

ΜΟΥΛΔΙΝΓ

ήτρες & εργαλεία

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ - ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ

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

ΣΟΥΛΑΤΗΣ



Σχεδίαση καλουπιών
«τριών πλακών»



Κατεργασίες & κοπτικά
εργαλεία



Ημέρες ψηφιακής τεχνολο-
γίας από την ENGEL



Eurogrinder - πρωτοπόρος
στην ανάλυση μετάλλων



Εγκατάσταση 3ης
HEXAGON MI CMM
στο Μηχανουργείο
ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗ ΕΠΕ



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



tederic

SMART INJECTION

- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Ταχύτητα παραγωγής
- Αξιοπιστία - Υποστήριξη
- Ευέλικτη χρηματοδότηση

Θέτουμε τους κανόνες!

JSW

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD

Ιαπωνική υπεροχή!



ΕΔΡΑ-ΓΡΑΦΕΙΑ:

Μακεδονίας 6, 190 14 Αφίδνες

Τηλ: +30 6944668808

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

Υπεύθυνος επικοινωνίας: Γιώργος Κουνελάκης



Το όραμά μας
δεν γνωρίζει όρια...

BlastCommunications



 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[®] 
colortronic[®]


Plastic pipe processing machinery

 **Dynisco**

SCITEQ
SCITEQ-HAMMEL AIS

ENGEL
be the first

GETECHA
INDIVIDUALITÄT IST UNSER STANDARD

NDC
TECHNOLOGIES

virginio nastri[®]

spa
magic
mp

gwk
technotrans[®]



ionian
chemicals

ENGEL
be the first



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

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



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

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

tederic
SMART INJECTION

Injection Molding Machine Manufacturer

Ποιότητα – Αξιοπιστία – Υποστήριξη

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



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

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

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



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

tederic

SMART INJECTION

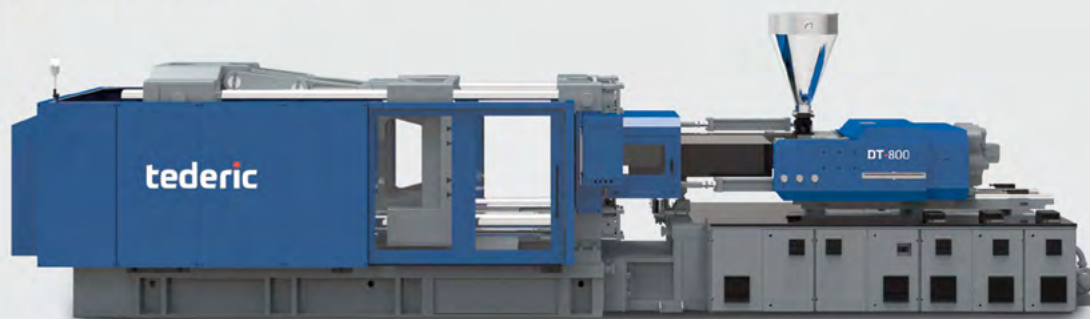
NEO Series

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



DT. Toggle System IMM

100t-4000t



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

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΕΩΣ ΚΑΙ
24 ΔΟΣΕΙΣ
ΓΙΑ ΑΓΟΡΑ ΝΕΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ



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

Website: www.rbtmachines.gr

Email: info@rbtmachines.gr

Υπεύθυνος επικοινωνίας: Γιώργος Κουνελάκης

Ερμηνεύστε σωστά!

Μετρήστε με ακρίβεια!



ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ.

Από κλασσικά παχύμετρα
έως σεμινάρια **GD&T** και **CMM**.

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

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

ΠΑΧΥΜΕΤΡΑ - ΜΙΚΡΟΜΕΤΡΑ



 **TESA**
TECHNOLOGY

 **HEXAGON**

TESA MEMBER OF HEXAGON GROUP

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

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



TESA
TECHNOLOGY

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ
ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΟΙ
ΓΡΑΦΤΕΣ



120
HEXAGON CMM
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΕΣ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



HEXAGON

HEXAGON CMM
ΜΕΤΡΗΤΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ
ΣΤΑΘΕΡΕΣ & ΦΟΡΗΤΕΣ



Η HEXAGON συμβάλει στην ανάπτυξη
και παραγωγή του...

95%

των παραγόμενων
οχημάτων



90%

των παραγόμενων
αεροσκαφών



75%

των παραγόμενων
smartphones



80%

των παραγόμενων
ορθοπεδικών



Rethink Quality



Κοραή 31, 18345 Μοσχάτο



210 4833273



info@inquality.gr



www.inquality.gr

περιεχόμενα

ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΜΑΪΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ 2024



80



82



85



14

EDITORIAL

11 Μπορεί η Ελληνική Βιομηχανία να Προσαρμοστεί...!!!

ΘΕΜΑΤΑ

- 12 Σχεδίαση καλουπιών «τριών πλακών» (μέρος β')
- 22 Γωνιακές συγκολλήσεις
- 26 Διευρύνετε τις δυνατότητες του SOLIDWORKS CAD μέσω της πλατφόρμας 3DEXPERIENCE
- 34 Κατεργασίες & Κοπτικά Εργαλεία, Θεωρία και Πράξη
- 52 Χαλκός



22



28



44

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ

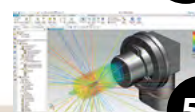
56 Simcenter FLOEFD

ΕΙΔΗΣΕΙΣ

60 Ημέρες ψηφιακής Τεχνολογίας από την ENGEL: Εστίαση στην πρόοδο της τεχνολογίας πλαστικών



54



57



60



65



68



73

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

90 Γραφείτε συνδρομητές

ΑΓΓΕΛΙΕΣ

91 Αγγελίες



74

ΚΩΔΙΚΟΣ: 6826



ΤΡΙΜΗΝΙΑΙΟ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ ΤΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ - ΑΠΡΙΛΙΟΣ - ΜΑΪΟΣ - ΙΟΥΝΙΟΣ 2024 ΤΕΥΧΟΣ 86

ΙΔΡΥΤΗΣ: Μαρινάκης Νεκτάριος

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

Τηλ.: 210 4122 258, Fax: 210 4137 529, e-mail: info@moulding.gr, site: www.moulding.gr

ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ: Μαρινάκης Μανώλης

ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ ΕΚΔΟΣΗΣ: Νίκος Πατούνας

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ: Νίκος Πατούνας

ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ: Θανάσης Εγγλέζος, Γιάννης Ωραίοπουλος

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

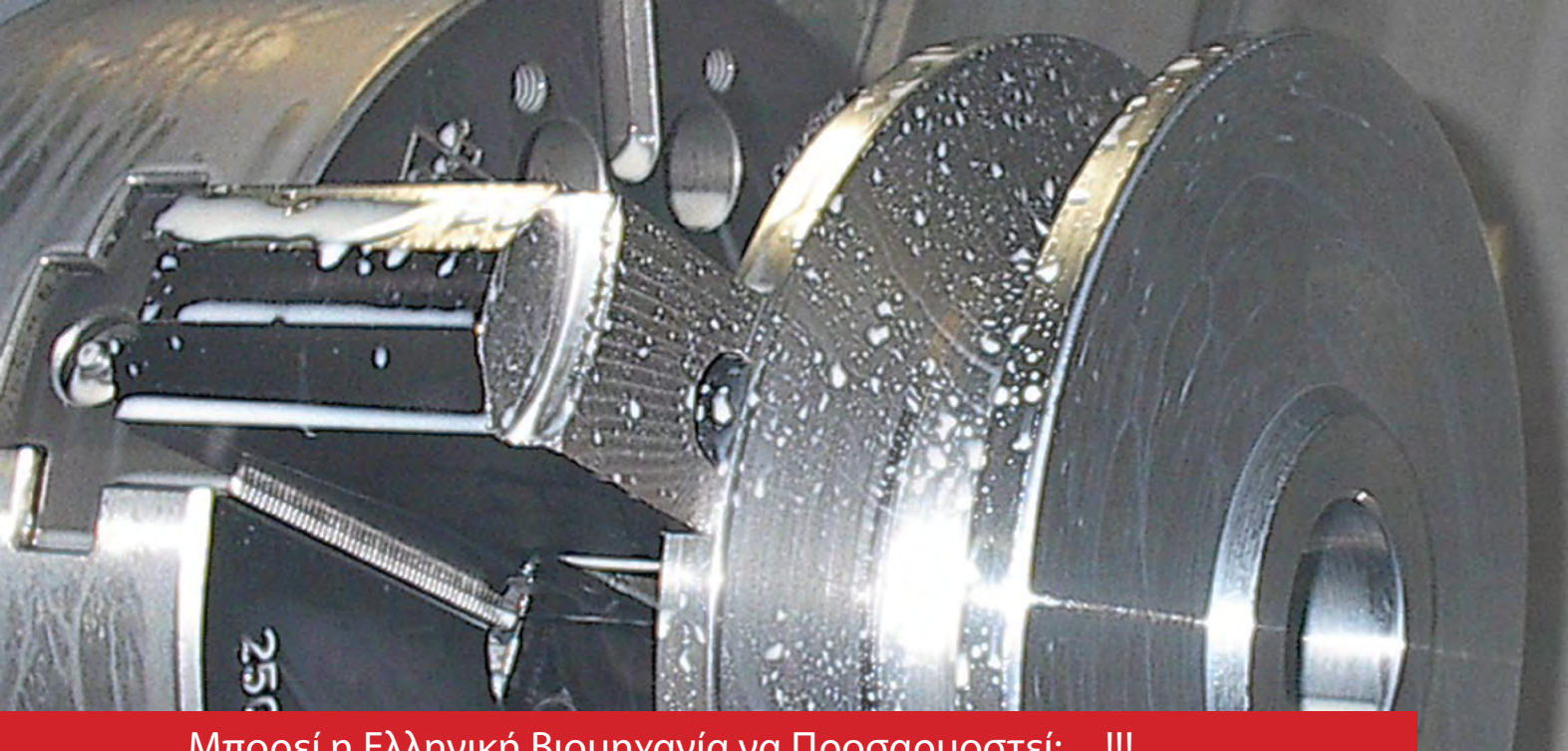
ΕΚΤΥΠΩΣΗ: Pressious Arvanitidis - Λεωφ. Κηφισίας 304, Χαλάνδρι - Τηλ.: 21 6100 5100

Τα ευνόγηρα 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 ληπάται κανέναν και συχνά πικνά 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.



Μπορεί η Ελληνική Βιομηχανία να Προσαρμοστεί;...!!!

Η ελληνική βιομηχανία πλαστικών βρίσκεται σε κρίσιμο σημείο. Αποτελώντας για χρόνια πυλώνα της ελληνικής οικονομίας, προσφέροντας θέσεις εργασίας και δισεκατομμύρια ευρώ, αντιμετωπίζει πλέον έναν συνδυασμό περιβαλλοντικών ανησυχιών, μεταβαλλόμενων προτιμήσεων των καταναλωτών και αυστηρότερων κανονισμών. Μπορεί η ελληνική βιομηχανία πλαστικών να ξεπεράσει αυτές τις προκλήσεις και να βγει πιο δυνατή;

Αναμφισβήτητα, ο κλάδος αποτελεί οικονομική δύναμη. Διαθέτει ισχυρό μερίδιο 5,5% στην προστιθέμενη αξία της μεταποίησης και τροφοδοτεί άμεσα ή έμμεσα σημαντικό τμήμα του ΑΕΠ. Δεκάδες χιλιάδες Έλληνες βασίζουν τα προς το ζην τους σε αυτή τη βιομηχανία. Ωστόσο, τα δεδομένα αλλάζουν. Η δημόσια κατακραυγή για την πλαστική ρύπανση και οι αυξανόμενοι κανονισμοί που περιορίζουν τα πλαστικά μιας χρήσης απειλούν αυτά τα θεμέλια.

Επιπλέον, οι καταναλωτές απαιτούν αλλαγή. Οδηγούμενοι από ένα οικολογικό κίνημα, επιλέγουν όλο και περισσότερο βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις. Αυτή η μεταβολή στις προτιμήσεις θέτει μια σοβαρή πρόκληση στην παραδοσιακή παραγωγή πλαστικών.

Ωστόσο, δεν έχουν χαθεί όλα. Αυτή η κρίση παρουσιάζει μια ευκαιρία για μετασχηματισμό, καινοτομία και οικολογικές λύσεις, η ελληνική βιομηχανία μπορεί να ξαναγράψει την ιστορία της. Οι επενδύσεις σε βιοδιασπώμενα υλικά, συστήματα ανακύκλωσης κλειστού βρόγχου και ακόμη και σε τεχνολογίες μετατροπής πλαστικών σε καύσιμα μπορούν να διαμορφώσουν το δρόμο για ένα πιο βιώσιμο μέλλον.

Η συνεργασία με την κυβέρνηση είναι επίσης εξαιρετικά σημαντική. Η Ελλάδα χρειάζεται μια ισχυρή υποδομή διαχείρισης απορριμμάτων, ειδικά βελτιωμένες δυνατότητες ανακύκλωσης. Αυτό δεν θα αντιμετωπίσει μόνο τις περιβαλλοντικές ανησυχίες αλλά θα ενισχύσει επίσης μια κυκλική οικονομία πλαστικών, όπου τα χρησιμοποιημένα πλαστικά επανεισάγονται συνεχώς στο σύστημα.

Το μέλλον της ελληνικής βιομηχανίας πλαστικών εξαρτάται από την ικανότητά της να προσαρμοστεί. Δίνοντας προτεραιότητα στη βιωσιμότητα, υιοθετώντας την καινοτομία και συνεργαζόμενη στενά με την κυβέρνηση, μπορεί να εξασφαλίσει ένα μέλλον τόσο λαμπρό όσο τον ήλιο του Αιγαίου. Ωστόσο, η αποτυχία να το πράξει, διακινδυνεύει να πνίξει τη βιομηχανία σε μια θάλασσα από πλαστικά απορρίμματα, κυριολεκτικά και μεταφορικά.

Η επιλογή είναι σαφής: εξελιχθείτε ή παρασυρθείτε. Ας ελπίσουμε ότι η ελληνική βιομηχανία πλαστικών θα επιλέξει το δρόμο της καινοτομίας και θα εξασφαλίσει τη θέση της ως ηγέτης στην πράσινη οικονομία.

Μανώλης Μαρινάκης

Σχεδίαση καλουπιών «τριών πλακών» (μέρος β')

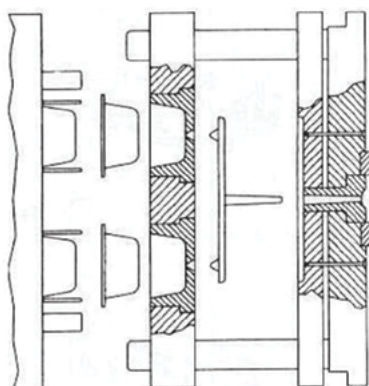
6. Άνοιγμα «διαχωριστικών γραμμών»

Η σειρά με την οποία ανοίγουν οι «διαχωριστικές γραμμές» (parting lines ή σωστότερα «επιφάνειες διαχωρισμού») σ' ένα καλούπι με τρίτη πλάκα είναι κρίσιμη για τη σωστή λειτουργία του καλουπιού και την ποιότητα των εξαρτημάτων που αυτό παράγει. Πιο αναλυτικά, η διαχωριστική γραμμή μεταξύ της πλάκας εξόλκευσης της μπουκαδούρας και της πλάκας μορφών του σταθερού μέρους πρέπει να ανοίξει πρώτη, όπως φαίνεται στην **(εικ. 1)**. Η μπουκαδούρα (ή ψαροκόκαλο όπως αλλιώς λέγεται) παραμένει προσκολλημένη στην πλάκα εξόλκευσης λόγω των πύρων συγκράτησης. Ο σκοπός αυτής της πρώτης κίνησης είναι το κόψιμο της πύλης από τα αντικείμενα και η απομάκρυνση της μπουκαδούρας, ενώ τα εξαρτήματα εξακολουθούν να βρίσκονται εγκλωβισμένα μεταξύ της κοιλότητας (θηλυκό) και του πυρήνα (αρσενικό).

Εάν η πύλη δεν κοπεί πρώτη, μπορεί να προκληθεί πρόβλημα σε περίπτωση που το καλούπι ανοίξει πρώτα μεταξύ πλάκας σταθερού και πλάκας κινητού μέρους. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την παραμόρφωση ή ακόμα και το σπάσιμο της περιοχής του πλαστικού

τεμαχίου που βρίσκεται κοντά στην πύλη. Ένα άλλο πρόβλημα μπορεί να είναι το πιο έντονο ίχνος της πύλης (μπιμπίκι). Η χειρότερη περίπτωση εμφανίζεται όταν η πύλη είναι τόσο ισχυρή και σταθερά συνδεδεμένη με το προϊόν, ώστε να τραβήξει το τεμάχιο εντελώς από το αρσενικό και να παραμείνει στην κοιλότητα, κάνοντας την αυτόματη απομάκρυνση του αντικειμένου από το καλούπι αδύνατη. Το αρχικό άνοιγμα σ' αυτήν τη γραμμή διαχωρισμού συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 3 και 5 χιλιοστών. Κάποιες φορές αναφέρεται και ως αρχικό «σπάσιμο» και όχι ως αρχικό άνοιγμα της διαχωριστικής γραμμής (η οποία αναφέρεται και ως «γραμμή διαχωρισμού 1Α»). Το σωστό άνοιγμα σε αυτή την πρώτη διαχωριστική γραμμή διασφαλίζεται με διάφορες μεθόδους. Ως παράδειγμα έχουμε: ελατήρια πολυουρεθάνης, ελατήρια από χάλυβα με βάση το πρότυπο ISO 10243 **(εικ. 2)**, κλειδώμα με μηχανισμούς μανδάλου (τόσο εσωτερικούς όσο και εξωτερικούς), μηχανισμούς συγκράτησης πλάκας, μηχανισμούς έλξης με ράουλα, εξογκείς τριβής και μηχανισμούς κλειδώματος πλακών **(εικ. 3)**. Ορισμένες από αυτές τις διατάξεις επιτρέπουν μικρή μόνο απομάκρυνση των πλακών. Άλλες επιτρέπουν πλήρη διαδρομή. Και κάποιες άλλες κρατούν κλειστές δύο πλάκες – αναγκάζοντας τις υπόλοιπες να ανοίξουν πρώτα. Κάθε μηχανισμός έχει τη δική του εφαρμογή και μέθοδο λειτουργίας. Ανάλογα την περίπτωση και τις εκάστοτε απαιτήσεις γίνεται και η κατάλληλη επιλογή.

Καλούπι με τρίτη πλάκα



Η προτιμώμενη θέση τροφοδοσίας αυτού του αντικειμένου με μορφή κύπελλου είναι το κέντρο

Σε καλούπι με τρίτη πλάκα και ψυχή τροφοδοσία μπορούμε να τοποθετήσουμε την πύλη μακριά από την επιφάνεια διαχωρισμού

Plastics Engineers Handbook, Fig. 7-15

Εικ. 1: Σχηματική διάταξη καλουπιού με τρίτη πλάκα



Ρ Α Ρ Α Κ Ο Σ Τ Α Σ

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ
INJECTION - BLOW
ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ**

ΠΑΠΑΚΩΣΤΑΣ ΧΑΡΗΣ & ΣΙΑ Ο.Ε.

ΙΩΑΝΝΟΥ ΜΕΤΑΞΑ 59, ΚΟΡΩΠΙ 194 00

ΤΗΛ/ΦΑΞ: 210 6641942

info@papakostas-molds.com

www.papakostas-molds.com



Εικ. 2: Ελατήρια από χάλυβα τετραγωνικής διατομής

Το πρώτο άνοιγμα της διαχωριστικής γραμμής "σπάει" την πύλη.

Μερικές φορές η σχεδίαση και το μέγεθος του καλουπιού μας επιτρέπουν να χρησιμοποιήσουμε οποιαδήποτε από αυτές τις διαφορετικές μεθόδους. Ωστόσο αυτό δεν είναι πάντα εφικτό, καθώς σε κάποιες περιπτώσεις το σχέδιο ή το μέγεθος του καλουπιού μας περιορίζει τις διαθέσιμες επιλογές. Σημαντικός παράγοντας είναι το βάρος των πλακών που θέλουμε να διαχειριστούμε. Για παράδειγμα, οι εξολκείς τριβής και οι μηχανισμοί έλξης με ράουλα λειτουργούν αρκετά καλά σε μικρά καλούπια και σε ένθετα, αλλά ποτέ δεν είναι η κατάλληλη επιλογή για τον έλεγχο μεγάλων και βαριών πλακών. Αντίστροφα, οι μηχανισμοί συγκράτησης πλακών και οι μηχανισμοί κλειδώματος πλακών μπορούν να διαχειριστούν μεγάλα φορτία, αλλά συνήθως είναι υπερβολικοί για μικρά καλούπια.

Μία πολύ αξιόπιστη επιλογή αρκετών μελετητών – σχεδιαστών καλουπιών για αυτό το αρχικό άνοιγμα είναι τα ελαστομερή ελατήρια. Είναι απλά, αξιόπιστα, χωρίς μηχανικά μέρη, χωρίς θορύβους κατά τη λειτουργία τους και φθηνά. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα έναντι των χαλύβδινων ελατηρίων είναι πως δεν υπάρχει περίπτωση

να παγιδευτεί κάποιο σπασμένο μεταλλικό μέρος τους μέσα στο καλούπι. Τα ελατήρια πολυουρεθάνης είναι διαθέσιμα από προμηθευτές εξαρτημάτων καλουπιών σε τυποποιημένες διαστάσεις. Η σκληρότητάς τους κυμαίνονται από 70 έως 100 Shore A. Επιπλέον, οι κατασκευαστές καλουπιών έχουν και την επιλογή της ράβδου πολυουρεθάνης από την οποία μπορούν να κόψουν ελατήριο σε διαστάσεις εκτός τυποποίησης (**Εικ. 4**).

Σε αντίθεση με τα μεταλλικά ελατήρια δεν υπάρχει κάποιος περιορισμός στη μορφή τους. Μπορούν να έχουν σχεδόν οποιοδήποτε σχήμα (όχι μόνον στρογγυλό).

Τα ελατήρια πολυουρεθάνης έχουν όμως και κάποιους περιορισμούς. Ο πρώτος, σχετίζεται με τη θερμοκρασία συνεχούς λειτουργίας, η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 80 βαθμούς Κελσίου. Ο δεύτερος, είναι η δύναμη που απαιτείται για την επανειλημμένη απομάκρυνση της σταθερής πλάκας μορφής από την πλάκα εξόλκευσης της μπουκαδούρας. Παρόλο που η διαδρομή του αρχικού ανοίγματος δεν χρειάζεται να είναι πολύ μεγάλη, η αρχική δύναμη «σπασίματος» της μπουκαδούρας μπορεί να είναι σημαντική.



Εικ. 3: Μηχανισμός κλειδώματος πλακών



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

Το απόλυτο όπλο σας για όλες τις κατεργασίες:

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

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

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

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

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



ΑΝΥΣΜΑ ΕΛΛΑΣ Ε.Π.Ε
Βιομηχανικός εξοπλισμός

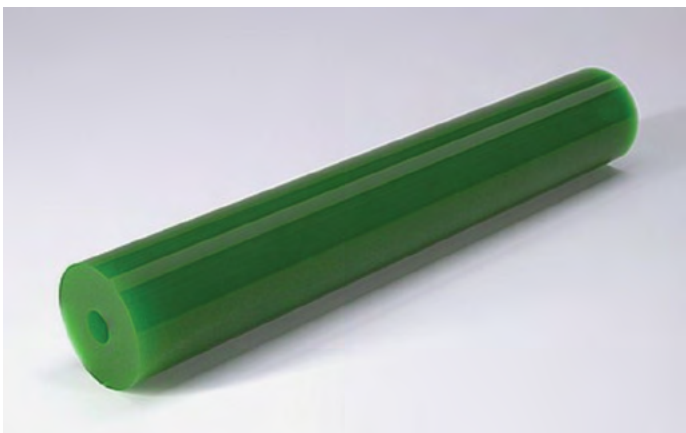
Χ. Σμύρνης 51, Τ.Κ. 57008 Διαβατά Θεσσαλονίκης
Τηλ: 2310 785 265, Fax: 2310 766 077
e-mail: anysmagr@otenet.gr, info@anysmahellas.gr
www.anysmahellas.gr

7. Προσδιορισμός της δύναμης ελατηρίων

Ο προσδιορισμός της απαιτούμενης δύναμης των ελατηρίων ώστε να εξασφαλιστεί το σωστό αρχικό άνοιγμα της γραμμής διαχωρισμού μπορεί να περιέχει και κάποια εικασία. Αρχικά έχουμε τον υπολογισμό της μάζας της σταθερής πλάκας μορφών. Έστω πως οι διαστάσεις της είναι 500x500x66 χιλιοστά. Με την πυκνότητα του χάλυβα ίση με 7,85 γραμμάρια ανά κυβικό εκατοστό και μετά από υπολογισμούς καταλήγουμε πως η μάζα της πλάκας ισούται περίπου με 130 κιλά.

Στην συνέχεια για τον υπολογισμό της δύναμης που απαιτείται για την αρχική κίνηση της πλάκας πρέπει να λάβουμε υπ' όψη και το συντελεστή στατικής τριβής, τον οποίο βρίσκουμε από κατάλληλο πίνακα για το συνδυασμό υλικών των δαχτυλιδιών και πείρων οδήγησης (σκληρυμένος χάλυβας). Προκύπτει πως για επιφάνειες με λίπανση χρειάζονται επιπλέον 20 κιλά δύναμης (200 N), ενώ για ξηρές επιφάνειες χρειάζονται 80 κιλά δύναμης (800 N). Η επίδραση της λίπανσης στην κίνηση των τεμαχίων είναι εμφανής. Μόλις αρχίσει η κίνηση της πλάκας, η απαιτούμενη δύναμη για τη διατήρηση της κίνησης είναι σημαντικά μικρότερη – σε κάποιες περιπτώσεις ίσως και μισή.

Η δύναμη ενός ελατηρίου ελέγχεται μόνο από τη συμπίεση του.



Εικ. 4: Ράβδος πολυουρεθάνης για «κοπή» ελατηρίου σε μη τυποποιημένες διαστάσεις

Από τους πίνακες των κατασκευαστών ελατηρίων πολυουρεθάνης μπορούμε να προσδιορίσουμε την δύναμη που προκύπτει από ένα ελατήριο συγκεκριμένης σκληρότητας, για διαφορετικές διαμέτρους, διάφορα μήκη και διαφορετικές συμπίεσεις. Είναι προφανές πως το μήκος του ελατηρίου δεν επηρεάζει την ασκούμενη δύναμη. Μόνο το ποσοστό συμπίεσης του την επηρεάζει, καθώς και η σταθερά του ελατηρίου (για χαλύβδινα ελατήρια) ή η σκληρότητα του (για ελατήρια πολυουρεθάνης). Το πόσο εξέχει ένα ελατήριο πολυουρεθάνης από την οπή του όταν βρίσκεται σε ελεύθερη κατάσταση ισοδυναμεί με την προφόρτιση ενός μεταλλικού ελατηρίου. Όταν το καλούπι είναι κλειστό το ελατήριο βρίσκεται σε συμπιεσμένη κατάσταση.

Φυσικά, δεν θα πρέπει να γίνεται υπερδιαστασιολόγηση των ελατηρίων ως προς τη συμπίεση τους προκειμένου να εξασφαλιστεί πως οι πλάκες θα διαχωριστούν με σιγουριά. Σε τέτοια περίπτωση η πλεονάζουσα δύναμη περιορίζει την ασφάλεια του κλειστικού. Κατά τη φάση κλεισίματος ενός καλουπιού η κίνηση του πλατό της πρέσας συνήθως γίνεται με μεγάλη ταχύτητα, αλλά με μικρή πίεση. Οι συνθήκες αυτές επιλέγονται έτσι ώστε να μειωθεί ο χρόνος κύκλου αλλά και να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα ζημιάς στο καλούπι. Λίγο πριν το καλούπι κλείσει εντελώς (συνήθως 2 με 3 χιλιοστά), η ταχύτητα μειώνεται απότομα και η πίεση αυξάνεται – συχνά στο μέγιστο διαθέσιμο.

Αυτό επιτρέπει την ελαχιστοποίηση της

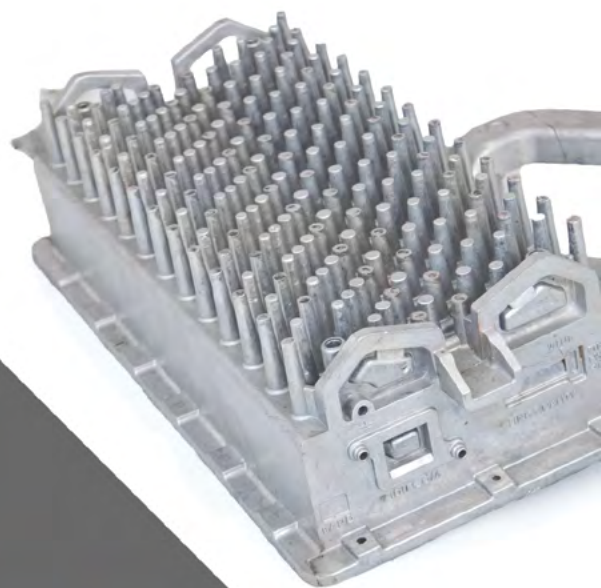
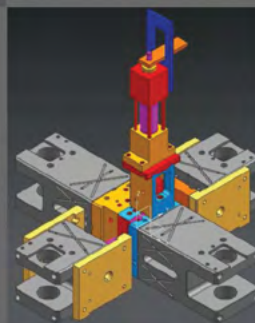
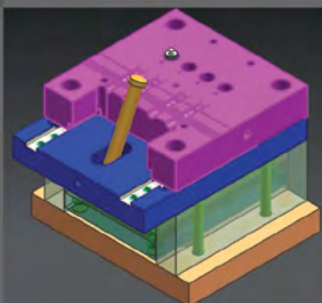
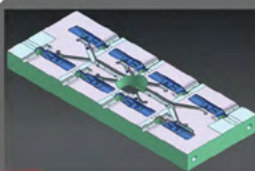


· ISO ·
9001-2008
CERTIFIED QUALITY

Voulgarelis Tooling

Precision Moldmaking

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ & ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ
ΚΑΛΟΥΠΙΩΝ & ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ



Κορώνης 9, 121 33 Αθήνα
Τηλ.: 210 5787764, Fax: 210 5787763
info@voulgarelis.gr
voulgarelis.gr

απόστασης μεταξύ των πλακών του καλουπιού πριν εφαρμοστεί η υψηλή πίεση – κάτι που βοηθάει στην αποτροπή ζημιών από αντικείμενα που τυχόν πιαστούν ανάμεσα στις πλάκες μορφών του καλουπιού. Επομένως, είναι σημαντικό το ελατήριο να μην προεξέχει περισσότερο από όσο χρειάζεται.

8. Ελαστοποίηση την προφόρτισης των ελατηρίων

Για παράδειγμα για την πλάκα του παραπάνω παραδείγματος, θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε πιθανώς δύο ελατήρια πολυουρεθάνης διαμέτρου 25 χιλιοστών με μήκος 32 χιλιοστά και με συμπίεση γύρω στα 10 χιλιοστά. Η επιλογή των διαστάσεων αυτών θα μπορούσε να γίνει βάσει διαθεσίμων αποθεμάτων.

Από τους πίνακες του κατασκευαστή προκύπτει πως τα δύο ελατήρια θα έχουν συνολικά 1100 κιλά δύναμης (11 kN), η οποία είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από την υπολογισμένη ελάχιστη απαίτηση. Συνεπώς, μια καλύτε-

ρη εναλλακτική θα ήταν να χρησιμοποιήσουμε τέσσερα ελατήρια μικρότερης διαμέτρου και μικρότερου μήκους που να έχουν μικρότερο μήκος συμπίεσης. Αυτό θα επέτρεπε στον χειριστή της πρέσας να φέρει τα δύο μισά του καλουπιού πιο κοντά μεταξύ τους πριν εφαρμόσει την υψηλή πίεση. Επιπλέον, η χρήση τεσσάρων ελατηρίων κατανέμει πιο συμμετρικά τις δυνάμεις για την απομάκρυνση των πλακών.

