Fakuma 2026, η ENGEL χρησιμοποιεί ένα κύπελλο γιαουρτιού για να δείξει πώς η νέα, πλήρως ηλεκτρική μηχανή e-motion 380 κάνει τη διαφορά - με εξαιρετικά σύντομο κύκλο άεργου χρόνου (dry-cycle time) και ταχύτητα έγχυσης 500 mm/s σε διάμετρο κοχλία 70 mm. Αυτή η νέα πλατφόρμα φέρνει την πλήρως ηλεκτρική μηχανή σε επίπεδα απόδοσης που προηγουμένως προορίζονταν κυρίως για υβριδικές ή υδραυλικές μηχανές.

Το έκθεμα παράγει ένα κύπελλο με τεχνολογία IML (In-Mould Labelling), καλούπι 6 κοιλοτήτων (6 cavities), πάχος τοιχώματος μόλις 0,3 mm και βάρος μόλις 6,33 γραμμάρια. Τόσο το κύπελλο όσο και η ετικέτα κατασκευάζονται από το ίδιο ανακυκλώσιμο

υλικό (mono-material). Ένα ρομπότ πλευρικής εισόδου (side-entry robot) αφαιρεί τα έτοιμα προϊόντα, τοποθετώντας ταυτόχρονα νέες ετικέτες. Εάν ο πελάτης το επιθυμεί, η ENGEL μπορεί να παραδώσει το πλήρες κελί παραγωγής, συμπεριλαμβανομένου και του αυτοματισμού, δοκιμασμένο στο εργοστάσιό της στο Schwertberg.

Στους συνεργάτες που συμβάλλουν στο έκθεμα αυτό περιλαμβάνονται η Bazigos (κατασκευής καλουπιών), Campetella (αυτοματισμός IML), MCC Verstraete (ετικέτες) και Piovan (μεταφορά υλικού).

Ο επόμενος κλάδος στον οποίο στρέφεται το ενδιαφέρον είναι η προμήθεια εξαρτημάτων της αυτοκινητοβιομηχανίας, εδώ ο όγκος παραγωγής και η πίεση του κόστους αποκτούν κεντρική θέση.

Μαζική παραγωγή με μια πρεμιέρα: Η WINTEC e-win παράγει ηλεκτρολογικό σύνδεσμο για την αυτοκινητοβιομηχανία

Οι κατασκευαστές τυποποιημένων εξαρτημάτων μαζικής παραγωγής, όπως οι σύνδεσμοι (connectors), αντιμετωπίζουν έντονη πίεση κόστους - τα περιθώρια κέρδους είναι περιορισμένα και ο ανταγωνισμός από χώρες χαμηλού κόστους παραγωγής είναι σκληρός. Στη Fakuma 2026, η ENGEL παρουσιάζει πώς ανταποκρίνεται σε αυτή την πρόκληση η WINTEC e-win 1800: μια πλήρως ηλεκτρική μηχανή, με διαστάσεις και χαρακτηριστικά ακριβώς προσαρμοσμένα στις απαιτήσεις της εφαρμογής, που εστιάζει στα ουσιώδη. Σχεδιασμένη με ακρίβεια μέχρι την παραμικρή λεπτομέρεια, παρέχει ακριβώς τη λειτουργικότητα που απαιτείται για να καταστήσει την παραγωγή οικονομικά βιώσιμη. Σε συνδυασμό με τον εξαιρετικά σταθερό έλεγχο λειτουργίας, εγγυάται τη μέγιστη διαθεσιμότητα (uptime)- μέγιστη απόδοση σε ένα λιτό και αποδοτικό πακέτο δυνατοτήτων. Στο περίπτερο θα παραχθεί ζωντανά ένα πραγματικό εξάρτημα αυτοκινήτου, πρόκειται για έναν ηλεκτρολογικό σύνδεσμο διαστάσεων περίπου 10 x 6 mm, με καλούπι από την CWB Technology Germany.



Το ντεμπούτο του στην εφαρμογή αυτή πραγματοποιεί το νέο γραμμικό ρομπότ ENGEL viper 6, το οποίο αφαιρεί το κανάλι τροφοδοσίας (sprue), ενώ τα τελικά εξαρτήματα πέφτουν ελεύθερα σε μεταφορική ταινία - μια απλή, πλήρως αξιόπιστη διεργασία για εφαρμογές μαζικής παραγωγής. Εάν ο πελάτης το επιθυμεί, η ENGEL μπορεί να προμηθεύσει το πλήρες κελί, συμπεριλαμβανομένων των προστατευτικών διατάξεων ασφαλείας και της μεταφορικής ταινίας, ως ενιαίο σύστημα παραγωγής «με το κλειδί στο χέρι» (turnkey) και πιστοποίηση CE, χωρίς ανάγκη μεταγενέστερης επιθεώρησης από τρίτους. Στους πρόσθετους συνεργάτες περιλαμβάνεται ο Όμιλος Piovan (μεταφορά/ξήρανση υλικού), ενώ η ENGEL παρέχει τους σταθεροποιητές θερμοκρασίας του καλουπιού οι οποίοι εξελίσσονται από την ίδια.

Μετά την αυτοκινητοβιομηχανία, το ενδιαφέρον στρέφεται σε ένα άλλο έκθεμα στον τομέα των υλικών, το οποίο αποδεικνύει ότι ακόμη και τα πιο απαιτητικά υλικά επωφελούνται από την κατάλληλη τεχνολογία μηχανής.



Η ηλεκτρική Victory 1565/220 με πακέτο επεξεργασίας σιλικόνης και καλούπι της ACH, εξοπλισμένο με τεχνολογία Servoshot. Το ρομπότ ENGEL viper 40 με κεφαλή παραλαβής από την ACH, για την αυτόματη αφαίρεση του τελικού προϊόντος.

Ακρίβεια LSR χωρίς ανάγκη δευτερογενούς επεξεργασίας: Η ENGEL victory electric

Για τους παραγωγούς εξαρτημάτων υγρής σιλικόνης (LSR), τα « flash», η ανομοιόμορφη φθορά του καλουπιού και οι διακυμάνσεις από παρτίδα σε παρτίδα υλικού αποτελούν συχνά καθημερινό φαινόμενο. Στη Fakuma 2026, η ENGEL παρουσιάζει μια αποτελεσματικότερη προσέγγιση: μια μηχανή ENGEL victory electric 1565/220- ηλεκτρική, χωρίς κολόνες (tie-bar-less), με δύναμη κλειστικού 2.200 kN- η οποία θα παράγει ζωντανά στο περίπτερο ένα εξάρτημα υψηλής ακρίβειας από LSR για ένα inverter, εντελώς απαλλαγμένο από τα «flash» και χωρίς να απαιτείται δευτερογενής επεξεργασία (rework).

Το μυστικό έγκειται στην σχεδόν τέλεια παραλληλότητα των πλατό και του σχεδιασμού χωρίς κολόνες, η οποία κατανέμει ομοιόμορφα τη δύναμη κλεισίματος σε ολόκληρη την επιφάνεια του καλουπιού, χωρίς την ανάγκη σε ειδικά καμπυλωμένες πλάκες που απαιτούνται σε άλλες κατασκευές για τη διασφάλιση της στεγανότητας των καλουπιών LSR. Το εξάρτημα απαιτεί ανοχές της τάξης των εκατοστών του χιλιοστού, ενώ το καλούπι από τον συνεργάτη ACH Solution έχει κατασκευαστεί με ανοχές χιλιοστών του χιλιοστού (μm). Ένα γραμμικό ρομπότ ENGEL viper με ειδικά σχεδιασμένη κεφαλή αφαιρεί το ακόμη θερμό και ελαφρώς εύκαμπτο εξάρτημα. Η αξιοπιστία της διεργασίας ενισχύεται περαιτέρω χάρη στην παρακολούθηση της πίεσης στη μονάδα δοσομέτρησης, η οποία αποτελεί μέρος του βασικού εξοπλισμού και ενεργοποιεί συναγερμό ήδη από τα 50 bar για την αποφυγή δαπανηρών διακοπών λειτουργίας. Παράλληλα το σύστημα υποβοήθησης iQ weight control συμβάλλει στη σταθερά υψηλή ποιότητα των παραγόμενων εξαρτημάτων.

Από την παραγωγή ακριβείας εξαρτημάτων LSR ελαστομερούς, ο κύκλος κλείνει με άλλη μια εφαρμογή μαζικής παραγωγής, αυτή τη φορά από τον τομέα των οικιακών ειδών, όπου η στιβαρότητα και η ασφάλεια της επένδυσης αποτελούν βασικές προτεραιότητες.

Δύο πλάκες, μία κρεμάστρα: Η WINTEC t-win 6500

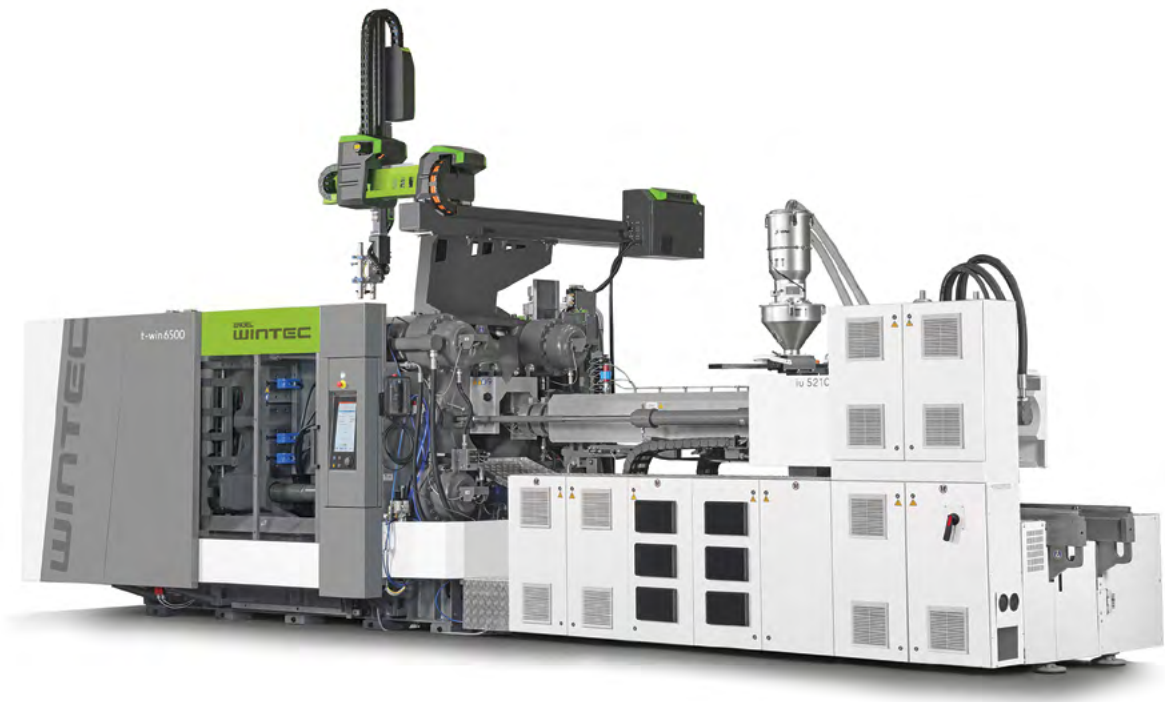
Η έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού, τα στενά χρονικά περιθώρια παραγωγής και οι περιορισμένοι προϋπολογισμοί αποτελούν καθημερινή πραγματικότητα για πολλές μονάδες παραγωγής. Εδώ ακριβώς εντάσσεται η WINTEC t-win 6500: μια μηχανή δύο πλατό (two-platen) με σχεδόν βασικό εξοπλισμό και με δύναμη κλεισίματος 6.500 kN, η οποία θα παράγει κρεμάστρες ρούχων ζωντανά στη Fakuma 2026 - ένα family mould 4+4 κοιλοτήτων παράγει ταυτόχρονα τέσσερα σώματα κρεμάστρας και τέσσερα άγκιστρα.

