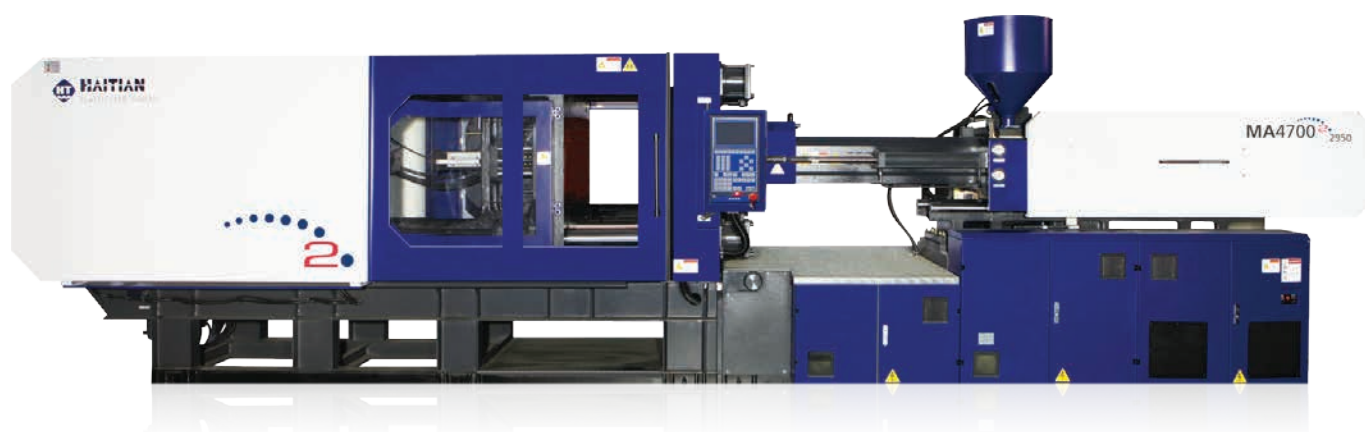


Uporaba pametnih očal v sodobni proizvodnji

Od ideje do izdelka – skiro Olaf

Kako do izobraženih in zaposljivih varilcev

OPTIMIZIRANO UČINKOVITO BRIZGANJE PLASTIKE. SERIJA MARS 2.



- Najugodnejše razmerje med ceno/stroški in vrhunsko kvaliteto.
- Serijsko vgrajeni **servomotorni pogoni**.
- **Nizka poraba** električne energije.
- Zapiralne sile **od 600 do 10.000 kN**.



iskra **ESV**
Energetika Strojgradnja Vzdrževanje

ISKRA ESV, d.d.
Savska loka 4, 4000 Kranj
Telefon: +386 (0)4 237 5503
Mobi: +386 40 666 089
E-mail: info@iskra-vzd.si



HAITIAN
PLASTICS MACHINERY





Novi družina rezkalnih glav BOEHLERIT

Boehleritova nova družina rezkalnih glav vključuje 10 inovativnih rezkalnih sistemov in 11 novih kvalitet rezkalnih ploščic (vključujoč patentirano prevleko TERAspeed 2.0). Nove rezkalne glave so prilagojene sodobnim zahtevam rezkanja ter omogočajo zanesljivo in ekonomično obdelavo vseh sodobnih materialov. Nov rezkalni katalog BOEHLERIT lahko naročite na: info@kactrade.si