Σε περίπτωση χρήσης υπερβολικής δύναμης ελατηρίου εμφανίζεται ένα μικρό πρόβλημα: μειώνεται και η διαθέσιμη δύναμη κλειστικού της μηχανής. Έστω για παράδειγμα πως έχουμε τέσσερα μεγάλα ελατήρια με 1200 κιλά δύναμη συμπίεσης το καθένα. Ως αποτέλεσμα, το κλειστικό μειώνεται κατά πέντε περίπου τόνους. Αυτό συνήθως δεν είναι κρίσιμο ζήτημα, αλλά πρέπει να το λάβουμε υπ' όψιν κατά τη διαστασιολόγηση των ελατηρίων.

9. Οδήγηση πύρων και δαχτυλιδιών με μπίλιες

Τα τελευταία χρόνια έχει εμφανιστεί μία τάση από ορισμένους κατασκευαστές καλουπιών να χρησιμοποιούν οδήγηση μεταξύ των πλακών με πύρους και δαχτυλίδια με μπίλιες (εικ. 5), τάση η οποία φαίνεται να κερδίζει έδαφος με την πάροδο του χρόνου.

Ωστόσο, τέτοιου τύπου λύσεις στην οδήγηση της πλάκας εξόλκευσης της μπουκαδούρας σε καλούπι τριών πλακών χρειάζεται κάποια προσοχή. Εκτός του αυξημένου κόστους των εξαρτημάτων αυτών, υπάρχει



Εικ. 5: Πύρος και δαχτυλίδι οδήγησης με μπίλιες

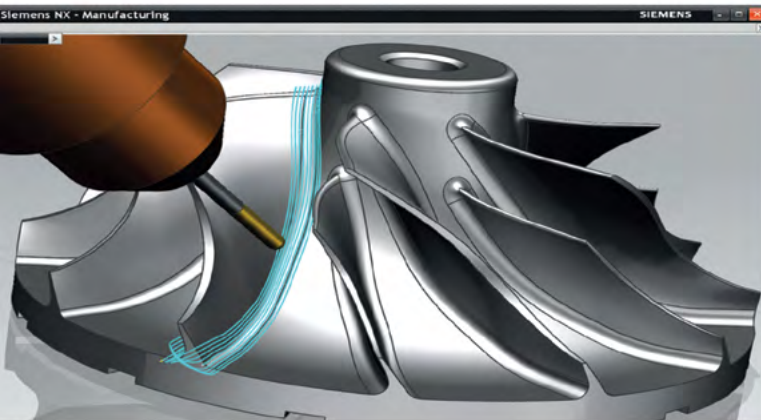
SIEMENS
Ingenuity for life

NX manufacturing
Digitally transforming machine shops

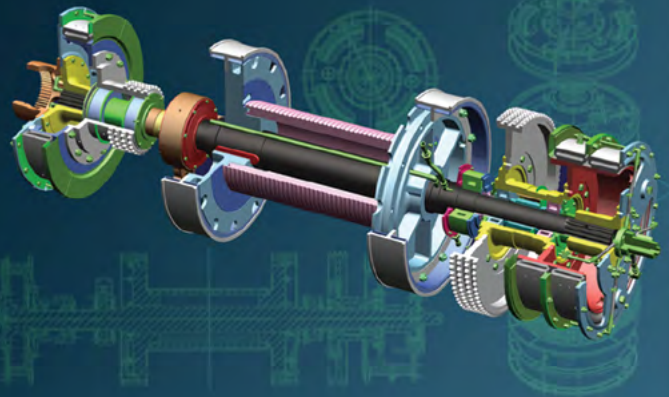
NX CAD
Design productivity



NX CAM
Optimising Production



ΛΥΣΕΙΣ ΚΟΡΥΦΗΣ



EXPERTCAM

Βιομηχανικός Σχεδιασμός

Δημιουργία κώδικα CNC μηχανών

Ολοκληρωμένες εφαρμογές
CAD/CAM/CAE

Ταχεία πρωτοτυποποίηση

Product Lifecycle Management

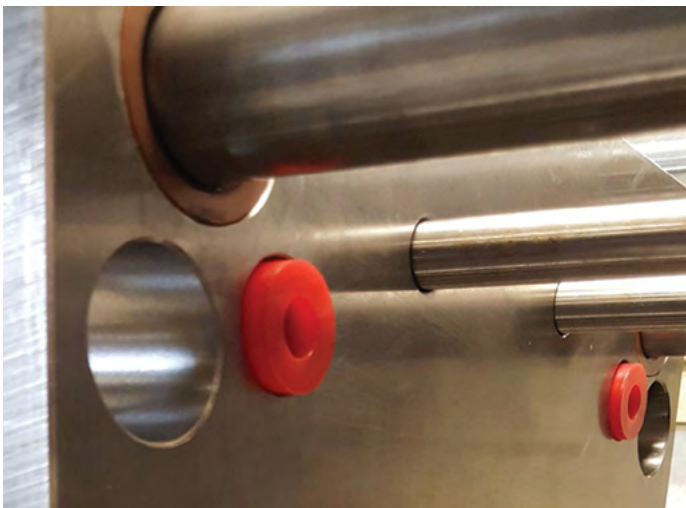


Στόχος και δέσμευσή μας η βελτιστοποίηση της παραγωγής σας

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

(μικρή) πιθανότητα με την πάροδο του χρόνου κάποιες μπίλιες να βγουν από τον κλωβό τους και πιθανώς να καταλήξουν στην κοιλότητα καταστρέφοντας την.

Ο δεύτερος και πιο σημαντικός λόγος σχετίζεται με το πόσο καλά λειτουργούν αυτά τα εξαρτήματα, που μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια. Σε καλούπι που χρησιμοποιεί δαχτυλίδια με μπίλιες οι πλάκες ουσιαστικά είναι «πλευστές». Είναι σαν να μην έχουν σχεδόν καθόλου στατική τριβή, έτσι ώστε μια ελαφριά ώθηση μπορεί να τις κάνει να κινηθούν – ενδεχομένως τη στιγμή που δεν



Εικ. 6: Τοποθέτηση ελατηρίων κοντά στους πύρους οδήγησης

πρέπει (το χέρι του χειριστή να βρίσκεται ανάμεσα τους προσπαθώντας να αφαιρέσει ένα κολλημένο τεμάχιο).

10. Τοποθέτηση των ελατηρίων κοντά στους πύρους οδήγησης

Η επιλογή της θέσης των ελατηρίων πρέπει να είναι τέτοια ώστε η δύναμη που ασκούν στις πλάκες να είναι συμμετρική. Καθώς προσπαθούν να υπερκαλύψουν τις δυνάμεις τριβής μεταξύ των πύρων οδηγών και των δαχτυλιδιών τους, είναι προτιμότερο να τοποθετούνται κοντά στους πύρους, όπως φαίνεται στην (εικ. 6). Μεγαλώνοντας την μεταξύ τους απόσταση μειώνεται επιπλέον η πιθανότητα του «κλειδώματος» των πλακών.

Όταν ένα ελατήριο πολυουρεθάνης συμπιέζεται, προκειμένου να διατηρήσει κατά το δυνατόν τον αρχικό του όγκο, «φουσκώνει» περιμετρικά. Η φωλιά στην οποία βρίσκεται το ελατήριο πρέπει (με κατάλληλη διαστασιολόγηση) να επιτρέπει αυτήν την παραμόρφωση. Ο κοχλίας που συγκρατεί το ελατήριο στη θέση του, θα πρέπει επίσης να έχει επαρκές διάκενο για τον ίδιο λόγο.

Βιβλιογραφία – πηγές:

- <https://www.ptonline.com/articles/how-to-design-three-plate-molds-part-2>
- Runner and Gating Design Handbook, J. Beaumont, 2007
- <https://image3.slideserve.com/6905835/dme-three-plate-mold-alternative-n.jpg>
- https://www.mould-part.com/photo/ps30186653-steel_injection_molds_press_springs.jpg
- https://www.molds-parts.com/photo/ps33734656-combination_latch_lock_mold.jpg
- <https://www.fibro.de/en/standardparts/downloads/pdf-downloads/elastomers/>
- http://web.tradekorea.com/upload_file2/product/033/P00367033/cbe9caa5_398b87b0_5637_4a5f_8d8e_99a58b48b9f8.JPG
- <https://d2n4wb9orp1vta.cloudfront.net/cms/brand/pt/2023-pt/pt1023-khtooling-fig6.jpg;maxWidth=720>



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



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





Γωνιακές Συγκολλήσεις

Φωτογραφίες: <https://blog.red-d-arc.com/welding/corner-joint-welds-tips/>,
<https://www.weldingtipsandtricks.com/tig-welding-outside-corner.html>

Η συγκόλληση αποτελεί ένα βασικό δομικό στοιχείο σε μια κατασκευή και αποτελεί την δίοδο από όπου διέρχονται τα διάφορα φορτία, στατικά ή δυναμικά της όλης κατασκευής.

Γίνεται επομένως αντιληπτό η σοβαρότητά της και το πόσο σχολαστικά πρέπει να γίνεται η επιλογή της διαδικασίας σύνδεσης των ελασμάτων της.

Οι συγκολλήσεις διακρίνονται σε δύο μεγάλες ομάδες.

Η ομάδα των συγκολλήσεων όπου τα φορτία δεν αλλάζουν κατεύθυνση ροής μετά την συγκόλληση - butt weld, και η ομάδα των συγκολλήσεων όπου τα φορτία αλλάζουν κατεύθυνση ροής μετά την συγκόλληση - fillet weld.

Στην δεύτερη ομάδα, αλλαγής κατεύθυνσης, διακρίνονται πέντε υποομάδες ανάλογα με την γεωμετρική τους μορφή Σχ. 1

- α)** Σύνδεση κατά πρόσωπο - butt joint.
- β)** Γωνιακή σύνδεση - corner joint
- γ)** Σύνδεση τύπου T - tee joint
- δ)** Σύνδεση επικάλυψης - lap joint
- ε)** Σύνδεση κατά ακμή - edge joint

Οι γωνιακές συγκολλήσεις καθώς και οι τύπου T, και επικάλυψης, αποτελούν μεγαλύτερο ποσοστό συγκολλήσεων που εφαρμόζονται καθημερινώς. Υπολογίζεται ότι καλύπτουν περίπου το 80% των εργασιών συγκόλλησης



και μπορούν να συνδυαστούν με μεγάλο αριθμό λοξοτομών καθώς και τελικού μεγέθους και οπτικής γεωμετρικής εμφάνισης της ραφής.

Αποτελούν μια οικονομική και σχετικά εύκολη εργασία, επειδή συνήθως η μόνη προετοιμασία που απαιτούν είναι ένα ελαφρύ καθάρισμα κάποιας επιφανειακής σκουριάς είτε με τροχό λείανσης είτε με την κάποια συρματόβουρτσα, και αυτό όταν η σκουριά είναι κάπως έντονη και η διαδικασία είναι MAG. Στις συγκολλήσεις SMAW υπάρχει ίσως λίγο μεγαλύτερη ανοχή στην ύπαρξη της σκουριάς ενώ αντίθετα στις συγκολλήσεις TIG, ο καθαρισμός πρέπει γίνεται πάντα πολύ προσεκτικά.

Από άποψη τεχνικής, μάλλον είναι ευκολότερες στην εκτέλεση τους επειδή συνήθως δεν απαιτείται πλήρης διείσδυση και ρίζα, παρά μονόπλευρη ή αμφίπλευρη συγκόλληση το μέγεθος της οποίας δεν εξαρτάται τόσο αυστηρά από το πάχος των ελασμάτων που χρησιμοποιούνται. Δεν απαιτείται για παράδειγμα, το γέμισμα μιας ολόκληρης λοξοτομής καθ' όλο το πάχος του ελάσματος, όπως συμβαίνει με τις κατά πρόσωπο συγκολλήσεις αλλά και ούτε το

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



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

50

**ΧΡΟΝΙΑ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ
ΣΤΗΝ ΔΙΕΛΑΣΗ
ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΦΙΛ**

Δ. Κουρής: 210 8000380



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



φάρδος των κορδονιών να είναι τόσο συγκεκριμένο ώστε σε μεγάλες διατομές να ελέγχεται με ακρίβεια η ακολουθία τους και ο αριθμός τους. Πόσες φορές σε μεγάλες διατομές, ανόμοια γεωμετρικά κορδόνια, προβλημάτισαν τους συγκολλητές για την σειρά και τον αριθμό στα επόμενα κορδόνια επικάλυψης.

Στις γωνιακές συγκολλήσεις τα κορδόνια κτίζονται ομοιόμορφα από κάτω προς τα επάνω εκτός εάν διατρέχουν ειδικές συνθήκες που πρέπει να ακολουθήσουν ειδική σειρά εκτέλεσης.

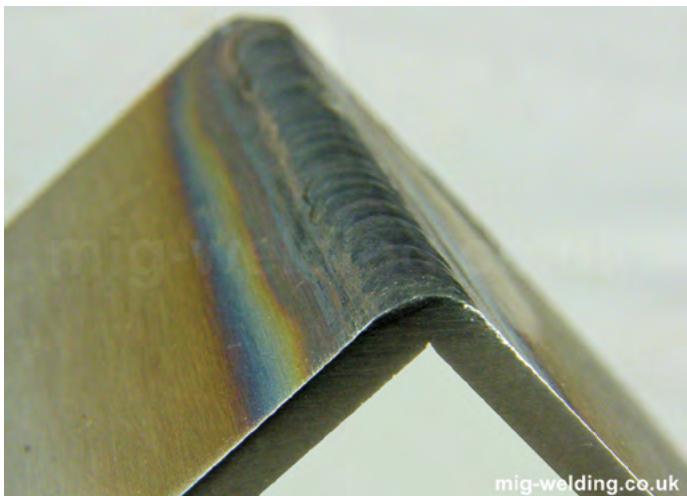
Στις γωνιακές συγκολλήσεις τύπου Γ, τα προς συγκόλληση ελάσματα, τοποθετούνται υπό γωνία 90ο και απαιτείται πολύ καλή εφαρμογή και στήριξη ώστε να διατηρηθεί η γεωμετρία της κατασκευής και να μην υπάρξουν παραμορφώσεις. Συνήθως τοποθετούνται ειδικές αντηρίδες ή παγιδεύονται επάνω σε ειδικές τράπεζες εργασίας αλλά σε αυτή την περίπτωση υπάρχει εγκλωβισμός τάσεων εντός της κατασκευής. Ίσως όμως αυτό να είναι ελάσσονος σημασίας επειδή αυτές οι συγκολλήσεις δεν προορίζονται για μεταφορά υψηλών φορτίων.

Σε μια γωνιακή συγκόλληση, τα ελάσματα μπορούν να εφαρμοστούν με τέσσερις διαφορετικούς τρόπους.

Πρώτος τρόπος είναι το ένα έλασμα να ακουμπάει με την ακμή του επάνω στην επιφάνεια του άλλου.

Δεύτερος τρόπος είναι το ένα έλασμα να ακουμπάει μερικώς με την τομή του επάνω στην τομή του άλλου.

Τρίτος τρόπος τα δύο ελάσματα να εφάπτονται κατά ακμή.



Τέταρτος τρόπος είναι η συγκόλληση πλαισίων (Σχ. 2 α,β,γ,δ).

Στις συγκολλήσεις του σχήματος 2 α, πολύ συχνά απαιτείται στην εξωτερική πλευρά, σε λεπτά κυρίως ελάσματα, να γίνει λείανση για αισθητικούς λόγους. Σε αυτήν την περίπτωση, και ιδιαίτερα εάν από το εσωτερικό της γωνίας δεν υπάρχει δυνατότητα συγκόλλησης, συνήθως γίνεται με τροχό μια εκβάθυνση κατά μήκος της ραφής η οποία θα διασφαλίσει μια διείσδυση υλικού.

Στα μεγαλύτερου πάχους ελάσματα, θα πρέπει πάντα να γίνεται μια λοξοτομή στην τομή του ελάσματος που ακουμπάει επάνω στην επιφάνεια του άλλου ελάσματος. Η λοξοτομή μπορεί να είναι σχήματος μισού V, τύπου J ή τύπου U.

Στην κατασκευή κλειστού κουτιού, στην συγκόλληση του καλύμματός του, όπου δεν υπάρχει η δυνατότητα συγκόλλησης από την εσωτερική του πλευρά, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιείται η τεχνική του πρόσθετου ελάσματος το οποίο χρησιμοποιείται ως στήριξη ρίζας (Σχ.3).

Το πρόσθετο αυτό έλασμα τοποθετείται εσωτερικά και θα πρέπει να ποντάρεται προσεκτικά και να μην παραμορφώνεται.

Το κάλυμμα ακουμπάει στο έλασμα και θα πρέπει να αφήνει περιφερειακά ένα κενό ίσο με το πάχος του καλύμματος.

Οι συγκολλήσεις του σχήματος 2 β εφαρμόζονται σε πιο χοντρά ελάσματα.

Η συγκόλληση της εξωτερικής γωνίας θα πρέπει να καλύπτει την περιοχή από ακμή σε ακμή χωρίς να έχει κάψει αυτές.

Κατά τον τρίτο τρόπο εφαρμογής των ελασμάτων (Σχ 2 γ), υπάρχει και η περίπτωση οι δύο ακμές να βρίσκονται σε απόσταση.

Εάν εφάπτονται, τότε μπορεί να γίνει μία εξωτερική συγκόλληση μόνον, ανάλογα με το πάχος και τις απαιτήσεις της κατασκευής.

Εάν δεν εφάπτονται τότε γίνεται καθαρισμός της ρίζας και κορδόνι επικάλυψης

Για την συγκόλληση πλαισίων και εφαρμογής κοιλοδοκών (Σχ. 2 δ) θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή επειδή οι συγκολλήσεις αυτές συνήθως είναι εμφανείς και λειαινόνται για καλλίτερο αισθητικό αποτέλεσμα. Χρειάζεται επομένως προσεκτική μελέτη τόσο στην προετοιμασία όσο και στην επιλογή της κατάλληλης διαδικασίας αλλά και στην τεχνική των συγκολλήσεων.

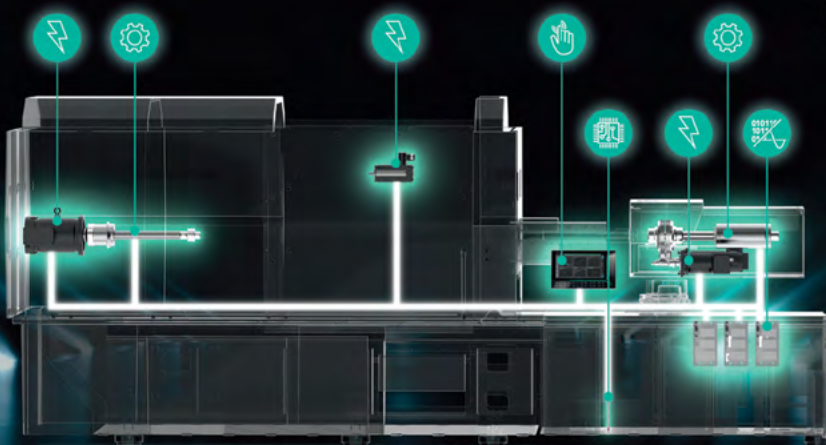
Μια προσφιλή διαδικασία είναι να γίνεται στην εξωτερική γωνία συγκόλληση σε θέση κατεβατό ή σε λεπτότερα ελάσματα να γίνεται συγκόλληση κατά πόντα.

Στις γωνιακές συγκολλήσεις, εξ αιτίας του πλήθους των παραμέτρων που τις επηρεάζουν, γεωμετρία, πάχος, υλικό, φορτία, διαδικασίες και άλλα, είναι πραγματικά αρκετά δύσκολο να δοθούν συγκεκριμένες οδηγίες συγκόλλησης.

Σαν γενική οδηγία μπορούμε να πούμε ότι οι γωνιακές συγκολλήσεις δεν επηρεάζονται από το πάχος του υλικού όπως προαναφέρθηκε στην αρχή, θα πρέπει όμως να είναι αρκετά ισχυρές για την συγκεκριμένη εφαρμογή με την μικρότερη εισαγωγή θερμοκρασίας άρα και τάσεων προς αποφυγή αστοχιών λειτουργίας.

KNOW-HOW
RELIABLE DELIVERY
POWERTRAIN
**SOURCE OF
INDIVIDUAL POWER**

IN-HOUSE PRODUCTION
FLEXIBLE
SUSTAINABLE



WIR SIND DA.

The backbone of every injection moulding machine is the drive train. When it comes to cost-effectiveness, i.e. performance, durability and efficiency, everything has to be right. And exactly here you can rely on our overarching competence. We are simply unique. Because all the hardware and software is within the ARBURG family. Our benchmark fits perfectly – ensuring your success!
www.arburg.com

ARBURG

Διευρύνετε τις δυνατότητες του SOLIDWORKS CAD μέσω της πλατφόρμας 3DEXPERIENCE



Επεκτείνετε τις δυνατότητές σας πέρα από τα όρια του σχεδιασμού, για ακόμα μεγαλύτερη αποδοτικότητα και ευελιξία στη ροή εργασίας σας

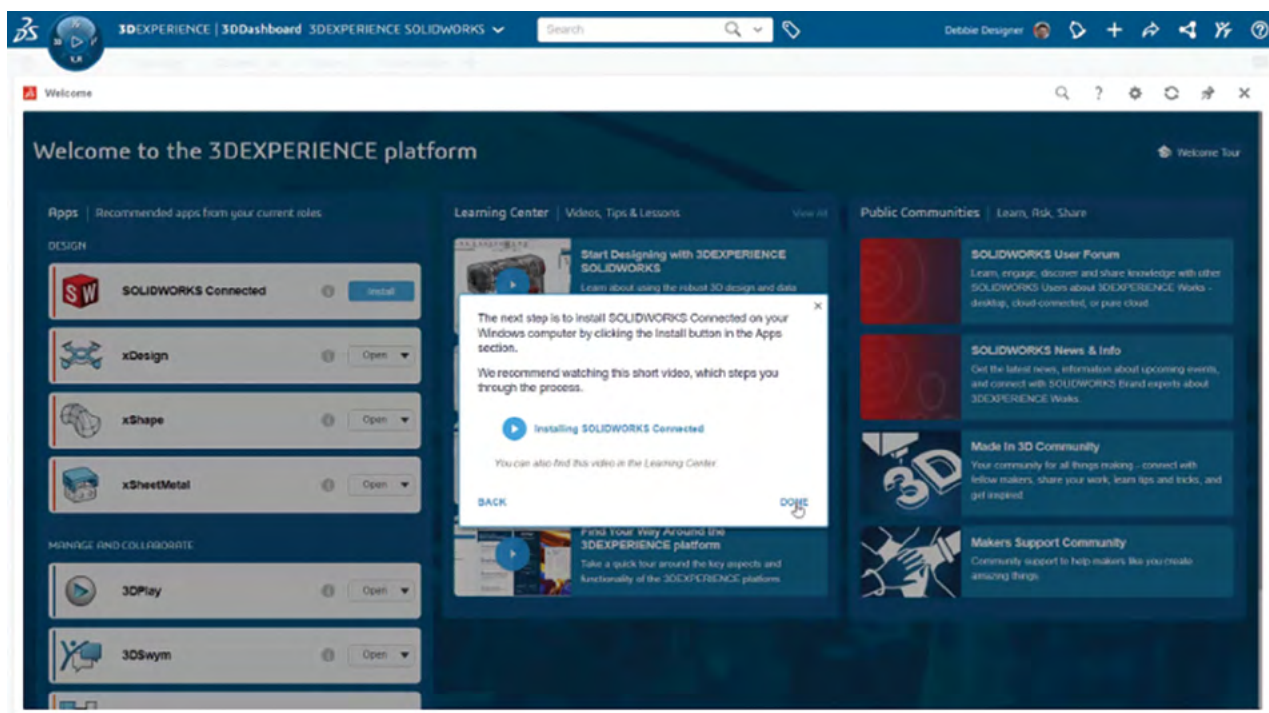
Οι σημερινές σύνθετες ροές εργασίας σχεδιασμού απαιτούν από τους μηχανικούς να διαχειρίζονται πολύ περισσότερα πράγματα. Εκτός από τον σχεδιασμό, πρέπει να μπορείτε να διαχειρίζεστε τα δεδομένα σας και να συνεργάζεστε αποτελεσματικά πάνω σε αυτά.

Με το 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS μπορείτε να συνεχίσετε να χρησιμοποιείτε το λογισμικό CAD που αγαπάτε, καθώς και να έχετε εύκολη πρόσβαση στη διαχείριση δεδομένων για μια πιο αποτελεσματική διαδικασία σχεδιασμού και, τελικά, να αξιοποιείτε στο έπακρο τα δεδομένα σας.

Παρακάτω σας παραθέτουμε αρκετά πλεονεκτήματα και λόγους να επιλέξετε το 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS:

Μεγάλη ευκολία στην εγκατάσταση του SOLIDWORKS

Το 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS εγκαθίσταται και αυτό τοπικά στον υπολογιστή, όπως το SOLIDWORKS Desktop, ωστόσο είναι πολύ πιο απλό να το εγκαταστήσετε. Αρκεί μονάχα να ανοίξετε το 3DEXPERIENCE, να βρείτε το SOLIDWORKS Connected, από την εφαρμογή «Welcome app», να το εγκαταστήσετε απευθείας και να το εκκινήσετε.



ALFASOLID Works

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΔΥΝΑΜΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΣΧΕΔΙΟ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΓΙΑ



ΜΕΛΕΤΗ



ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ



ΠΡΟΒΟΛΗ



ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ



ΟΡΓΑΝΩΣΗ

ΜΕ ΤΗΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ  ALFASOLID Works



ΠΑΡΑΓΩΓΗ

SOLIDWORKS

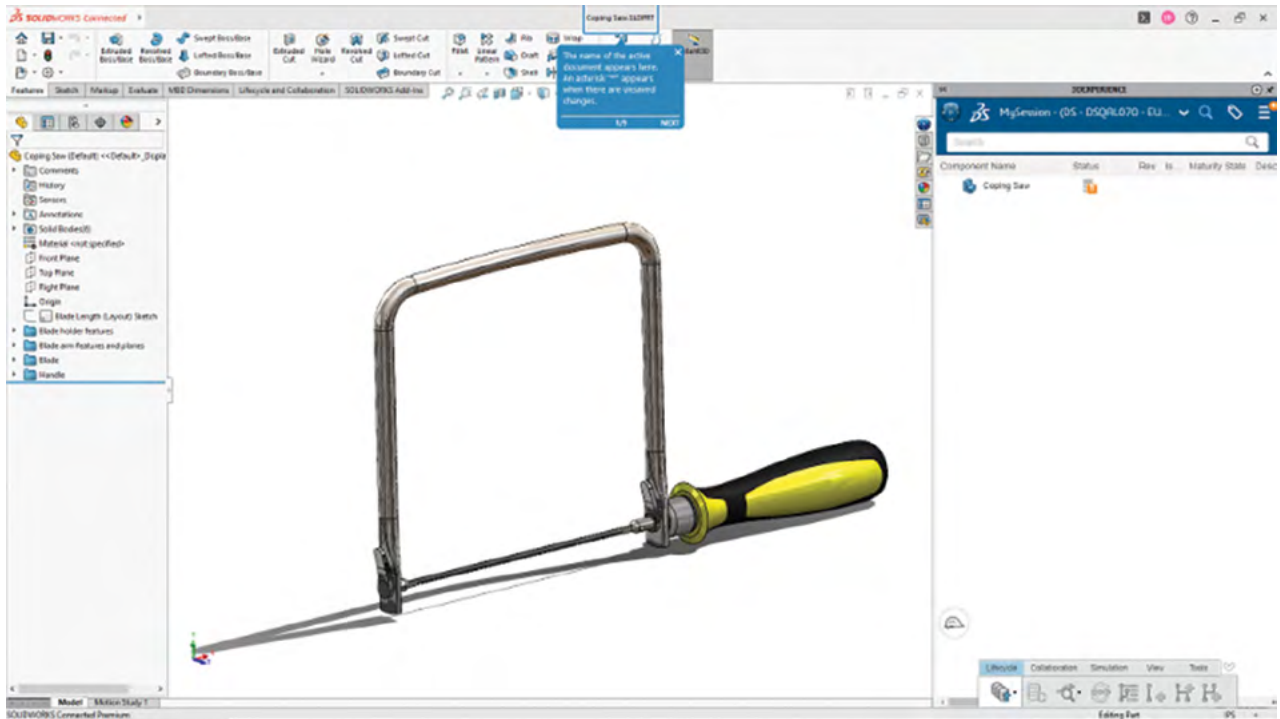
www.alfasolid.gr

3DEXPERIENCE Works

| Αθήνα | Θεσσαλονίκη | Λευκωσία

Industry 4.0





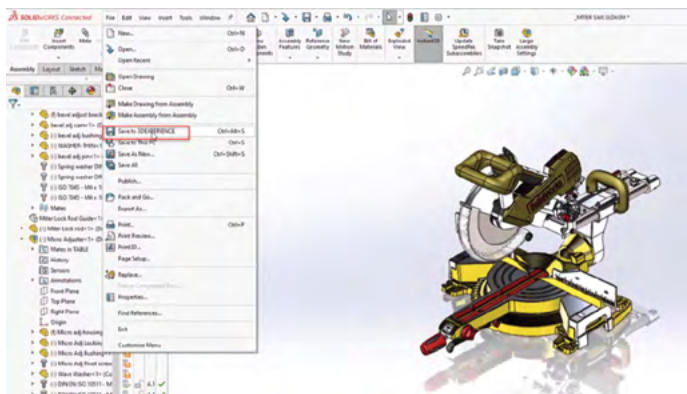
Ταυτόχρονα, στην εφαρμογή «Welcome app» του 3DEXPERIENCE περιλαμβάνονται σύντομα βίντεο με οδηγίες χρήσης για τα πάντα, από την έναρξη, την πλοήγηση στο περιβάλλον εργασίας και τη διαχείριση περιεχομένου. Διαθέτει επίσης παραδείγματα αρχείων, μπορείτε δηλαδή να ανοίξετε ένα έτοιμο μοντέλο για να πάρετε μια ιδέα για ορισμένες από τις δυνατότητες. Αν θέλετε να επικοινωνήσετε γρήγορα με τους συναδέλφους σας ή την ομάδα SOLIDWORKS, μπορείτε να φτιάξετε άμεσα και μια διαδικτυακή κοινότητα μέσα στο 3DEXPERIENCE ή να έρθετε σε επαφή με άλλες κοινότητες SOLIDWORKS σε όλο τον κόσμο.

Ταυτόχρονα, όλες οι εφαρμογές 3DEXPERIENCE που συνοδεύουν την αγορά σας SOLIDWORKS είναι στη διάθεσή σας.

Τώρα, μπορείτε επίσης να έχετε πρόσβαση σε guided quick tours απευθείας μέσα από το 3DEXPERIENCE SOLIDWORKS. Κάθε quick tour έχει μια ακολουθία βημάτων που εμφανίζονται ως αναδυόμενα παράθυρα, καθοδηγώντας σας και παραπέμποντάς σας σε λειτουργίες στο περιβάλλον εργασίας του προγράμματος.