Ένα γραμμικό ρομπότ viper 20 αναλαμβάνει την αφαίρεση των εξαρτημάτων με χρόνο κύκλου περίπου 40 δευτερολέπτων, με το σύστημα να επιτυγχάνει παραγωγή περίπου 360 κρεμαστρών ανά ώρα.

Ο σχεδιασμός δύο πλατό χαμηλής τριβής προσφέρει μια μονάδα κλειστικού σχεδόν χωρίς φθορές με ακριβή και γρήγορη κίνηση, εξαιρετική παραλληλότητα πλακών, ενώ το σύστημα ελέγχου C3 (HMI) με οθόνη αφής 15 ιντσών καθιστά τη λειτουργία απλή ακόμη και για λιγότερο έμπειρο προσωπικό. Ακόμη και στο βασικό εξοπλισμό, οι πελάτες επωφελούνται από τα συστήματα υποβοήθησης iQ της ENGEL, συμπεριλαμβανομένου του iQ weight control για σταθερό όγκο έγχυσης. Το αποτέλεσμα είναι οι σύντομοι χρόνοι κύκλου, η υψηλή επαναληψιμότητα, τα χαμηλά ποσοστά σκάρτων και χάρη στην απουσία περιττού προαιρετικού εξοπλισμού, ένα σαφές πλεονέκτημα κόστους έναντι αντίστοιχων μηχανών του ανταγωνισμού.

Από την αλληλεπίδραση με τη μηχανή μέσω τεχνητής νοημοσύνης, την βιομηχανία της συσκευασίας, την πλήρως αυτοματοποιημένη μαζική παραγωγή στην αυτοκινητοβιομηχανία, έως και την επεξεργασία σιλικόνης υψηλής ακρίβειας και τα οικιακά είδη - τα πέντε εκθέματα της Fakuma αποδεικνύουν πώς η ENGEL βοηθά τους πελάτες της να εξασφαλίσουν μεγαλύτερη προστιθέμενη αξία στην παραγωγή, βήμα προς βήμα.

Όλα τα εκθέματα θα βρίσκονται σε ζωντανή λειτουργία στο περίπτερο της ENGEL (Hall A5, Stand 5203).



Plug & Profit: Η t-win 6500 συνδυάζει δοκιμασμένη, στιβαρή κατασκευή με εύκολη πρόσβαση για συντήρηση – διασφαλίζοντας λιγότερο downtime και αυξημένη παραγωγικότητα.



Plastics

Metal

Paper

ΓΚΟΥΖΟΥΛΗΣ

ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ







Δίνουμε λύσεις σε όλο το φάσμα της συσκευασίας (εμφιάλωση, φαρμακευτικά και καλλυντικά, τρόφιμα, πλαστικά και χάρτινα προϊόντα, μεταλλική συσκευασία) για μετρήσεις υλικών ή ρομποτικές εφαρμογές συσκευασίας και μεταφοράς

Γ.ΓΚΟΥΖΟΥΛΗΣ & ΣΙΑ ΟΕ Τηλ. 210 2846771-2 e-mail: gouzoulis@gouzoulis.gr web: www.gouzoulis.gr

Μηχανουργείο Θεόδωρος Ποδάρας

Συνέντευξη του κου Θεόδωρου Ποδάρα στο περιοδικό μας

Πείτε μας ένα μικρό ιστορικό της εταιρείας σας.

Το μηχανουργείο Ποδάρας ξεκίνησε τη λειτουργία του στη Θεσσαλονίκη το 1985, με κύριο αντικείμενο την κατασκευή μηχανημάτων πλαστικών και μηχανών ανακύκλωσης. Με έδρα τη Φουστάνη Σίνδου, η εταιρεία έχει χτίσει στα σαράντα χρόνια της λειτουργίας της φήμη αξιοπιστίας και υψηλής ποιότητας κατασκευής, που αναγνωρίζεται τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό. Σήμερα πραγματοποιεί πανελλαδική διανομή των προϊόντων της, ενώ εξάγει και στις βαλκανικές χώρες.

Ποια είναι η κύρια δραστηριότητα σας;

Η κύρια δραστηριότητα της εταιρείας είναι η κατασκευή μηχανημάτων πλαστικού και μηχανών ανακύκλωσης. Παράλληλα, αναλαμβάνει μηχανουργικές εργασίες πάσης φύσεως, με έμφαση στην ακρίβεια και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Τι άλλο προσφέρει η εταιρεία σας στον πελάτη;

Πέρα από τα τυποποιημένα μηχανήματα, η εταιρεία σχεδιάζει και υλοποιεί εξειδικευμένες λύσεις προσαρμοσμένες στις ανάγκες κάθε πελάτη. Κατασκευάζει ολοκληρωμένη γκάμα μηχανημάτων, περιφερειακών, εξαρτημάτων και ανταλλακτικών — γρανάζια, μειωτήρες, άξονες, ρουλεμάν, συγκολλήσεις μετάλλων, δεξαμενές, χοάνες και εξατμίσεις — καλύπτοντας κάθε παραγωγική ανάγκη.

Ποιος είναι ο εξοπλισμός / εγκαταστάσεις σας;

Οι εγκαταστάσεις μας στη Φουστάνη Σίνδου διαθέτουν σύγχρονο μηχανολογικό εξοπλισμό που περιλαμβάνει τόρνους, φρέζες και μηχανήματα CNC για κατεργασία ακριβείας, καθώς και εξοπλισμό συγκόλλησης και ηλεκτροσυγκόλλησης. Ο στόλος των μηχανημάτων μάς επιτρέπει να αντεπεξερχόμαστε σε απαιτητικές κατεργασίες μετάλλου με υψηλή ακρίβεια και σύντομους χρόνους παράδοσης.









Ποιοι είναι οι λόγοι που κάποιος θα επιλέξει να έρθει στο μηχανουργείο σας;

Η πολυετής εμπειρία από το 1985, η υψηλή τεχνογνωσία στην κατεργασία μετάλλου και η ικανότητα κατασκευής εξαρτημάτων ακριβείας αποτελούν τα βασικά ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα. Σημαντικό ρόλο παίζουν επίσης η ταχύτητα παράδοσης, η συνέπεια και ο προσωπικός τρόπος εξυπηρέτησης που χαρακτηρίζει μια οικογενειακή επιχείρηση με βαθιές ρίζες στον κλάδο.

Με ποια κριτήρια έχετε επιλέξει τις εταιρίες που συνεργάζεστε;

Η αξιοπιστία και η συνέπεια στις υποχρεώσεις αποτελούν τα πρωταρχικά κριτήρια επιλογής συνεργατών. Δίνουμε προτεραιότητα σε εταιρείες που μοιράζονται την ίδια φιλοσοφία για την ποιότητα και που μπορούν να ανταποκριθούν στις αυστηρές απαιτήσεις των κατεργασιών ακριβείας που υλοποιούμε.

Βοηθάει το κράτος τον μηχανουργό;

Η κρατική στήριξη στον μεταποιητικό κλάδο παραμένει ανεπαρκής σε σχέση με τις πραγματικές ανάγκες. Τα προγράμματα ΕΣΠΑ έχουν βοηθήσει κάποιες επιχειρήσεις στον εκσυγχρονισμό του εξοπλισμού τους, ωστόσο η γραφειοκρατία και οι καθυστερήσεις αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα. Αυτό που χρειάζεται ο κλάδος είναι σταθερό φορολογικό πλαίσιο και άμεση πρόσβαση σε χρηματοδοτικά εργαλεία.

Την αγορά πώς την βλέπετε;

Η αγορά παρουσιάζει σημάδια ανάκαμψης, ιδιαίτερα στον τομέα των μηχανημάτων ανακύκλωσης, καθώς η στροφή προς

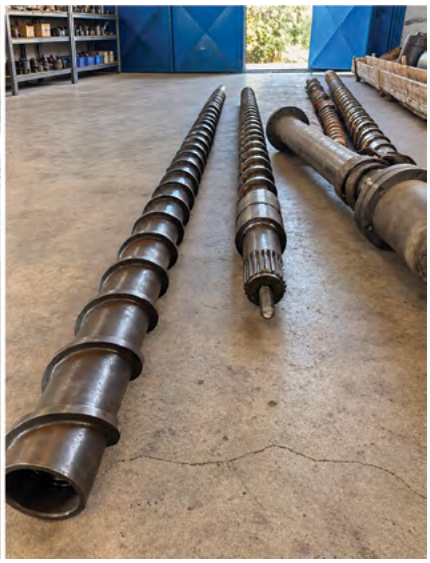
την κυκλική οικονομία δημιουργεί νέες ευκαιρίες. Η ζήτηση από τις βαλκανικές χώρες παραμένει σταθερή, ενώ στην εγχώρια αγορά παρατηρούμε αυξημένο ενδιαφέρον για αναβάθμιση παλαιού εξοπλισμού πλαστικών.

Ποια είναι τα μελλοντικά σας σχέδια;

Στόχος μας είναι η περαιτέρω ανάπτυξη στον τομέα των μηχανημάτων ανακύκλωσης, αξιοποιώντας την αυξανόμενη ζήτηση που δημιουργεί η ευρωπαϊκή πράσινη πολιτική. Παράλληλα, εξετάζουμε επενδύσεις σε νέο εξοπλισμό CNC για την επέκταση των δυνατοτήτων μας σε κατεργασίες ακριβείας υψηλότερων προδιαγραφών.









ΠΟΔΑΡΑΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ

- Γρανάζια
- Μειωτήρες
- Άξονες
- Μηχανήματα πλαστικού
- Μηχανές ανακύκλωσης
- Συγκολλήσεις μετάλλων
- Επιμεταλλώσεις κοχλιών extruder
- Ρουλεμάν
- Δεξαμενές



ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟ

2310 796391, 6942592868

thodorispodaras@gmail.com

Σίνδος, Θεσσαλονίκη

Αξιόπιστα μηχανήματα και εξαρτήματα ακριβείας, παρέχοντας εξειδικευμένες και ολοκληρωμένες λύσεις

Σύγχρονες και φορητές λύσεις 3D μέτρησης από τη Hexagon
Λιγότερες μετακινήσεις, ταχύτερος έλεγχος και πλήρης εικόνα του πραγματικού εξαρτήματος

Στη βιομηχανική παραγωγή, ο χρόνος έχει άμεσο κόστος. Η μεταφορά ενός μεγάλου καλουπιού από τη φρέζα σε έναν ξεχωριστό χώρο μέτρησης, η αναμονή για τον έλεγχο και η επανατοποθέτησή του στη μηχανή μπορούν να δημιουργήσουν σημαντικές καθυστερήσεις και λάθη. Σήμερα, οι φορητές λύσεις μέτρησης επιτρέπουν τον έλεγχο του εξαρτήματος **απευθείας στον χώρο παραγωγής.**

Οι φορητές λύσεις 3D μέτρησης της **Hexagon Manufacturing Intelligence** δίνουν τη δυνατότητα ελέγχου απευθείας στην παραγωγή, συνδυάζοντας υψηλή ακρίβεια, τρισδιάστατη σάρωση και πλήρη ψηφιοποίηση σύνθετων γεωμετριών.

Στην πράξη, αυτό σημαίνει:

- μέτρηση του καλουπιού εντός της εργαλειομηχανής,
- άμεσο εντοπισμό αποκλίσεων πριν προχωρήσει η παραγωγή,
- πλήρη σύγκριση του πραγματικού εξαρτήματος με το μοντέλο CAD,
- ψηφιοποίηση σύνθετων και ελεύθερων επιφανειών,
- δυνατότητα δημιουργίας νέου CAD από ένα υπάρχον προϊόν ή καλούπι.

Φορητό σύστημα μέτρησης συντεταγμένων – δύο τεχνολογίες σε μία λύση

Ο Absolute Arm 7-Axis είναι ένας φορητός και χειροκίνητος βραχίονας μέτρησης, ο οποίος μπορεί να μεταφερθεί και να τοποθετηθεί ακριβώς στο σημείο όπου βρίσκεται το προς έλεγχο εξάρτημα ή καλούπι.



Σε ένα μόνο φορητό σύστημα ο χρήστης έχει:

- **Μέτρηση με επαφή, για υψηλής ακρίβειας έλεγχο** οπών, θέσεων, αποστάσεων, επιπέδων και κρίσιμων διαστάσεων.
- **Τρισδιάστατη σάρωση** με τον Absolute Scanner AS1, για πλήρη αποτύπωση της επιφάνειας και σύγκριση της πραγματικής γεωμετρίας με το μοντέλο CAD.

JSW

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

Injection Molding Machines made in JAPAN

Η Ιαπωνική Υπεροχή ειναι εδώ!

FULL ELECTRIC
30-3000tn



4Solutions for High Productivity

Save energy | **S**peed | **S**tability | **S**ervice

- 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!

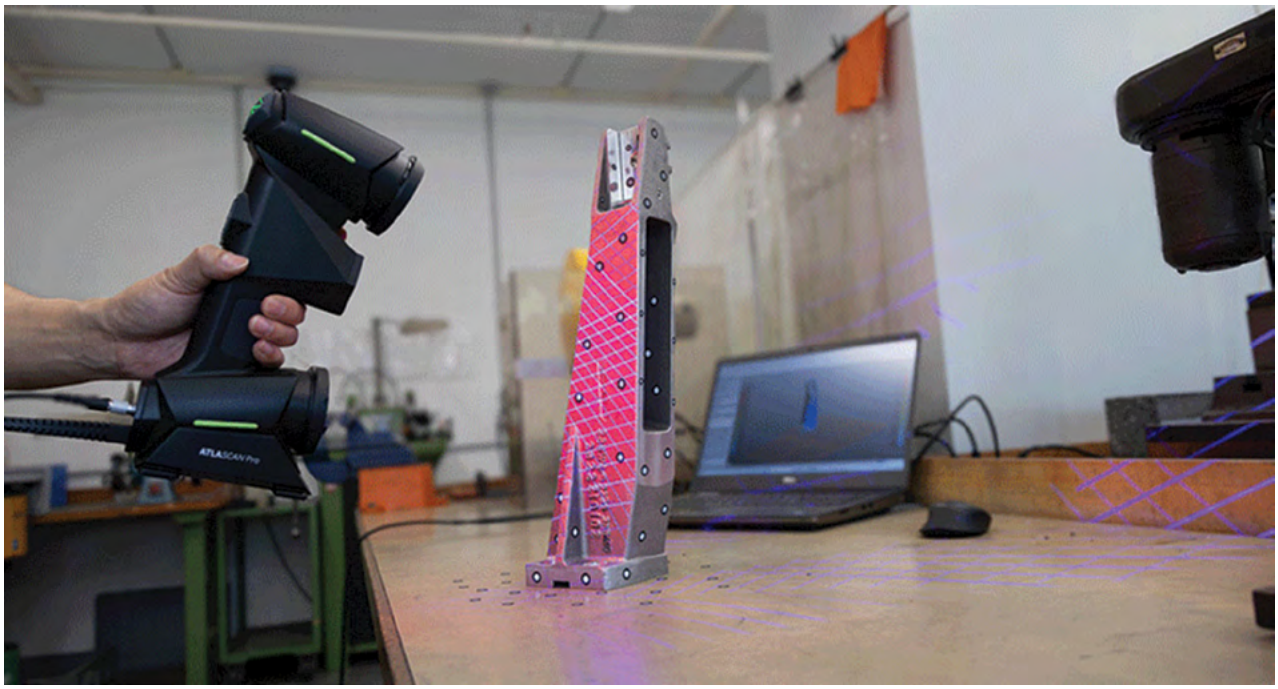


Το πλεονέκτημα αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στην κατασκευή καλουπιών. Ένα μεγάλο καλούπι που βρίσκεται ήδη τοποθετημένο μέσα σε μία φρέζα CNC μπορεί να μετρηθεί απευθείας μέσα στην εργαλειομηχανή, **χωρίς να αφαιρεθεί και να μεταφερθεί** σε ξεχωριστό χώρο μέτρησης. Έτσι, ο κατασκευαστής μπορεί να πραγματοποιήσει ενδιάμεσο έλεγχο κατά τη διάρκεια της κατεργασίας, να εντοπίσει έγκαιρα πιθανές αποκλίσεις και να προχωρήσει άμεσα στις απαραίτητες διορθώσεις πριν το καλούπι απομακρυνθεί από τη μηχανή.

Λιγότερες μετακινήσεις, λιγότερες καθυστερήσεις και δύο διαφορετικές τεχνολογίες μέτρησης στο ίδιο φορητό σύστημα.

3D scanners χειρός – όταν χρειάζεστε ταχύτητα και ελευθερία

Για εφαρμογές όπου προτεραιότητα είναι η γρήγορη αποτύπωση ολόκληρης της γεωμετρίας, η Hexagon διαθέτει τους φορητούς σαρωτές **ATLASCAN Max, MARVELSCAN** και **HYPERSCAN.**



Ο χειριστής μεταφέρει τον 3D laser scanner απευθείας στο αντικείμενο και μπορεί να αποτυπώσει γρήγορα ακόμη και σύνθετες γεωμετρίες.

inQuality

QUALITY BEYOND MEASURE



ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ, PMI, ΣΚΛΗΡΟΜΕΤΡΗΣΗ & NDT

ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΟΙ, ΣΚΛΗΡΟΜΕΤΡΑ, ΜΗΧΑΝΕΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ,
LASER ΧΑΡΑΞΗ, ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

ΦΟΡΗΤΟΙ ΦΑΣΜΑΤΟΓΡΑΦΟΙ SCIAPS



SCIAPS

ΣΚΛΗΡΟΜΕΤΡΑ ΣΤΑΘΕΡΑ



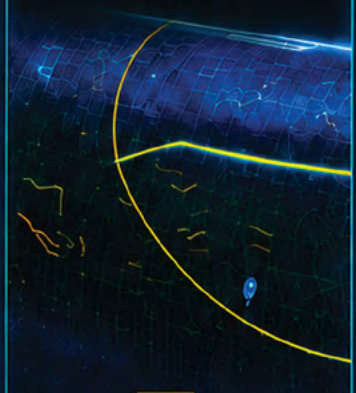
AXIOTEK

LASER ΧΑΡΑΞΗΣ



HBS

ΜΗ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ



NDT

ΑΞΙΟΠΙΣΤΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ

ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΠΟΥ ΜΕΤΡΑΕΙ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΟΥ ΑΝΤΕΧΕΙ

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΟΥ ΕΜΠΙΣΤΕΥΕΣΤΕ

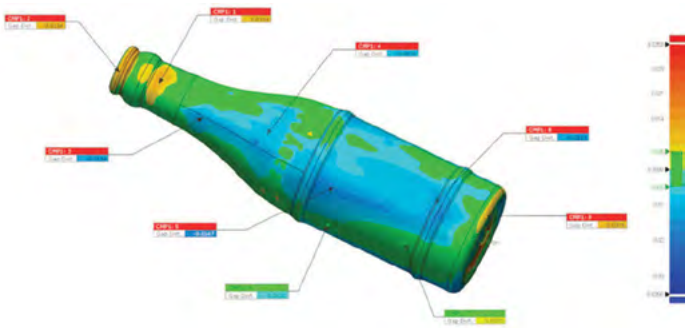
Κοραή 31,
Μοσχάτο 183 45

210.48 33 273

info@inquality.gr

www.inquality.gr

Τα βασικά πλεονεκτήματα είναι:



- **Γρήγορη τρισδιάστατη αποτύπωση** μεγάλων επιφανειών και ολόκληρων εξαρτημάτων.
- **Μέτρηση σύνθετων καμπυλών και επιφανειών ελεύθερης μορφής,** που δύσκολα ελέγχονται με συμβατικά μέσα μέτρησης.
- **Ελευθερία κίνησης και εύκολη πρόσβαση** σε δύσκολα σημεία του εξαρτήματος ή του καλουπιού.
- **Άμεση σύγκριση με το μοντέλο CAD,** ώστε οι αποκλίσεις να γίνονται γρήγορα και εύκολα ορατές.