www.boehlerit.com

www.kactrade.com

BOEHLERIT
hard facts for best results

Član skupine Leitz

Zastopa in prodaja

 **KAČ TRADE**
www.kactrade.com

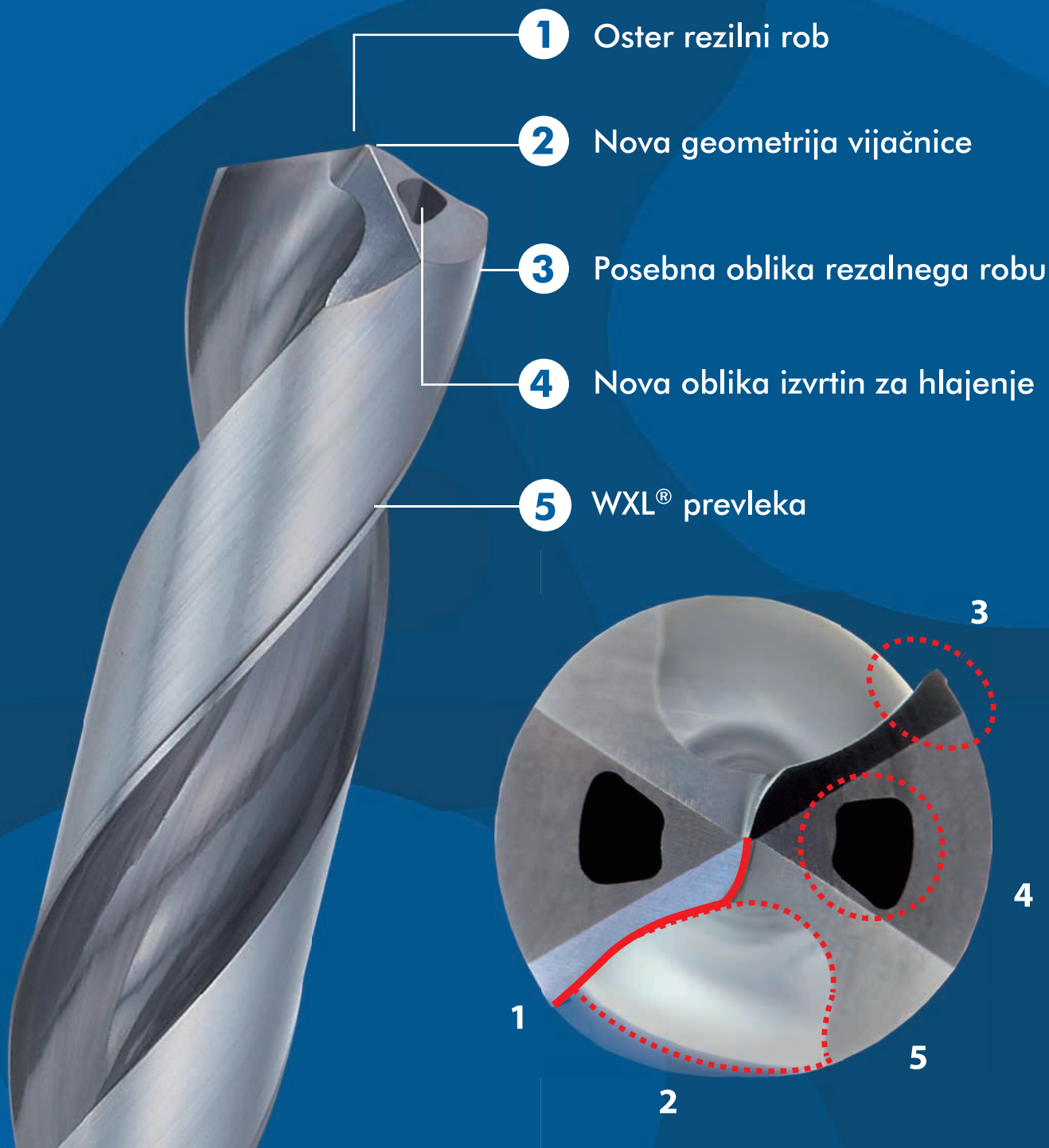
tel.: (03) 710 40 80 · e-pošta: info@kactrade.si



Končno rešitev, ki ste jo iskali - WDO-SUS neprekosljiv pri vrtanju Inox-a

WDO-SUS

WDO-SUS HM sveder s hlajenjem 3D/5D,
za produkcijsko vrtanje Inox-a,
mehkih jekel, sive in nodularne litine...



*Dragi bralci,
poslovni partnerji
in oglaševalci ...*

*želimo vam
inovativno uspešno,
razvojno polno in
tehnološko dovršeno
leto 2016, ki bo
zagotovo polno
izzivov.*



VESEL BOŽIČ IN SREČNO NOVO LETO

MERRY CHRISTMAS AND HAPPY NEW YEAR
FROHE WEIHNACHTEN UND EIN GLÜCKLICHES NEUES JAHR
JOYEUX NOËL ET BONNE ANNÉE
BUON NATALE E FELICE ANNO NUOVO
FELIZ NAVIDAD Y PRÓSPERO AÑO NUEVO





Darko Švetak
urednik

Švetak Darko



Revija IRT3000 je še lažje dosegljiva. Z vami smo tako na družabnih kot poslovnih omrežjih Facebook, Twitter in LinkedIn, kjer najhitreje stopite v stik z nami in spremljate aktualne aktivnosti naše ekipe.