Αποθήκευση δεδομένων στο Cloud

Η αποθήκευση δεδομένων στην πλατφόρμα είναι εύκολη και σας επιτρέπει να αποθηκεύετε, να έχετε πρόσβαση και να διαχειρίζεστε γρήγορα τα δεδομένα σας. Έχετε τρεις επιλογές: μπορείτε να κάνετε κλικ στην επιλογή Save to 3DEXPERIENCE στην τυπική γραμμή εργαλείων, να μεταβείτε στην καρτέλα File (Αρχείο) και να επιλέξετε



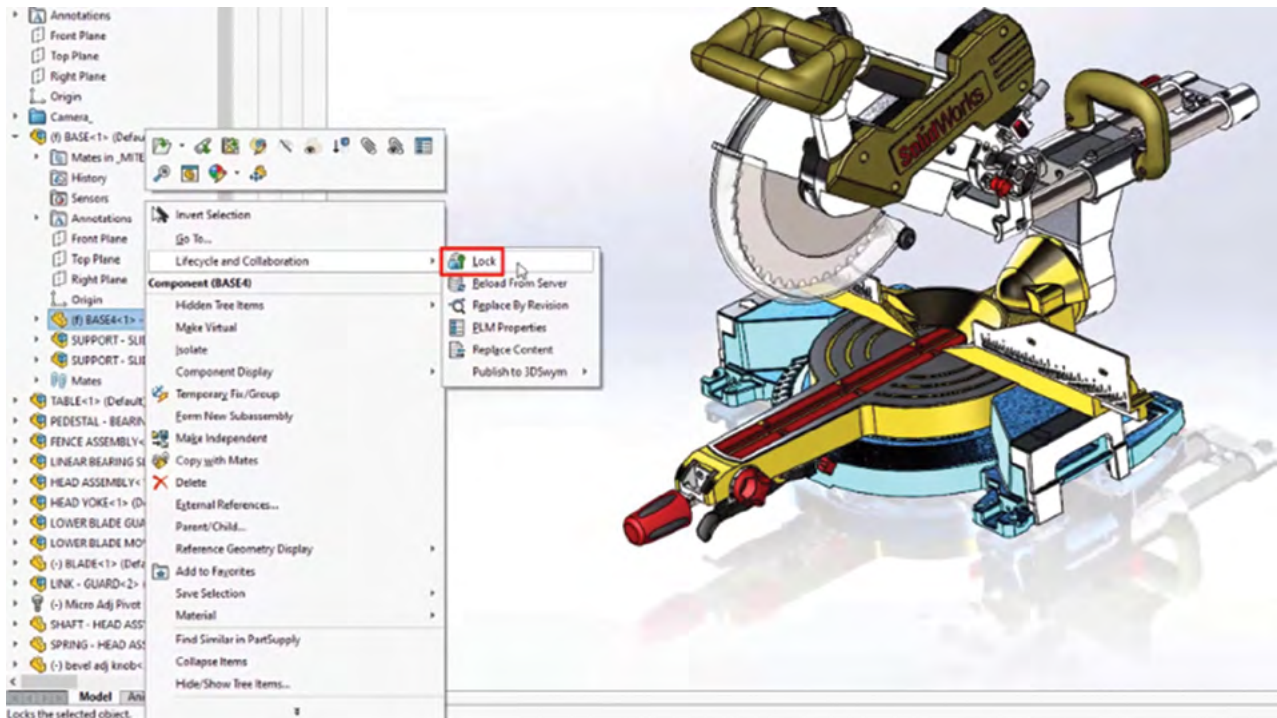


PEDROTTI
NORMALIZZATI - MECCANICA

www.pedrotti.it



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

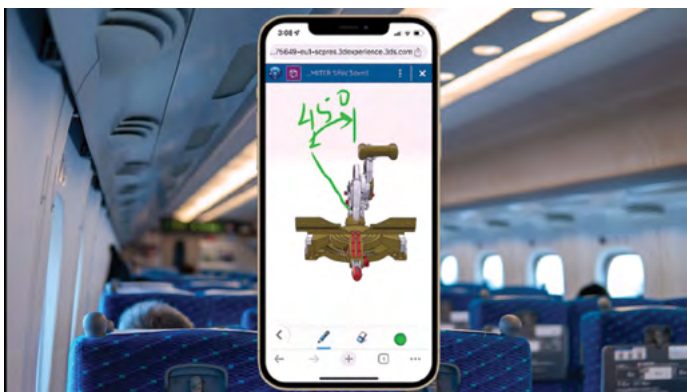


Save to 3DEXPERIENCE (Αποθήκευση στην πλατφόρμα 3DEXPERIENCE) από το αναπτυσσόμενο μενού ή να πατήσετε CTL+ Alt+ S για να εκκινήσετε το παράθυρο διαλόγου. Από εκεί μπορείτε να επιλέξετε ένα φάκελο και έναν χώρο αποθήκευσης, ένα κατάλληλο για την αποθήκευση και τη συνεργασία πάνω στα διάφορα έργα.

Μπορείτε εύκολα να δείτε ποια εξαρτήματα έχουν αποθηκευτεί στην πλατφόρμα ακριβώς στο δέντρο του σχεδιασμού σας και να δείτε την κατάσταση των δεδομένων σας, συμπεριλαμβανομένων των αναθεωρήσεων, και να «κλειδώσετε» ή να «ξεκλειδώσετε» δεδομένα.

Συνεργασία μέσω των εφαρμογών «Collaborative Tasks», «Share» και «Markup»

Πλέον ο διαμοιρασμός των αρχείων μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή άλλων εφαρμογών δημιουργεί αρκετά προβλήματα. Η πλατφόρμα 3DEXPERIENCE διαθέτει όλα τα εργαλεία που σας βοηθούν να αποτυπώσετε τις ιδέες σας και στη συνέχεια να τις μοιραστείτε με τους συναδέλφους σας. Με το 3D Markup μπορείτε να επισημαίνετε με σαφήνεια τα προβλήματα, να κάνετε ερωτήσεις και να σημειώνετε τις προτάσεις σας πάνω στα σχέδια. Με τα Collaborative Tasks μπορείτε να αναθέσετε μια εργασία με την περιγραφή του προβλήματος σχετικά με το τι πρέπει να αλλάξει και να συμπεριλάβετε ακόμη και το μοντέλο CAD. Οι συνάδελφοι θα λάβουν μια αναδυόμενη ειδοποίηση καθώς εργάζονται στην πλατφόρμα 3DEXPERIENCE. Η ειδοποίηση θα περιλαμβάνει την περιγραφή του προβλήματος στο



JSW

THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.

Injection Molding Machines made in JAPAN

Η Ιαπωνική Υπεροχή είναι εδώ!

FULL ELECTRIC
30-3000tn



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

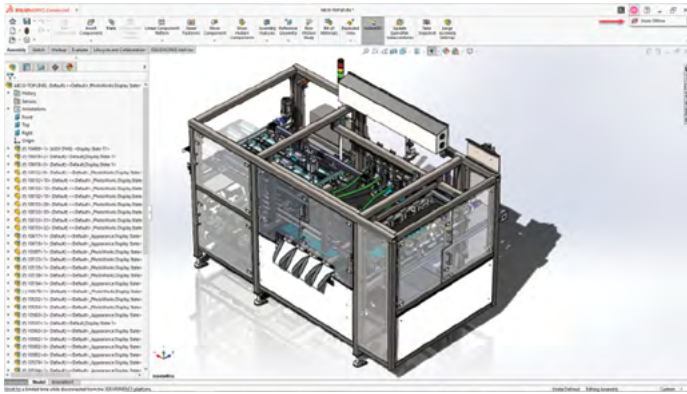
- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Ταχύτητα παραγωγής
- Αξιοπιστία
- Υποστήριξη



Η εταιρία **RBT machines** φέρνει στην Ελλάδα την κορυφαία Ιαπωνική εταιρία κατασκευής μηχανών injection **JAPAN STEEL WORKS**. Η **JSW** κατασκευάζει αποκλειστικά full electric μηχανές από το 1962! Η Ιαπωνική αξιοπιστία, τεχνολογία, υπεροχή, σε συνδυασμό με την απόλυτη υποστήριξη από την **RBT machines**, δίνουν στην ελληνική επιχείρηση πλάστικού, τη δυνατότητα να αποκτήσει την πιο εξελιγμένη μηχανή, σε ανταγωνιστικό κόστος και χρόνο παράδοσης!

ΕΔΡΑ-ΓΡΑΦΕΙΑ:
Μακεδονίας 6, 190 14 Αφίδνες
Τηλ: +30 6944668808
Website: www.rbtmachines.gr
Email: info@rbtmachines.gr
Υπεύθυνος επικοινωνίας:
Γιώργος Κουελάκης





σχέδιο, το μοντέλο CAD ως συνημμένο, καθώς και τυχόν ιστορικό σχολίων που σχετίζονται με την έργο. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στον παραλήπτη να αποκτήσει μια πλήρη ιδέα για το ποια είναι τα παραδοτέα, και το αναμενόμενο χρονοδιάγραμμα.

Εργαστείτε από οπουδήποτε και οποτεδήποτε με τη λειτουργία Offline

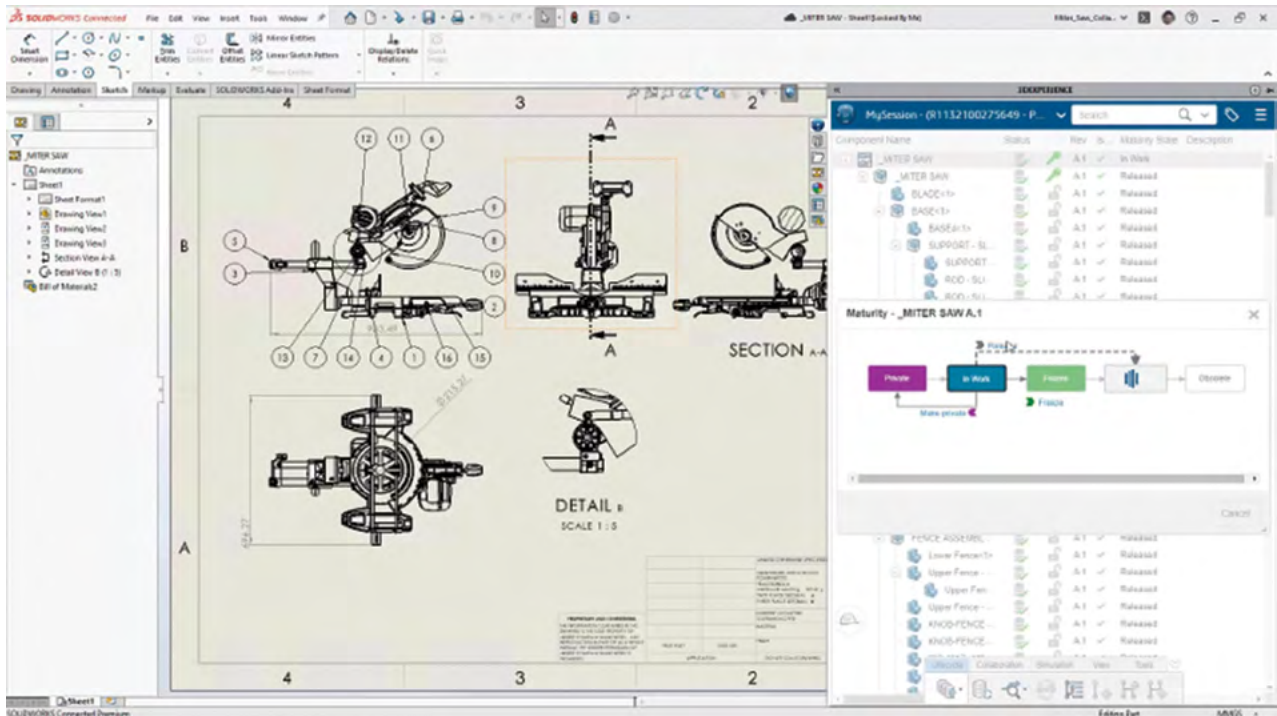
Σε περίπτωση που χρειάζεται να εργαστείτε στο αεροπλάνο ή το εργοστάσιο ή κάπου όπου δεν έχετε πρόσβαση στο διαδίκτυο, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη λειτουργία Offline. Μπορείτε να σχεδιάσετε εκ των προτέρων το αρχείο, να το ανοίξετε και να το επεξεργαστείτε εκτός σύνδεσης, να το αποθηκεύσετε τοπικά, και στη

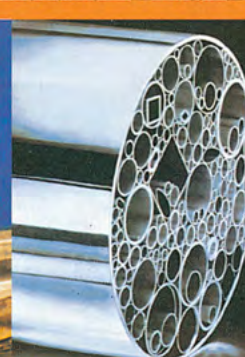
συνέχεια να ενεργοποιήσετε τη λειτουργία εκτός σύνδεσης. Όταν επιστρέψετε στο διαδίκτυο, μπορείτε εύκολα να ανεβάσετε το μοντέλο σας στην πλατφόρμα για να βεβαιωθείτε ότι εργάζεστε στην πιο πρόσφατη αναθεώρηση. Μόλις επιστρέψετε σε απευθείας σύνδεση, μπορείτε να επιλέξετε Αντικατάσταση κατά την αναθεώρηση.

Πρώθηση στην Παραγωγή

Όταν είστε έτοιμοι να στείλετε το κατασκευαστικό σας σχέδιο προς παραγωγή, τότε μπορούμε να προσδιορίσουμε το «στάδιο προϊόντος» (maturity state) του αντικειμένου ή ακόμα και όλου του συναρμολογήματος.

Μόλις χρησιμοποιήσετε το 3DEXPERIENCE Works, μπορείτε να επεκτείνετε το σύνολο των εργαλείων σας με περισσότερες εφαρμογές για προσομοίωση, κατασκευή και πολλές άλλες δυνατότητες!





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



Κατεργασίες & κοπτικά εργαλεία

Θεωρία & πράξη

Μέρος Β – Τα υλικά κατεργασίας και τα κοπτικά εργαλεία

Εισαγωγή

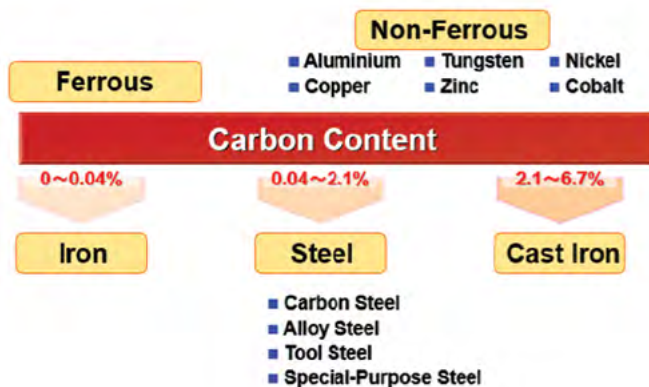
Αναφερθήκαμε στο προηγούμενο τεύχος, σχετικά με τις κατεργασίες κοπής ως μεθόδους παραγωγής μεταλλικών προϊόντων, ότι ο μηχανισμός αυτός στηρίζεται στην αφαίρεση όγκου μετάλλου με τη βοήθεια ενός κοπτικού εργαλείου σφηνοειδούς μορφής.

Το φαινόμενο που λαμβάνει χώρα στη διαδικασία της κοπής είναι η πλαστική παραμόρφωση του κατεργαζόμενου τεμαχίου που ακολουθεί την επαφή τεμαχίου – εργαλείου, με ταυτόχρονη αύξηση της θερμοκρασίας. Έτσι οδηγούμαστε στην επιθυμητή αφαίρεση του υλικού του κατεργαζόμενου τεμαχίου αλλά αυτό βέβαια έχει τον ανάλογο αντίκτυπο επάνω στο κοπτικό εργαλείο (φθορά κοπτικού). Η βασικότερη προϋπόθεση για την επιτυχή διαδικασία της κοπής είναι το εργαλείο να είναι σαφώς σκληρότερο από το μεταλλικό κομμάτι το οποίο κατεργαζόμαστε. Η θεωρία προβλέπει ότι το εργαλείο πρέπει να είναι τουλάχιστον **3 φορές σκληρότερο** του προς κατεργασία τεμαχίου.

Στο παρόν τεύχος θα δούμε τα σημαντικότερα και συνηθέστερα υλικά τόσο των προς κατεργασία τεμαχίων όσο και των κοπτικών εργαλείων, με τις σημαντικότερες ιδιότητές τους οι οποίες και μας ενδιαφέρουν στη διαδικασία της κοπής.

Υλικά κατεργασίας

Στη σύγχρονη μηχανουργική τεχνολογία όλα τα γνω-



Εικ. 2: Η κατηγοριοποίηση των υλικών κατεργασίας



Εικ. 1: Κατεργασία με αφαίρεση υλικού

στά υλικά μπορούν να υποστούν κάποια από τις γνωστές κατεργασίες (τόρνευση, φρεζάρισμα κλπ). Το ξύλο, όλα τα πλαστικά, τα σύνθετα και ενισχυμένα υλικά, οι ρητίνες, ο γραφίτης, τα μεταλλικά υλικά κλπ είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για κάποια από τις συνήθεις κατεργασίες. Παρόλα αυτά η συντριπτική πλειοψηφία των υλικών κατεργασίας αφορά τα μεταλλικά υλικά, σιδηρούχα ή μη, και με αυτά θα ασχοληθούμε στο παρόν άρθρο αλλά και σε μελλοντικά.

Τα μεταλλικά υλικά χωρίζονται σε δύο μεγάλες και πολύ γενικές κατηγορίες,

- ➔ τα σιδηρούχα μεταλλικά υλικά
- ➔ τα μη σιδηρούχα μεταλλικά υλικά

Κριτήριο κατάταξης είναι η ύπαρξη ή μη του άνθρακα, όπου τα σιδηρούχα περιέχουν άνθρακα σε κάποιο ποσοστό ενώ τα μη σιδηρούχα δεν περιέχουν.

Τα σιδηρούχα μεταλλικά υλικά

Τα σιδηρούχα μεταλλικά υλικά, τα οποία όπως είπαμε περιέχουν άνθρακα, χωρίζονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες, ανάλογα με το ποσοστό του άνθρακα που περιέχουν

Για χαμηλά ποσοστά άνθρακα, κάτω του 0,04% της σύστασής του, το υλικό χαρακτηρίζεται σαν **σίδηρος**.

STADLER®

Η καλύτερη πλευρά της Τεχνολογίας



STADLER WireX

Η απόλυτη λύση για την αφαίρεση των συρμάτων του δέματος (τσέρκια): **STADLER WireX**

Ο πρωτοποριακός σχεδιασμός του μηχανήματος, φέρνει την αποτελεσματικότητα στην αφαίρεση συρμάτων σε ένα νέο επίπεδο. Υποδεχτείτε την πλήρη αυτοματοποίηση με τη σύγχρονη μονάδα αφαίρεσης σύρματος από τη STADLER.

Χρησιμοποιώντας σύστημα αισθητήρων ανίχνευσης και μέτρησης, το WireX μετράει τα δέματα και αφαιρεί τα σύρματα με μονό ή σταυρωτό δέσιμο, με μία μόνο διέλευση, χωρίς επανα-τροφοδοσία της γραμμής παραγωγής:

- Μέχρι 60 δέματα/ώρα
- Πολύ χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
- Ανθεκτικό στις δονήσεις μεταλλικό πλαίσιο

Με το STADLER WireX, μπορείτε να είστε σίγουροι ότι η αφαίρεση των συρμάτων δεν αποτελεί πλέον σημείο συμφόρησης στην παραγωγή. Λειτουργήστε απρόσκοπτα, όπως ποτέ μέχρι σήμερα, με το STADLER WireX.

STADLER Hellas Ltd.

Dimitris Blanas

+30 2130 035 609

dimitris.blanas@w-stadler.de

www.w-stadler.de

STADLER: για έναν καθαρό κόσμο!

Για ποσοστά μεταξύ 0,04% έως και 2,1% το υλικό χαρακτηρίζεται σαν **χάλυβας** (ή συνηθέστερα **ατσάλι**) ενώ για ποσοστό άνθρακα πάνω από 2,1% έως και 6,7% το υλικό χαρακτηρίζεται σαν **χυτοσίδηρος**.

Χάλυβας

Ενώ οι περισσότεροι άνθρωποι, ακούγοντας τη λέξη “μεταλλικό υλικό”, ο χαρακτηρισμός που δίνουν σε αυτό είναι ο σίδηρος εντούτοις η συντριπτική πλειοψηφία των μεταλλικών υλικών που κατεργαζόμαστε σήμερα είναι οι χάλυβες.

Ο χάλυβας δημιουργείται με την εξαγωγή χυτοσιδήρου από σιδηρομετάλλευμα και στη συνέχεια αφαιρώντας ακαθαρσίες όπως περίσσεια άνθρακα, πυρίτιο, φώσφορο και θείο, καθώς και αέρια, όπως οξυγόνο και άζωτο.

Ο χάλυβας, ανάλογα με τις υπόλοιπες προσμίξεις που μπορεί να περιέχει (Cr, Mo, Ni, Si, P κλπ) διακρίνεται στις εξής βασικές κατηγορίες

- ➔ Ανθρακούχοι χάλυβες (carbon steel)
- ➔ Κραματωμένοι χάλυβες (alloy steel)
- ➔ Εργαλειοχάλυβες (tool steel)
- ➔ Χάλυβες ειδικών χρήσεων (special purpose steel)

Οι ανθρακούχοι χάλυβες περιέχουν μόνο σίδηρο και χαμηλά κατά βάση ποσοστά άνθρακα (συνήθως μέχρι 1%) και ενίοτε μικρά ποσοστά άλλων στοιχείων (Mn, Si, Cu). Χρησιμοποιούνται ευρέως στις μεγάλες κατασκευές (βιομηχανικά κτίρια, σιδηρόδρομοι, σιδηροκατασκευές κλπ) γιατί ένα από τα χαρακτηριστικά τους είναι η καλή συγκολλησιμότητα.

Οι κραματωμένοι χάλυβες, εκτός του σιδήρου και του άνθρακα, περιέχουν και άλλα κραματικά στοιχεία (Cr, Mo, V, Ni) σε μεγάλα ποσοστά που μπορούν συνολικά να

φτάνουν μέχρι το 10% της συνολικής σύστασης του χάλυβα. Έχουν καλύτερες μηχανικές ιδιότητες σε σχέση με τους ανθρακούχους χάλυβες και χρησιμοποιούνται ευρέως στην βαριά μεταλλουργική βιομηχανία σαν στοιχεία μηχανών, στην κατασκευή μηχανουργικών εργαλείων, σε διάφορα μέρη των κινητήρων στην αυτοκινητοβιομηχανία κλπ.

Οι εργαλειοχάλυβες είναι βασικά μια σημαντική κατηγορία κραματωμένων χάλυβων όπου τόσο ο άνθρακας όσο και τα κραματικά στοιχεία είναι σε υψηλότερα ποσοστά σε σχέση με τους κραματωμένους χάλυβες. Δημιουργούν έτσι προϊόντα με βελτιωμένες ιδιότητες αντοχής, σκληρότητας, αντίστασης στη φθορά ή τη διάβρωση αλλά και στα θερμικά φορτία και προορίζονται κατά βάση για την κατασκευή εργαλείων υψηλής αντοχής, καλουπιών για πλαστικά και κάτω από συγκεκριμένες θερμικές επεξεργασίες και κραματώσεις π.χ με κοβάλτιο, φτάνουν να χρησιμοποιούνται ακόμη και για κοπτικά εργαλεία (ταχυχάλυβες ή HSS, HSS-Co).

Οι χάλυβες ειδικών χρήσεων έχουν αναπτυχθεί με υψηλά στάνταρτ στις προδιαγραφές τους, στενές ανοχές όσον αφορά τα κραματικά στοιχεία, τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά αλλά και ελέγχων σε όλα τα στάδια της παραγωγής τους. Προορίζονται για ειδικές εφαρμογές στη βιομηχανία και αντιπροσωπεύουν τη μοντέρνα προσέγγιση στο σχεδιασμό βελτιωμένων προϊόντων και διατάξεων που λειτουργούν κάτω από δύσκολες ή ειδικές συνθήκες, με απαιτήσεις στη διάρκεια ζωής και στην απόδοση της λειτουργίας τους. Έτσι έχουν αναπτυχθεί χάλυβες με χαμηλό βάρος και αντίσταση στην οξείδωση, σκληρυμένοι χάλυβες κάτω από θερμικές επεξεργασίες για υψηλής απόδοσης εργαλεία, πυρίμαχοι χάλυβες που διατηρούν τις μηχανικές ιδιότητές τους σε υψηλές θερμοκρασίες ή θερμικά σοκ καθώς και χάλυβες με αντίσταση στη διάβρωση.



Εικ. 3: Καλούπι από εργαλειοχάλυβα



FORM **ACTION®**
MOULD CONSTRUCTION

Η FORM ACTION ΑΕ κατασκευάζει καλούπια από ειδικά μέταλλα (ασφάλια, αλουμίνια) βάση των απαιτήσεων των καλουπιών: ΙJECTION - ΦΥΣΗΤΑ - ΧΥΤΟΠΡΕΣΑΣ - ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ - VACUM για ηλεκτρονικά, Ηλεκτρολογικά. Ιατρικά και Βιομηχανικά προϊόντα.

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

Χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές της αεροναυπηγικής, της αυτοκινητοβιομηχανίας και ειδικότερα σε αγωνιστικά μοντέλα υψηλών προδιαγραφών, στην αμυντική βιομηχανία κλπ.

Από τα προηγούμενα είναι φανερό ότι μια σημαντική διεργασία για να πάρουμε χάλυβα συγκεκριμένης κατηγορίας είναι οι θερμικές επεξεργασίες. Πολύ συνοπτικά να αναφέρουμε τις σημαντικότερες από αυτές.

Ανόπτηση

Ο χάλυβας μπορεί να υποστεί ανόπτηση, δηλ θέρμανση και κατόπιν αργή απόψυξη, για ενίσχυση της σκληρότητας αλλά και της ολκιμότητας του.

Βαφή

Είναι η διαδικασία θέρμανσης του χάλυβα και στη συνέχεια ταχείας ψύξης με νερό ή λάδι για να γίνει εξαιρετικά σκληρός. Ο χάλυβας με αυτό τον τρόπο γίνεται πολύ σκληρός αλλά είναι ταυτόχρονα και εύθραυστος.

Επαναφορά

Είναι η διαδικασία επαναθέρμανσης του βαμμένου χάλυβα για την επίλυση του προβλήματος της ευθραυστότητας. Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία τόσο μεγαλύτερη είναι η ολκιμότητα. Ωστόσο, σε σύγκριση με το βαφή, εδώ η σκληρότητα θυσιάζεται για χάρη της ολκιμότητας.

Θερμική διύλιση

Είναι η θερμική επεξεργασία που χρησιμοποιείται για να φέρει ένα χάλυβα σε ιδανική κατάσταση εξισορροπώντας τη βαφή και την επαναφορά. Έτσι ο θερμικά εξευγε-

νισμένος χάλυβας όπως λέγεται, συνδυάζει την υψηλή σκληρότητα και την ολκιμότητα, έχει δηλ αρκετά καλές προσαρμοσμένες ιδιότητες.

Χυτοσίδηρος

Ο χυτοσίδηρος είναι σίδηρος που περιέχει άνθρακα άνω του 2,1% έως και 6,7%. Λόγω ακριβώς αυτής της υψηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, ο χυτοσίδηρος ευνοεί την παραγωγή γραφίτη. Ο γραφίτης δρα ως στερεό λιπαντικό, παρέχοντας εξαιρετική αντοχή στην τριβή. Από την άλλη ο γραφίτης έχει ως αποτέλεσμα να καθιστά τον χυτοσίδηρο εύθραυστο αλλά και να βελτιώνει την κατεργασιμότητά του.

Οι δυο συνηθέστεροι τύποι χυτοσίδηρων είναι ο γκρι χυτοσίδηρος (grey cast iron) και ο όλκιμος χυτοσίδηρος (ductile cast iron).

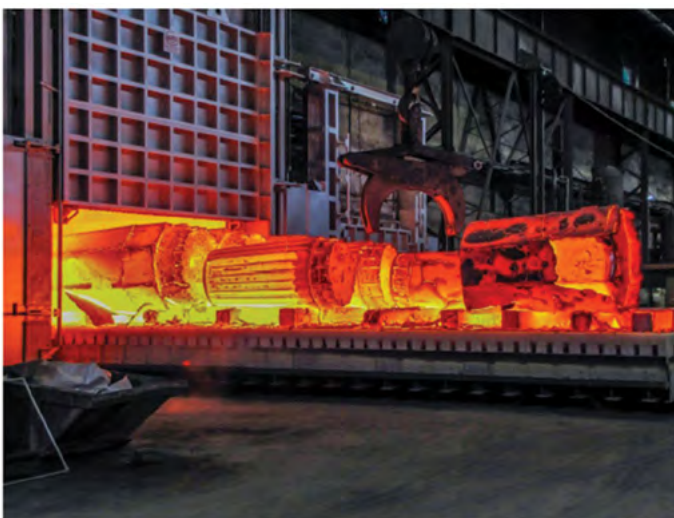
Γκρι χυτοσίδηρος

Είναι ο τύπος εκείνος του χυτοσίδηρου που είναι κατάλληλος για χύτευση. Ο γκρι χυτοσίδηρος έχει πολύ καλές ιδιότητες απόσβεσης κραδασμών και μπορεί να διαμορφωθεί σε πολύπλοκα σχήματα οπότε χρησιμοποιείται ευρέως σε κατασκευές που απαιτούν ακριβώς αυτές τις ιδιότητες όπως τα σασί των μηχανών και διάφορα άλλα ανταλλακτικά μέρη για την αυτοκινητοβιομηχανία.

Όλκιμος χυτοσίδηρος

Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου ένα εξάρτημα πρέπει να έχει πλαστικότητα και να σπάει δύσκολα. Αυτός ο τύπος χυτοσίδηρου είναι κατάλληλος για εξαρτήματα μηχανών που υπόκεινται σε ισχυρές δυνάμεις, άρα απαιτείται να έχουν υψηλή αντοχή. Τέτοια είναι συνήθως μέρη ανεμογεννητριών, εξαρτήματα βαρέων οχημάτων ή μηχανημάτων δομικών έργων, σωληνώσεις έργων μεγάλων διατομών κλπ.

Ο όλκιμος χυτοσίδηρος χυτεύεται εύκολα και σε χαμηλές θερμοκρασίες και μπορεί επίσης να διαμορφωθεί σε σύνθετες μορφές.



Εικ. 4: Βαφή χάλυβα σε βιομηχανική κλίμακα

ΣΤΡ. Δ. ΤΑΡΙΝΑΣ

Εισαγωγές, Εμπόριο
Μη-Σιδηρούχων Μετάλλων

Tarinas

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



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



- ΧΑΛΚΟΣ - ΟΡΕΙΧΑΛΚΟΣ
- ΜΑΓΓΑΝΙΟΥΧΟΣ ΟΡΕΙΧΑΛΚΟΣ
- ΧΡΩΜΟΖΙΡΚΟΝΙΟΥΧΟΣ ΧΑΛΚΟΣ



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



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

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

Μη σιδηρούχα μέταλλα

Τα μη σιδηρούχα μέταλλα, όπως λέει και η λέξη, είναι τα μέταλλα εκείνα που δεν περιέχουν σίδηρο, για να διαφοροποιηθούν έναντι των κραμάτων του σιδήρου. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι το αλουμίνιο, ο χαλκός, ο μόλυβδος, το νικέλιο, το τιτάνιο καθώς και κάποια κράματά τους όπως ο μπρούντζος.

Αλουμίνιο

Το αλουμίνιο, που χρησιμοποιείται πολύ συχνά σε αντιπαράθεση με το σίδηρο, έχει πολύ χρήσιμα όσο και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Το αλουμίνιο είναι ελαφρύ, δεν σκουριάζει, είναι ηλεκτρικά και θερμικά αγωγίμο και μαλακό. Αυτό το τελευταίο είναι μειονέκτημα σε κάποιες περιπτώσεις γιατί δεν αναμένεται καλή απόδοση σε καταστάσεις που απαιτούν αντοχή. Το αλουμίνιο όμως έχει την τάση να δημιουργεί εύκολα μεγάλη ποικιλία κραμάτων που βελτιώνουν αυτές τις ιδιότητες αλλά και την αντοχή του, με αποτέλεσμα σήμερα να είναι ένα στρατηγικής σημασίας υλικό σε πολλούς μοντέρνους κλάδους όπως της αεροδιαστημικής, της αεροπορικής βιομηχανίας, της χημικής βιομηχανίας κλπ.

Χαλκός

Είναι μέταλλο με χαρακτηριστικό χρώμα και λάμψη. Είναι αρκετά μαλακός αλλά και δύστηκτος, είναι ιδιαίτερα ελατός και όλκιμος, εξαιρετικός αγωγός της θερμότητας και του ηλεκτρισμού. Έχει την τάση όταν είναι τηγμένος να απορροφά ατμοσφαιρικό αέρα, τον οποίο αποβάλλει ψυχόμενος, γεγονός που κάνει απαιτητική διαδικασία τη χύτευσή του. Δεν εμφανίζει μαγνητικές ιδιότητες ενώ σε επαφή με άλλα μέταλλα εμφανίζει διαφορά δυναμικού

Χρησιμοποιείται συχνότατα σε ηλεκτρικές εφαρμογές, για πάσης φύσεως αγωγούς και καλώδια και είναι επίσης ένα πολύτιμο μέταλλο στη βιομηχανία των ηλεκτρονικών (πλακέτες, πηνία, ηλεκτρομαγνήτες κλπ) αλλά και σε θερμοϋδραυλικά δίκτυα και διατάξεις.