Σκεφτείτε, για παράδειγμα, μία πλαστική φιάλη. Η γεωμετρία της δεν περιγράφεται μόνο από μερικές διαμέτρους και ύψη. Περιλαμβάνει καμπύλες και επιφάνειες ελεύθερης μορφής, η σωστή γεωμετρία των οποίων μπορεί να είναι κρίσιμη για την ποιότητα του τελικού προϊόντος.

Με την τρισδιάστατη σάρωση, ολόκληρη η πραγματική επιφάνεια μπορεί να συγκριθεί με το αρχικό μοντέλο CAD. Μέσω χρωματικών χαρτών αποκλίσεων, ο χρήστης βλέπει άμεσα **πού βρίσκεται η απόκλιση και πόσο μεγάλη είναι.**

Έτσι, παραμορφώσεις, συρρίκνωση ή άλλες γεωμετρικές αποκλίσεις δεν χρειάζεται πλέον να αναζητούνται σημείο προς σημείο. **Η συνολική εικόνα του εξαρτήματος γίνεται άμεσα ορατή.**

Από ένα πραγματικό προϊόν σε νέο CAD

Η ίδια τεχνολογία ανοίγει και τη δυνατότητα της **Αντίστροφης Μηχανικής – Reverse Engineering.** Ένα παλαιό ή φθαρμένο καλούπι, ένα εξάρτημα ή μία φιάλη για την οποία δεν υπάρχει αρχικό σχέδιο μπορεί να σαρωθεί και η πραγματική του γεωμετρία να χρησιμοποιηθεί ως βάση για ανακατασκευή, τροποποίηση ή ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος.

Με το λογισμικό **Geomagic Design X,** το οποίο αποτελεί πλέον μέρος του χαρτοφυλακίου της



inQuality

QUALITY BEYOND MEASURE

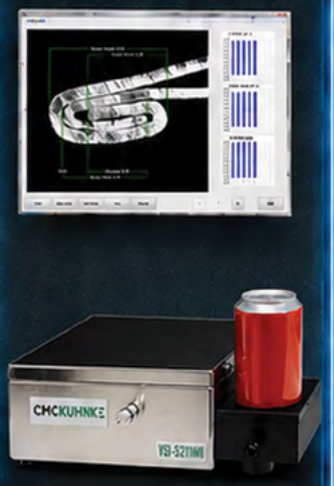


ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

ΕΥΚΑΜΠΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ



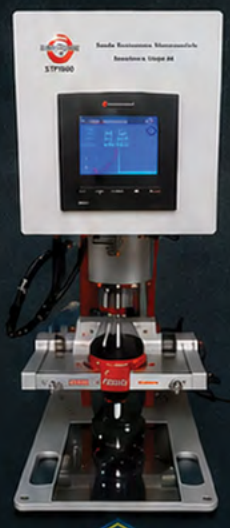
ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ



ΧΑΡΤΙ & ΧΑΡΤΟΝΙ



ΦΙΑΛΕΣ & PREFORM



Κοραή 31,
Μοσχάτο 183 45

210.48.33.273

info@inquality.gr

www.inquality.gr

Hexagon, τα δεδομένα της τρισδιάστατης σάρωσης μπορούν να μετατραπούν σε πλήρως επεξεργάσιμο μοντέλο CAD.

Με απλά λόγια:

Πραγματικό εξάρτημα ➔ 3D σάρωση ➔ επεξεργάσιμο CAD ➔ νέα παραγωγή εξαρτήματος.

Ολοκληρωμένες λύσεις από την inQuality

Δεν χρειάζονται όλες οι εφαρμογές την ίδια τεχνολογία.

Μπορεί να απαιτείται μέτρηση υψηλής ακρίβειας με επαφή. Μπορεί να χρειάζεται ο συνδυασμός επαφής και τρισδιάστατης σάρωσης με τον Absolute Arm. Σε άλλες περιπτώσεις, ένας φορητός 3D scanner μπορεί να προσφέρει την απαραίτητη ταχύτητα και ελευθερία, ενώ μία εφαρμογή Αντίστροφης Μηχανικής μπορεί να απαιτεί ολοκληρωμένη διαδικασία μέχρι το τελικό μοντέλο CAD.

Η inQuality, ως εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος της Hexagon Manufacturing Intelligence στην Ελλάδα, Κύπρο και Μάλτα διαθέτει την εμπειρία και την τεχνογνωσία για να προτείνει τη λύση που ανταποκρίνεται στην πραγματική εφαρμογή.

Με περισσότερα από 25 χρόνια παρουσίας στη βιομηχανική μετρολογία και περισσότερες από 125 εγκαταστάσεις μηχανών μέτρησης συντεταγμένων (CMM), η inQuality παρέχει ολοκληρωμένες υπηρεσίες συντήρησης, διακρίβωσης και τεχνικής υποστήριξης, καθώς και εξειδικευμένη συμβουλευτική προσαρμοσμένη στις ανάγκες κάθε εφαρμογής.

Γιατί τελικά το ζητούμενο δεν είναι να έχουμε απλώς περισσότερο εξοπλισμό μέτρησης.

Το ζητούμενο είναι να μετράμε γρηγορότερα, στο σωστό σημείο, με τη σωστή τεχνολογία και να μετατρέπουμε τα δεδομένα σε άμεσες αποφάσεις για την παραγωγή.



CHEN HSONG

SINCE 1958

ΥΨΗΛΗ ΑΠΟΔΟΣΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ

ΕΞΥΠΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΜΑΚΡΑΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ

1.000.000+
ΜΗΧΑΝΕΣ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ

85+
ΧΩΡΕΣ

MK6PRO



Από **20** έως **6.500** tons

Hydraulic | All-Electric | Hybrid | Two-Platen | High-Speed



HYDRAULIC
Reliable. Versatile. Proven.



ALL-ELECTRIC
Clean. Precise. Efficient.



HYBRID
Performance Meets Efficiency.



TWO-PLATEN
For Bigger Possibilities.



HIGH-SPEED
Faster Cycles. Higher Productivity.

KTL control systems

Ο ΕΠΙΣΗΜΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΤΗΣ CHEN HSONG ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

www.chenhsong.eu

ΠΩΛΗΣΕΙΣ | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ | ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ | ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

T.: +30 2310 540 696
info@ktlsystems.gr
ktlsystems.gr

Ρεγκούκου 31
54629, Θεσσαλονίκη

Υπεύθυνος Επικοινωνίας:
Λουκάς Καραγιαννάκης
+30 6947303963

KTL Control Systems





Για περισσότερα από 40 χρόνια, η KTL Control Systems βρίσκεται δίπλα στη βιομηχανία πλαστικού, προσφέροντας ολοκληρωμένες λύσεις στις μηχανές έγχυσης πλαστικού και στον βιομηχανικό αυτοματισμό. Η πολύχρονη εμπειρία, η πρακτική γνώση και η άμεση τεχνική υποστήριξη αποτελούν τη βάση για λύσεις προσαρμοσμένες στις πραγματικές ανάγκες κάθε παραγωγικής μονάδας.

Βασικός πυλώνας της δραστηριότητας της KTL είναι η συνεργασία με τη CHEN HSONG, έναν από τους ιστορικότερους κατασκευαστές μηχανών injection στην Ασία. Από την ίδρυσή της το 1958, η CHEN HSONG έχει εξελιχθεί σε έναν από τους σημαντικότερους κατασκευαστές του κλάδου διεθνώς, με σταθερό προσανατολισμό στην ποιότητα, την αξιοπιστία και την τεχνολογική εξέλιξη.

Η εταιρεία κατασκευάζει μηχανές με δύναμη κλεισίματος από 20 έως 6.500 τόνους, καλύπτοντας ένα ιδιαίτερα ευρύ φάσμα παραγωγικών εφαρμογών. Η γκάμα της περιλαμβάνει υδραυλικές μηχανές με σύστημα κλεισίματος toggle, υδραυλικές μηχανές two-platen, υβριδικές, πλήρως ηλεκτρικές και high-speed λύσεις, προσφέροντας υψηλές επιδόσεις και ανταγωνιστική σχέση επένδυσης και απόδοσης.

Παράλληλα, μέσω της συνεργασίας με τη FANUC, η KTL διαθέτει τις πλήρως ηλεκτρικές μηχανές injection ROBOSHOT, μία από τις κορυφαίες επιλογές στην κατηγορία τους. Η τεχνολογία CNC και servo της FANUC εξασφαλίζει υψηλή ακρίβεια, εξαιρετική επαναληψιμότητα, ταχύτητα και ενεργειακή αποδοτικότητα, ακόμη και στις πλέον απαιτητικές εφαρμογές.

Η τεχνογνωσία της KTL δεν περιορίζεται στην προμήθεια μηχανημάτων. Η εταιρεία διαθέτει πλήρη σειρά εξειδικευμένων controllers αντικατάστασης, αναβάθμισης και εκσυγχρονισμού για μηχανές injection πλαστικού, επιτρέποντας την ανανέωση παλαιότερων ή μη υποστηριζόμενων συστημάτων και την παράταση της παραγωγικής ζωής του εξοπλισμού.



Παράλληλα, αναπτύσσει και εγκαθιστά συστήματα SCADA παρακολούθησης και διαχείρισης της παραγωγής, παρέχοντας σε πραγματικό χρόνο εικόνα της λειτουργίας των μηχανών, των παραγωγικών δεδομένων και της συνολικής απόδοσης της μονάδας.

Με ολοκληρωμένες υπηρεσίες εγκατάστασης, service, επισκευής, συντήρησης, retrofitting και αυτοματισμού, η KTL Control Systems προσφέρει αξιόπιστες λύσεις με στόχο την παραγωγικότητα, την ποιότητα και τη μακροχρόνια απόδοση κάθε επένδυσης.







ΝΕΑ ΕΠΟΧΗ για την RBTmachines!

Η RBTmachines, ακολουθεί τα τελευταία χρόνια μία ανοδική πορεία στο χώρο των μηχανών injection και των περιφερειακών! Από την είσοδό της στην αγορά, μέχρι και σήμερα, δεν σταματά να παρουσιάζει, νέες ιδέες και καινοτόμα προϊόντα, για την βελτίωση της απόδοσης της βιομηχανίας πλαστικού. Ο Κος Κουνελάκης με μακρόχρονη εμπειρία στο χώρο της βιομηχανίας και ανήσυχο πνεύμα, σαρώνει την παγκόσμια αγορά, φέρνοντας στην Ελλάδα τις τελευταίες εξελίξεις στην τεχνολογία του πλαστικού. Ταυτόχρονα, αφουγκραζόμενος τις ανάγκες της αγοράς καινοτομεί και πρωτοπορεί, παρέχοντας λύσεις και δίνοντας απαντήσεις, σε όλα τα θέματα που προβληματίζουν τον Έλληνα βιοτέχνη πλαστικού

Συναντήσαμε τον κο Κουνελάκη, στις νέες εγκαταστάσεις της RBTmachines, στα Οινόφυτα Βοιωτίας, για να παρουσιάσει την νέα εποχή της RBTmachines, αλλά και το όραμά του για το μέλλον!