» Podarite si čas

V poslu rek »Čas je denar« še kako drži. V prazničnem času, ki zaznamuje lep del decembra, marsikdo tuhta, kaj podariti svojim bližnjim, prijateljem in/ali poslovnim partnerjem. Kaj pa, če bi si podarili tisto nekaj »redkega«, kar znamo pravzaprav vsi ceniti – čas? Tudi sebi.

Hiter tempo življenja in dela sta v marsikom povsem spremenila dojemanje sveta. Venomer nekam hitimo, zamujamo, pogosto nam zmanjkuje časa – ob delu, na zabavi, doma. Praznični čas ljudem, ki so že tako ali drugače na kratkem s časom, prinaša še več stresa. Praznični in drugi dela prosti dnevi v marsikaterem podjetju pomenijo, da bo treba zadane naloge opraviti v preostalih dneh.

Tudi sam se včasih zalotim, kako mi časovni zaostanki pri delu povsem ohromijo druga, navadno prijetnejša opravila – čas z družino, rekreacijo in druge interesne dejavnosti. Stvar je šla celo tako daleč, da sem se odločil vendarle vložiti nekaj svojega že tako dragocenega časa v to, kako pridobiti več časa. Ne boste verjeli, a internet včasih postreže s prav uporabnimi informacijami. In ker je ravno praznični čas, naj svoje ugotovitve delim z vami.

Ob branju raznih virov in raziskav sem odkril veliko vzorcev, ki jim prej v svojem okolju nisem pripisoval večjega pomena. V poslovnem okolju je produktivnost pač tesno povezana s komunikacijo in sodelovanjem zaposlenih. Pred leti so postala zelo priljubljena

odprta pisarniška okolja, saj naj bi pripomogla k lažji komunikaciji med zaposlenimi. Tudi sam sem deloval v takem okolju, pisarno sem delil s sodelavci. A ta odprtost ima tudi svojo ceno – z rastjo organizacije in obsegom dela zraste tudi število motenj oziroma motečih dejavnikov. Prav nasmejal sem se ob branju statistike neke ameriške raziskave – v pisarnah odprtega tipa zaposleni dnevno naletijo na kar 17 različnih vrst motenj, 17 vrst, ne 17 motenj. Večina se jih seveda pritožuje nad večjim hrupom in prekinitvami zaradi sodelavcev, čemur takoj prikimam tudi sam. Celo prijatelj, ki me je pred kratkim obiskal na delovnem mestu, je pripomnil, kako lahko delam v glasnejšem okolju. In sem ga zamenjal – okoli, ne prijatelja. Imam svojo pisarno in svojo »mir«. Naredim bistveno več, čeprav priznam, vendarle pogrešam neposredni stik s sodelavci. K sreči telefon, e-pošta in druge aplikacije za sodelovanje niso daleč.

Veliko dodatnega časa mi je ustvarila sprememba nekaterih navad. Prej sem praktično takoj pregledal in odgovoril na e-pošto. Zdaj jo preverjam le še nekajkrat na dan, a takrat intenzivno. Vzajem si recimo 90 minut za delo z e-pošto. Podobno skušam urediti tudi sestanke. Pot na sestanek in s sestanka vzame ogromno časa. Tako skušam sestanke, ki bi jih sicer imel v enem tednu, strpati v en ali dva dneva. Stremim tudi h krajšim sestankom. Preverjeno delujejo. Prav tako kot krajši odmor vsaki dve uri. Priporočam.

Ob koncu letošnjega vsem bralkam in bralcem želim vesele praznike in uspešno novo leto. Revija IRT3000 bo skupaj s sodelavci in bogatimi vsebinami poskrbela, da boste v novem letu lahko prebiralih vrhunske prispevke, polne svežih tehnoloških inovacij in drugih novosti. Uspešno 2016!