Πέραν όλων των ιδιαίτερων ιδιοτήτων που μπορεί να έχει ένα προς κατεργασία κομμάτι, από οποιαδήποτε από τις παραπάνω κατηγορίες υλικών, αυτή που μας ενδιαφέρει πρωτίστως στις κατεργασίες είναι η **σκληρότητα** του. Έχουμε ήδη εξηγήσει ότι η κοπτική αιχμή του εργαλείου πρέπει να είναι σημαντικά σκληρότερη από το προς κατεργασία τεμάχιο και τούτο γιατί μόνο έτσι θα έχουμε μια αποδοτική κατεργασία αφαίρεσης υλικού. Δεν θα επεκταθούμε περισσότερο εδώ γιατί έχουμε ήδη αναφέρει τις σημαντικότερες μεθόδους μέτρησης σκληρότητας

των υλικών σε προηγούμενα τεύχη του περιοδικού.

Πολύ συνοπτικά να αναφέρουμε τη μέθοδο Rockwell που είναι η συνθετότερη μέθοδος σκληρομέτρησης σε μηχανουργική κλίμακα, είναι μια μέθοδος κατάλληλη για υλικά μεσαίας έως υψηλής σκληρότητας, πρακτικά κατάλληλη για τα ασάλια.

Η μέθοδος Brinell είναι κατάλληλη για ανομοιογενή και ετερογενή υλικά, πρακτικά είναι μέθοδος πρώτης εκλογής για χυτοσίδηρους, κράματα αλουμινίου και χαλκού.

Τέλος η μέθοδος Vickers η οποία είναι κατάλληλη για όλα τα υλικά, κάθε σκληρότητας, για κομμάτια κυλινδρικά, σφαιρικά κλπ, είναι οπωσδήποτε ακριβέστερη όλων αλλά ο εξοπλισμός είναι ακριβός οπότε δεν είναι πρώτη επιλογή σε μηχανουργική κλίμακα.

Μια επίσης σημαντική ποιοτική ιδιότητα των υλικών είναι η κατεργασιμότητα (machinability). Κατεργασιμότητα ενός υλικού είναι η δυνατότητα που σχετίζεται με την ευκολία με την οποία μπορεί να διαμορφωθεί, επιτρέποντας την γρήγορη και εύκολη αφαίρεση υλικού, με ένα ικανοποιητικό φινίρισμα και με χαμηλό κόστος. Υλικά με καλή κατεργασιμότητα απαιτούν χαμηλή ισχύ κοπής, μπορούν να διαμορφωθούν γρήγορα, να αποκτήσουν εύκολα ένα καλό φινίρισμα και δεν προκαλούν σημαντική φθορά στα εργαλεία. Όλοι αυτοί οι παράγοντες που βελτιώνουν την απόδοση ενός υλικού (βαφή, κραμάτωση κλπ) συχνά υποβαθμίζουν την κατεργασιμότητά του και αυτό είναι πάντα μια πρόκληση για τα κοπτικά εργαλεία και την κοπή γενικότερα.

Η κατεργασιμότητα ενός υλικού συνήθως είναι δύσκολο να προβλεφθεί λόγω του μεγάλου αριθμού μεταβλητών που εμπλέκονται στη διαδικασία της κατεργασίας. Δύο είναι οι βασικοί παράγοντες που εμπλέκονται στην όλη λειτουργία της κατεργασιμότητας ενός υλικού, η κατάσταση του ίδιου του υλικού και οι φυσικές ιδιότητες του.

Η κατάσταση του υλικού περιλαμβάνει

αρκετές αστάθμητες μεταβλητές: μικροδομή του υλικού, μέγεθος κόκκου, θερμική επεξεργασία, χημική σύνθεση, τρόπο παραγωγής, σκληρότητα, σημείο διαρροής, αντοχή σε εφελκυσμό κλπ.

Οι φυσικές ιδιότητες όπως ο συντελεστής ελαστικότητας, η θερμική αγωγιμότητα, η θερμική διαστολή και η εργοσκλήρυνση είναι οι σημαντικότερες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Τέλος, άλλοι τυχαίοι παράγοντες που επηρεάζουν την κατεργασιμότητα είναι οι συνθήκες της κοπής, το υλικό και η γεωμετρία του κοπτικού εργαλείου καθώς και οι παράμετροι της συγκεκριμένης κατεργασίας που εκτελείται (στρατηγική της κοπής).

Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε επιγραμματικά πώς επηρεάζουν οι διάφοροι παράμετροι του υλικού την κατεργασιμότητά του καθώς και τα συνακόλουθα προβλήματα στη διαδικασία της κοπής.

Έτσι στον άξονα Υ βλέπουμε τις σημαντικότερες φυσικές ιδιότητες ενός υλικού ενώ στον άξονα Χ τα προβλήματα που αυτές επιφέρουν στην κατεργασία.

Σκληρότητα: Στις περιπτώσεις υλικών με υψηλή σκληρότητα (π.χ σκληρυμένος χάλυβας) παρατηρούμε ότι τα κοπτικά εργαλεία φθείρονται γρήγορα ακριβώς

λόγω της σκληρότητας του τεμαχίου που κατεργαζόμαστε. Άρα έχουμε μικρή διάρκεια ζωής εργαλείου και υψηλή αντίσταση στην κοπή.

Αντοχή: Στις περιπτώσεις υλικών με υψηλή αντοχή (π.χ κράματα τιτανίου) έχουμε οπωσδήποτε υψηλή αντίσταση κοπής λόγω της ολκιμότητας του προς κατεργασία τεμαχίου δηλ της ανθεκτικότητας που εμφανίζει στη πλαστική παραμόρφωση. Τα συνακόλουθα αποτελέσματα στην κατεργασία αυτών των υλικών είναι η μικρή διάρκεια ζωής εργαλείου, η υψηλή αντίσταση στην κοπή καθώς και οι υψηλές θερμοκρασίες κοπής.

Εργοσκλήρυνση: Στις περιπτώσεις υλικών με υψηλό βαθμό εργοσκλήρυνσης (π.χ ανοξείδωτα), δηλ με τάση το υλικό να αυξάνει την αντοχή του κατά την κατεργασία και να γίνεται άκαμπτο, ο μηχανουργός έχει να αντιμετωπίσει αρκετές προκλήσεις. Η διάρκεια ζωής του εργαλείου ελαττώνεται, έχουμε ανάπτυξη υψηλών θερμοκρασιών,

	Short Tool Life	High Cutting Resistance	High Cutting Temperatures	Poor Surface Finish	Poor Chip Control
Hardness: High	○	○			
Strength: High	○	○	○		
Work hardening: Large	○		○	○	○
Thermal conductivity: Low	○			○	
Ductility / malleability: Large	○			○	○
Affinity: High				○	○

Εικ. 5: Πίνακας συσχέτισης των ιδιοτήτων ενός υλικού με την κατεργασιμότητα του

το φινίρισμα γίνεται δύσκολο και η αποβολή του γρεζιού είναι πολύ προβληματική.

Θερμική αγωγιμότητα: Στις περιπτώσεις υλικών με μικρή θερμική αγωγιμότητα (π.χ κράματα τιτανίου) παρατηρείται το φαινόμενο το τεμάχιο να μην μεταφέρει γρήγορα τη θερμότητα της κοπής με αποτέλεσμα αυτή να συσσωρεύεται επάνω στο κοπτικό εργαλείο. Αποτέλεσμα είναι η μικρή διάρκεια ζωής εργαλείου καθώς και το φτωχό φινίρισμα.

Ελατότητα: Στις περιπτώσεις υλικών με υψηλή ελατότητα (π.χ μαλακός σίδερος, αλουμίνιο κ.λπ.) παρατηρείται η τάση το υλικό να προσκολλάται επάνω στο κοπτικό εργαλείο. Έτσι σαφώς το φινίρισμα είναι κακό αλλά αυτό επηρεάζει την αποβολή του γρεζιού και συνολικά αυτά μειώνουν τη διάρκεια ζωής του εργαλείου.

Συγγένεια: Η συγγένεια αναφέρεται στην ευκολία με την οποία δύο μεταλλικά στερεά συνδέονται μεταξύ τους λόγω μεταλλουργικής εγγύτητας (π.χ ο χάλυβας με τα καρβίδια). Τα υλικά των προς κατεργασία τεμαχίων με υψηλή αυτή την ιδιότητα τείνουν να προσκολλώνται στα υλικά κοπτικών εργαλείων. Αποτέλεσμα αυτού είναι το κακό φινίρισμα και η δύσκολη αποβολή των γρεζιών.

Υλικά κοπτικών εργαλείων

Στην επιλογή των υλικών των κοπτικών εργαλείων λαμβάνουμε πάντα υπόψη, σαν βασική αρχή, δύο πολύ σημαντικές ιδιότητές τους, τη σκληρότητα (hardness) και τη δυσθραυστότητα (toughness).

Τι σημαίνουν όμως αυτές οι ιδιότητες και γιατί είναι σημαντικές στην επιλογή ενός κοπτικού στις κατεργασίες με αποβολή υλικού;

Η σκληρότητα ενός υλικού είναι το μέτρο της αντίστασης που προβάλλει το υλικό στην προσπάθεια διείσδυσης ή εκδοράς από ένα ξένο σώμα. Η σκληρότητα είναι μια ιδιότητα της ύλης λοιπόν, εξαρτάται από πολλές παραμέτρους μια εκ των οποίων είναι η θερμοκρασία του υλικού και είναι πάντα ζητούμενο για ένα κοπτικό εργαλείο να διατηρεί τη σκληρότητά του στις υψηλές εκείνες θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια μιας κατεργασίας.

Η δυσθραυστότητα ενός υλικού είναι η ικανότητα του υλικού που φορτίζεται (συνήθως δυναμικά) να απορροφά ενέργεια παραμορφούμενο πλαστικά. Όσο μεγαλύτερη δυσθραυστότητα του υλικού τόσο μεγαλύτερη είναι η απορροφούμενη ενέργεια της φόρτισής του πριν την αστοχία. Πρακτικά αυτό σημαίνει μεγαλύτερες

πλαστικές παραμορφώσεις του υλικού άρα περισσότερο όλκιμη θραύση. Αντίθετα όσο μικρότερη η δυσθραυστότητα ενός υλικού αυτό απορροφά λιγότερη ενέργεια κατά την παραμόρφωση και στο τέλος σπάει ψαθυρά. Τα υλικά εν γένει μπορούν να αστοχήσουν είτε όλκιμα είτε ψαθυρά αναλόγως της θερμοκρασίας τους αλλά και του ρυθμού επιβολής της φόρτισης και αυτό έχει τη σημασία του στα κοπτικά εργαλεία και στις λεγόμενες συνεχείς ή διακεκομμένες κοπές

Το ιδανικά ζητούμενο από ένα κοπτικό εργαλείο είναι να είναι αρκετά σκληρό και μάλιστα να διατηρεί τη σκληρότητά του σε υψηλές θερμοκρασίες αλλά ταυτόχρονα να είναι και αρκετά δυσθραυστο ώστε να απορροφά ενέργεια στη διάρκεια μιας κοπής.

Έτσι λοιπόν, αν αναπαραστήσουμε σε ένα καρτεσιανό σύστημα τον οριζόντιο άξονα με τη δυσθραυστότητα και τον κάθετο με τη σκληρότητα το ιδανικό εργαλείο θα ήταν σε μια περιοχή επάνω δεξιά, με υψηλές τιμές τόσο της μιας όσο και της άλλης ιδιότητας.

Αυτές όμως οι δύο ιδιότητες στην πραγματικότητα είναι περίπου αντίθετες μεταξύ τους, όσο πιο σκληρό είναι ένα υλικό τόσο πιο ψαθυρή είναι η θραύση του (χαμηλή δυσθραυστότητα) και αντιθέτως, όσο πιο δυσθραυστο είναι ένα υλικό δηλ μπορεί να απορροφάει την ενέργεια φόρτισης τόσο πιο μαλακό είναι (χαμηλή σκληρότητα).

Επειδή λοιπόν στην πραγματικότητα δεν υπάρχει ένα μοναδικό υλικό που να πληροί ιδανικά το ζητούμενο «υψηλή σκληρότητα – υψηλή δυσθραυστότητα», όλοι οι κατασκευαστές κοπτικών εργαλείων αντιμετωπίζουν αυτή την πρόκληση να φτιάξουν εργαλεία με όσο καλύτερο γίνεται το συνδυασμό αυτών των δυο ιδιοτήτων

Τα υλικά των κοπτικών εργαλείων λοιπόν κατηγοριοποιούνται σήμερα όπως φαίνεται στον πίνακα.

Ξεκινώντας λοιπόν κάτω δεξιά από τους ταχυχάλυβες (HSS, coated HSS κλπ) με τις χαμηλότερες τιμές σκληρότητας αλλά

με υψηλή δυσθραυστότητα, κλιμακώνονται προς τα πάνω και αριστερότερα με τα σκληρομέταλλα ή πιο γνωστά ως καρβίδια (carbide, coated carbide, cermet), για να περάσουμε στα κεραμικά υλικά (ceramics, οξείδια του αλουμινίου Al_2O_3) και να καταλήξουμε στα τεχνητά διαμάντια (sintered CBN, sintered diamond) τα οποία βέβαια είναι τα πιο σκληρά τεχνητά υλικά αλλά με χαμηλή δυσθραυστότητα που τα κάνει πάρα πολύ ψαθυρά, με την αστοχία τους, όταν συμβαίνει, να είναι ακαριαία.

Ταχυχάλυβες

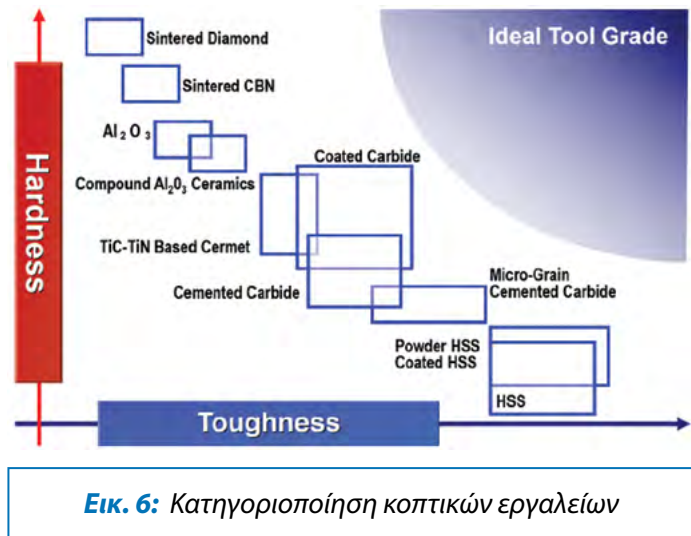
Οι ταχυχάλυβες (HSS – High Speed Steels), είναι το παλιότερο υλικό που χρησιμοποιήθηκε σαν κοπτικό εργαλείο στη σύγχρονη εποχή. Εφευρέθηκε το 1898 σαν το σκληρότερο τότε υλικό που θα έκοβε αποτελεσματικά το σίδηρο. Τα HSS κοπτικά σήμερα περιέχουν στη βασική τους σύνθεση βολφράμιο (W), χρώμιο (Cr) και βανάδιο (V). Για καλύτερη ποιότητα κοπτικού με αυξημένη σκληρότητα συνήθως προστίθεται κοβάλτιο (Co) και μολυβδαίνιο (Mo).

Στα HSS εργαλεία με βάση το μολυβδαίνιο, η ποσότητα βολφραμίου μειώνεται και προστίθεται μολυβδαίνιο για να δώσει αυξημένη δυσθραυστότητα και ολκιμότητα. Αυτός ο τύπος χάλυβα χρησιμοποιείται αρκετά στα τρυπάνια, τα αλεζουάρ και τα κολαούζα. Όταν προστίθεται κοβάλτιο τότε έχουμε ένα βελτιωμένο υλικό που χρησιμοποιείται σε εργαλεία κοπής όπως τα κονδύλια και τα εργαλεία κοπής γραναζιών.

Σε γενικές γραμμές οι ταχυχάλυβες παρουσιάζουν καλή σκληρότητα και μηχανική αντοχή που διατηρούνται μάλιστα σε υψηλές θερμοκρασίες (μέχρι τους $600^\circ C$), αντοχή στη φθορά, ικανοποιητική αντοχή σε κρουστικά φορτία και παράγονται με χαμηλό κόστος.

Σκληρομέταλλα (καρβίδια)

Τα σκληρομέταλλα είναι προϊόντα της κωνιομεταλλουργίας και αποτελούνται από καρβίδια μετάλλων (βολφραμίου WC, τιτα-



Εικ. 6: Κατηγοριοποίηση κοπτικών εργαλείων

νίου TiC, τανταλίου TaC) με συνδετικό υλικό συνήθως το κοβάλτιο Co.

Αυτό το μίγμα παράγεται με τη μορφή σκόνης με την προσθήκη άνθρακα στο βολφράμιο και στη συνέχεια με την προσθήκη κοβαλτίου στο ενανθρακωμένο μίγμα. Αυτή η σκόνη στη συνέχεια πιέζεται σε καλούπια, συμπιέζεται μέσα σε αυτά σε υψηλές πιέσεις και πυροσυσσωματώνεται δηλ θερμαίνεται μέχρι σχεδόν το σημείο τήξης των υλικών.

Το υλικό που προκύπτει είναι δύο φορές δυσκολότερο να σπάσει σε σχέση με τον χάλυβα και τρεις φορές πιο δύσκολο να παραμορφωθεί.

Τα σκληρομέταλλα γενικά διατηρούν τη σκληρότητά τους σε υψηλές θερμοκρασίες ($900^\circ C - 1000^\circ C$) και κατά συνέπεια είναι κατάλληλα για κατεργασίες με πολύ υψηλές ταχύτητες κοπής.

Μια ιδιαίτερη περίπτωση καρβιδίου που αξίζει να αναφερθεί είναι το cermet.

Το cermet παράγεται με την ίδια διαδικασία κωνιοποίησης με τα υπόλοιπα καρβίδια, με τη διαφορά ότι αντί για βολφράμιο χρησιμοποιείται τιτάνιο και αντί για κοβάλτιο χρησιμοποιείται νικέλιο. Αυτό το υλικό είναι πιο ανθεκτικό στη φθορά σε σχέση με το καρβίδιο. Ωστόσο, δεν έχει την ίδια συνεκτική αντοχή με το καρβίδιο του βολφραμίου, γεγονός που σημαίνει κατώτερη ολκιμότητα. Η πιο κοινή μορφή cermet σήμερα έχει ενισχύσεις με μολυβδαίνιο και νιτρίδιο τιτανίου. Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό αυτού του υλικού είναι τα ανώτερα χαρακτηριστικά αντοχής στη φθορά σε σύγκριση με τα υπόλοιπα καρβίδια.

Τα καρβίδια σήμερα είναι τα ευρέως χρησιμοποιούμενα υλικά κοπτικών εργαλείων και δεν είναι τυχαίο αυτό. Αν κοιτάξει κανείς το διάγραμμα «Σκληρότητας – Δυσθραυστότητας» θα δει ότι καλύπτουν μια μεγάλη περιοχή, περίπου στο μέσον του και είναι εγγύτερα στην περιοχή που θα ονομάζαμε “ιδανικό εργαλείο”. Αυτό σημαίνει ότι έχει την καλύτερη ισορροπία μεταξύ των ανταγωνιστικών αυτών ιδιοτήτων που μας ενδιαφέρουν σε μια κοπή, της σκληρότητας και της δυσθραυστότητας.

Ταξινόμηση σκληρομετάλλων

Η βιομηχανοποιημένη παραγωγή αλλά και η συστηματική χρήση των σκληρομετάλλων, οδήγησε στην τυποποίησή τους σε ομάδες, σύμφωνα με το σύστημα ISO. Η τυποποίηση αυτή διακρίνει τα σκληρομέταλλα σε τρεις κύριες ομάδες, τις ομάδες P, M και K που έχουν διακριτικό χρώμα μπλε, κίτρινο και κόκκινο, αντίστοιχα. Κάθε κατηγορία έχει μια σειρά από ποιότητες που χαρακτηρίζονται από διψήφιους αριθμούς. Η κατηγορία P έχει τις ποιότητες 01, 10, 20, 25, 30, 40 και 50, η κατηγορία M τις ποιότητες 10, 20, 30 και 40 ενώ η κατηγορία K τις ποιότητες 01,



Εικ. 7: Είδη κοπτικών εργαλείων σκληρομετάλλων (καρβιδίων)

05, 10, 20, 30 και 40. Η μείωση του αριθμού ποιότητας ισοδυναμεί με αύξηση της σκληρότητας και της αντίστασης σε φθορά με ακόλουθη μείωση της δυσθραυστότητάς του.

Οι τρεις νέες ομάδες, οι ομάδες N, S και H, αναπτύχθηκαν για κατεργασίες μη σιδηρούχων υλικών, ανθεκτικών κραμάτων σε υψηλές θερμοκρασίες (πυρίμαχων) και ιδιαίτερα σκληρών υλικών (βαμμένα) αντίστοιχα.

Έτσι για παράδειγμα όταν κατεργαζόμαστε ένα σκληρό χάλυβα πρέπει να διαλέξουμε ένα σκληρό καρβίδιο στην περιοχή του P10 αλλά αν είναι μαλακός χάλυβας και ιδιαίτερα αν υπάρχουν κρουστικά φορτία θέλουμε ένα καρβίδιο στην περιοχή P20 - P30 για να εκμεταλλευτούμε την αυξημένη δυσθραυστότητά του που θα επιτρέψει καλύτερη συμπεριφορά στις κρούσεις.

Οι κατάλογοι των κοπτικών εργαλείων όλων των κατασκευαστών ακολουθούν πλέον αυτό το σχήμα ταξινόμησης.

Για παράδειγμα το κοπτικό της εικόνας από την MITSUBISHI, όπως φαίνεται στο πίσω μέρος της συσκευασίας, είναι κατάλληλο για τις κατηγορίες υλικών P (ασάλι)

Συμβολο	Χρώμα	Ομάδα		Υποομάδες εφαρμογής	Σκληρότητα αντοχή στη φθορά, (παχύτητα κοπής)	Ολκισμότητα (πρώση)	
		Προτείνονται για κατεργασία των αντίστοιχων υλικών					
P	Σκούρο μπλε	Χάλυβες: όλοι οι χάλυβες, χυτοχάλυβες εκτός από τους ανοξείδωτους χάλυβες		P01	↑	↓	
				P10			P05
				P20			P15
				P30			P25
				P40			P35
M	Κίτρινο	Ανοξείδωτοι χάλυβες: ωστενιτικοί, ωστενιτικοί-φερριτικοί χάλυβες, χυτοχάλυβες		M01	↑	↓	
				M10			M05
				M20			M15
				M30			M25
				M40			M35
K	Κόκκινο	Χυτοσίδηροι: χυτοσίδηροι με βελονοειδή γραφίτη, χυτοσίδηροι με σφαιροειδή γραφίτη		K01	↑	↓	
				K10			K15
				K20			K25
				K30			K35
N	Πράσινο	Μη σιδηρούχα μέταλλα: αλουμίνιο και άλλα μη σιδηρούχα μέταλλα, αμεταλλα		N01	↑	↓	
				N10			N05
				N20			N15
				N30			N25
S	Καφέ	Ειδικά κράματα και τιτάνιο: πυράντοχα κράματα, σιδηρούχα κράματα νικελίου - κοβαλτίου - τιτανίου και κράματα τιτανίου		S01	↑	↓	
				S10			S05
				S20			S15
				S30			S25
H	Γκρι	Σκληρά υλικά: Βαμμένοι χάλυβες, υψηλής αντοχής ακατέργαστος σίδηρος, σκληρυμένος χυτοσίδηρος		H01	↑	↓	
				H10			H05
				H20			H15
				H30			H25
				H40			H35

Εικ. 8: Ταξινόμηση σκληρομετάλλων (καρβιδίων) κατά ISO



Εικ. 9: Κοπτικά εργαλεία τόρνου με ένδειξη χρήσης

και K (χυτοσίδηρος) και μάλιστα προτείνει και τις συνθήκες κοπής για την κάθε κατηγορία.

Κεραμικά

Δυο διαφορετικές συνθέσεις κεραμικών υλικών χρησιμοποιούνται σήμερα στα κοπτικά εργαλεία. Η πρώτη βασίζεται στο οξειδίο του αργιλίου (Al_2O_3) με συνδετικό μέσο σε μικρά ποσοστά πυρίμαχα οξείδια Mg και Si και η δεύτερη στο νιτρίδιο του πυριτίου Si_3N_4 . Τα κεραμικά υλικά έχουν πολύ υψηλή σκληρότητα (άνω των 90 HRC) η οποία διατηρείται σε υψηλές θερμοκρασίες, έχουν υψηλή αντίσταση στον ερπυσμό και την οξειδωση καθώς και μεγάλη αντίσταση στη φθορά. Μειονεκτήματα των κεραμικών υλικών είναι η ευαισθησία τους στις κρουστικές καταπονήσεις και στις απότομες θερμοκρασιακές μεταβολές.

Τα κεραμικά εργαλεία χρησιμοποιούνται για την κατεργασία σχεδόν όλων των χρησιμοποιούμενων κατεργαζόμενων υλικών (πλην Al, Ti, Zr) ενώ επιτυγχάνονται μεγάλες ταχύτητες κοπής, έως και τριπλάσιες από τις αντίστοιχες των καρβιδίων.

Τεχνητά διαμάντια

Μια κατηγορία τεχνητού διαμαντιού είναι το κυβικό βοριονιτρίδιο (CBN) που είναι συνθετικό υλικό και αλλοτροπική μορφή του βοριονιτρίτη (BN). Παρασκευάζεται κάτω από πολύ υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες και είναι ιδιαίτερα σκληρό υλικό, το δεύτερο σκληρότερο μετά το φυσικό διαμάντι, ενώ διατηρεί υψηλή σκληρότητα σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 1400 °C. Το κυβικό βοριονιτρίδιο (CBN) δεν οξειδώνεται στον αέρα και οι ιδιό-

τητές του αυτές του δίνουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιείται ως κοπτικό εργαλείο για κατεργασίες κοπής σκληρών υλικών με μεγάλες ταχύτητες κοπής. Μειονέκτημά του το υψηλό κόστος, περίπου 30-50 φορές μεγαλύτερο του κόστους των καρβιδίων.

Μια δεύτερη κατηγορία τεχνητού διαμαντιού είναι το πολυκρυσταλλικό διαμάντι. Το διαμάντι αυτό παρέχει έναν εκπληκτικό συνδυασμό από χημικές, φυσικές και μηχανικές ιδιότητες. Έχει πολύ μεγάλη σκληρότητα (περίπου 7000 HB) και ιδιαίτερα μεγάλη μηχανική αντοχή στη φθορά ενώ η κοπτική του ακμή παραμένει αιχμηρή σε συνεχείς κοπές. Ως ψαθυρό υλικό, το διαμάντι είναι ευαίσθητο στα κρουστικά φορτία, ενώ δεν αντέχει σε υψηλές θερμοκρασίες κοπής (πρακτικά μέχρι τους 800°C) ή θερμοκρασιακά σοκ. Χρησιμοποιείται κυρίως για κατεργασίες φινιρίσματος σε ελαφρά μέταλλα και κράματα και γενικά σε σκληρά υλικά, προσφέροντας άριστη ποιότητα στην επιφάνεια ενώ πρακτικά παραμένει άφθαρτο, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες.

Βελτιώσεις επιφανείας κοπτικών εργαλείων

Τα κοπτικά εργαλεία υπόκεινται συνήθως σε κάποιες επιφανειακές βελτιώσεις με σκοπό την αύξηση της αποδοτικότητάς τους μέσω της βελτίωσης των φυσικών, μηχανικών και τριβολογικών ιδιοτήτων τους.



Εικ. 10: Κοπτικό εργαλείο τόρνου με κοπτική αιχμή από CBN

Υπάρχουν δύο είδη επιφανειακής βελτίωσης, οι επικαλύψεις και οι επιστρώσεις.

Οι επικαλύψεις συνίστανται στην εναπόθεση σκληρού υλικού (επικάλυψη) επάνω στο κοπτικό εργαλείο (υπόστρωμα).

Οι επιστρώσεις από την άλλη είναι διαδικασίες δημιουργίας ενός σκληρού επιφανειακού φιλμ από το ίδιο το υλικό του εργαλείου.

Σε κάθε περίπτωση ο σκοπός είναι να έχουμε ένα κοπτικό εργαλείο με υψηλή επιφανειακή σκληρότητα, με καλή τριβολογική συμπεριφορά, με αντίσταση στη φθορά και την οξείδωση και αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες αλλά ταυτόχρονα με χαμηλό κόστος. Παρόλο που το αποτέλεσμα των επιφανειακών αυτών βελτιώσεων είναι μερικά μικρά (μm) σε πάχος εντούτοις τα αποτελέσματα είναι πολύ σημαντικά και η απόδοση αυξάνεται δραστικά σε σχέση με τα μη επικαλυμμένα κοπτικά εργαλεία.

Οι επικαλύψεις παράγονται με την βοήθεια υψηλής τεχνολογίας εξοπλισμού και βασικά είναι δύο τεχνικές, η Φυσική και η Χημική Εναπόθεση Ατμών (PVD – Physical Vapor Deposition, CVD – Chemical Vapor Deposition).

Η μέθοδος CVD είναι μια μέθοδος επικάλυψης που προκαλείται από χημικές αντιδράσεις στην επιφάνεια του βασικού μετάλλου του κοπτικού.

Το ακάλυπτο κοπτικό τοποθετείται μέσα σε έναν αντιδραστήρα υπό κενό και εκεί υπόκειται σε χημικές αντιδράσεις με στοιχεία σε αέρια μορφή. Οι αλλαγές του τύπου των αερίων επιτρέπει διαφορετικές επιστρώσεις σκληρού υλικού με διαφορετικές ιδιότητες, οπότε ένα επικαλυμμένο καρβίδιο με επιστρώσεις CVD μπορεί να έχει ένα καλά ελεγχόμενο εύρος ιδιοτήτων.

Ένα παράδειγμα αυτού είναι η εναπόθεση τριών στρωμάτων επικαλύψεων, ένα στρώμα καρβιδίου/νιτρίδιου

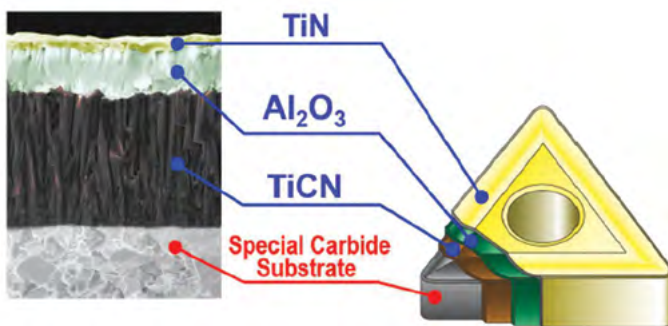
τιτανίου, ένα δεύτερο στρώμα οξειδίου του αλουμινίου και ένα τρίτο στρώμα νιτρίδιου τιτανίου, επάνω από το καρβίδιο.

Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της μεθόδου CVD είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ομοιόμορφη επίστρωση ανώμαλων επιφανειών, συμπεριλαμβανομένων των σπειρωμάτων και των εσοχών. Η διαδικασία είναι εξαιρετικά ευέλικτη γιατί μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ένα εξαιρετικά ευρύ φάσμα στοιχείων και ενώσεων. Η μέθοδος CVD παράγει λεπτά φιλμ επικαλύψεων με πολύ υψηλή καθαρότητα και πυκνότητα.

Από την άλλη η μέθοδος PVD είναι μια τεχνική που χρησιμοποιεί κυρίως φυσικά μέσα για την εναπόθεση ενός λεπτού στρώματος υλικού. Η μέθοδος PVD περιλαμβάνει έναν αριθμό βημάτων που εκτελούνται υπό συνθήκες κενού και υψηλής θερμοκρασίας όπου τα αεριοποιημένα άτομα μετακινούνται σε ένα θάλαμο αντίδρασης όπου βρίσκεται το εργαλείο στο οποίο θα γίνει επικάλυψη. Εκεί τα άτομα του υλικού κολλάνε στο υπόστρωμα, σχηματίζοντας ένα λεπτό στρώμα επικάλυψης.