Πείτε μας λίγα λόγια για το μέρος που βρισκόμαστε και τι είναι εδώ

Βρισκόμαστε στα Οινόφυτα Βοιωτίας στις νέες εγκαταστάσεις της RBTmachines. Εδώ βρίσκεται πλέον ο νέος μας εκθεσιακός χώρος όπου οι πελάτες μας μπορούν να δουν από κοντά, τα μηχανήματα των εταιριών που αντιπροσωπεύουμε.

Επίσης εδώ είναι πλέον και οι νέες αποθήκες της εταιρίας μας, όπου πλέον θα







έχουμε σε στοκ ετοιμοπαράδοτες μηχανές injection και περιφερειακά.

Τι σας ώθησε στη δημιουργία αυτού του χώρου?

Είμαστε πάντα σε διαρκή κίνηση και προσωπική επαφή με τους πελάτες. Η προσπάθειά μας είναι συνεχής στο βελτιωνόμαστε αλλά και να ακούμε τις ανάγκες των πελατών. Σε μια εποχή που οι εξελίξεις τρέχουν και ο χρόνος είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας σε μια επιχείρηση, η ανάγκη για άμεση ανταπόκριση γίνεται επιτακτική. Το ασταθές παγκόσμιο περιβάλλον, σε συνδυασμό με τις μεταβολές στο περιβάλλον των θαλάσσιων μεταφορών, καθιστά την προμήθεια των μηχανών μια διαδικασία μακρόχρονη. Ταυτόχρονα η ρευστότητα είναι κρίσιμος παράγοντας για τις επιχειρήσεις και η απόσβεση των μηχανών πρέπει να αρχίζει όσο το δυνατόν πιο άμεσα!

Εμείς αποφασίσαμε να έχουνε σε στοκ, **ετοιμοπαράδοτες μηχανές injectionTEDERIC και JSW** σε διάφορα μεγέθη, ώστε να μπορούμε να καλύπτουμε ΑΜΕΣΑ, την πλειονότητα των αναγκών της αγοράς. Ο πελάτης αποκτά μία μηχανή ακριβώς τη στιγμή που την έχει ανάγκη και όχι μετά από πολλούς μήνες. Έτσι η απόσβεση της μηχανής ξεκινά αμέσως, και όχι πολλούς μήνες μετά από την πληρωμή.

Ταυτόχρονα θα διευρύνουμε την γκάμα των περιφερειακών μηχανημάτων SHINI, που έχουμε ετοιμοπαράδοτα σε απόθεμα, ώστε να μπορούμε να εξυπηρετούμε άμεσα όλες τις ανάγκεςτης αγοράς.

Τι άλλα προϊόντα θα διαθέτετε από τον καινούριο σας χώρο?

Το όραμα της RBTmachines από την ημέρα της ίδρυσής της, ήταν και είναι να παρέχει στους Έλληνες βιοτέχνες πλαστικού, όχι





SHINI

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



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





μόνο μηχανές injection, αλλά ολοκληρωμένες λύσεις για την παραγωγική διαδικασία. Έτσι στις καινούριες εγκαταστάσεις, δημιουργούμε ένα τεχνολογικό και εκπαιδευτικό κέντρο, ώστε να μπορούμε να δοκιμάζουμε νέες τεχνολογίες και λύσεις. Ταυτόχρονα προσφέρουμε στους πελάτες μας τη δυνατότητα εκπαίδευσης του προσωπικού και τη δοκιμή νέων τεχνολογιών που λύνουν τα προβλήματα της παραγωγής.

Αναφέρατε πολλές φορές τη λέξη "λύσεις" στα προβλήματα παραγωγής. Μπορείτε να μας πείτε περισσότερα επάνω σε αυτό;

Η καθημερινή μας επαφή με τα εργοστάσια και τους ανθρώπους της παραγωγής πλαστικού, μας δίνει μία ξεκάθαρη εικόνα για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν. Εκτός από τον εξοπλισμό, κοινός παρονομαστής στις περισσότερες μονάδες, είναι η έλλειψη ποιοτικού και καταρτισμένου εργατικού δυναμικού. Η RBTmachines έχει από την αρχή θέσει σαν στόχο τη διείσδυση της ρομποτικής και του αυτοματισμού στις μηχανές injection. Έτσι έχει αναπτύξει μία σειρά από γραμμικούς ρομποτικούς βραχίονεςπου συνεργάζονται με τις μηχανές, ώστε να μειώνεταικατά περίπτωση,η ανάγκη για χειριστή στις μηχανές. Ταυτόχρονα έχοντας συνεργασία με τηνCampetella, κορυφαία εταιρία στο χώροτης ρομποτικής, προσφέρουμε λύσεις με κορυφαία ταχύτητα και ευελιξία.

Δεν στεκόμαστε μόνο στο takeout των κομματιών αλλά προχωράμε περεταίρω σε πρόσθετες λειτουργίες, όπως κοπή και διαχωρισμός τροφοδοσίας, στακάρισμα, και τοποθέτηση σε κιβώτια.

Ταυτόχρονα προχωράμε πολλά βήματα παραπέρα. Παρουσιάζουμε στην αγορά



συστήματα ποιοτικού ελέγχου με κάμερες, τα οποία ελέγχουν τα παραγόμενα κομμάτια, ένα προς ένα, σε πραγματικό χρόνο, κάνοντας αυτόματα τον διαχωρισμό των σκάρτων τεμαχίων και οδηγώντας τα καλά κομμάτια στην συσκευασία. Οι λύσεις που προσφέρουμε αυξάνουν την αποδοτικότητα της επιχείρησης, μειώνοντας ταυτόχρονα το κόστος.

Ωραία ακούγονται όλα αυτά, αλλά πόσο εύκολα είναι να εφαρμοστούν και να ενσωματωθούν στην καθημερινότητα της παραγωγής;

Εδώ έρχεται η RBTmachines και οι νέες εγκαταστάσεις της με το τεχνολογικό κέντρο ανάπτυξης και εκπαίδευσης. Όπως σας είπα και νωρίτερα ο στόχος μας είναι να δίνουμε στους πελάτες πλήρης αυτοματοποιημένες γραμμές παραγωγής. Οι πελάτες πλέον δεν παραγγέλνουν απλώς μία μηχανή injection, αλλά μία πλήρη γραμμή που παράγει το τελικό τους προϊόν.

Έχουμε πλέον τη δυνατότητα, να στήσουμε ολόκληρη τη γραμμή παραγωγής στο χώρο μας και να τη δοκιμάσουμε παρουσία του πελάτη, σε πραγματικές συνθήκες με τα καλούπια του. Μπορούμε να σετάρουμε τα πάντα εκ των προτέρων και να κάνουμε την πλήρη εκπαίδευση του προσωπικού του.



Έτσι όταν όλα θα είναι έτοιμα, δοκιμασμένα και με το προσωπικό εκπαιδευμένο μπορούμε να μεταφέρουμε την πλήρη γραμμή στον χώρο παραγωγής και να ξεκινήσει παραγωγή με τη λιγότερη δυνατόν απώλεια χρόνου, χωρίς αναστάτωση στη διάρκεια της παραγωγής.

Τι άλλες δυνατότητες θα προσφέρετε στις καινούριες εγκαταστάσεις σας;

Σχεδιάζουμε στο άμεσο μέλλον να έχουμε κάποιος μηχανές στημένες έτοιμες για λειτουργία ώστε οι πελάτες να μπορούν να έρχονται και να τις βλέπουν από κοντά και όχι μόνο από διαφημιστικά φυλλάδια. Έτσι θα μπορούν αξιολογούν τις δυνατότητεςκαι την ποιότητα των μηχανών injection TEDERIC και JSW που αντιπροσωπεύουμε. Επίσης θα μπορούμε να δοκιμάζουμε τις μηχανές με δικά τους καλούπια ώστε να μπορούν να βρίσκουν τα όρια και να είναι σίγουροι για την επένδυση που κάνουν.

Τελευταίο άφησα το πιο σημαντικό! Στις νέες μας αποθήκες θα διατηρούμε ένα **πολύ σημαντικό απόθεμα ανταλλακτικών** για τις μηχανές injection και τα περιφερειακά που αντιπροσωπεύουμε. Πιστοί στην βασική μας αρχή, από την ίδρυση της RBTmachines, ότι η τεχνική υποστήριξη μετά την πώληση,είναι αυτό που διασφαλίζει την απρόσκοπτη λειτουργία του εξοπλισμού, δημιουργήσαμε μία μοντέρνα αποθήκη ανταλλακτικών, την οποία παρακολουθούμε ψηφιακά. Αυτό διασφαλίζει ότι θα έχουμε διαθέσιμα τα ανταλλακτικά που χρειάζονται γιατη συνεχή λειτουργία των μηχανών. Η ομάδα των έμπειρων τεχνικών που έχουμε δημιουργήσει, είναι έτοιμη να ανταποκριθεί άμεσα και να επιλύσει οποιοδήποτε πρόβλημα. Ο συνδυασμός διαθεσιμότητας ανταλλακτικών με την εμπειρία της ομάδας τεχνικής υποστήριξης μας δίνει το δικαίωμα να υπερηφανευόμαστε ότι στεκόμαστε πάντα στο πλευρό του Έλληνα βιοτέχνη πλαστικών!