Preverite, ali je žreb tokrat izbral vas!

Pri reviji IRT3000 vas, cenjeni naročniki, kar naprej razvajamo. Skrbimo za vašo odlično obveščenoost, izobraževanje in včasih tudi za razvedrilo. Velika nagradna igra revije IRT3000 leta 2015 prinaša kar za 2000 evrov nagrad. Ob koncu leta jih bomo razdelili med srečneže, ki jih bomo žrebali med vsemi naročniki, novimi in tistimi, ki boste naročnino le podaljšali.

V tokratnem vmesnem žrebanju nagrado (USB ključek in blok IRT) prejmeta:

- Joško Brinovec, MJM Maruša Brinovec S.P., Ljutija
- prof. dr. Borut Zupančič, Univerza v Ljubljani, FE, Ljubljana

Oba naročnika ostajata v bobnu še za veliko žrebanje, ki bo konec leta.

Sodelujte tudi vi. Podaljšajte naročnino ali izpolnite naročilnico na spletni strani www.irt3000.si.
Letna naročnina znaša samo 30 evrov.

Vmesno žrebanje v veliki nagradni igri za naročnike revije IRT3000

5 Uvodnik

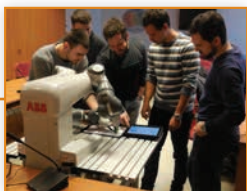
8 Intervju: prof. dr. Mitjan Kalin

12 Utrip doma

- 12 8. industrijski forum IRT v Portorožu 6. in 7. junija 2016 – Novi dosežki domače in tuje industrije
- 14 Tehnologije za internet stvari
- 16 Obrtnik leta 2015 Bojan Železnik
- 18 Sodelovanje in sobivanje z roboti
- 20 Adria Airways Tehnika, d.d. prodana poljski družbi Linetech Holding, S.A.
- 22 Pipistrel bo svoja letala dobavil indijskemu ministrstvu za obrambo
- 24 Razglašene najboljše inovacije 10. Slovenskega foruma inovacij
- 28 Po 20 letih uspešnega poslovanja v Sloveniji predstavili novo strategijo Life-is-On
- 32 Tehnološki parki spreminjajo ne le podjetništvo, temveč tudi družbo

34 Proizvodnja in logistika

- 36 Krmilniki zmanjšujejo stroške in vgradni prostor
- 37 ABB-jev doslej največji robot je 25 odstotkov hitrejši od konkurenčnih
- 38 Robotski pikado
- 46 Hexagon Manufacturing Intelligence senzorji za merilne stroje
- 48 Daljinski nadzor stanja tirnih tokokrogov londonske podzemne železnice
- 51 Bosch uradno odprl novo raziskovalno središče v Renningenu
- 55 Lector® 642 je visokoučinkovita rešitev v aplikacijah za branje kode