Η PVD χρησιμοποιείται ως μέθοδος εναπόθεσης για την παραγωγή μιας εξαιρετικά σκληρής και ανθεκτικής στη διάβρωση στρώσης επικάλυψης. Οι λεπτές επικαλύψεις που σχηματίζονται με την μέθοδο PVD έχουν καλή αντοχή σε υψηλή θερμοκρασία και πολύ καλή αντοχή στην κατάλυση, έχουν δηλ χημική σταθερότητα. Η PVD θεωρείται επίσης διαδικασία φιλική προς το περιβάλλον.

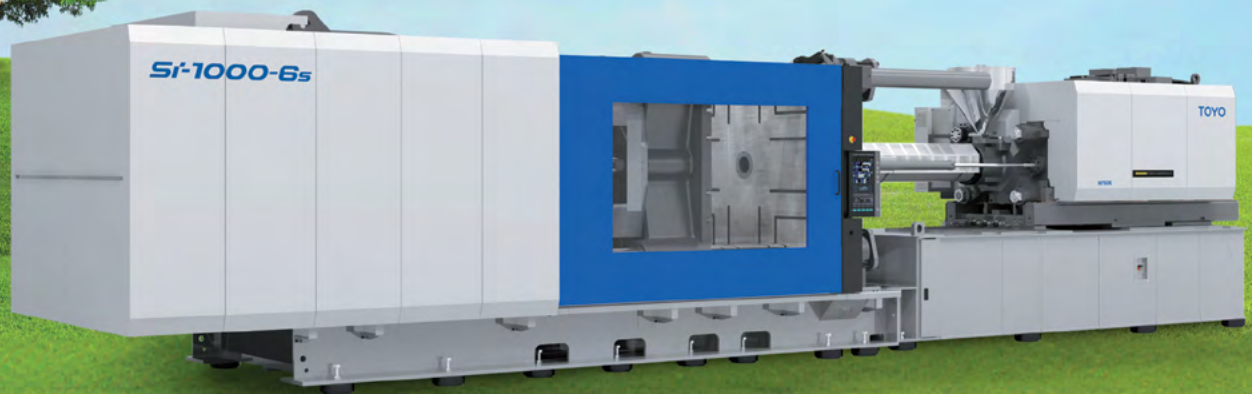
Η μέθοδος αυτή όμως έχει μερικά μειονεκτήματα. Ένα από τα κύρια μειονεκτήματα είναι το υψηλό κόστος της, εν μέρει λόγω της έντονης θέρμανσης και ψύξης που απαιτείται. Η PVD είναι επίσης μια τεχνική που δεν είναι ιδανική για την επικάλυψη μη ορατών / κρυμμένων επιφανειών, οπότε είναι καλή κυρίως για τις επικαλύψεις κονδυλίων, τρυπανιών και κολαούζων. Η διαδικασία



Εικ. 11: Επικάλυψη κοπτικού εργαλείου με τη μέθοδο CVD

Made in Japan
TOYO europe

Be a green
leader



SI-6S series



Automotive



Packaging



Componenti
Elettrici



Medicale



Casalinghi



Casse

SPIRIT OF INNOVATION

LA MIGLIOR TECNOLOGIA 100% ELETTRICA.

SERIE SI-6S da 50 a 1300 Ton

TOYO EUROPE SRL.

Via dell'Industria, 14 - Azzano Mella 25020 Brescia, Italy - Tel. +39 030 9747041
sales@toyo-europe.com - www.toyo-europe.com

XEntech

CHRISTOS & GEORGIOS XENOS

> Εμπορία μηχανημάτων & βοηθητικού εξοπλισμού. > Βιομηχανικοί αυτοματισμοί

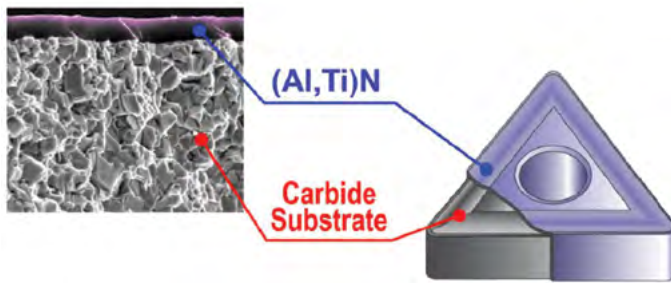
Τηλ/Fax: +30 2104904849

Kiv: +30 6936144668, +30 6982477963

E-mail: xenos.chr@gmail.com | xenos.georgios@gmail.com

info@xentech.gr | Site: www.xentech.gr

Έδρα: Θεμιστοκλέους 27, ΤΚ: 184 52 Νεάπολη / Νίκαια, Αθήνα



Εικ. 12: Επικάλυψη κοπτικού εργαλείου με τη μέθοδο PVD

είναι επίσης σχετικά αργή και δεν ενδείκνυται για τη δημιουργία πολλαπλών επικαλύψεων.

Είδη επικαλύψεων

Νιτρίδιο του Τιτανίου - Titanium Nitride (TiN)

Πρόκειται για επικάλυψη υψηλής απόδοσης και χρησιμοποιείται ευρέως για την αύξηση της διάρκειας ζωής των κοπτικών εργαλείων.

Ανθρακονιτρίδιο του Τιτανίου - Titanium Carbo-Nitride (TiCN)

Η επικάλυψη TiCN προσφέρει βελτιωμένη αντοχή σε φθορά λόγω απόξεσης και τριβής, ιδιαίτερα για δύσκολα κατεργαζόμενα υλικά όπως ο χυτοσίδηρος, τα κράματα αλουμινίου, οι εργαλειοχάλυβες, τα κράματα τιτανίου και το inconel.

Νιτρίδιο Τιτανίου Αλουμινίου - Titanium Aluminum Nitride (TiAlN)

Η επικάλυψη με TiAlN συστήνεται για τις εφαρμογές όπου απαιτείται πρόσθετη σκληρότητα και αντίσταση

στη θερμότητα. Αυτή η επικάλυψη επιλέγεται σε κοπτικά εργαλεία από καρβίδια όταν δε χρησιμοποιείται κατά την κατεργασία ψυκτικό μέσο.

Νιτρίδιο του Χρωμίου - Chromium Nitride (CrN)

Το νιτρίδιο του χρωμίου είναι επικάλυψη που χρησιμοποιείται για να αντιμετωπιστούν υψηλά μηχανικά φορτία κατά τις μηχανουργικές κατεργασίες.

Νιτρίδιο του Ζιρκονίου - Zirconium Nitride (ZrN)

Το νιτρίδιο του ζιρκονίου χρησιμοποιείται ως επικάλυψη στις εφαρμογές εκείνες όπου το νιτρίδιο του Τιτανίου αποτυγχάνει.

Χαρακτηριστικά επικαλύψεων

Σκληρότητα: Η επιφανειακή επικάλυψη είναι ο καλύτερος τρόπος για την αύξηση της διάρκειας ζωής ενός κοπτικού εργαλείου λόγω της αυξημένης επιφανειακής σκληρότητας που επιτυγχάνεται. Κάθε επικάλυψη έχει τη δικιά της επίδραση στη σκληρότητα του κοπτικού πλακιδίου. Για παράδειγμα, το ανθρακονιτρίδιο του τιτανίου έχει μεγαλύτερη επιφανειακή σκληρότητα σε σχέση με το νιτρίδιο του τιτανίου γιατί η προσθήκη του άνθρακα δίνει 33% μεγαλύτερη σκληρότητα.



Εικ. 13: Διαφορετικές επικαλύψεις κοπτικών εργαλείων



**ΧΥΤΟΠΡΕΣΣΑΡΙΣΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ
ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ & ΖΑΜΑΚ**

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

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

E-mail: soultatis@yahoo.gr

Αντίσταση στη φθορά: Πρόκειται για τη δυνατότητα της επικάλυψης να προστατεύει το κοπτικό εργαλείο από τη φθορά λόγω τριβής. Ακόμα και αν το κατεργαζόμενο υλικό δεν είναι ιδιαίτερα σκληρό, υπάρχει περίπτωση κατά τη κατεργασία κοπής η ανάπτυξη του φαινομένου της ψευδόκοψης που, όπως είναι γνωστό, οδηγεί σε φθορά απόξεσης.

Τριβολογικά χαρακτηριστικά: Ένας υψηλός συντελεστής τριβής οδηγεί στην αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της κατεργασίας, με αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου ζωής της επικάλυψης και τελικά την αστοχία της. Αντίστοιχα, ένας μικρότερος συντελεστής τριβής μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλη αύξηση του χρόνου ζωής του κοπτικού εργαλείου. Η θερμοκρασία που αναπτύσσεται στο κοπτικό εργαλείο μπορεί να μειωθεί δημιουργώντας καλύτερη ποιότητα στην επιφάνειά του, η οποία πρέπει να είναι όσο το δυνατό λεία και απαλλαγμένη από ανωμαλίες.

Θερμοκρασία οξείδωσης: Η υψηλότερη θερμοκρασία οξείδωσης βελτιώνει την αντοχή της επικάλυψης σε κατεργασίες που παράγεται υψηλή θερμότητα. Παρ' όλο που οι επικαλύψεις TiAlN ενδέχεται να μην είναι τόσο σκληρές όσο οι επικαλύψεις TiCN σε θερμοκρασία δωματίου, αποδεικνύεται ότι είναι πολύ πιο αποτελεσματικές σε κατεργασίες όπου παράγεται υψηλή θερμότητα. Η επικάλυψη TiAlN διατηρεί τη σκληρότητά της σε υψηλότερες θερμοκρασίες, λόγω της στοιβάδας οξειδίου του

αλουμινίου που δημιουργείται μεταξύ του εργαλείου και του αποβλήτου.

Επιστρώσεις

Εδώ πρόκειται για μια επεξεργασία που ουσιαστικά προκαλεί είτε οξείδωση με χρήση οξυγόνου είτε νιτροποίηση με χρήση αζώτου. Η επεξεργασία οξείδωσης χρησιμοποιείται αρκετά συχνά στα τρυπάνια, αφήνοντας μια εξαιρετικά σκληρή μεμβράνη, ανθεκτική στην κοπή και την πρόσφυση.

Η διαδικασία νιτροποίησης είναι μια μέθοδος επιφανειακής σκλήρυνσης που οδηγεί σε εξαιρετικά σκληρές ενώσεις αζώτου. Είναι διαδικασία κατάλληλη για τρυπάνια και αλεζουάρ.

Και οι δύο διαδικασίες επιφανειακών βελτιώσεων χρησιμοποιούνται μεν αλλά οι επιστρώσεις δεν είναι τόσο δημοφιλείς όσο οι επικαλύψεις.

Φθορά κοπτικών εργαλείων

Εάν ένα τεμάχιο δεν υποβάλλεται σε κατεργασία με το κατάλληλο εργαλείο, το εργαλείο αυτό μπορεί να υποστεί πολλούς διαφορετικούς τύπους φθοράς. Εάν προκύψει μη φυσιολογική ζημιά, είναι πολύ πιθανό η επιλογή του εργαλείου να ήταν λάθος.

Το παρακάτω σχήμα δίνει τις κατευθύνσεις για το ποιος τύπος εργαλείου χρησιμοποιείται για τους συνήθεις τύπους υλικών προς κατεργασία.

Σε γενικές γραμμές τα καρβίδια είναι κατάλληλα σχεδόν για κάθε υλικό και σε συνήθεις κατεργασίες. Όταν υπάρχει όμως απαίτηση για κατεργασίες υψηλών ταχυτήτων τότε τα τεχνητά διαμάντια είναι μονόδρομος. Σε αποπερατώσεις (φινίρισμα) τα cermet κοπτικά εργαλεία είναι η καλύτερη επιλογή, σε όλα σχεδόν τα μέταλλα αλλά όχι στα πυρίμαχα υλικά (εμφανίζουν πρόωρη φθορά) και οπωσδήποτε όχι στα μη μεταλλικά υλικά (λόγω χημικής συγγένειας). Τέλος

	Overall Machining	High-Speed Machining	Finishing
Steel	Cemented Carbide (WC-TiC-CO)	Sintered CBN	Cermet
Stainless Steel			
Hardened Steel			
Cast Iron	Cemented Carbide (WC-CO)	Ceramics	Sintered CBN
Heat-Resistant Alloy			Cermet
Non-Ferrous / Nonmetal	Sintered Diamond		

Εικ. 14: Πίνακας χρήσης των διαφόρων ομάδων κοπτικών εργαλείων

οι HSS χάλυβες είναι κατάλληλοι για κάθε τύπο κατεργασίας αλλά μόνο σε χαμηλές ταχύτητες (συμβατικές μηχανές) και εκτός βέβαια από τον σκληρυμένο χάλυβα.

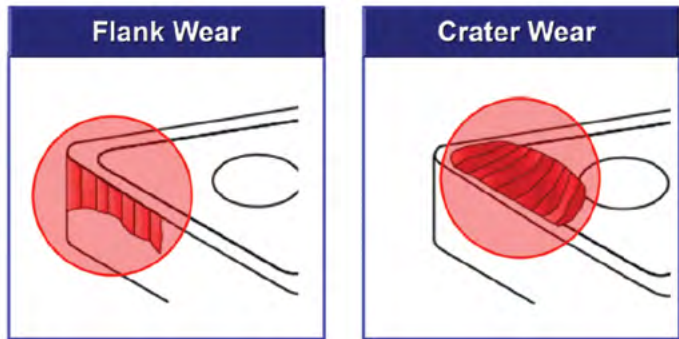
Τα κοπτικά εργαλεία, ανάλογα με τον τρόπο χρήσης τους, εμφανίζουν δύο ειδών φθορές.

Την φυσιολογική φθορά όπου το εργαλείο φθείρεται σταδιακά με την πάροδο του χρόνου, συνεπεία των δυνάμεων κοπής και των υψηλών θερμοκρασιών. Η φθορά αυτή είναι ορατή, όπως και η εξέλιξή της και αφορά συνήθως την κοπτική αιχμή του εργαλείου (πλευρική φθορά) ή την επιφάνεια με την οποία έρχεται σε επαφή το απόβλητο της κατεργασίας (φθορά κρατήρα).

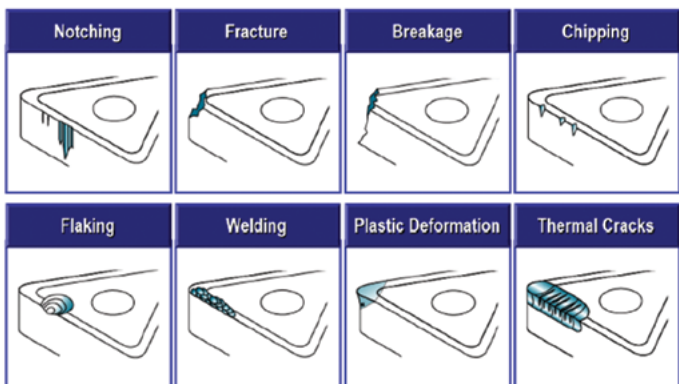
Την μη φυσιολογική φθορά η οποία είναι συνέπεια της κακής επιλογής ή χρήσης του εργαλείου. Αυτή συνήθως συμβαίνει ξαφνικά και αφορά μεγάλης έκτασης ζημιά επάνω στο εργαλείο ή σε περιοχές που δεν έχουν άμεσα επαφή με το προς κατεργασία υλικό. Αυτές είναι πολλών ειδών φθορές και περιλαμβάνουν μερικό ή ολικό σπάσιμο του εργαλείου, απόξεση, θερμική θραύση, πλαστική παραμόρφωση, συγκόλληση του υλικού κατεργασίας κλπ.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που επηρεάζουν καθοριστικά τη φθορά του εργαλείου και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε μια κατεργασία είναι:

➔ Η μέθοδος κατεργασίας και το είδος του παραγόμενου αποβλήτου (σταθερό ή μεταβαλλόμενο πάχος, συνεχές ή σε τμήματα κλπ).



Εικ. 15: Φυσιολογική φθορά κοπτικού εργαλείου



Εικ. 16: Είδη μη φυσιολογικής φθοράς κοπτικού εργαλείου

➔ Οι συνθήκες κοπής όπως η ταχύτητα κοπής και η πρόωση, το βάθος κοπής, η γεωμετρία του κοπτικού, η παρουσία ψυκτικού υγρού, κλπ.

➔ Το κατεργαζόμενο υλικό, η σύνθεσή του, η πιθανή θερμική κατεργασία, κλπ.

➔ Το ίδιο το κοπτικό εργαλείο, η γεωμετρία των κόψων του, η σύσταση του κλπ..

Αλλά αυτά θα αναλυθούν σε επόμενα άρθρα στο πλαίσιο της αρθρογραφίας σχετικά με τις κατεργασίες και τα εργαλεία τους.

Βιβλιογραφία – πηγές:

1. MITSUBISHI CARBIDE, «Tooling technology», training courses
2. Αριστομένης Αντωνιάδης, Σημειώσεις μαθημάτων σχολής Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης, Πολυτεχνείο Κρήτης

ΧΑΛΚΟΣ

Φωτογραφίες: www.yeswelder.com, <https://blog.thepipingmart.com>,
<https://blog.dahlstromrollform.com>



Τα μέταλλα χωρίζονται σε δύο μεγάλες ομάδες.

Τα σιδηρούχα, αυτά δηλαδή που περιέχουν σίδηρο, και τα μη σιδηρούχα, αυτά που δεν περιέχουν σίδηρο.

Ένα τέτοιο μη σιδηρούχο μέταλλο είναι και ο χαλκός.

Ο χαλκός, επειδή βρίσκεται σχετικά σε καθαρή μορφή στην φύση και τήκεται σε αρκετά χαμηλότερη θερμοκρασία από τον σίδηρο, χαλκός 1085ο C / σίδηρος 1537ο C, είναι το πρώτο μέταλλο που μπόρεσε να κατεργαστεί ο άνθρωπος από την κύρια ανάγκη του να κατασκευάσει κατά πρώτον ισχυρότερα όπλα από τον αντίπαλο και κατά δεύτερον να αντικαταστήσει τα μέχρι τότε λίθινα εργαλεία του.

Επί πλέον, η ευκολία τήξης αλλά και μηχανικής του κατεργασίας, σίγουρα οδήγησε τους ανθρώπους όχι μόνον στην ανακάλυψη και κατασκευή νέων εργαλείων, αλλά και στην παραγωγή τους σε μεγαλύτερους αριθμούς.

Ίσως αυτή να είναι πραγματικά η πρώτη βιομηχανική επανάσταση και όχι αυτή του 18ου και 19ου αιώνα.

Μια άλλη μεγάλη προσφορά του χαλκού στην ιστορία του ανθρώπου είναι, πως έδωσε την δυνατότητα της κατασκευής των πρώτων νομισμάτων τα οποία, αποτέλεσαν εφελτήριο ανάπτυξης του εμπορίου.



Όπως όμως λέμε, το νόμισμα έχει δύο όψεις. Σε αυτές τις δύο όψεις ο άνθρωπος κατέγραψε την ιστορία και τον πολιτισμό του και αντλούμε σήμερα πολύτιμες πληροφορίες.

Χαλκός στα αρχαία χρόνια εξορυσσόταν στα Αιγαιοπελαγίτικα νησιά, Σέριφο και άλλα, και κυρίως στην Κύπρο, λατινικά *Cyprum* από όπου πήρε και την διεθνή του ονομασία *Cooper* χημικό σύμβολο -Cu. Δεν είναι τυχαίο ότι ο χαλκός θεωρείται το μέταλλο της Αφροδίτης

Στην κεντρική Ελλάδα έχουν βρεθεί αρχαία ορυχεία χαλκού στην περιοχή του όρους Όρθρος στην περιοχή της Λαμίας.

Σήμερα η μεγαλύτερη παραγωγός χώρα του κόσμου σε χαλκό είναι η Χιλή με παραγωγή περίπου 500.000 τόνοι ετησίως. Ακολουθούν το Περού και η Κίνα στην τρίτη θέση.

Στην Ελλάδα, στα ορυχεία εξόρυξης χρυσού στις Σκουριές Χαλκιδικής, υπάρχει πρόγραμμα εκμετάλλευσης του χαλκού, ο οποίος θα εξορύσσεται ως υποπροϊόν του χρυσού, και ο οποίος βρίσκεται σε τόσο μεγάλη ποσότητα, ώστε να κατατάξει την Ελλάδα ως μία από τις μεγαλύτερες χώρες παραγωγής χαλκού της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο χαλκός σήμερα, λόγω των ιδιοτήτων, χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο από την σύγχρονη τεχνολογία. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να εκτιμάται ότι τα αποθέματά του σε 30 χρόνια περίπου θα έχουν εξαντληθεί και θα χρησιμοποιείται πλέον ανακυκλώσιμο υλικό.

Ο χαλκός είναι υλικό το οποίο μπορεί να ανακυκλωθεί 100%

Κάποια από τα φυσικά του χαρακτηριστικά είναι η σχετικά καλή μηχανική αντοχή του, ο σίδηρος χωρίς τα κραματικά του στοιχεία είναι μαλακότερος του χαλκού, η εύκολη μηχανουργική του κατεργασία, η πολύ καλή αντοχή στην διάβρωση ακόμη και σε θαλασσινό νερό, η εξαιρετική του ηλεκτρική και θερμική αγωγιμότητα.

Οι δύο τελευταίες αυτές ιδιότητές του, η πολύ καλή



ηλεκτρική αγωγιμότητά του, περίπου 65% μεγαλύτερη του αλουμινίου και δεύτερη μετά του αργύρου, αλλά και η πολύ καλή θερμική αγωγιμότητα τον καθιστά σήμερα απαραίτητο στην σύγχρονη τεχνολογία.

Έτσι βρίσκει πολύ μεγάλη εφαρμογή στην κατασκευή αγωγών ηλεκτρικής ενέργειας, ηλεκτρομαγνήτες πηνία κλπ αλλά και στην ηλεκτρονική με την κατασκευή πλακετών τυπωμένων κυκλωμάτων και άλλων ηλεκτρικών ή ηλεκτρονικών εφαρμογών.

Η πολύ καλή θερμική αγωγιμότητά του σε συνδυασμό με την πολύ καλή αντοχή των στην οξείδωση, του δίνουν την δυνατότητα συμμετοχής του σε άπειρες εφαρμογές σχετικές με την κατασκευή σωληνώσεων ύδρευσης, στα συστήματα κλιματισμού, στην κατασκευή συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και πλήθος άλλων εφαρμογών.

Η εξαιρετική αυτή θερμική αγωγιμότητά του και η ευκολία στην μορφοποίησή του ήταν ο λόγος που παλαιότερα, μέχρι και μετά τα μισά του περασμένου αιώνα, πολλά μαγειρικά σκεύη ήταν χάλκινα. Όμως, επειδή η χρήση τους ήταν επικίνδυνη για την υγεία του ανθρώπου λόγω της οξείδωσης του χαλκού, αυτά έπρεπε να επικαλυφθούν με κασσίτερο. Την εργασία αυτή την έκαναν οι γανωτήδες ή καλαϊτζήδες.



Σήμερα η επικάλυψη αυτή έχει αντικατασταθεί με επικάλυψη από ανοξείδωτο χάλυβα. Είναι τα γνωστά υλικά cladding, εξωτερικά χαλκός εσωτερικά ανοξείδωτο.

Το πολύ μεγάλο εύρος χρήσης του χαλκού οφείλεται και στην δυνατότητά του να δημιουργήσει ένα πλήθος κραμάτων όταν αναμιχθεί και με άλλα χημικά στοιχεία όπως αλουμίνιο, αρσενικό, βόριο, κασσίτερο, μαγνήσιο, φώσφορο, ψευδάργυρο και αρκετά άλλα.

Από αυτά τα πλέον συνηθισμένα είναι ορείχαλκος και ο μπρούντζος.

Ο ορείχαλκος είναι κράμα χαλκού με πολύ μεγάλη περιεκτικότητα ψευδαργύρου. Η περιεκτικότητα του ψευδαργύρου είναι από 5% έως 68%. Ανάλογα με την χρήση χρησιμοποιείται και το ανάλογο κράμα. Όμως με μια περιεκτικότητα περίπου 40% επιτυγχάνεται ο καλύτερος συνδυασμό μεταξύ πλαστικότητας και μηχανικής αντο-

χής του υλικού. Το σημείο τήξης τους είναι χαμηλότερο του χαλκού 900ο C – 940ο C.

Ο μπρούντζος είναι κράμα χαλκού με περιεκτικότητα σε κασσίτερο από 4% έως 20%. Ο μπρούντζος αποτέλεσε ίσως το πρώτο κράμα μετάλλων που κατασκεύασε ο άνθρωπος αφού τόσο ο χαλκός όσο και ο κασσίτερος θεωρούνται τα πρώτα μέταλλα τα οποία μπόρεσε, όχι μόνον να ανακαλύψει, αλλά και να επεξεργαστεί.

Η συγκόλληση του χαλκού και των κραμάτων του είναι αρκετά τεχνική εργασία επειδή τόσο η χαμηλή θερμοκρασία τήξης όσο και η θερμική του αγωγιμότητα δημιουργούν αρκετούς προβληματισμούς.

Τί κράμα είναι, ποια διαδικασία συγκόλ-

λησης θα εφαρμοστεί, τι προθέρμανση και άλλη θερμική κατεργασία απαιτείται και πόσο, πως θα γίνει η λοξοτομή, εάν η συγκόλληση μπορεί να γίνει σε όλες τις θέσεις ή μόνον σε θέση επίπεδο, ποιο το σχέδιο συγκόλλησης για να ελεγχθούν οι τάσεις και παραμορφώσεις.

Σε πολύ γενικές αρχές μπορούμε να πούμε ότι η συγκόλληση με φλόγα είναι η πλέον εύχρηστη για ετερογενείς συγκολλήσεις και χρησιμοποιείται ευρύτατα σε εργασίες όπως υδραυλικές και ψυκτικές εργασίες.

Στις συγκολλήσεις με ηλεκτρικό τόξο, υπάρχει κάποια δυσκολία, κυρίως από την μεγάλη θερμική αγωγιμότητα και τις παραμορφώσεις της γεωμετρίας της κατασκευής.

Για πάχη έως περίπου τα 4χιλ ή για συγκόλληση κραμάτων χαμηλής σχετικά θερμικής αγωγιμότητας μπορεί

να χρησιμοποιηθεί ως αέριο προστασίας το αργό.

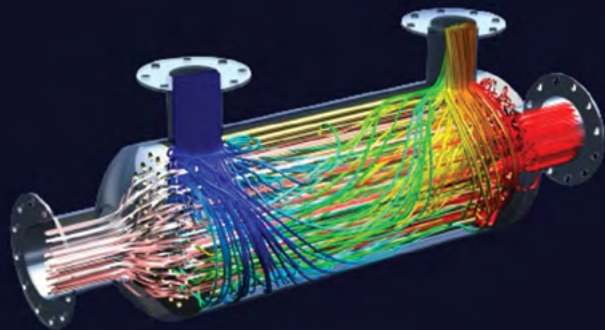
Αντίθετα, για μεγαλύτερα πάχη ή για συγκόλληση κραμάτων υψηλής σχετικά θερμικής αγωγιμότητας, συστήνεται η χρήση μίγματος αργού/ηλίου 75% + 25%.

Μια άλλη διαδικασία που εφαρμόζεται επίσης, κυρίως για συγκόλληση ηλεκτρολογικού αλλά και ηλεκτρονικού εξοπλισμού είναι η συγκόλληση υπερήχων.

Έτσι επιτυγχάνονται ισχυρές συνδέσεις μεταξύ καλωδίων ή καλωδίων και ακροδεκτών με μηδενική αύξηση της αντίστασης και τέλεια αγωγιμότητα.



Simcenter FLOEFD



Leverage **fully CAD-embedded CFD software** for designers to shorten development by evaluating fluid flow and heat transfer earlier in **NX, Solid Edge**.

SIEMENS

Παρουσίαση

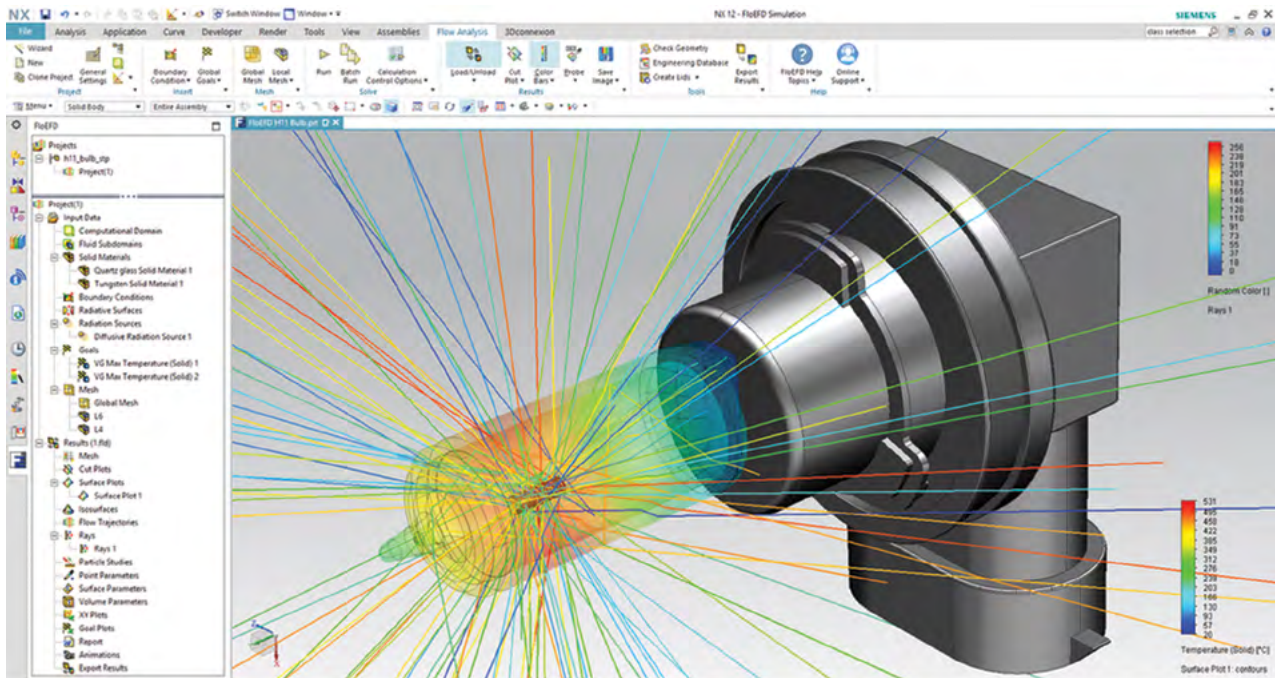
Από τον Ηλία Κίλα, Μηχανικό Εφαρμογών CAD / CAM της Expertcam Solutions

Το FLOEFD είναι εξειδικευμένο λογισμικό της Siemens, με εξειδίκευση στην προσομοίωση και την ανάλυση ρευστών (CFD Analysis). Έχει αποδειχτεί πως το FLOEFD είναι 65-75% πιο γρήγορο στην δημιουργία CFD αναλύσεων, καθώς μπορεί να χρησιμοποιήσει την τρισδιάστατη γεωμετρία του σχεδιαζόμενου προϊόντος ακόμη και σε πρώιμα στάδια. Ο δε συνδυασμός του με ένα λογισμικό τρισδιάστατης απεικόνισης όπως είναι το NX ή το Solid Edge, μπορεί να βελτιώσει την παραγωγικότητα από 2 έως και 40 φορές, καθώς ο χρήστης έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει το τρισδιάστατο αρχείο από τα πρώτα στάδια του σχεδιασμού, να κάνει αναλύσεις με στόχο να εντοπίσει και διορθώσει προβλήματα.

Η συγκεκριμένη αύξηση της παραγωγικότητας είναι απόλυτα δικαιολογημένη, καθώς ο σχεδιαστής εξοικονομεί πολύτιμο χρόνο, διότι δεν είναι απαραίτητη η αλλαγή της μορφής ενός τρισδιάστατου αρχείου για να μπορεί να το αναγνωρίσει το FLOEFD. Για να γίνει η ανάλυση, χρησιμοποιούμε την υπάρχουσα γεωμετρία και σε περίπτωση αλλαγής του τρισδιάστατου μοντέλου, γίνεται ταυτόχρο-

να η ενημέρωση των δύο προγραμμάτων με αποτέλεσμα να αλλάζει και η γεωμετρία στο περιβάλλον που γίνεται η ανάλυση.