Μέγιστη σταθερότητα για μεγάλα βάθη κοπής και όγκους γρεζιού

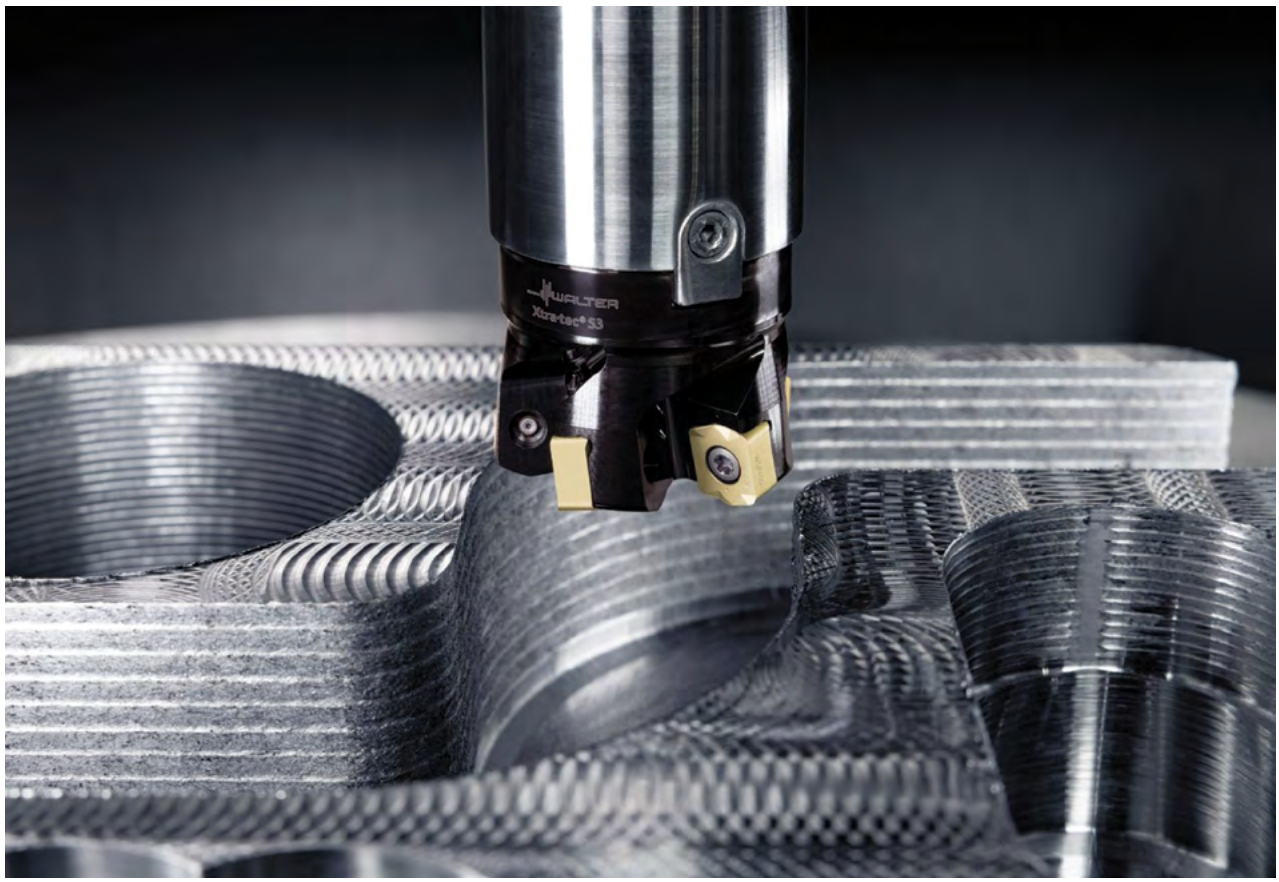
Β. ΧΟΥΛΙΑΡΑΣ & ΣΙΑ ΕΕ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η Walter παρουσιάζει την νέα σειρά φρεζοκεφαλών Xtra•tec®S3

Με την νέα σειρά Xtra•tec® S3, η Walter AG επεκτείνει την γκάμα της σε φρεζοκεφαλές και πλακίδια ανταποκρινόμενη στις απαιτήσεις της αγοράς : μεγαλύτερα βάθη κοπής, υψηλότερες προώσεις και μέγιστη σταθερότητα, ακόμα και κάτω από δύσκολες συνθήκες ή ασταθή κομμάτια κατεργασίας. Το όνομα S3 προκύπτει από τα 3 βασικά πλεονεκτήματα της νέας σειράς : **Σταθερότητα, Παροχή και Επιλογή.** Ως το πρώτο εργαλείο της σειράς, η νέα high-feed κεφαλή M6420 ήδη πληροί αυτές τις απαιτήσεις στην εντέλεια: Ο καινοτόμος, χώρος εκκένωσης του γρεζιού, για τον οποίο εκκρεμεί δίπλωμα ευρεσιτεχνίας, επιτρέπει την αξιόπιστη εκκένωση ακόμα και μεγάλων όγκων γρεζιού. Αυτό οδηγεί στην ασφαλή εκκένωση ακόμα και σε δύσκολα ξεχονδρίσματα σε όλα τα υλικά.

Υψηλή ακαμψία για κοπές χαμηλών κραδασμών

Η **σταθερότητα** της νέας σειράς επιτυγχάνεται μέσω ενός καινοτόμου, για τον οποίο εκκρεμεί δίπλωμα



Ο καινοτόμος σχεδιασμός εργαλείων του M6420 επιτρέπει την αξιόπιστη αφαίρεση γρεζιού, καθώς και μεγάλα βάθη κοπής και παραγωγικότητα σε ένα ευρύ φάσμα υλικών. © Walter

ευρεσιτεχνίας, σχεδιασμού γρεζοσπάστη με απόσβεση κραδασμών. Η φρεζοκεφαλή από μόνη της έχει 30% υψηλότερη ακαμψία (σύμφωνα με ανάλυση FEM), το οποίο επεκτείνει τη διάρκεια ζωής. Οι μεγάλες δυνάμεις που δέχεται η φρεζοκεφαλή ιδιαίτερα σε κοπή high-feed ελαχιστοποιούνται αποτελεσματικά. Σε συνδυασμό με τις μεγάλες επιφάνειες επαφής και στήριξης της M6420, μπορούν επίσης να επιτευχθούν αξιόπιστα προώσεις έως και 3 mm ανά δόντι.

Μέγιστη ψύξη για αποτελεσματική απομάκρυνση γρεζιού

Ένας άλλος καθοριστικός παράγοντας για την απόδοση και τη μεγάλη διάρκεια ζωής του εργαλείου είναι η βελτιστοποιημένη **παροχή** ψύξης: Με έως και τρία κανάλια ψυκτικού ανά θέση πλακιδίου, η φρεζοκεφαλή αξιοποιεί στο έπακρο τον όγκο ψυκτικού που διατίθεται από το μηχάνημα χωρίς απώλεια πίεσης. Η στενευμένη παροχή αυξάνει τον όγκο ψυκτικού υγρού κατά 48%, γεγονός που μειώνει τη θερμοκρασία στην κοπτική ακμή, διασφαλίζοντας παράλληλα την αποτελεσματική αφαίρεση γρεζιού, ειδικά σε υψηλές προώσεις και μεγάλα βάθη κοπής.

Εύκολος χειρισμός και αυξημένη σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας

Για να απλοποιήσει τον χειρισμό στην καθημερινή παραγωγή, η Walter βασίζεται σε ένα φιλικό προς το χρήστη, εύκολο σύστημα **επιλογής** για τη σειρά S3, βασισμένο σε μια αυτονόητη ονοματολογία γεωμετριών πλακιδίων: L5 (= Light-cutting geometry), M5 (= Medium geometry), and R5 (= Roughing geometry). Η εύκολη αναγνώριση μέσω των αρχικών γραμμάτων βελτιώνει τον χειρισμό. Με τέσσερις κοπτικές ακμές ανά ένθετο και ανθεκτικές στη φθορά ποιότητες Tiger•tec®Gold, η Walter αυξάνει περαιτέρω την σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας.

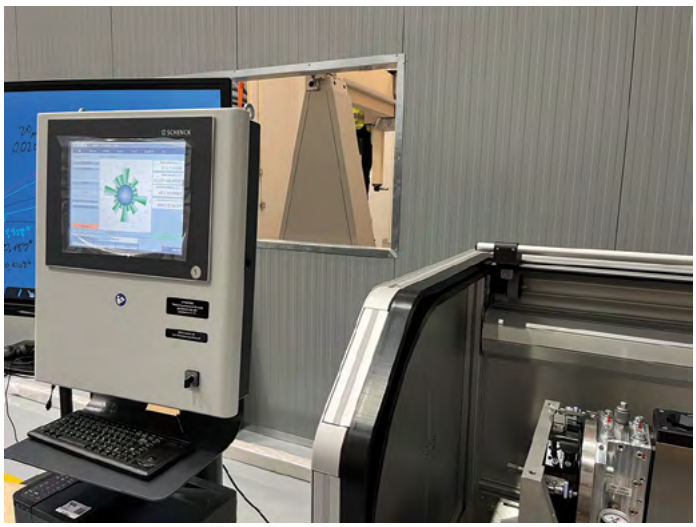


UAMCO: Νέο σημείο αναφοράς στη συντήρηση αεροπορικών κινητήρων, με CMM της LK Metrology και συστήματα ζυγοστάθμισης της SCHENCK από την QCONTROL

Μία από τις σημαντικότερες επενδύσεις στην αεροπορική βιομηχανία της Ανατολικής Μεσογείου υλοποιείται αυτή τη στιγμή από την United Aerospace Maintenance Company (UAMCO) στην Κύπρο. Η QCONTROL συμμετέχει σε αυτό το πρωτοποριακό έργο, εγκαθιστώντας μοναδικές για την περιοχή τεχνολογίες διαστασιολογικής μέτρησης και ζυγοστάθμισης των κορυφαίων κατασκευαστών LK Metrology και SCHENCK RoTec.

UAMCO Κύπρου: Ένα νέο, ολοκληρωμένο κέντρο συντήρησης αεροπορικών κινητήρων CFM LEAP στην Ανατολική Μεσόγειο

Η δημιουργία της UAMCO αποτελεί το αποτέλεσμα της τεχνογνωσίας που απέκτησε ο CEO της εταιρείας, **John Savvides**, σε διάστημα 35 ετών στον διεθνή χώρο της συντήρησης αεροπορικών κινητήρων. Με έμπειρα στελέχη και τεχνικούς από διαφορετικές χώρες, η εταιρεία συγκεντρώνει στην Κύπρο ανθρώπινο δυναμικό με συνολική εμπειρία άνω των 90 ετών και βαθιά γνώση των



απαιτήσεων της παγκόσμιας αεροπορικής βιομηχανίας.

Με επίκεντρο τους κινητήρες νέας γενιάς CFM LEAP-1A και LEAP-1B, οι οποίοι χρησιμοποιούνται στις οικογένειες αεροσκαφών **Airbus A320 neo** και **Boeing 737** MAX αντίστοιχα, η UAMCO αναπτύσσει ένα σύγχρονο MRO Hub. Η μεγάλη αρχική επένδυση και το ευρύτερο πρόγραμμα ανάπτυξης νέων κτιριακών και τεχνολογικών υποδομών δημιουργούν ένα από τα πλέον προηγμένα ανεξάρτητα κέντρα του είδους του στην Ανατολική Μεσόγειο.