18 Sodelovanje in sobivanje z roboti



38 Robotski pikado



90 Sistem powRgrip pri podjetju Zimmermann – več natančnosti za fleksibilno proizvodnjo v prihodnosti

56 3D vision – veliko poti vodi v tretjo dimenzijo

59 Zaznavala za robotsko merjenje pri vstavljanju vetrobranskih stekel

60 Brezžične tehnologije v Ex-okolju

63 Multifunkcijska naprava : CNC hybrid

64 Začetni komplet B&R Power Panel C70

65 Kontrolna celica z vstopnim valjnim transporterjem

66 Novi hitro menjalni in sklopni sistemi za zasučne module

68 Servomotor z vgrajenim regulatorjem

72 Orodjarstvo in strojogradnja

- 74 Novo tehnološko središče v Kirchheimu in nova era za Makino
- 78 Najučinkovitejša rešitev za petstrano rezkanje
- 80 Stroj za žično elektroerozijo MV2400R opravlja delo za dva
- 83 Mikroobdelava v vzponu
- 85 Najbolj žilavi in ostri robovi za struženje sintranih karbidnih trdin
- 87 Tajvanski Buffalo Machinery v Samoborju odprl evropsko podružnico
- 90 Sistem powRgrip pri podjetju Zimmermann – več natančnosti za fleksibilno proizvodnjo v prihodnosti
- 92 Nov postopek mehанизiranega profiliranja robov dviguje posnemanje robov izvrtin na novo raven
- 96 Rezkalna glava Sumitomo DGC znižuje stroške obdelave
- 103 Mitsubishi širi ponudbo izdelkov s svedri Mini MVS iz polne karbidne trdine
- 104 Meriti optično ali taktilno? Ali je to pravo vprašanje?
- 107 Usmerjeno in natančno hlajenje
- 108 Avtomatizirane merilne celice za velike komponente
- 110 Zagotavljanje natančnosti novoizdelanih modulno grajenih strojev
- 115 Cilj – vodilni v inovacijah

IZ VSEBINE

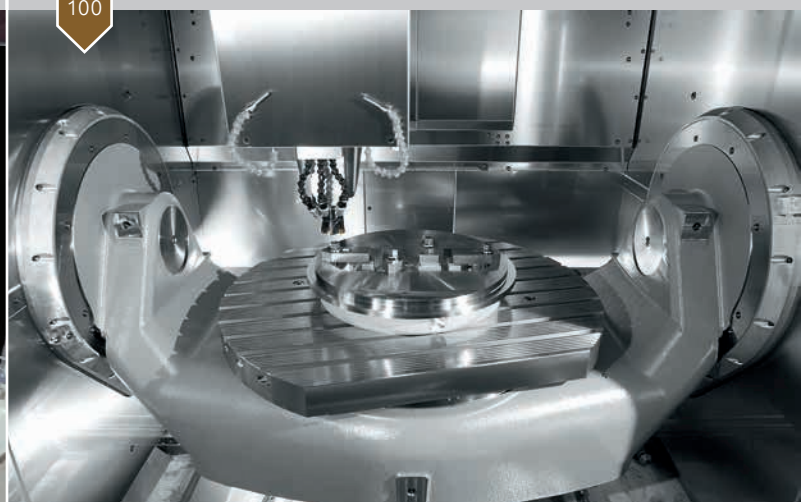
Uporaba pametnih očal v sodobni proizvodnji

41



Rezkana natančnost za prihranek naporov in energije

100



118 Nekovine

- 118 Uravnavanje brizganja s sistemom APC KraussMafei
- 122 Hasco: kompaktni vročekanalni sistem H4070/...
- 122 28. mednarodni kolokvij tehnologije umetnih mas v Aachnu
- 123 Compamed: čista tehnologija za mikrokose
- 126 Arburg: lahka gradnja – fizično upenjenje z novim procesom Profoam
- 128 Samodejno optimiziranje zapiralne sile
- 130 ARBURG: milijon klikov na Youtubu
- 131 Infrardeči sušilnik za sušenje mlevca iz PET-a
- 132 Učinkovito zamenjevanje orodij za brizganje plastike se izplača
- 135 Razvoj ohišja za radarski merilnik SCOUTEE – od dizajna do končnega izdelka
- 138 Haitian International: bližji stik, večja osredotočenost
- 139 Moretto: Gramixo DBK in Graviko DLK
- 141 Novo iz Meusburgerja

142 Varjenje in rezanje

- 144 HYPERTHERM predstavil številne novosti na razstavi FABTECH 2015
- 147 Slovensko izrazoslovje na varilskem področju
- 150 Plazemske rezalne mize SwiftCut
- 153 LORCH predstavil mobilni kalibracijski sistem za naprave za oblačno varjenje
- 154 LASYS 2016 bo prikazal ekonomsko učinkovitost proizvodnih laserskih sistemov
- 156 Energijska in stroškovna učinkovitost z roko v roki
- 158 Ultrazvočno varjenje: osnove in uporaba
- 160 DAIHEN VARSTROJ z najnovejšo generacijo inverterskih varilnih izvorov WELBEE
- 165 Razvoj polnjenih žic v firmi SIJ Elektrode Jesenice