Ταυτόχρονα, έχει βασικά πλεονεκτήματα έναντι του ανταγωνισμού, καθώς διαθέτει πολύ καλής ποιότητας πλεγματοποίηση και την μοναδική **SmartCell** τεχνολογία, η οποία μας επιτρέπει να διαχειριστούμε με μεγάλη ευκολία τρισδιάστατα αρχεία οποιασδήποτε ποιότητας. Ο συνδυασμός των παραπάνω λειτουργιών μας επιτρέπει να διαχειριστούμε μικρά κενά σε assemblies ή σε επιφάνειες, οι οποίες συχνά καθυστερούν την διαδικασία έκδοσης ρευστομηχανικών αναλύσεων διότι απαιτούν αρκετό χρόνο για την διόρθωση τους. Πέραν της εξοικονόμησης πολύτιμου χρόνου, δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να αξιοποιεί παραμετρικές μελέτες, να αξιολογεί και να αλλάζει τον σχεδιασμό των αντικειμένων σε

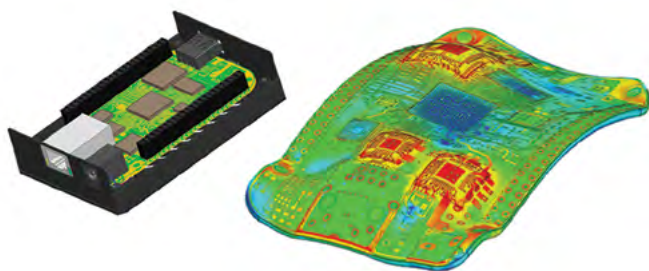


ελάχιστο χρόνο. Όπως είναι λογικό, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει διαφορετικά σενάρια (“What if Analysis”) για να αξιολογήσει την απόδοση και την αξιοπιστία των τελικών προϊόντων κάτω από διαφορετικές συνθήκες. Χρησιμοποιώντας το FLOEFD, μπορεί άμεσα να συγκρίνει τα οπτικά αποτελέσματα, τα διαγράμματα αλλά και τους πίνακες αποτελεσμάτων, από πολλαπλές CFD αναλύσεις ώστε να εξάγει ο χρήστης ένα πλήρες εντύπου αναφοράς.

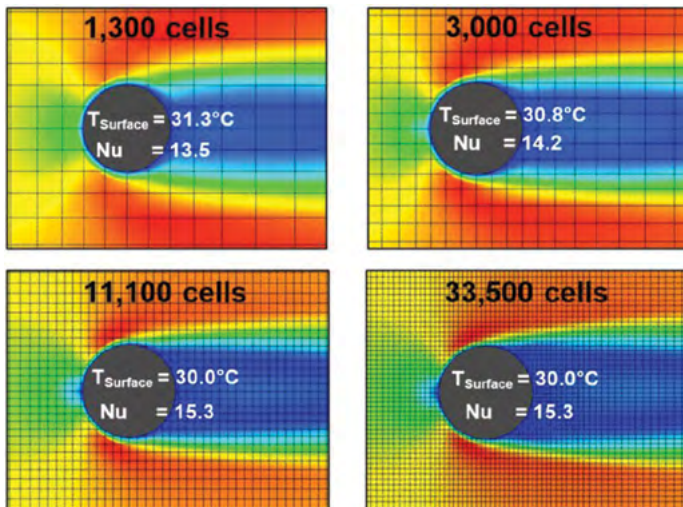
Φυσικά οι δυνατότητες επεκτείνονται ακόμα περισσότερο. Πολλές φορές, είναι απαραίτητο να πραγματοποιούμε αναλύσεις ακόμα και στους λαμπτήρες LED. Με την χρήση του FLOEFD, οι μηχανικοί που σχεδιάζουν φωτιστικά προϊόντα, μπορούν να εξετάσουν τις θερμικές σχεδιάσεις των φωτιστικών από την αρχή και καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα, ο χρήστης μπορεί να κάνει μια συνδυαστική ανάλυση θερμότητας

αλλά και φωτομετρικής μοντελοποίησης, προσομοιώνοντας την θερμική συμπεριφορά του λαμπτήρα όταν αυτός τροφοδοτείται από συνεχές ρεύμα.

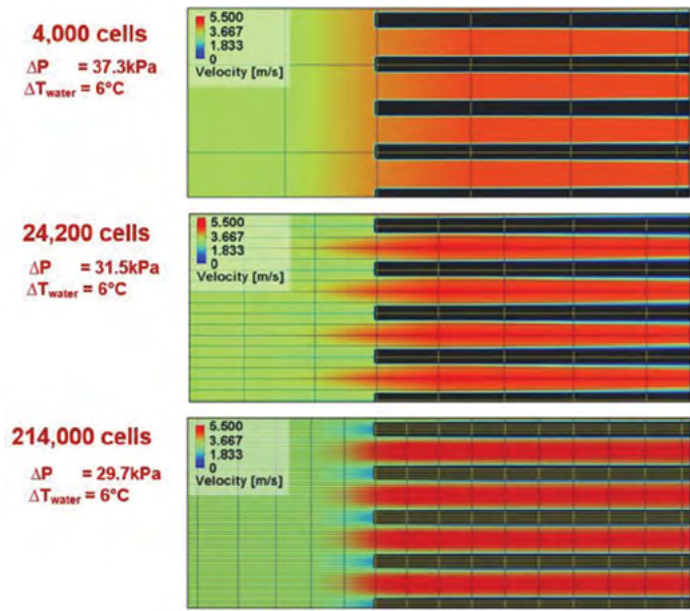
Αξίζει να αναφερθεί πως εκτός από την μεγάλη ακρίβεια των αποτελεσμάτων των φωτομετρικών και θερμικών αναλύσεων, υποστηρίζεται και η μοντελοποίηση της ακτινοβολίας με την μέθοδο του Monte Carlo. Έτσι μπορούμε να προσομοιώσουμε την απορρόφηση και την διάχυση της ακτινοβολίας σε ημιδιαφανή στερεά όπως είναι το γυαλί, λαμβάνοντας υπόψη και τις επιπτώσεις της διάθλασης, ανάκλασης και την διακύμανση του μήκους κύματος του φωτός. Επιπλέον, για αναλύσεις σε απαιτητικές εφαρμογές όπως για παράδειγμα ο φωτισμός ενός αυτοκινήτου, οι χρήστες μπορούν να δημιουργήσουν ένα σύνθετο μοντέλο το οποίο μπορεί να εμπεριέχει διαφορετικές παραμέτρους όπως είναι συμπύκνωση, η εξάτμιση και η παγοποίηση των σταγονιδίων του νερού σε συνθήκες υγρασίας.



Εκτός των κλασικών τρισδιάστατων μοντέλων, το FLOEFD έρχεται να δώσει λύσεις και στον τομέα των ηλεκτρονικών πλακετών. Εξαιτίας του μικρού μεγέθους τους και του μεγάλου αριθμού των ηλεκτρονικών συστημάτων που λειτουργούν ταυτόχρονα, καθιστάτε αναγκαία η δημιουργία θερμικών αναλύσεων ώστε να επιτυγχάνεται η διατήρηση της επιθυμητής θερμοκρασίας. Η δημιουργία μιας αξιόπιστης ηλεκτρονικής πλακέτας, χωρίς τη χρήση ενός λογισμικού ανάλυσης ρευστών που συνεργάζεται άψογα με ένα σχεδιαστικό λογισμικό, αποτελεί μια πρόκληση για τους σχεδιαστές, ιδιαίτερα όταν αυτή προορίζεται για κρίσιμες εφαρμογές, όπως ιατρικές συσκευές ή δορυφορικά συστήματα.



Ροή γύρω από έναν θερμαινόμενο αγωγό με χρήση του SmartCell

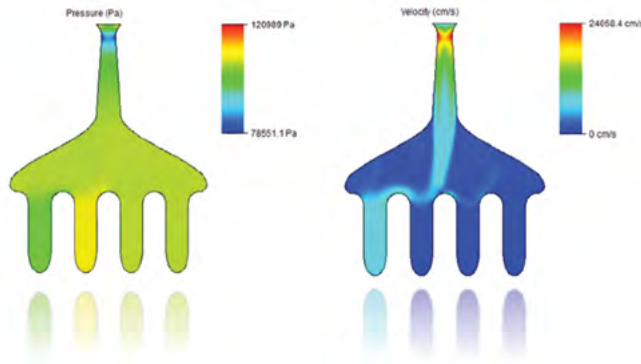


Ροή ανάμεσα σε θερμαινόμενες πλάκες, με χρήση του SmartCell

SmartCells

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η τεχνολογία SmartCells είναι μια τεχνολογία που δίνει την δυνατότητα στο FLOEFD να προσαρμόζει τους υπολογισμούς της πλεγματοποίησης παίρνοντας ως αναφορά πληροφορίες από την γεωμετρία του τρισδιάστατου αρχείου. Για παράδειγμα, θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε μια ροή μεταξύ δύο παράλληλων τοίχων. Η λειτουργία SmartCells, θα ελέγξει αυτόματα εάν η ανάλυση του πλέγματος είναι επαρκής ή όχι για να επιλύσει αριθμητικά το προφίλ της ταχύτητας. Αν δεν υπάρχει επαρκής αριθμός κελιών, ο επιλυτής θα καταφύγει αυτόματα στην εφαρμογή τυπικών υπολογισμών μηχανικής από εγχειρίδια για τη μεταφορά θερμότητας και την τάση διάτμησης σε τέτοιες περιοχές. Αυτό αναφέρεται ως "τεχνολογία λεπτού καναλιού". Επίσης, είναι σε θέση να εξετάσει και περιπτώσεις όπου έχουμε επιφάνειες με καμπυλότητες και να προσαρμόσει την πλεγματοποίηση για βέλτιστα αποτελέσματα σε αντίθεση με άλλους επιλυτές πλέγματος που θα δημιουργούσαν facets σε τέτοιες επιφάνειες.

Ωστόσο, στο FLOEFD, γίνεται αναγνώριση της πραγματικής γεωμετρίας του αντικειμένου, με αποτέλεσμα να μπορεί να υπολογίσει τις οριακές στρώσεις της τρισδιάστατης γεωμετρίας και να προσαρμόσει ανάλογα την πλεγματοποίηση. Με λίγα

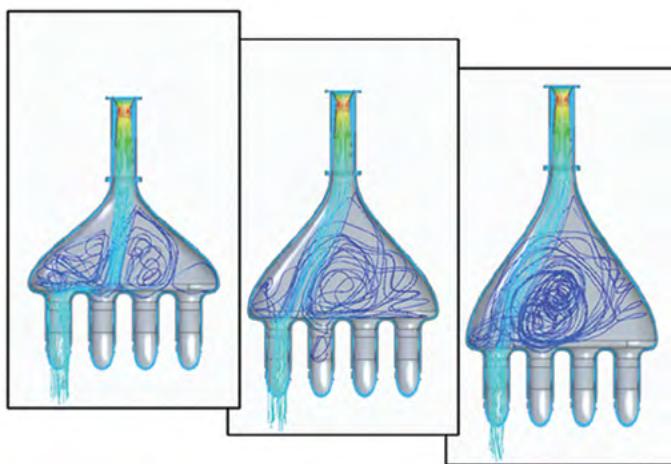


λόγια, δίνει στον χρήστη ένα ακόμα πλεονέκτημα, καθώς μπορεί να δημιουργήσει μεγάλων πλεγμάτων όπου επιτρέπεται χωρίς να κάνει καμία έκπτωση ακρίβειας της γεωμετρίας.

Στην ουσία, το SmartCell δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να έχει αποτελέσματα υψηλής ακρίβειας σε ελάχιστο χρόνο και προσπάθεια από τον χρήστη, καθώς δημιουργεί αυτόματα πυκνό πλέγμα στα απαραίτητα σημεία για να έχουμε την καλύτερη ακρίβεια.

What if Analysis

Ας υποθέσουμε πως έχουμε σχεδιάσει το εικονιζόμενο τρισδιάστατο αρχείο και επιθυμούμε να δούμε την ροή ενός ρευστού το οποίο εισάγεται από την επάνω εσοχή



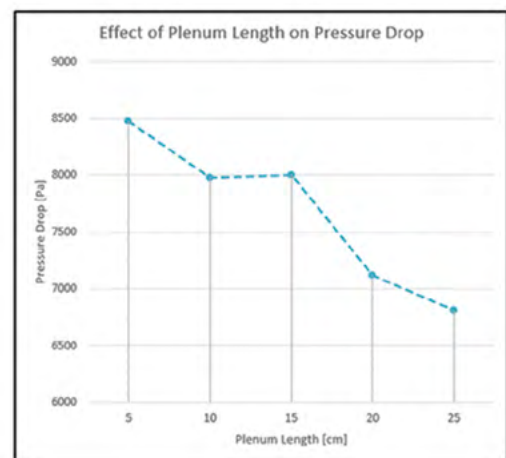
Summary	Design Point 1	Design Point 2	Design Point 3	Design Point 4	Design Point 5
RefPlane_6_Distance (plenumTop) [cm]	5	10	15	20	25
Pressure Drop [Pa]	8669.76183	8029.32322	7940.02389	7355.04826	6868.58096
Status	Finished	Finished	Finished	Finished	Finished
Run at	This computer	This computer	This computer	This computer	This computer

και εξάγεται μόνο από την κάτω αριστερά. Η είσοδος του ρευστού είναι 70 g/s ενώ μπορεί να εξέλθει με 1 atm.

Στόχος του συγκεκριμένου παραδείγματος είναι να εξετάσουμε τι επίδραση θα είχε μια αλλαγή στο ύψος του σχεδιασμένου “τριγώνου”, η πίεση του αερίου στο εσωτερικό του τρισδιάστατου αντικειμένου.

Στο FLOEFD, έχουμε την δυνατότητα να πραγματοποιήσουμε ταυτόχρονη ανάλυση σε διαφορετικά σενάρια και να εξαγάγουμε αποτελέσματα σε μορφή πίνακα αλλά και σε μορφή διαγραμμάτων. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, παρατηρούμε πως η αύξηση του ύψους είχε άμεση επίδραση στην πίεση του αερίου.

Η Expertcam Solutions βρίσκεται στη διάθεση σας για μια ολοκληρωμένη παρουσίαση του λογισμικού.



Ημέρες Ψηφιακής Τεχνολογίας από την ENGEL: Εστίαση στην πρόοδο της τεχνολογίας πλαστικών

Από τις 18 έως τις 20 Ιουνίου 2024 πραγματοποιήθηκαν στο κεντρικό γραφείο της ENGEL στο Schwertberg και στο εργοστάσιο μεγάλων μηχανών στο St. Valentin οι Ημέρες Ψηφιακής Τεχνολογίας. Κατά τη διάρκειά τους, δόθηκαν συγκεκριμένες απαντήσεις σε βασικά ερωτήματα του κλάδου έγχυσης. Περισσότεροι από 400 ενθουσιώδεις επισκέπτες συμμετείχαν και αποκόμισαν συναρπαστικές πρακτικές γνώσεις σχετικά με την πρόοδο της ψηφιοποίησης στον τομέα της έγχυσης και ενδιαφέροντα οράματα για το εγγύς μέλλον. Στόχος των δραστηριοτήτων της ENGEL στον τομέα της ψηφιοποίησης είναι η βελτιστοποίηση της παραγωγής, η μείωση του ενεργειακού κόστους, η αύξηση της ποιότητας και η αντιμετώπιση της έλλειψης εξειδικευμένου προσωπικού για ακόμη καλύτερο προσανατολισμό στον πελάτη.

Ο Gerhard Dimmler, CTO της ENGEL και ο Hannes Zach, Διευθυντής Πωλήσεων Ψηφιακών Λύσεων στην ENGEL, άνοιξαν την εκδήλωση με μια ομιλία σχετικά με τη σημασία της ψηφιοποίησης για τη βιομηχανία έγχυ-

σης. Η ENGEL έχει εξελιχθεί από μια εταιρεία μηχανικής σε πάροχο ψηφιακών λύσεων. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός περιλαμβάνει τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών, τη βιωσιμότητα και την αντιμετώπιση της έλλειψης εξειδικευμένου προσωπικού. Τα ψηφιακά συστήματα και προϊόντα βελτιώνουν την αποδοτικότητα και την ποιότητα παραγωγής. Το μέλλον της έγχυσης, κατά την ENGEL, βρίσκεται στη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των ψηφιακών διδύμων για τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών. Η εσωτερική ψηφιοποίηση και η συνεχής ψηφιακή ροή είναι καθοριστικές για την ανταγωνιστικότητα. Η ENGEL είναι πρωτοπόρος σε αυτόν τον τομέα και υποστηρίζει τους πελάτες της με καινοτόμα προϊόντα στον τομέα της ψηφιοποίησης.



Το μέλλον συναντά την πραγματικότητα

Με αυτό το σύνθημα, ο Johannes Kilian, Διευθυντής Τεχνολογίας Διαδικασιών και Εφαρμογών στην ENGEL, παρουσίασε πώς τα ψηφιακά προϊόντα μπορούν να αυξήσουν την παραγωγικότητα των μηχανών έγχυσης. Η στρατηγική "inject 4.0" της ENGEL στοχεύει στο να επιτρέπει στους πελάτες να αναπτύσσουν και να παράγουν υψηλής ποιότητας, οικονομικά αποδοτικά μέρη. Με τη χρήση των συστημάτων iQ και των ψηφιακών βοηθητικών συστημάτων, όπως το iQ process observer, το Shopfloor Monitoring και το e-connect, η συνολική παραγωγική αλυσίδα βελτιστοποιείται, από το σχεδιασμό έως την παραγωγή και τη συντήρηση. Αυτές οι ψηφιακές λύσεις οδηγούν σε εξοικονόμηση ενέργειας, καλύτερη ποιότητα των μερών και αυξημένη διαθεσιμότητα των μηχανών, διασφαλίζοντας τη μακροπρόθεσμη ανταγωνιστικότητα. Το One-Stop-Shop της ENGEL για την ψηφιοποίηση συνοψίζεται ως εξής:

- ➔ Η ENGEL φροντίζει για τον πλήρη κύκλο ζωής του προϊόντος - από το σχεδιασμό έως τη συντήρηση.
- ➔ Η ENGEL προσφέρει λύσεις όχι μόνο για την ENGEL, αλλά και για την παραγωγή, ανεξαρτήτως του κατασκευαστή των μηχανών.
- ➔ Η ENGEL προσφέρει λύσεις για όλα τα σημεία εκκίνησης της ψηφιοποίησης, είτε οι πελάτες ξεκινούν τώρα, είτε είναι ήδη ειδικοί.

Ξεκλειδώνοντας νέες δυνατότητες

Ο Malcolm Werchota, ευαγγελιστής της Τεχνητής Νοημοσύνης και Επικεφαλής Γενετικής ΤΝ στην Triple Eight Solutions και Συνιδρυτής/COO στην CoatingAI, Ελβετία, αναφέρθηκε στο θέμα "ΤΝ στη βιομηχανία - έχει ξεκινήσει το μέλλον;" και έδωσε μια ξε-



κάθαρη απάντηση: "Η ENGEL χρησιμοποιεί την Τεχνητή Νοημοσύνη για να βελτιώσει την αποδοτικότητα των διαδικασιών των πελατών της." Στην ομιλία του παρουσίασε την αξία της γενετικής ΤΝ, η οποία ήδη χρησιμοποιείται σε πολλούς τομείς. Στο τέλος της ομιλίας του, παρουσιάστηκε το Πρωτότυπο ενός παγκόσμιου νέου προϊόντος: Το ENGEL GPT. Πρόκειται για ένα μεγάλο γλωσσικό μοντέλο με το οποίο η ENGEL προσφέρει στους πελάτες της πραγματική προστιθέμενη αξία:

- ➔ Μειωμένη ανάγκη για εσωτερικές εφημερίες.
- ➔ Το ENGEL GPT μπορεί να αποτρέψει την απώλεια γνώσης.
- ➔ Ελάχιστο κόστος υλοποίησης για τον πελάτη.

Με το ENGEL GPT, οι εργαζόμενοι των εταιρειών έγχυσης πλαστικών έχουν άμεση πρόσβαση σε δεδομένα σχετικά με τη μηχανή και τη διαδικασία στον χώρο παραγωγής. Με απλή φωνητική εντολή, αποκτάται πρόσβαση σε εκτεταμένες και συνδεδεμένες γνώσεις. Το σύστημα ενσωματώνεται απευθείας στο portal του πελάτη.

Στο τεχνολογικό κέντρο στο εργοστάσιο μεγάλων μηχανών στο St. Valentin, το Πρωτότυπο του συστήματος ήταν πόλος έλξης του κοινού. Οι ευκαιρίες και δυνατότητες που προσφέρει η ΤΝ για το μέλλον της έγχυσης έγιναν σαφείς. Σε άλλους σταθμούς, η ENGEL παρουσίασε την πρακτική εφαρμογή σε ψηφιακά προϊόντα και βοηθητικά συστήματα.

Παρουσιάσεις πελατών με παραδείγματα πρακτικών εφαρμογών

Οι πελάτες της ENGEL προσέφεραν τις βαθιές γνώσεις

τους, παρουσιάζοντας τη χρήση των ψηφιακών προϊόντων στην καθημερινή εργασία. Την εμπειρία από την παραγωγή μίας μεσαίας επιχείρηση παρουσίασε ο Dariusz Barton, Διευθυντής της SolidPlast Sp. Z O.O.

Με καινοτόμα σχέδια της ENGEL, η SolidPlast βελτίωσε τις παραγωγικές της διαδικασίες. Χάρη στα συστήματα iQ της ENGEL και τα ψηφιακά εργαλεία όπως το iQ process observer και το σύστημα παρακολούθησης του Shopfloor, ο καινοτόμος κατασκευαστής έγχυσης, κατάφερε να μειώσει το κόστος παραγωγής κατά 4,2% και να αυξήσει τη διαθεσιμότητα των μηχανών κατά 270 ώρες ετησίως, οδηγώντας σε μεγαλύτερη αποδοτικότητα.

Η έγχυση πλαστικών σε μετάβαση:

Η ψηφιακή πορεία της BIC.

Η BIC, ηγέτης στην κατασκευή αναπτήρων, ξυριστικών και συτλό, έχει ήδη έντεκα επιτυχημένα χρόνια ψηφιακής συνεργασίας με την ENGEL, ενισχύοντας σημαντικά την παραγωγή της.

Ο Γιάννης Βουλτζάτης, Διευθυντής Βελτιστοποίησης Διαδικασιών και Καλουπιών Μηχανών Έγχυσης στην BIC Violen S.A., δήλωσε: "Με το ENGEL authentig βελτιώσαμε σημαντικά τους δείκτες KPI της παραγωγής μας. Η ήδη υψηλή μας Συνολική Αποτελεσματικότητα Εξοπλισμού (OEE) για χύτευση αυξήθηκε κατά 3% και τα απορρίμματα μειώθηκαν κατά περίπου 40%, κάτι που είναι πραγματικά σημαντικό, οδηγώντας σε μία πιο βιώσιμη διαδικασία χύτευσης".

Αντιμετώπιση της έλλειψης

εξειδικευμένου προσωπικού

Η τεχνολογία ως κλειδί για την επίλυση προκλήσεων που σχετίζονται με το εξειδικευμένο προσωπικό ήταν επίσης το θέμα της ομιλίας του Piercarlo Balducci, Διευθυντή Μηχανικής Προϊόντων και Συντήρησης στην Interroll SA. Η εταιρεία χρησιμοποιεί τον ψηφιακό βοηθό εγκατάστασης ENGEL setup assistant, που χρειάζεται σύντομο χρόνο εγκατάστασης ακόμη και από λιγότερο έμπειρους χειριστές. Ο χρόνος διακοπής των μηχανών λόγω αλλαγής εργαλείων, μπορεί να μειωθεί κατά έως και 80%. Για τις εταιρείες παροχής υπηρεσιών, αυτό σημαίνει σαφές ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Επιπλέον, η εταιρεία κατά-



φερε να μειώσει το ενεργειακό κόστος κατά 15,38% με τη χρήση του iQ flow control. Ως εκ τούτου, η Interroll χαρακτήρισε τις ψηφιακές λύσεις της ENGEL ως "Game Changer" στην παρουσίασή της.

ΤΝ στη βιομηχανία υφασμάτων

Ένα εντυπωσιακό παράδειγμα επανέστασης στην παραγωγή μέσω του Edge Computing παρουσίασε ο Florian Wurzel, Διευθυντής Cluster στην KM.ON GmbH. Η εταιρεία του χρησιμοποιεί την πλατφόρμα Edge Computing της DAIM, μια κοινοπραξία μεταξύ της ENGEL Austria GmbH και της uni software plus GmbH. Το Edge Computing είναι μια έννοια επεξεργασίας δεδομένων όπου τα δεδομένα υπόκεινται σε επεξεργασία και αναλύονται τοπικά, δηλαδή στην πηγή, αντί να μεταφέρονται κεντρικά στο cloud. Αυτό μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο κυβερνοεπιθέσεων και βελτιστοποιεί την ψηφιακή αλυσίδα αξίας. Οι συσκευές Edge της DAIM χρησιμοποιούνται επίσης για την απομακρυσμένη συντήρηση των μηχανών έγχυσης της ENGEL.

Έτοιμοι για έξυπνη λειτουργία – το νέο σύστημα ελέγχου CC 300 plus

Μια αναβάθμιση του συστήματος ελέγχου μηχανών CC300 με επιπλέον εργονομία, βοήθεια και εξατομίκευση. Παρουσιάστηκε η διευρυμένη έννοια ελέγχου, η οποία έχει ήδη αποδειχθεί επιτυχής κατά τη χρήση από πελάτες.

Αύξηση αποδοτικότητας στην διαδικασία της παροχής υπηρεσιών

Η ENGEL χρησιμοποιεί ήδη σήμερα TN στην απομακρυσμένη υποστήριξη και στα ψηφιακά εργαλεία. Αποτελεί κλειδί για τη βελτιστοποίηση των υπηρεσιών.

Παραγωγή χωρίς χαρτί:

Η ENGEL έδειξε πώς οι αποφάσεις που βασίζονται σε δεδομένα μπορούν να βελτιστοποιήσουν την παραγωγή. Οι εταιρείες παραγωγής λαμβάνουν αποτελέσματα και δείκτες KPI για κάθε είδος και παραγγελία, μειώνοντας σημαντικά τα απορρίμματα και τους χρόνους διακοπής των μηχανών.

Δημιουργία προστιθέμενης αξίας μαζί με την ENGEL – Συνεργάτες παρουσίασαν τις λύσεις τους

DUALIS GmbH IT Solution: Βελτιστοποίηση παραγωγής με το ψηφιακό εργοστάσιο.

DAIM GmbH: Έξυπνες λύσεις για την βιομηχανία 4.0 με έμφαση στην ασφάλεια της βιομηχανίας.

Symate GmbH: Διαχείριση δεδομένων, καταγραφή αλληλεπιδράσεων.

Κοινότητες Χρηστών iQ:

Την πρώτη και την τελευταία ημέρα της σειράς εκδηλώσεων πραγματοποιήθηκαν οι κοινότητες χρηστών iQ. Απευθύνονταν κυρίως στις πρακτικές ανάγκες των τεχνικών διαδικασιών και των χειριστών μηχανών. Εδώ, οι χρήστες μπορούσαν να δοκιμάσουν και να συζητήσουν τα προϊόντα iQ της ENGEL στο τεχνολογικό κέντρο στο Schwertberg.

Συμπερασματικά, οι Ημέρες Ψηφιακής Τεχνολογίας της ENGEL απέδειξαν εντυπωσιακά την καινοτομία της εταιρείας στην τεχνολογία πλαστικών σε ένα ενθουσιώδες κοινό. Οι παρουσιάσεις και οι τεχνολογίες που παρουσιάστηκαν ανέδειξαν τη δέσμευση της εταιρείας να διαμορφώσει τον κλάδο μέσω του ψηφιακού μετασχηματισμού και των προοδευτικών λύσεων με προσανατολισμό στον πελάτη. Η εκδήλωση προσέφερε πολύτιμες γνώσεις και κίνητρα που ανοίγουν το δρόμο για μελλοντικές προόδους και συνεργασίες.



EUROGRINDER

Πρωτοπόρος στην Ανάλυση Μετάλλων με Νέους Φορητούς Φασματογράφους HITACHI από την QCONTROL

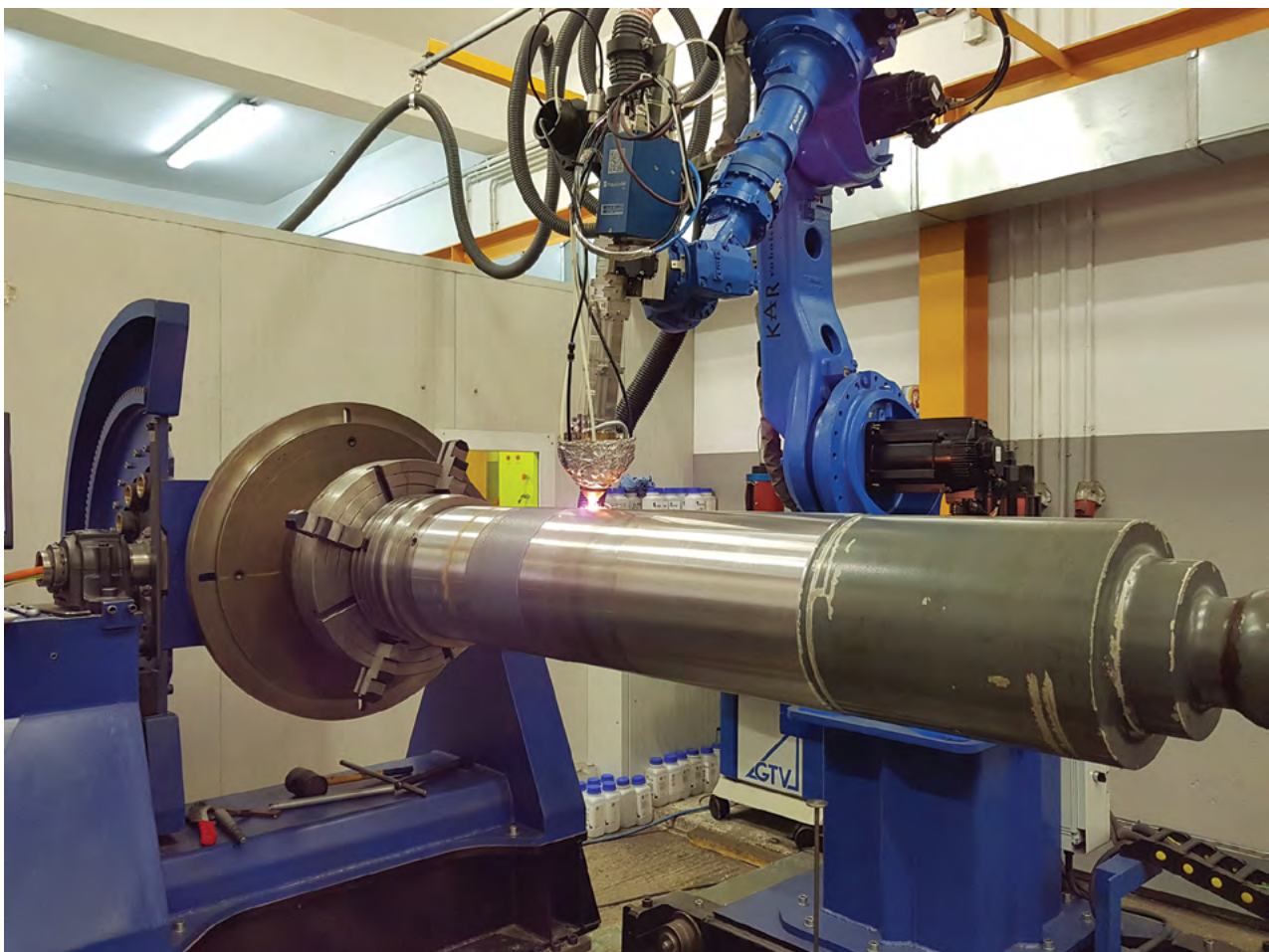
Η Eurogrinder Π.Θ.Α. ΠΛΙΑΚΑ Ο.Ε, ηγέτιδα εταιρεία στον χώρο των μηχανουργικών ναυπηγοεπισκευαστικών εργασιών με έδρα το Πέραμα, προχώρησε σε μια στρατηγική επένδυση αναβάθμισης του μετρητικού εξοπλισμού που διαθέτει. Προμηθεύτηκε δύο νέους φορητούς φασματογράφους ανάλυσης μετάλλων από την HITACHI, επενδύοντας στην παροχή υπηρεσιών υψηλής ποιότητας στους πελάτες της και στην συνεχή αναβάθμιση και εκσυγχρονισμό της εταιρείας στα ευρωπαϊκά πρότυπα.