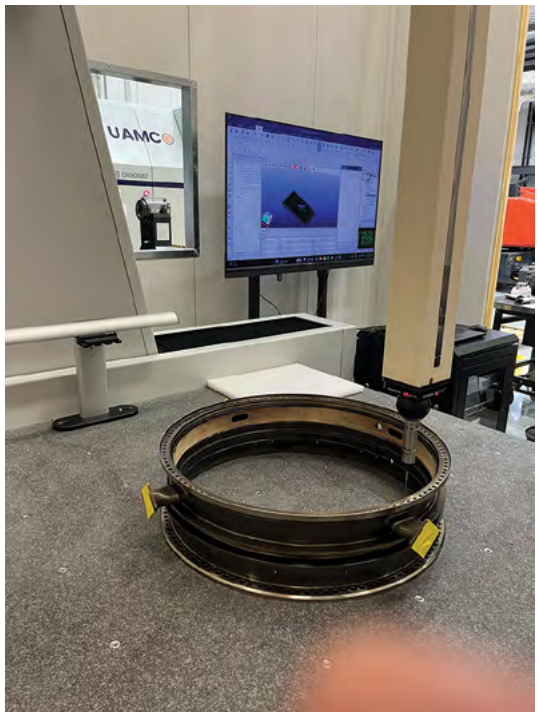
Ένα ολοκληρωμένο συγκρότημα εξειδικευμένων εγκαταστάσεων

Το συγκρότημα της UAMCO καλύπτει τα κρίσιμα στάδια συντήρησης των κινητήρων CFM LEAP:

- **Main Engine Workshop:** Παραλαβή, αξιολόγηση, αποσυναρμολόγηση και τελική συναρμολόγηση κινητήρων.
- **Cleaning & NDT Workshop:** Βιομηχανικός καθαρισμός και πιστοποιημένοι μη καταστροφικοί έλεγχοι.
- **UAMCO Training Centre:** Εκπαίδευση του προσωπικού και μεταφορά της διεθνούς τεχνογνωσίας.

➲ **Component Repair Workshop:** Επισκευή και κατεργασία κρίσιμων εξαρτημάτων με προηγμένο εξοπλισμό, όπως το πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα λείανσης της DANOBAT.

➲ **Metrology & Balancing Workshop:** Διαστασιολογικός έλεγχος, μέτρηση μάζας και ροπής πτερυγίων και ζυγοστάθμιση περιστρεφόμενων εξαρτημάτων.



Metrology & Balancing Workshop – Διαστασιολογηση και Ζυγοστάθμιση

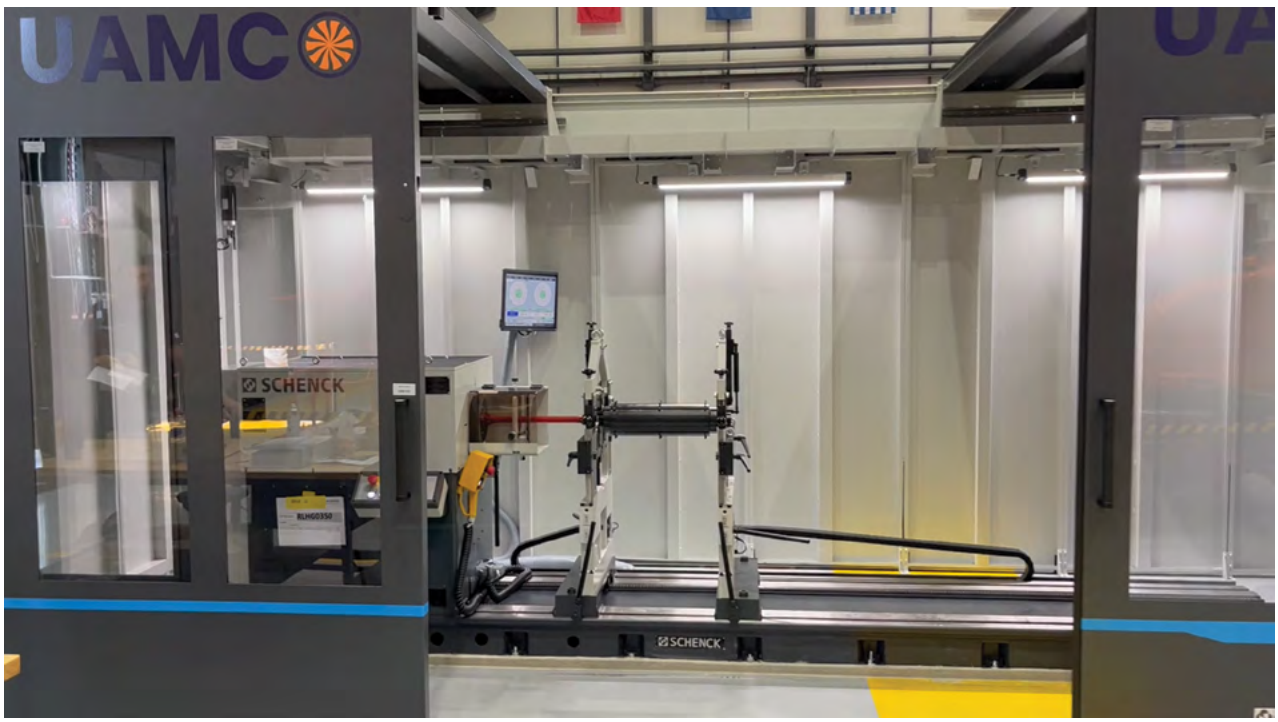
Στη συντήρηση ενός σύγχρονου αεροπορικού κινητήρα, η ποιότητα πρέπει να διασφαλίζεται με αντικειμενικές και πλήρως τεκμηριωμένες μετρήσεις. Για τον λόγο αυτό, το Metrology & Balancing Workshop κατέχει κομβική θέση στο Component Repair Workshop της UAMCO.

Η QCONTROL ανέλαβε την προμήθεια και εγκατάσταση προηγμένων συστημάτων των τεχνολογικών συνεργατών της, LK Metrology και SCHENCK RoTec:

➲ **SCHENCK HL5U:** Σύστημα ζυγοστάθμισης περιστρεφόμενων εξαρτημάτων.

➲ **SCHENCK WME2:** Σύστημα μέτρησης μάζας και ροπής πτερυγίων.

➲ **LK ALTERA M 20.15.12:** Τρισδιάστατη μετρητική μηχανή με κεφαλή συνεχούς σάρωσης **Renishaw**



SP25M και λογισμικό **CAMIO**.

Ο συνδυασμός τους δημιουργεί μία ολοκληρωμένη αλυσίδα ελέγχου, από την επιβεβαίωση της γεωμετρίας και των στενών ανοχών έως τον προσδιορισμό της κατανομής μάζας και της δυναμικής συμπεριφοράς των περιστρεφόμενων εξαρτημάτων.

Οι ιδιαίτερες απαιτήσεις των κινητήρων CFM LEAP

Οι κινητήρες CFM LEAP-1A και LEAP-1B έχουν μήκος που φτάνει περίπου τα 3,3 μέτρα, εξωτερικές διαστάσεις έως **2,5 × 2,4 μέτρα** και συνολικό βάρος που ξεπερνά τους 3 τόνους. Στο εσωτερικό τους, πτερύγια λίγων κιλών, δίσκοι, άξονες, κελύφη και περιστρεφόμενα συγκροτήματα εκατοντάδων κιλών λειτουργούν σε ταχύτητες που, στους άξονες υψηλής πίεσης, προσεγγίζουν τις **20.000 rpm**.

Οι απαιτήσεις ελέγχου εκτείνονται από εξαρτήματα διαμέτρου έως περίπου **2 μέτρων** μέχρι κρίσιμα χαρακτηριστικά με ανοχές μερικών μικρομέτρων **(μm)**. Ελάχιστες αποκλίσεις στη γεωμετρία, στην ομοκεντρία ή στην κατανομή της μάζας μπορούν να επηρεάσουν τους κραδασμούς, τη διάρκεια ζωής και την ασφαλή λειτουργία του κινητήρα.

Αυτή ακριβώς η αντίθεση, **δηλαδή εξαρτήματα μεγάλων διαστάσεων και εκατοντάδων κιλών που πρέπει να ελέγχονται**





QControl

We Measure Quality

Εξοπλισμός Μετρήσεων & Ποιοτικού Ελέγχου

ΛΕΥΚΑΔΟΣ 2Β ΜΟΣΧΑΤΟ Τ.Κ. 183 46 | Τ. 2109416200 | E. info@qcontrol.gr www.qcontrol.gr

με ακρίβεια μερικών μικρομέτρων και ως προς εξαιρετικά μικρές αποκλίσεις στην κατανομή της μάζας, αναδεικνύει την αξία του εξοπλισμού που εγκαταστάθηκε στην UAMCO.

SCHENCK HL5U και WME2 – Ολοκληρωμένη διαδικασία ζυγοστάθμισης

Ο συνδυασμός του συστήματος μέτρησης μάζας και ροπής πτερυγίων **SCHENCK WME2** με το σύστημα ζυγοστάθμισης **SCHENCK HL5U** δημιουργεί μία ολοκληρωμένη διαδικασία ελέγχου των περιστρεφόμενων εξαρτημάτων.

➲ **SCHENCK WME2:** Μετρά τη μάζα και τη ροπή κάθε πτερυγίου πριν από την τοποθέτησή του στον ρότορα, επιτρέποντας τη βέλτιστη περιμετρική κατανομή των πτερυγίων. Υποστηρίζει βάρος έως **40 kg**, με ακρίβεια ζύγισης **0,1 g** και εσωτερική ακρίβεια μέτρησης αζυγοσταθμίας **20 g•mm**. Η προστασία από ρεύματα αέρα περιορίζει τις περιβαλλοντικές επιδράσεις στις ευαίσθητες μετρήσεις.

➲ **SCHENCK HL5U:** Πραγματοποιεί τη δυναμική ζυγοστάθμιση του πλήρους περιστρεφόμενου συγκροτήματος, προσδιορίζοντας το μέγεθος και τη γωνιακή θέση της αζυγοσταθμίας. Μπορεί να δεχθεί ρότορες βάρους έως **1.400 kg** και διαμέτρου έως **1,6 m**, ενώ προσαρμόζεται σε διαφορετικούς ρότορες, στροβίλους και συγκροτήματα συμπιεστών.

Η WME2 περιορίζει αρχικά την αζυγοσταθμία μέσω της βέλτιστης διάταξης των πτερυγίων και η HL5U ελέγχει και διορθώνει τη δυναμική συμπεριφορά του ολοκληρωμένου ρότορα. Το αποτέλεσμα είναι μικρότερη υπολειπόμενη αζυγοσταθμία, περιορισμένοι κραδασμοί και υψηλότερη λειτουργική αξιοπιστία.

LK ALTERA M 20.15.12, SP25M και CAMIO – Ολοκληρωμένη λύση τρισδιάστατης μέτρησης

Η **LK ALTERA M 20.15.12**, σε συνδυασμό με την κεφαλή συνεχούς σάρωσης **Renishaw SP25M** και το λογισμικό **CAMIO,** αποτελεί μία ολοκληρωμένη λύση για τον διαστασιολογικό έλεγχο μεγάλων και σύνθετων εξαρτημάτων αεροπορικών κινητήρων.

1. Μεγάλος όγκος και υψηλή ακρίβεια: Ο ωφέλιμος όγκος **2.000 × 1.500 × 1.200 mm** καλύπτει μεγάλους δίσκους, κελύφη, άξονες και σύνθετα αεροπορικά εξαρτήματα. Η ακρίβεια μήκους ξεκινά από **MPEE 1,5 + L/375 μm**, δηλαδή περίπου **6,8 μm σε μήκος δύο μέτρων.**

2. Συνεχής σάρωση με Renishaw SP25M: Η συλλογή χιλιάδων σημείων επιτρέπει την αναλυτική αξιολόγηση πτερυγίων, αεροδυναμικών προφίλ και σύνθετων καμπύλων επιφανειών.

3. Προηγμένος προγραμματισμός με CAMIO: Το λογισμικό υποστηρίζει σύνθετες στρατηγικές μέτρησης, αξιολόγηση γεωμετρικών ανοχών και offline προγραμματισμό, περιορίζοντας τον χρόνο δέσμευσης της CMM.

4. Σταθερότητα και μακροχρόνια αξιοπιστία: Η στιβαρή κατασκευή, οι κεραμικοί άξονες και η θερμοκρασιακή συμπεριφορά

19η ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ | ΕΚΤΥΠΩΣΕΩΝ & LOGISTICS

syskevasia'26 + PRINTING

PRINTING
& TECHNOLOGY
EXHIBITION

THE BIGGEST PACKAGING EXPO IN SOUTHEAST EUROPE

ATHENS, GREECE
6 - 9 ΝΟΕ/NOV 2026

Events
ΟΡΓΑΝΩΤΕΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ

METROPOLITAN EXPO
ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

www.syskevasia-expo.gr

+

13η ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ
ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ | ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ & ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ

PLASTICA26

REINVENTING PLASTICS

www.plastica-expo.gr

της μηχανής συμβάλλουν στη διατήρηση της ακρίβειας σε ολόκληρο τον όγκο μέτρησης. Η εργοστασιακή εγγύηση διατήρησης της αρχικής ακρίβειας για **10 χρόνια** προστατεύει την επένδυση σε βάθος χρόνου.

QCONTROL – SCHENCK RoTec – LK Metrology: Εξειδίκευση στην ακρίβεια και τον περιστρεφόμενο εξοπλισμό

Η **QCONTROL** προσφέρει ολοκληρωμένες λύσεις μέτρησης για τη μεταποίηση μετάλλων, πλαστικών και ορυκτών, καθώς και για την παρακολούθηση της παραγωγικής διαδικασίας. Για περισσότερα από 15 χρόνια διαθέτει λύσεις προσαρμοσμένες στις απαιτήσεις κάθε βιομηχανικής εφαρμογής, αναλαμβάνοντας την επιλογή, εγκατάσταση, εκπαίδευση και τεχνική υποστήριξη των συστημάτων. Ως αποκλειστικός αντιπρόσωπος της **LK Metrology** και της **SCHENCK RoTec** στην Ελλάδα και την Κύπρο, μεταφέρει στην περιοχή την τεχνογνωσία των δύο κατασκευαστών.

Η **SCHENCK RoTec** διαθέτει περισσότερα από **110 χρόνια εξειδίκευσης** στη ζυγοστάθμιση περιστρεφόμενου εξοπλισμού. Περισσότεροι από **70.000 πελάτες** έχουν επιλέξει τα συστήματά της, τα οποία χρησιμοποιεί το **80% των κορυφαίων κατασκευαστών περιστρεφόμενου εξοπλισμού παγκοσμίως.** Οι εφαρμογές της καλύπτουν την αεροπορική βιομηχανία, την ενέργεια, τις στροβιλομηχανές, την αυτοκινητοβιομηχανία, τις ηλεκτρικές μηχανές, τις αντλίες και τους συμπιεστές.

Η **LK Metrology** διαθέτει περισσότερα από 60 χρόνια εμπειρίας στην ανάπτυξη τρισδιάστατων μετρητικών μηχανών. Υπήρξε πρωτοπόρος στην ενσωμάτωση ηλεκτρονικών υπολογιστών και αισθητήρων επαφής στις CMM, ενώ καθιέρωσε τη χρήση κεραμικών υλικών για υψηλή ακαμψία, θερμική σταθερότητα και ακρίβεια σε βάθος χρόνου. Η αεροπορική βιομηχανία αποτελεί έναν από τους ισχυρότερους τομείς παρουσίας της, με εταιρείες όπως οι **Boeing, GE, Pratt & Whitney, Rolls-Royce, Safran και Lockheed Martin** να περιλαμβάνονται στους διεθνείς πελάτες της.

Το επόμενο μεγάλο milestone: LEAP Engine Test Cell

Το επόμενο βήμα της UAMCO είναι η δημιουργία ενός **LEAP Engine Test Cell**, σε συνεργασία με τη **Safran Test Cells**, για τις τελικές δοκιμές κινητήρων LEAP-1A και LEAP-1B. Η νέα εγκατάσταση θα ολοκληρώσει στην Κύπρο ολόκληρο τον κύκλο συντήρησης, από την αποσυναρμολόγηση και την επισκευή έως την τελική λειτουργική δοκιμή.

Η επένδυση δημιουργεί ένα νέο σημείο αναφοράς για την αεροπορική βιομηχανία της Ανατολικής Μεσογείου και ένα **σημαντικό έργο αναφοράς** για την **QCONTROL** και τις τεχνολογίες των **LK Metrology** και **SCHENCK RoTec**, αποδεικνύοντας στην πράξη ότι οι λύσεις τους ανταποκρίνονται στις υψηλότερες απαιτήσεις της σύγχρονης αεροπορικής βιομηχανίας.

14η Διεθνής Έκθεση

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΤΙΡΙΑ

www.expoconstructions.com

16-18 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2027

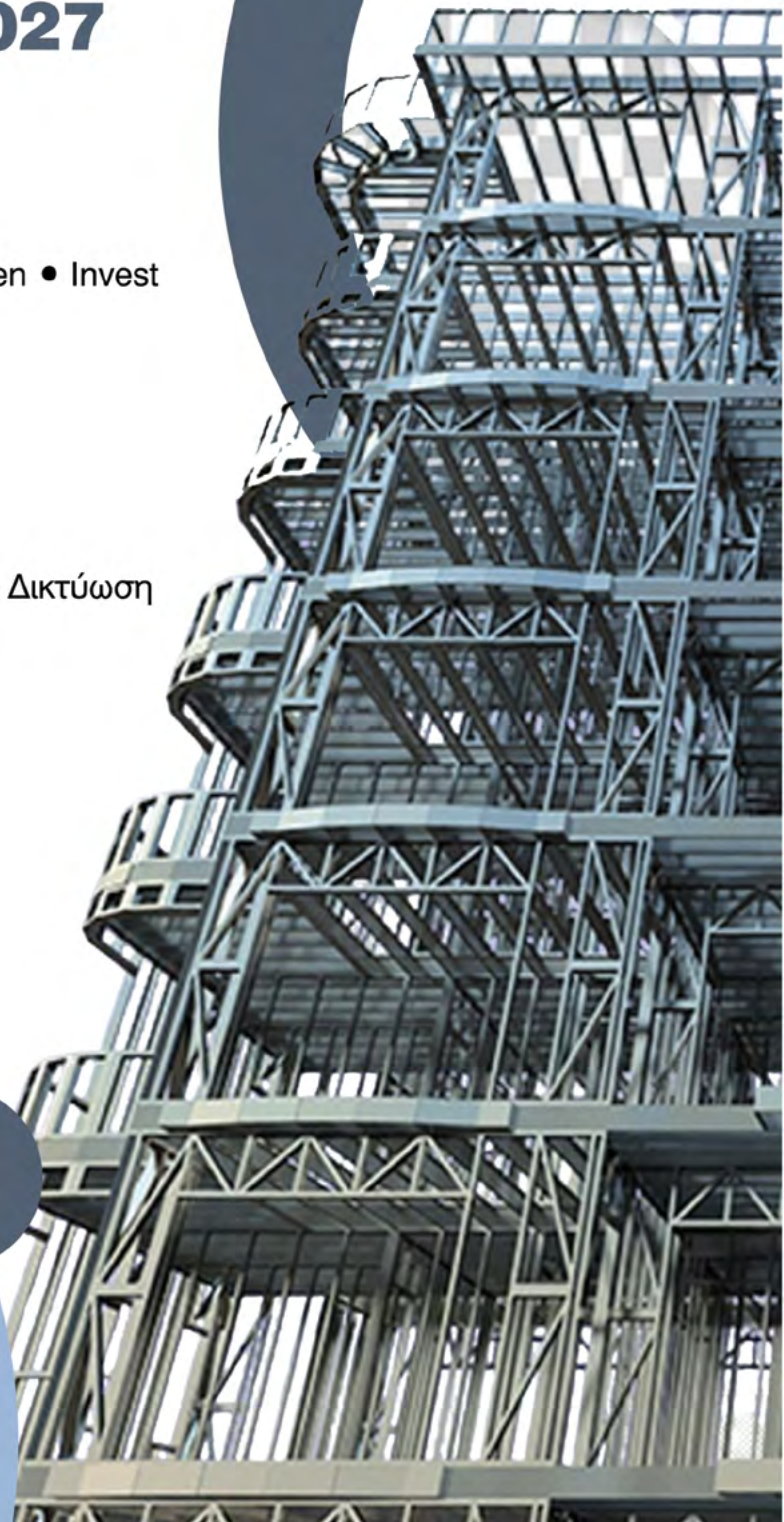
Μ.Ε.Κ. Παιανίας

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

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 χαρακτικά λέιζερ 2D, (μεταχειρισμένα & καινούργια). **Τηλ. 210 4112589**

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

➔ Πωλείται: Ηλεκτροδιαβρωση βυθησης Charmille Form 2- LC ZNC του 1999. Τιμη 5000 ευρω. **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 τροφοδοτούμε 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 γνώστη του αντικειμένου 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 ΕΟΠΠΕΠ 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**