Η Eurogrinder δραστηριοποιείται από το 1965 στις μηχανουργικές εργασίες και στις ειδικές κατεργασίες επιχρωμιώσεων και λειάνσεων. Με την εμπειρία 60 ετών,



EUROGRINDER

καλύπτει άμεσα και ολοκληρωμένα όλες τις ανάγκες της ναυτιλίας σε **Laser Cladding**, εφαρμογές σκληρής ηλεκτρολυτικής επιχρωμίσωσης εξαρτημάτων και λειάνσεων ακριβείας (ρεκτιφιέ), λειάνσεις στροφάλων και διωστήρων μηχανών εσωτερικής καύσεως, αναγομώσεις κεφαλών εμβόλων και μηχανών πλοίων, καθώς και βαλβίδων – εδρών εξαγωγής.



Η επένδυση αφορά δύο φορητούς φασματογράφους διαφορετικής τεχνολογίας, ώστε να καλυφθούν όλες οι ανάγκες ανάλυσης μετάλλων ενός μηχανουργείου, οι οποίοι είναι:

HITACHI XMET 8000 EXPERT (XRF)

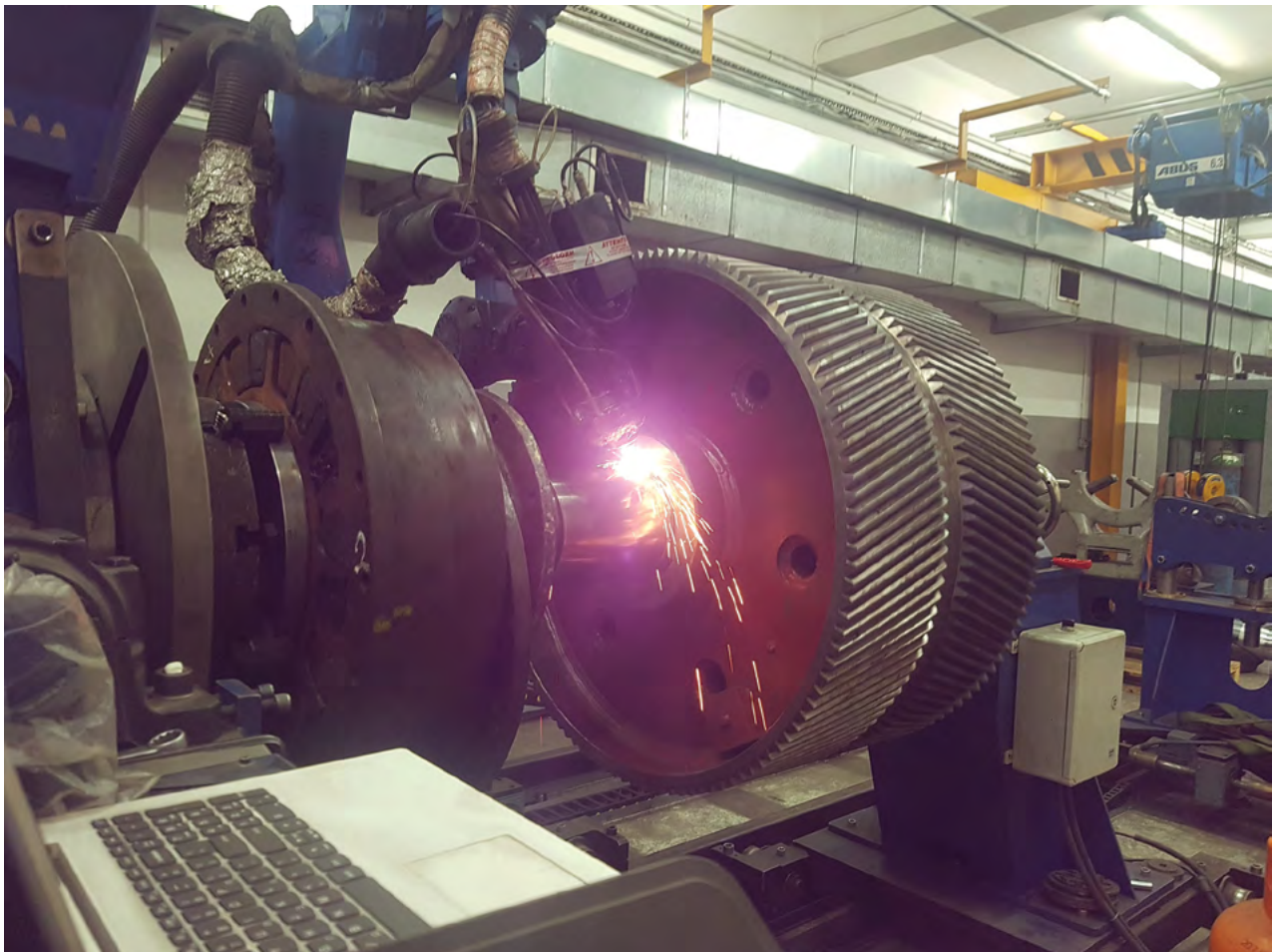
Ο φορητός φασματογράφος XRF, HITACHI XMET 8000 EXPERT, προσφέρει εξαιρετική ακρίβεια και αξιοπιστία με την μέγιστη δυνατή φορητότητα. Με βάρος μόλις 1.5kg και δύο μπαταρίες που καλύπτουν 24 ώρες λειτουργίας, είναι ιδανικός για χρήση σε πεδία. περιλαμβάνει μαθηματικές και εμπειρικές βαθμονομήσεις, τις οποίες επιλέγει αυτόματα, εξασφαλίζοντας υψηλότερη ακρίβεια μέτρησης και αξιοπιστία. Συνοδεύεται από την πληρέστερη βιβλιοθήκη κραμάτων της αγοράς, διαθέτει προστασία MIL-STD 810G για αντοχή σε πτώσεις και κραδασμούς καθώς και αδιαβροχοποίηση IP54. Διαθέτει



επίσης εύχρηστη οθόνη αφής και μπορεί να εξάγει αποτελέσματα μέσω WiFi ή USB σε PDF ή CSV.

HITACHI PMI MASTER SMART (OES)

Ο φορητός φασματογράφος OES, HITACHI PMI MASTER SMART, είναι ο μόνος πραγματικά φορητός φασματογράφος που μπορεί να ανιχνεύει χαμηλά ποσοστά άνθρακα στους χάλυβες. Έχοντας βάρος μόλις 15kg με την μπαταρία, προσφέρει ακρίβειες εργαστηρίου για όλες τις βάσεις μετάλλων σε μια φορητή συσκευή. Συνοδεύεται από





την βιβλιοθήκη κραμάτων Key to Metals και το λογισμικό ExTOPE για αποθήκευση και επεξεργασία μετρήσεων στο cloud που σας παρέχεται δωρεάν.

Καινοτομία και Ποιότητα

Με αυτές τις νέες προσθήκες στον εξοπλισμό της, η Eurogrinder ενισχύει τις δυνατότητές της στην ανάλυση μετάλλων, προσφέροντας ακριβή και αξιόπιστα αποτελέσματα στους πελάτες της. Η συνεχής επένδυση στην τεχνολογία

και η δέσμευση στην ποιότητα, καθιστούν την Eurogrinder μια εταιρεία που προχωρά σταθερά προς το μέλλον, αναδεικνύοντας την ως ηγέτιδα εταιρία στον τομέα της.

Υποστήριξη QCONTROL

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι η QControl υποστηρίζει τα συστήματα ανάλυσης που προσφέρει, με μηχανικούς εκπαιδευμένους και πιστοποιημένους από την HITACHI στις εγκαταστάσεις της στην Γερμανία. Επιπλέον και όπου αυτό είναι δυνατόν βάσει διαθεσιμότητας, στις περιπτώσεις όπου ο εξοπλισμός είναι εκτός λειτουργίας για μεγάλα χρονικά διαστήματα η QControl μπορεί να σας παρέχει μηχανήματα αντικατάστασης ώστε να συνεχίζετε απρόσκοπτα την λειτουργία σας μέχρι την επισκευή.





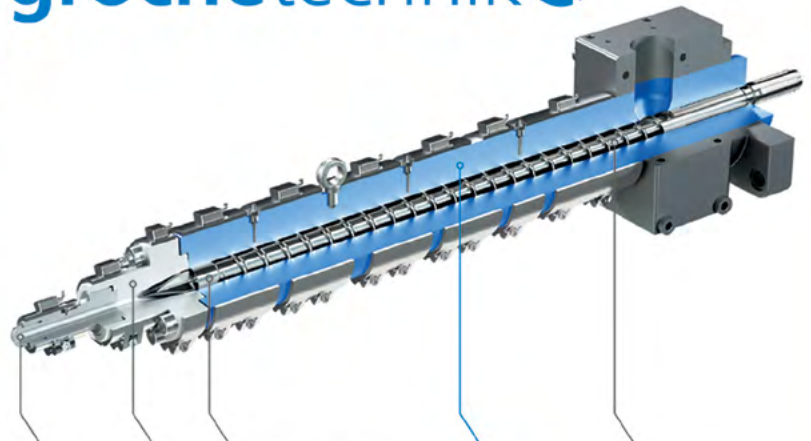
WORLD STANDARD LHL SYSTEM GREASE LUBRICATION SYSTEM



Δημιουργούμε τον νέο κλάδο της κάθετης εξυπηρέτησης για μηχανές injection στην Ελλάδα, με λύσεις και εφαρμογές από διεθνείς κατασκευαστές.



PLASTIC LEAK DETECTION SOLUTIONS



NOZZLES END CAPS SCREW-TIP-SETS BARRELS SCREWS



POSITION SENSORS



HOT RUNNER CONTROLLERS



Η RBT machines στην CHINAPLAS 2024

Στην Σανκάη της Κίνας στο Shanghai National Exhibition & Convention Center από τις 23-26 Απριλίου 2024 έλαβε μέρος η παγκοσμίου φήμης έκθεση CHINAPLAS.

Η CHINAPLAS αποτελεί τη μεγαλύτερη έκθεση πλαστικών στον κόσμο!

4187 εκθέτες και 321.879 επισκέπτες από όλο τον κόσμο βρέθηκαν για 4 ημέρες στην καρδιά της παγκόσμιας παραγωγής πλαστικών.

Η Κίνα, η πλέον βιομηχανική χώρα στον κόσμο καινοτομεί και παράγει τεχνολογία που εφαρμόζεται στην παραγωγή.

Είναι μακράν η χώρα με τις μεγαλύτερες εταιρίες παραγωγής μηχανών αλλά και προϊόντων παγκοσμίως.

Στην CHINAPLAS κάθε εταιρία παρουσιάζει την καινοτομία της.

Στην φετινή έκθεση δόθηκε έμφαση στα εξαρτήματα αυτοκινητοβιομηχανίας.

Η RBTmachines συμμετείχε στην έκθεση μέσω του εκπροσώπου της Γιώργου Κουνελάκη.

Σαν αποκλειστικός αντιπρόσωπος της TEDERIC, στις μηχανές injection και της SHINI, στα περιφερειακά, η RBTmachines παρείχε στους Έλληνες επισκέπτες της έκθεσης πληροφόρηση για τα προϊόντα των εταιριών που αντιπροσωπεύει.

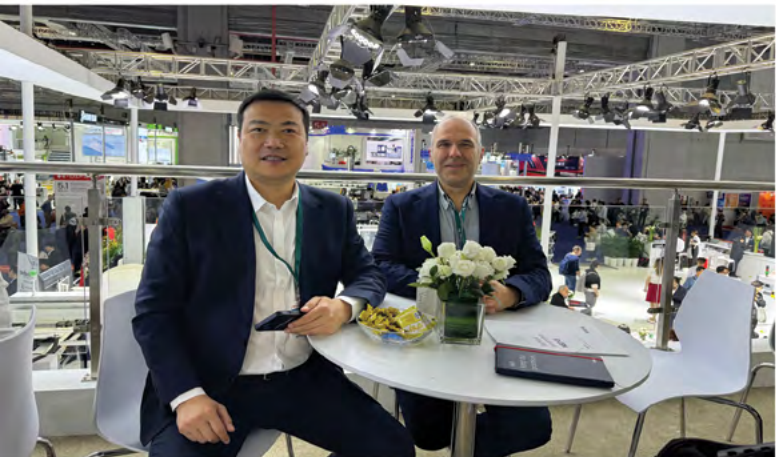


Κατά τη διάρκεια της έκθεσης, υπήρχε ενημέρωση από την TEDERIC για τα νέα προϊόντα και τεχνολογίες. Ταυτόχρονα στο εργοστάσιο της TEDERIC στην Hangchou υπήρχε οpenhouse με επίδειξη όλων των τελευταίων τεχνολογιών επάνω στον τομέα του injection.

Η RBTmachines, πιστή στην αποστολή της, να προσφέρει στους πελάτες της τις εξυπνότερες και πιο αποδοτικές λύσεις, βρίσκεται πάντα στην καρδιά των τεχνολογικών εξελίξεων.

Υποσχόμαστε ότι θα συνεχίσουμε με τον ίδιο ρυθμό, ώστε να είμαστε πάντα ενημερωμένοι και έτοιμοι για το συμφέρον των πελατών μας.





Εγκατάσταση 3ης HEXAGON MI CMM στο Μηχανουργείο ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗ ΕΠΕ στον Βόλο 30 χρόνια Ποιότητα από γενιά σε γενιά

Είμαστε ενθουσιασμένοι που ανακοινώνουμε την εγκατάσταση της 3ης HEXAGON MI CMM στο Μηχανουργείο ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗ ΕΠΕ, σηματοδοτώντας αφενός ένα σημαντικό ορόσημο στη συνεργασία μας και αφετέρου τη δέσμευσή μας να προσφέρουμε στους πελάτες μας, σε συνεργασία με την Hexagon Manufacturing Intelligence, σύγχρονο εξοπλισμό και υψηλού επιπέδου υπηρεσίες για αξιόπιστο Ποιοτικό Έλεγχο.

• Λίγα λόγια για το μηχανουργείο ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗ ΕΠΕ

Το **Μηχανουργείο Κουτσογιάννης ΕΠΕ** είναι μια σύγχρονη επιχείρηση με μεγάλη εμπειρία στις μηχανουργικές κατεργασίες τόσο για συνήθεις εφαρμογές όσο και για ειδικές εφαρμογές υψηλής τεχνολογίας που απαιτούν κατεργασίες ακριβείας. Η εταιρεία ιδρύθηκε το 1994 από τον κ. Απόστολο Κουτσογιάννη και την αείμνηστη Ζωγραφούλα Χριστοφή, με μοναδικό στόχο την προσφορά προϊόντων υψηλής ποιότητας. Η έδρα του μηχανουργείου βρίσκεται στο 6ο χλμ. Βόλου – Λάρισας και απαρτίζεται από 3.500m² στεγασμένου χώρου παράγωγης, 800m² βοηθητικών χώρων, σε ιδιόκτητη έκταση 11.000m².

• Ποιοτικός Έλεγχος

Το **Μηχανουργείο Κουτσογιάννης ΕΠΕ** είναι πλήρως εξοπλισμένο με σύγχρονα & αξιόπιστα όργανα και



συσκευές Ποιοτικού Ελέγχου. Φυσικά, στρατηγικής σημασίας για το Μηχανουργείο είναι οι διαστασιολογικές μετρήσεις, όπου για **τρίτη -3η - φορά εμπιστεύθηκε τις λύσεις των HEXAGON MI CMM.**

Πιο συγκεκριμένα, από το 2004 έως και σήμερα, έχει προμηθευτεί και λειτουργεί με επιτυχία τον ακόλουθο εξοπλισμό:

• 1η CMM. Αυτόματη CMM τύπου Γέφυρας, HEXAGON MI LITE

Η ισχυρή προσήλωση της εταιρείας στην παραγωγή εξαρτημάτων υψηλής ποιότητας και ακριβείας, την οδήγησε να επενδύσει, για μια ακόμη φορά, σε μια προηγμένη λύση βιομηχανικής διαστασιολογικής μετρολογίας όπως είναι η HEXAGON CNC GLOBAL LITE CMM.

Η GLOBAL Lite CMM προσφέρει τον βέλτιστο συνδυασμό τιμής και απόδοσης για έναν αυτοματοποιημένο έλεγχο διαστάσεων. Αποτελεί το ιδανικό θεμέλιο για την ανάπτυξη δυνατοτήτων αυτοματοποιημένης μετρολογίας διαθέτοντας μια πλήρη γκάμα τεχνολογιών και λογισμικού και είναι έτοιμη να ανταποκριθεί στις διευρυμένες μελλοντικές απαιτήσεις του Ποιοτικού Ελέγχου.

Πιο συγκεκριμένα, το **Μηχανουργείο Κουτσογιάννης ΕΠΕ**, προμηθεύτηκε την **πλήρως αυτόματη HEXAGON MI GLOBAL LITE 09.12.08 CMM**, η οποία έχει εύρος μετρήσεων X:900mm Y:1200mm και Z: 800mm και είναι εξοπλισμένη με την πλήρως αυτόματη κεφαλή HEXAGON MI HH-AS8-T7.5

Η CMM είναι εξοπλισμένη με το λογισμικό μετρήσεων **PCDMIS CAD** το οποίο χα-

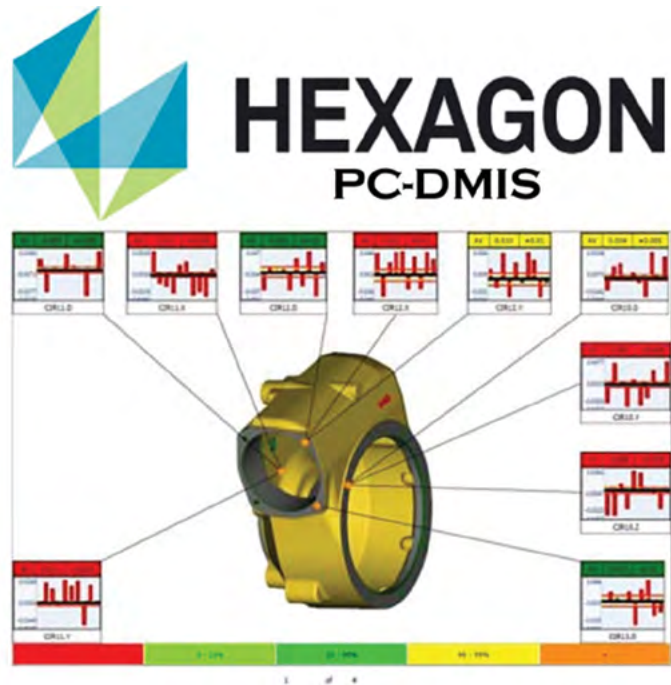
ρακτηρίζεται από ένα πολύ φιλικό περιβάλλον λειτουργίας. Η λειτουργία του είναι απλή, αφού το μόνο που χρειάζεται να κάνει ο χρήστης είναι να εισάγει το CAD αρχείο του τεμαχίου που θέλει να μετρήσει και να υποδείξει με το χειριστήριο τα σημεία που θέλει να μετρήσει. Στην συνέχεια πατώντας το κουμπί εκκίνησης τα σημεία μετρούνται αυτόματα και ταυτόχρονα γίνεται η αντιπαραβολή των μετρήσεων με το CAD αρχείο. Ο χρήστης θα δει στην οθόνη του Η/Υ με τον κατάλληλο χρωματισμό πόσο κοντά ή μακριά βρίσκονται οι μετρήσεις του από το CAD αρχείο. Για παράδειγμα, σε περίπτωση όπου το χρώμα είναι πράσινο, υποδεικνύει ότι το αποτέλεσμα της μέτρησης είναι εντός των ανοχών. Αντίθετα, σε περίπτωση κόκκινου χρωματισμού, δείχνει ότι το στοιχείο βρίσκεται εκτός των ανοχών. Εάν μια τιμή μετατοπίζεται σταθερά προς την κόκκινη περιοχή, μπορεί τότε ο χειριστής της μηχανής παραγωγής να προβεί στις κατάλληλες ρυθμίσεις/ενέργειες έτσι ώστε τα επόμενα τεμάχια να κινηθούν εντός της πράσινης περιοχής (εντός ανοχών).

Η εγκατάσταση της CMM εκτελέστηκε με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα, χάρη στις συνεργατικές προσπάθειες των εξειδικευμένων & πιστοποιημένων από την **HEXAGONMI Ελλήνων τεχνικών της inQuality**. Από την εγκατάσταση, την διακρίβωση έως και την εκπαίδευση, κάθε βήμα συντονίστηκε προσεκτικά στοχεύοντας στην απρόσκοπτη ενσωμάτωση και αυτής της CMM στις διαδικασίες παραγωγής της εταιρείας.

Με την προσθήκη της τρίτης HEXAGON CMM, είμαστε βέβαιοι ότι το **Μηχανουργείο Κουτσογιάννης ΕΠΕ** θα πετύχει αυξημένη αποδοτικότητα και ανώτερο ποιοτικό έλεγχο. Οι υπερσύγχρονες δυνατότητες της HEXAGON CMM δίνουν στην εταιρεία τη δυνατότητα να βελτιστοποιεί τις διαδικασίες παραγωγής της, να εντοπίζει έγκαιρα πιθανά προβλήματα και να παραδίδει εξαιρετικά προϊόντα στους πελάτες της.

- **2η CMM. Φορητή CMM τύπου Βραχίονα, HEXAGON-Absolute Arm**

Η φορητή αυτή CMM είναι μια HEXAGON ABSOLUTE ARM 7520 που προσφέρει την δυνατότητα μέτρησης τεμαχίων με μεγάλη ακρίβεια εντός των κέντρων κατεργασίας. Με αυτόν τον τρόπο δεν απαιτείται η μετακίνηση του τεμαχίου προς την CMM για μέτρη-





ση γεγονός όπου θα δυσκόλευε την εκ νέου ευθυγράμμιση του τεμαχίου.

Επιπροσθέτως δίνει την δυνατότητα για αντίστροφο σχεδιασμό απευθείας στο σημείο ενδιαφέροντος.

- **3η CMM Χειροκίνητη CMM τύπου Γέφυρας, HEXAGON-TESA MH3D**

Η χειροκίνητη CMM της TESA -HEXAGON MI είναι ιδανική για εύκολες μετρήσεις χωρίς την απαίτηση για προγραμματισμό

Την TESA-HEXAGON CMM την προμηθεύτηκε το Μηχανουργείο το μακρινό 2004 που αποδεικνύει περίτρανα την προσήλωση του στην ποιότητα για πάνω από 2 δεκαετίες

- **Συμπληρωματικός Εξοπλισμός**

Υψομετρικοί Γράφτες TESA Micro Hite 600M και TESA Hite 400 για μετρήσεις ακριβείας σε 1 διάσταση





• Συνοψίζοντας

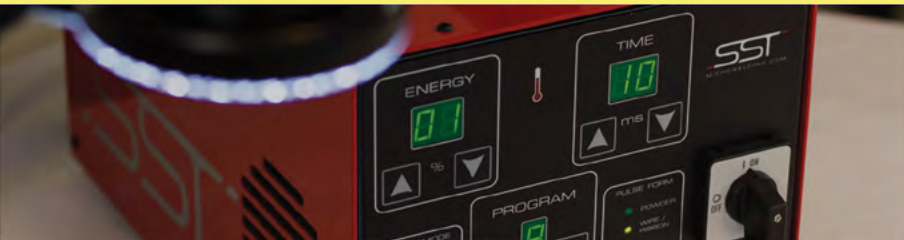
Η εγκατάσταση της 3ης αυτής CMM μας γεμίζει χαρά και ευθύνη και ενισχύει ακόμα παραπάνω τη θέση μας ως αξιόπιστου συνεργάτη του Μηχανουργείου Κουτσογιάννης στο ταξίδι προς την αριστεία και την ανάπτυξη η οποία πάντα πήγαινε χέρι-χέρι με την ποιότητα.

Είναι τιμή μας, να είμαστε μέρος της επιτυχίας αυτής της εταιρείας ειδικότερα σήμερα, όπου η τεχνική και οικονομική διοίκηση περνάει σιγά σιγά στην πιο νέα γενιά και πιο συγκεκριμένα στους Νικόλαο και Δέσποινα Κουτσογιάννη που είναι και οι άξιοι συνεχιστές του υποδειγματικού αυτού μηχανουργείου.

Με σχεδόν 120 εγκατεστημένες HEXAGONMI CMM ή inQuality είναι η 1η σε πωλήσεις CMM στην Ελλάδα.

Σεμινάρια ερμηνείας Γεωμετρικών Ανοχών & Διαστασιολόγησης

Η εταιρεία μας διοργανώνει σεμινάρια ερμηνείας Γεωμετρικών Ανοχών & Διαστασιολόγησης διότι πιο σημαντικό από την αγορά μιας CMM είναι να καταλαβαίνεις στο σχέδιο τι θα πρέπει να μετρήσει η CMM.



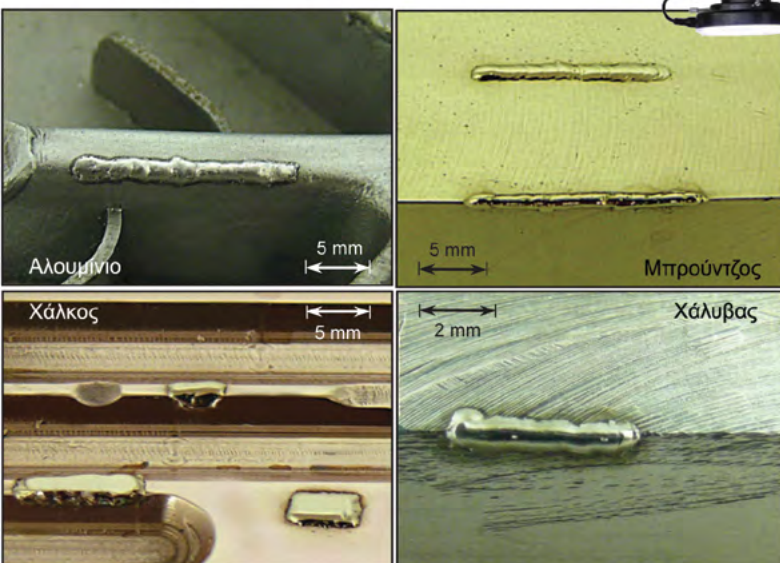
LASE ONE MICRO WELDING

Εναλλακτική λύση για
συγκόλληση Laser



NOVAPAX

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



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

A+R Expo'24

Η **PL EVENTS**, πρωτοπόρος στις εξελίξεις για ακόμα μία φορά, έφερε τη νέα εποχή στο εκθεσιακό γίγνεσθαι με την απόλυτα επιτυχημένη διοργάνωση της **1ης Έκθεσης Αυτοματισμού και Ρομποτικής - A+R Expo'24**.

Η Έκθεση Αυτοματισμού & Ρομποτικής – A+R Expo '24 ολοκληρώθηκε με μεγάλη επιτυχία, καταγράφοντας

αξιοσημείωτη συμμετοχή και ενδιαφέρον από τον βιομηχανικό, τεχνολογικό και ακαδημαϊκό χώρο. Η έκθεση που πραγματοποιήθηκε από τις 12 έως τις 14 Απριλίου 2024 στο Athens Metropolitan Expo, διοργανώθηκε από την PL EVENTS και αποτέλεσε το σημαντικότερο εκθεσιακό γεγονός για τον χώρο του αυτοματισμού και της ρομποτικής στην Ελλάδα.

Έχοντας εξασφαλίσει τη συμμετοχή περισσότερων από **120 εκθετών** από την Ελλάδα και το εξωτερικό, παρουσιάστηκαν οι πιο προηγμένες τεχνολογικές λύσεις σε αυτοματισμό και ρομποτική, αλλά και αναδείχτηκαν παράλληλα νέες και ανερχόμενες τεχνολογίες όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Drones μεταξύ άλλων.

Περισσότεροι από **8.000 στοχευμένοι επισκέπτες** από το χώρο της βιομηχανίας, της τεχνολογίας, της ακαδημαϊκής και εκπαιδευτικής κοινότητας, αξιοποίησαν την ευκαιρία να ανακαλύψουν τις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις και να διαπραγματευτούν με κορυφαίους εκπροσώπους του κλάδου, σε συνδυασμό πάντα με ένα ευρύτερο κοινό που δείχνει ολοένα και περισσότερο ενδιαφέρον για τις νέες τεχνολογίες και τις τάσεις του μέλλοντος όπως αυτές αναμένεται να διαμορφωθούν τα επόμενα χρόνια.

Σημείο αναφοράς για την διοργάνωση αποτέλεσαν οι πάνω από **100 B2B συναντήσεις** μεταξύ των εκθετών αλλά και των επισκεπτών που είχαν σαν αποτέλεσμα την σύναψη σημαντικών επιχειρηματικών συμφωνιών, ενώ μέσω του ειδικά διαμορφωμένου **Innovation Hub** δόθηκε επίσης χώρος ανάδειξης και προβολής σε νεοφυείς (startup) επιχειρήσεις.

Το **πρώτο συνέδριο Αυτοματισμού και Ρομποτικής** καθώς και οι παράλληλες ομιλίες που διοργανώθηκαν κατά τη διάρκεια της έκθεσης αποτέλεσαν έναν πλούσιο και

δυναμικό κόμβο ανταλλαγής γνώσεων και ιδεών. Με εκτεταμένη θεματολογία που κάλυπτε τις πιο επίκαιρες προκλήσεις και εξελίξεις στους τομείς του αυτοματισμού και της ρομποτικής, οι επισκέπτες είχαν την ευκαιρία να παρακολουθήσουν εποικοδομητικές συζητήσεις και παρουσιάσεις από κορυφαίους ειδικούς.

Την **A+R EXPO'24** τίμησαν επίσης με την παρουσία τους ο εκπρόσωπος τύπου της κυβέρνησης, κύριος **Νίκος Ρωμανός**, εκπρόσωποι του **Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης** και φορέων όπως το **ΕΒΕΑ**, ο **ΣΕΚΕΕ** κ.α.

Η οργανωτική ομάδα της PL EVENTS ευχαριστεί θερμά όλους τους εκθέτες και τους επισκέπτες για τη συνεισφορά τους στην επιτυχή διεξαγωγή της **1ης έκθεσης Αυτοματισμού & Ρομποτικής - A+R EXPO'24**.

Ανυπομονούμε να σας δούμε ξανά στην επόμενη **A+R EXPO το 2026**, όπου θα συνεχίσουμε να προωθούμε την καινοτομία και την ανάπτυξη στους τομείς του αυτοματισμού, της ρομποτικής και των νέων τεχνολογιών.





ΕΚΘΕΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΡΟΒΟΤΙΚΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΡΟΒΟΤΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗ 12-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2024 METROPOLITAN EXPO WELCOME TO THE NEW ERA

ΕΚΘΕΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΡΟΒΟΤΙΚΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΡΟΒΟΤΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗ 12-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2024 METROPOLITAN EXPO WELCOME TO THE NEW ERA

ΕΚΘΕΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΡΟΒΟΤΙΚΗΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΡΟΒΟΤΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗ 12-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ 2024 METROPOLITAN EXPO WELCOME TO THE NEW ERA





ΕΚΘΕΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ 1^η AUTOMATION & ROBOTICS EXHIBITION
AREXPO 24
 WELCOME TO THE NEW ERA
 12-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ
 APRIL 2024
 METROPOLITAN EXPO

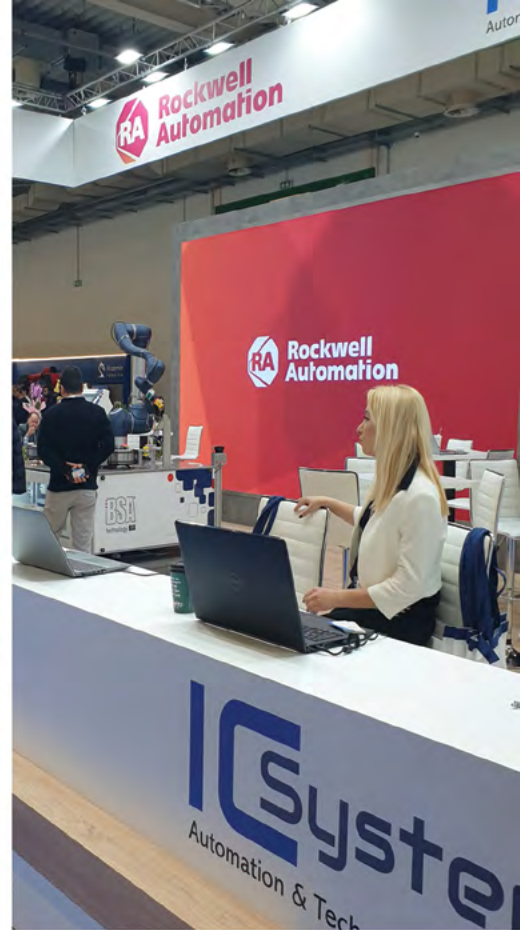
ΕΚΘΕΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ 1^η AUTOMATION & ROBOTICS EXHIBITION
AREXPO 24
 WELCOME TO THE NEW ERA
 12-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ
 APRIL 2024
 METROPOLITAN EXPO

ΕΚΘΕΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ 1^η AUTOMATION & ROBOTICS EXHIBITION
AREXPO 24
 WELCOME TO THE NEW ERA
 12-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ
 APRIL 2024
 METROPOLITAN EXPO





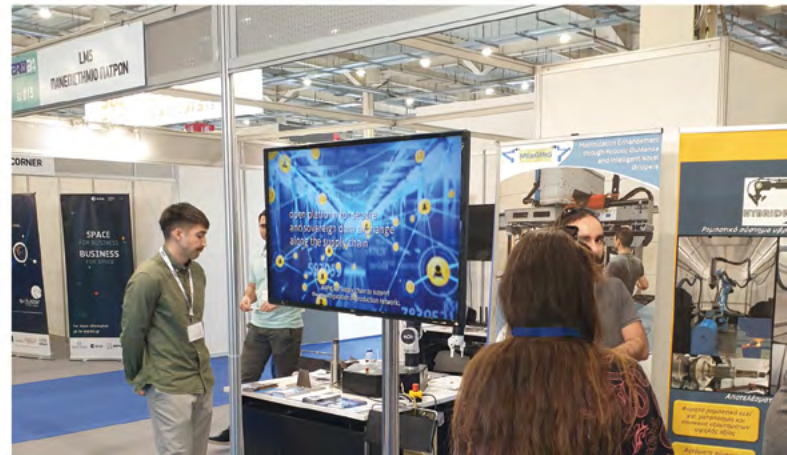
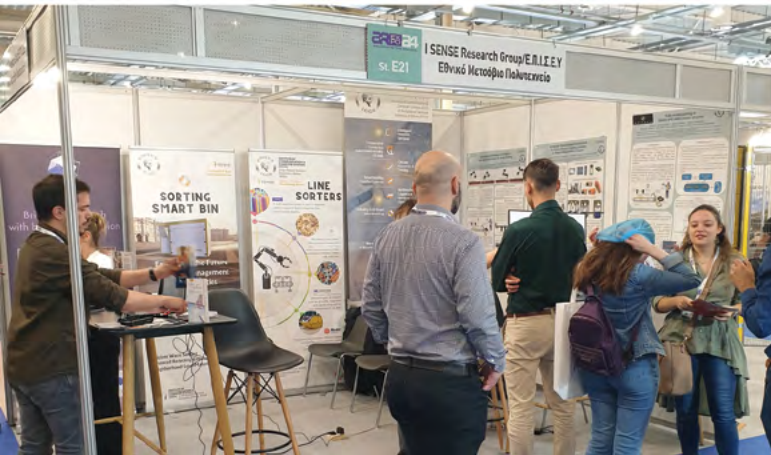




ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ & ΡΟΜΗΤΙΚΗΣ 1^η AUTOMATION & ROBOTICS EXHIBITION
AREXPO 24 12-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ
 APRIL 2024
 WELCOME TO THE NEW ERA
 METROPOLITAN EXPO

1^η ΕΚΔΕΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ & ΡΟΜΗΤΙΚΗΣ 1^η AUTOMATION & ROBOTICS EXHIBITION
AREXPO 24 12-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ
 APRIL 2024
 WELCOME TO THE NEW ERA
 METROPOLITAN EXPO

1^η ΕΚΔΕΣΗ ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ & ΡΟΜΗΤΙΚΗΣ 1^η AUTOMATION & ROBOTICS EXHIBITION
AREXPO 24 12-14 ΑΠΡΙΛΙΟΥ
 APRIL 2024
 WELCOME TO THE NEW ERA
 METROPOLITAN EXPO



Νέες εγκαταστάσεις μηχανών TEDERIC και JSW από την RBT machines

Η RBT machines προχώρησε σε νέες εγκαταστάσεις μηχανών των εταιριών TEDERIC και JSW που αντιπροσωπεύει αποκλειστικά στην Ελλάδα.

Έγινε εγκατάσταση μηχανής 600 τόνων στην εταιρία MICPLAST ΠΟΥΛΗΜΕΝΟΣ ΜΟΝ ΕΠΕ της σειράς DT. Οι μηχανές της σειράς DT είναι μηχανές servo που χαρακτηρίζονται από ταχύτητα ακρίβεια και οικονομία.

Διατίθενται με πλήρες πακέτο εξοπλισμού στην στάνταρντ έκδοση όπως, 2 καρδιές, 4 κυκλώματα αέρα full προγραμματιζόμενα, διμεταλλικό φούρνο κοχλία, αναβαθμισμένη υδραυλική μονάδα, KEBA controller, CE, Euromap 67, Euromap 13, βαλβίδα στο ψυγείο νερού κλπ.

Επίσης υπάρχουν πλήθος στοιχείων εξοπλισμού που μπορούν να προστεθούν στις μηχανές ώστε να προσαρμοστούν απόλυτα στις ανάγκες του πελάτη.

Η συγκεκριμένη μηχανή DT 600 κατασκευάστηκε με

αναβαθμισμένη μονάδα έγχυσης i7500 με σχέση l/d 25:1. Διαθέτει αναβαθμισμένη υδραυλική μονάδα με δυο servomotors τα οποία προσδίδουν στη μηχανή εξαιρετικές επιδόσεις ταχύτητας ακρίβειας και οικονομίας.

Η μηχανή είναι εξοπλισμένη με αυτόματη ηλεκτρική πόρτα, και έχει και δυνατότητα να εκτελέσει παράλληλες κινήσεις σε κλειστικό-εξωκέα-καρδιές.

Πρόκειται για μία μηχανή που σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης παραγωγής για μέγιστη απόδοση.

Στη συνέχεια εγκαταστάθηκαν 2 μηχανές TEDERIC NEOE258 high speed σε πελάτη μας στην βορειοδυτική Ελλάδα. Οι μηχανές αυ-



τές είναι μηχανές με γρήγορη έγχυση 300mm/sec, έχουν κοχλία barrier για γρήγορη πλαστικοποίηση και γρήγορους κύκλους.

Η TEDERIC NEOE258 είναι μια ηλεκτρική μηχανή injection, η οποία έχει όλες τις κύριες κινήσεις (κλειστικό, έγχυση, πλαστικοποίηση) ηλεκτρικές. Επίσης διαθέτει ενσωματωμένη υδραυλική μονάδα για τις κινήσεις του φούρνου και του εξωλκέα και διαθέτει στάνταρ κύκλωμα για καρδιές.

Το κινητό πλατώ κινείται επάνω σε γραμμικούς οδηγούς, χωρίς δαχτυλίδια στις μάρκες, για ταχύτητα και ακρίβεια στην κίνηση. Η μηχανή είναι εξαιρετικά οικονομική με πιστοποίηση κατανάλωσης 9+ σύμφωνα με το πρότυπο Eurobar 60.1.

Η μηχανή έχει μοντέρνα, λειτουργική και εργονομική σχεδίαση, η οποία διευκολύνει τόσο τη χρήση της μηχανής, όσο και την συντήρηση.

Ο controller της μηχανής είναι KEBA με οθόνη αφής

15 ιντσών. Η μηχανή έχει στάνταρντ παράλληλες κινήσεις και μπορεί να εκτελεί ταυτόχρονα, κινήσεις κλειστικού, εξωλκέα και πλαστικοποίησης!

Τα servo drive και μοτέρ είναι Ιαπωνικής τεχνολογίας και έχουν πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης, με συνέπεια να έχουν μειωμένες απαιτήσεις ψύξης και χαμηλότερη κατανάλωση ρεύματος. Αυτό καθιστά την λειτουργία απλούστερη και με μειωμένες απαιτήσεις συντήρησης!

Πρόκειται για μία τεχνολογικά άρτια πρόταση σε μία άκρως ανταγωνιστική τιμή.

Η RBT machines δεν πουλάει απλώς μηχανές, αλλά στέκεται δίπλα στον πελάτη, από την επιλογή, την εγκατάσταση, την εκπαίδευση και την υποστήριξη μετά την πώληση, παρέχοντας ολοκληρωμένες λύσεις.





Με ιδιαίτερη χαρά σας ενημερώνουμε ότι οι προετοιμασίες για τη SYSKEVASIA'24 βρίσκονται σε πλήρη εξέλιξη. Μόλις 4 μήνες απέμειναν για την έναρξη της καθιερωμένης 18ης Διεθνούς Έκθεσης Συσκευασίας, Μηχανημάτων, Εκτυπώσεων & Logistics που θα πραγματοποιηθεί από τις 31 Οκτωβρίου έως τις 3 Νοεμβρίου 2024 στο Metropolitan Expo.

Η φετινή διοργάνωση αναμένεται να είναι πιο δυναμική και επιτυχημένη από κάθε άλλη χρονιά, με περισσότερους από 220 εκθέτες από την Ελλάδα και το εξωτερικό να έχουν ήδη εξασφαλίσει τη συμμετοχή τους, μεταξύ των οποίων και αρκετοί νέοι συμμετέχοντες, αποδεικνύοντας περίτρανα γιατί η SYSKEVASIA αποτελεί το κορυφαίο εκθεσιακό γεγονός στο χώρο του packaging και την εκτυπώσεων.

Η έκθεση θα εκτείνεται σε τρεις αίθουσες, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα προϊόντων και υπηρεσιών με σκοπό να προσφέρει στον επισκέπτη την απόλυτη εκθεσιακή εμπειρία. Πιο συγκριμένα στην Αίθουσα 2 θα παρουσιαστούν τα υλικά συσκευασίας και το Printing Show, ενώ η Αίθουσα 3 θα φιλοξενήσει μηχανολογικό εξοπλισμό, συστήματα αποθήκευσης, με τους αυτοματισμούς και την ρομποτική να έχουν δεσπόζουσα θέση ώστε να παρουσιαστούν όλες οι σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις της νέας εποχής.

Για πρώτη φορά, το Hall 4 θα είναι ανοιχτό, δίνοντας έμφαση στη βιομηχανική, λιανημπορική και χονδρεμπορική συσκευασία, με την ενότητα RETAIL PACK που θα αναδείξει υλικά συσκευασίας και υπηρεσίες χονδρικού και λιανικού εμπορίου, τεχνολογίες retail, e-commerce και συναφείς υπηρεσίες προσφέροντας μια μοναδική πλατφόρμα για την προβολή των τελευταίων καινοτομιών και τάσεων στον κλάδο.

Η υποστήριξη και η συμμετοχή φορέων που στέκονται δίπλα μας συνοδοιπόροι όλα αυτά τα χρόνια όπως το Εμπορικό και Βιομηχανικό Επιμελητήριο Αθηνών, ο Σύνδεσμος Ελλήνων Παραγωγών Χάρτινης Συσκευασίας, ο Σύνδεσμος Βιομηχανιών Πλαστικών Ελλάδος, ο Σύνδεσμος Βιομηχανιών Παραγωγής Υλικών & Συσκευασίας, η Πανελλήνια Ένωση Τεχνολόγων Επιστημόνων Τροφίμων, ο Ελληνικός Σύνδεσμος Ετικετοποιιών, η Πανελλήνια Ένωση Πτυχιούχων Τεχνολογίας Γραφικών Τεχνών, ο Fespa Hellas, η Ελληνική Ένωση Βιομηχανιών Ψύχους, η Ελληνική Εταιρεία Logistics και ο Σύνδεσμος Επιχειρήσεων & Λιανικής Πωλήσεως Ελλάδος ενισχύουν και στηρίζουν την έκθεση με την αφοσίωση και τη συνεργασία τους συμβάλλοντας περαιτέρω στην επιτυχία της διοργάνωσης.

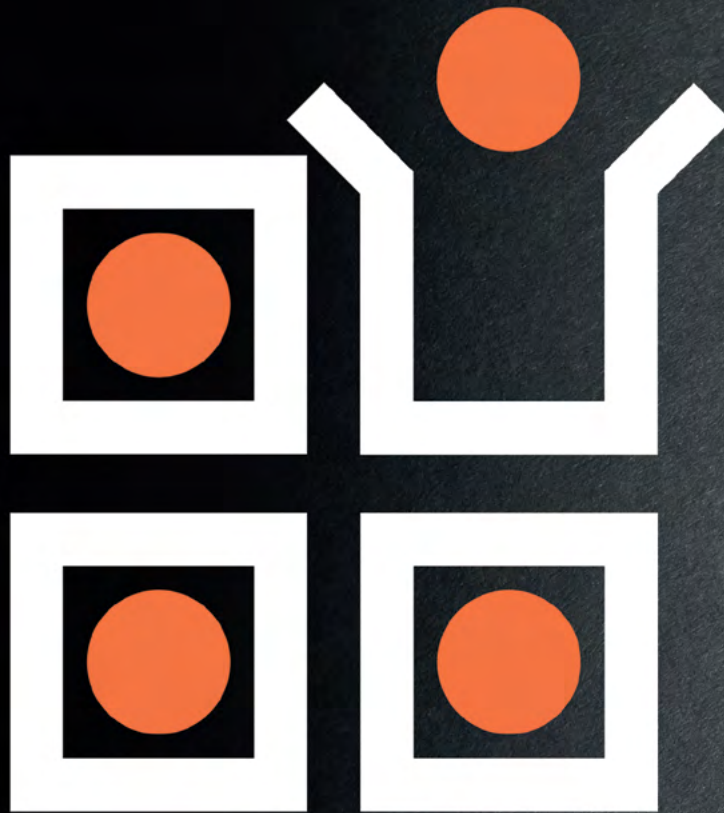
Σας προσκαλούμε να γίνετε και εσείς μέρος αυτού του κορυφαίου εκθεσιακού γεγονότος και να εξασφαλίσετε έγκαιρα την παρουσία σας, ώστε να επωφεληθείτε από την ευκαιρία για προβολή της επιχείρησής σας σε περισσότερους από 20.000 στοχευμένους επισκέπτες και τη δυνατότητα δικτύωσης με κορυφαίους επαγγελματίες και στελέχη του κλάδου.

Μη χάσετε την ευκαιρία να αναδείξετε τις καινοτομίες σας, να συνάψετε νέες συνεργασίες και να ενισχύσετε την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησής σας σε διεθνές επίπεδο.

18th ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΚΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ | ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ | ΕΚΤΥΠΩΣΕΩΝ & ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ 18th INTERNATIONAL PACKAGING | MACHINES | PRINTING & LOGISTICS EXHIBITION

31 OKT-03 NOE 2024
31 OCT-03 NOV 2024

METROPOLITAN
EXPO ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ



youmascdesign

 **syskevasia**24

Unboxing The Future!



RETAIL PACKAGING REDEFINED
Retail Pack24
ΕΚΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΩΝ ΛΙΑΝΙΚΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ | PACKAGING EXHIBITION FOR THE RETAIL MARKET

ΕΙΔΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ | SPECIAL SECTOR

 **PRINTING**

ΔΙΟΡΓΑΝΩΤΕΣ/
ORGANIZERS:



ΠΕΤΡΟΣ Χ. ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε | PL EVENTS ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΚΘΕΣΕΩΝ
Παράδρομος Αττικής Οδού 56, 152 34 Χαλάνδρι
PETROS C. PETROPOULOS & SIA E.E | PL EVENTS EXHIBITIONS ORGANIZERS
56 Paradromos Attikis Odou, 152 34 Chalandri, Athens, Greece
T +30 210 8056205,207 E info3ek@otenet.gr



ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΤΕ ΜΑΣ

Η SHINI γιορτάζει τα 55 χρόνια

Στις 22 Απριλίου 2024, περισσότεροι από 130 καλεσμένοι από τα εγχώρια και διεθνή υποκαταστήματα του Ομίλου Shini συγκεντρώθηκαν στο Pinghu Shini για να γιορτάσουν την 55η επέτειο από την ίδρυση του ομίλου.

Το μεσημέρι, η Shini προσκάλεσε τους επισκέπτες να γευματίσουν στην καφετέρια Shini. Αφού απόλαυσαν τα νόστιμα πιάτα, οι καλεσμένοι, με επικεφαλής την Επιτροπή Πρόνοιας του Pinghu Shini, επισκέφτηκαν το κέντρο τεχνών και χειροτεχνίας των εργαζομένων, το κοινόχρηστο γυμναστήριο και το γήπεδο μπάσκετ για να γνωρίσουν τις ψυχαγωγικές αναζητήσεις των εργαζομένων του Pinghu Shini, νιώθοντας τους ανθρώπους προσανατολισμένους και ενάρετους επιχειρηματικό πνεύμα του ομίλου Shini.

Το απόγευμα, όλοι ακολούθησαν το παράδειγμα του Τμήματος Μάρκετινγκ και επισκέφτηκαν το Shini Smart Factory για να ενημερωθούν για τα έξυπνα συστήματα και τον εξοπλισμό αυτοματισμού της Shini. Στη συνέχεια επισκέφτηκαν άλλα μέρη του εργοστασίου της Pinghu Shini, παρακολουθώντας όλη τη διαδικασία κατασκευής των μηχανών από τις πρώτες ύλες έως τη συναρμολόγηση και τη χύτευση, βιώνοντας από κοντά την αποδοτική και ακριβή τεχνολογία παραγωγής του εργοστασίου Shini.

Ο επόπτης παραγωγής παρουσίασε λεπτομερώς τον προηγμένο εξοπλισμό επεξεργασίας που αγόρασε το εργοστάσιο τα τελευταία χρόνια. Ο προηγμένος εξοπλισμός παραγωγής αναδεικνύει την ποιότητα της Shini και ενισχύει σημαντικά την ολοκληρωμένη ανταγωνιστικότητα της Shini. Κατά τη διάρκεια της επίσκεψης στην αίθουσα έκθεσης, ο Pinghu Shini παρουσίασε σε όλους το έργο επέκτασης του εργοστασίου τρίτης φάσης, τα έργα υποστηρικτικών εγκαταστάσεων υπό κατασκευή, τα νέα προϊόντα και συστήματα που αναπτύχθηκε από την εταιρεία και την από κοινού προγραμματισμένη μελλοντική διάταξη ανάπτυξης.

Στις πέντε το βράδυ, πραγματοποιήθηκε ένα συμπόσιο στην αίθουσα δεξιώσεων του Pullman Hotel Pinghu για να φιλοξενήσει συνεργάτες από παγκόσμιες θυγατρικές, για τον εορτασμό της 55ης επετείου του Ομίλου Shini. Ο κ. Kenny Wu, Διευθύνων Σύμβουλος του Ομίλου Shini, εκφώνησε μια ομιλία, που στοχάστηκε στο 55χρονο ταξίδι του Ομίλου Shini, το οποίο έχει γεμίσει με προκλήσεις και ευκαιρίες. Κοιτάζοντας πίσω στο 1969, ο Πρόεδρος κ. Wu Yifu ίδρυσε τη Shini στην Ταϊπέι, θέτοντας γερά θεμέλια για την ανάπτυξη του ομίλου στην Κίνα. Το 1992, εμφανίστηκε ο Dongguan Shini, σηματοδοτώντας ένα κρίσιμο βήμα στην ανάπτυξη του ομίλου. Το 2001, εμφανίστηκε η Ningbo Shini, επεκτείνοντας συνεχώς το επιχειρηματικό πεδίο του ομίλου. Η ίδρυση του Enterprise Technology Center το 2005 παρείχε ισχυρή υποστήριξη για την τεχνολογική καινοτομία του ομίλου. Το 2008, γεννήθηκε ο Pinghu Shini, θέτοντας τις βάσεις για την επέκταση της Shini στις αγορές της Ανατολικής και της Βόρειας Κίνας. Η ίδρυση της Shini India το 2009 άνοιξε ένα νέο κεφάλαιο στην παγκόσμια παραγωγή της Shini. Το 2015 ιδρύθηκε η Chongqing Shini, στερεώνοντας τη βάση μας στην αγορά της Δυτικής Κίνας. Το 2024, η θέση σε λειτουργία του νέου εργοστασίου που καλύπτει 136 στρέμματα στο Dongguan, καθώς και των εργοστασίων στο Ανόι του Βιετνάμ και στο Shunde του Γκουανγκντόνγκ, σηματοδοτεί ένα περαιτέρω βήμα στην παγκόσμια διάταξη παραγωγής της Shini, μια απόδειξη των συλλογικών μας προσπαθειών και επιτευγμάτων.



Στο μέλλον, ο Όμιλος Shini θα αναπτυχθεί και θα επεκταθεί ενεργά στους τομείς της νοημοσύνης, της ψηφιοποίησης, της εξοικονόμησης ενέργειας, της βιώσιμης ανάπτυξης και των νέων ενεργειακών βιομηχανιών. Τηρώντας την εταιρική φιλοσοφία της ακεραιότητας και της συνεχούς καινοτομίας, θα αυξήσουμε τις επενδύσεις σε έρευνα και ανάπτυξη, θα λανσάρουμε περισσότερα κορυφαία προϊόντα στην αγορά, θα βελτιστοποιήσουμε τις διαδικασίες εξυπηρέτησης, θα βελτιώνουμε συνεχώς την ικανοποίηση και την αναγνώριση των πελατών, θα επεκτείνουμε τα κανάλια της αγοράς, θα εμβαθύνουμε τις σχέσεις με τους συνεργάτες και θα επεκτείνουμε περαιτέρω την αγορά μερίδιο. Αυτά τα μελλοντικά σχέδια δεν είναι απλώς φιλοδοξίες, αλλά ένας ξεκάθαρος οδικός χάρτης που ενσταλάζει ελπίδα και αισιοδοξία για το μέλλον του Ομίλου Shini.

Τα επιτεύγματα της Shini σήμερα είναι αδιαχώριστα από την ισχυρή υποστήριξη εταίρων από διάφορους κλάδους. Ο Διευθύνων Σύμβουλος κ. Kenny Wu παρουσίασε τα βραβεία Outstanding Branches 2023, ενθαρρύνοντάς τους να επιτύχουν περαιτέρω λαμπρότητα και διαρκή απόδοση. Η κ. Su Dongping, Εκτελεστική Αντιπρόεδρος της Ένωσης Βιομηχανίας Πλαστικών Μηχανημάτων της Κίνας, παρουσίασε ένα δώρο στη Shini εκ μέρους της ένωσης βιομηχανίας. Ο Γενικός Διευθυντής κ. Aki Wu παρέλαβε το βραβείο εκ μέρους του Ομίλου Shini. Η ανάπτυξη της Shini βασίζεται επίσης στην επιμελή αφοσίωση των εργαζομένων σε διάφορες θέσεις εντός του ομίλου. Ο Pinghu Shini παρουσίασε τις υπέροχες ψυχαγωγικές δραστηριότητες των εργαζομένων και τις ειλικρινείς ευλογίες τους. Καθώς αντηχούσε το τραγούδι των γενεθλίων, ο γενικός διευθυντής έκοψε την τούρτα και όλοι σήκωσαν τα ποτήρια τους σε ένδειξη εορτασμού, γιορτάζοντας από κοινού την 55η επέτειο από την ίδρυση του Ομίλου Shini.

Εδώ είναι η επιτυχής ολοκλήρωση του εορτασμού της 55ης επετείου, αλλά ο ενθουσιασμός δεν θα σταματήσει εδώ. Ανυπομονούμε για την επόμενη συγκέντρωση!

Θέλουμε να εκφράσουμε την εγκάρδια ευγνωμοσύνη μας σε κάθε φίλο που παρευρέθηκε στον εορτασμό της επετείου και να ευχαριστήσουμε κάθε συνεργάτη πελά-

τη για την εμπιστοσύνη και την υποστήριξή σας. Συνέχισε να προχωράς, συνέχισε την εξερεύνηση. Στο μέλλον, η Shini θα συνεχίσει να προσβλέπει στα αστέρια της τεχνολογίας, παρέχοντας τα πιο ανταγωνιστικά προϊόντα και λύσεις για παγκόσμιους πελάτες και συνεργάτες, καλύπτοντας συνεχώς την έντονη ζήτηση της αγοράς για προηγμένα τεχνολογία και φέρνοντας απτή νέα παραγωγικότητα στους πελάτες.

Εργασία προετοιμασίας για τον εορτασμό της 55ης επετείου Shini

Στα 55 χρόνια με τα σκαμπανεβάσματα, το πιο απαραίτητο μέρος του αναπτυξιακού ταξιδιού της Shini ήταν πάντα οι επιμελείς εργαζόμενοι αφοσιωμένοι στις θέσεις τους. Σε αυτήν την ξεχωριστή μέρα, η ομάδα Shini στέλνει τις πιο ειλικρινείς ευλογίες στον Όμιλο Shini με απλή δημιουργικότητα και εξαιρετικό ενθουσιασμό. Πενήντα πέντε άνδρες και πενήντα πέντε γυναίκες συνυφαίνουν για να σχηματίσουν το σύμβολο του 55, γιορτάζοντας μαζί τα 55α γενέθλια της Shini! Χρόνια πολλά για την 55η επέτειο, Shini!

Η επιτυχής διεξαγωγή της γιορτής επιτεύχθηκε μόνο με τις προσπάθειες όλων των εμπλεκόμενων στις προετοιμασίες. Εδώ, θα θέλαμε να εκφράσουμε την ευγνωμοσύνη μας στην Επιτροπή Πρόνοιας του Εργοστασίου Pinghu, το εργατικό σωματείο και το κομματικό τμήμα του Ομίλου Shini για την εθελοντική βοήθειά τους στον συντονισμό των προετοιμασιών για τον εορτασμό.

Η RBT machines, αποκλειστικός αντιπρόσωπος της SHINI για την Ελλάδα, ήταν εκεί μέσω του εκπροσώπου της Γιώργου Κουελάκη.



ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

GREECE

SHINI

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

Η RBT machines και η SHINI, No 1 εταιρεία κατασκευής περιφερειακών για μηχανές injection, ενώνουν τις δυνάμεις τους, με σκοπό να προσφέρουν στην Ελλάδα την ποιότητα και ποικιλία των περιφερειακών injection. Σπαστήρες, τροφοδοτικά, αφυγραντήρες, ξηραντήρες, προθερμαντήρες, δοσομετρικά, ρομποτικά κλπ., ετοιμοπαράδοτα στην αποθήκη της RBT machines στην Αθήνα.

Dosing and Mixing



Granulating and Recycling



Feeding and Conveying



Drying and Dehumidifying



Heating and Cooling



Robots



ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟΣ ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΔΡΑ-ΓΡΑΦΕΙΑ:
Μακεδονίας 6, 190 14 Αφίδνες
Τηλ: +30 6944668808
Website: www.rbtmachines.gr
Email: info@rbtmachines.gr
Υπεύθυνος επικοινωνίας:
Γιώργος Κουνελάκης





Celebrating 55 years of in



Εκεί που σταματάνε οι συγκολλήσεις TIG
ΣΥΝΕΧΙΖΟΥΜΕ ΕΜΕΙΣ

NOVAPAX HELLAS

 SIGMA LASER



ΠΑΡΟΧΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΕ
ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΜΕ LASER
&
ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ & ΚΥΠΡΟ:
NOVAPAX HELLAS • Αλκιβιάδου 51, Πειραιάς

ΤΗΛ.: 210 4112589 • FAX: 210 4137529
E-mail: info@novapax.gr
www.novapax.gr

Επικοινωνήστε
μαζί μας!

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

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

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

τηλ.: 210 4122258, fax: 210 4137529
e-mail: info@moulding.gr



Το «δικό σας» περιοδικό ΣΥΝΔΡΟΜΗ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ Ελλάδα 30 euro - Κύπρος 50 euro

ΚΑΡΤΑ ΕΓΓΡΑΦΗΣ ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΗ

Επιθυμώ να εγγραφώ συνδρομητής στο περιοδικό MOULDING για χρόνο/ιά

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΗ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ _____
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ _____
ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ _____
ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ _____
Α.Φ.Μ. _____ Δ.Ο.Υ. _____
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ _____
ΠΟΛΗ _____ Τ.Κ. _____
ΤΗΛΕΦΩΝΟ _____ FAX _____

ΤΡΟΠΟΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

- Τοις μετρητοίς Ταχυδρομική Επιταγή Τραπεζική Επιταγή
 Κατάθεση σε τραπεζικό λογαριασμό αριθ.: 259002320001062 της ALPHA BANK
 Κατάθεση σε τραπεζικό λογαριασμό αριθ.: 195/763925-26 της ΕΘΝΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ
 Χρέωση Πιστωτικής Κάρτας Είδος κάρτας VISA MASTER CARD

Όνοματεπώνυμο Κατόχου

Αριθμός κάρτας

Ημερομηνίας Λήξης ____/____/____

ΥΠΟΓΡΑΦΗ και ΣΦΡΑΓΙΔΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

τηλ.: 210 4122258, fax: 210 4137529
e-mail: info@moulding.gr

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

→ Πωλούνται:
- Charmille robofille 290 ηλεκτροδιαβρωση συρματος του 1990 με λίγες ωρες λειτουργίας.
Τιμη 12000 ευρω.
- 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 & EDGE CAM)
- 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

→ Μεγάλη βιομηχανική εταιρεία, πελάτης της EXPERTCAM SOLUTIONS, με ηγετική θέση στον κλάδο της & έδρα στη Μάνδρα Αττικής, ζητά να προσλάβει σχεδιαστές. Οι υποψήφιοι θα πρέπει να είναι γνώστες solid modeling λογισμικών, κατά προτίμηση του NX της Siemens. Πριν την πρόσληψη θα γίνει επαρκής εκπαίδευση των υποψηφίων στο NX. Οι ενδιαφερόμενοι παρακαλώ να επικοινωνήσουν μαζί μας **στα τηλέφωνα: 2102757071, 2102757506 ή να αποστείλουν e-mail στο info@expertcam.gr.**

→ Ζητείται από βιομηχανία στο Κορωπί μηχανουργός για κατασκευή χυτοπρεσαριστών 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 γνώση του αντικείμενου των καλουπιών injection για πλήρη απασχόληση.
Τηλ. 210 5552260.

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

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

→ Πωλείται μεταχειρισμένο συγκολλητικό μηχανήμα λέιζερ πλήρως επισκευασμένο για μικροσυγκολλήσεις ακριβείας.
Τηλ. 6944 880490

→ Εφαρμοστής με εικοσαετή πείρα σε κατασκευές μηχανικών καλουπιών, ζητά απογευματινή εργασία ή και Σαββατοκύριακα. Πληροφορίες Γιάννης Σαρρής, **τηλ. 6979 250567.**

→ Πωλούνται μεταχειρισμένα μηχανουργικά μηχανήματα σε άριστη κατάσταση (ανακατασκευασμένα), έκθεση 4000 τ.μ. **Τηλ. 6977 404081**

→ Πωλούνται καινούρια μηχανήματα συγκόλλησης με λέιζερ σε πολύ καλές τιμές. **Τηλ. 210 4112589**

→ Θα επιθυμούσα να εργαστώ ως Διερμηνέας σε εκθέσεις που λαμβάνουν χώρα εντός ή εκτός Ελλάδος. Έχω πάρει την επάρκεια της Τουρκικής γλώσσας από το Πανεπιστήμιο TO-MER της Τουρκίας, το SUPERIOR της Ισπανικής γλώσσας και το Cambridge Lower. E-mail: Vasiliki45@hotmail.com.

→ Φιλόλογος, πτυχιούχος από το πανεπιστήμιο της Βολογνία, ζητά περιστασιακά να εργαστεί ως Διερμηνέας σε εκθέσεις εσωτερικού ή εξωτερικού, γνωρίζοντας άπταιστα Ιταλικά και Αγγλικά. **Τηλ. επικοινωνίας 28310 26904, 6946 149641, email: elftheriatsoupaki@yahoo.gr**

→ 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

→ Από το μηχανουργείο Πλέσσας στην Κόρινθο ζητούνται τεχνίτες, γνώστες κατασκευής καλουπιών. **Τηλ. 2741037222 - 6936732525**