135 Razvoj ohišja za radarski merilnik SCOUTEE – od dizajna do končnega izdelka



144 HYPERTHERM predstavil številne novosti na razstavi FABTECH 2015

166 Napredne tehnologije

- 166 (R)evolucija v proizvodnji
- 170 **Otvoritev in zagon novega 3D tiskalnika na Fakulteti za strojništvo, Univerze v Ljubljani**
- 172 SolidWorks v praksi
- 174 Oblikovanje in načrtovanje po meri
- 179 PLM2GO – bližnjica v PLM svet
- 180 IB-CADDY Live predstavil več kot samo SolidWorks 2016
- 182 Digitalna tehnologija preoblikuje in spreminja mesta
- 186 Pomen in polstoletni vpliv vizionarja medijske umetnosti Jeffreya Shawa
- 188 Čas je, da pričakujete več od svoje programske opreme za zemanje podatkov

192 Vzdrževanje in tehnična diagnostika

- 192 Sprotni nadzor zalog AdBlue® pri odjemalcih
- 194 Lenzing OptiFil® filter
- 195 **Okolju prilagojena maziva**
- 197 Industrijski a dapterji Mean Well
- 198 Lasersko skeniranje za kontrolo pilotnih serij avtomobilskih ključavnic
- 201 Procesno usmerjeno dimenzioniranje vodnih čistilnih sistemov
- 203 ABB-jevi mehki zagoni PS
- 204 CP2611: Novi 11,6-palčni panelni računalnik Beckhoff
- 205 Brezpapirna proizvodnja
- 206 Dobiček v majhnih serijah
- 207 Stäubli HTI, spojka za visoke temperature
- 208 NOVO: energijska veriga Kabelschlepp TKA z IP54, zunaj vodotesna, znotraj zaščiten



170 Otvoritev in zagon novega 3D tiskalnika na Fakulteti za strojništvo, Univerze v Ljubljani



195 Okolju prilagojena maziva

Od ideje do izdelka
– skiro Olaf

124



Vrnitev v otroštvo z novimi
tehnologijami: Childhood
Experience

176



Kako do izobraženih in
zaposljivih varilcev

142





Boj z molekulami

Miran Varga

Naš tokratni sogovornik, prof. dr. Mitjan Kalin, je vodja Laboratorija za tribologijo in površinsko nanotehnologijo. Skupaj z več kot ducati domačimi in tujimi strokovnjaki in znanstveniki se odpravi oziroma zmanjšanju trenja posveča na nanoravni.

S čim se ukvarja laboratorij, ki ga vodite?

Laboratorij za tribologijo in površinsko nanotehnologijo (L-TINT) je najbolj poznan po raziskavah in zagotavljanju tehnoloških rešitev na področju površinskih nanotehnologij, mejnega mazanja in tribokemije. Posvečamo se tudi razvoju funkcionalnih površin in kontaktnega inženiringa ter obvladovanju mehanizmov trenja in obrabe v sistemih s klasičnimi in nekonvencionalnimi materiali na nano- in makroravni. Z eno vodilnih vlog na področju okolju prijaznejših, zelenih tehnologij mazanja zagotavljamo celovito in učinkovito trajnostno obravnavo najzahtevnejših triboloških problemov v inženirskih sistemih.

Ta znanja lahko pomembno pripomorejo k odpravi napak in poškodb na industrijskih in drugih mehanskih sistemih, zmanjšanju trenja in s tem energije, zmanjšanju stroškov vzdrževanja, podaljšanju investicijskih ciklov na strojih in napravah ter povečanju kakovosti izdelkov. Vse to pa vodi do velikih gospodarskih in finančnih učinkov.

Tribologija, praviite. Za kakšno vedo gre?

Veda izvira iz grške besede tribos, ki opisuje drsenje oziroma trenje. To pomeni, da se ukvarjamo s sistemi oziroma površinami, ki se medsebojno gibljejo, takrat pa nastajata trenje in obraba. To rešujemo s kontaktnim inženiringom površin samih, npr. prevlekami, ustrezno topografijo in drugimi rešitvami površinskih tehnologij, ter z ustreznim mazanjem. Gre za zelo interdisci-

plinarno področje, na katerem pogosto sodelujejo kemiki, fiziki, inženirji strojništva, materialov in še kdo. Podpodročij tribologije je ogromno, pa tudi možnosti praktične uporabe.

Ob omembi mazanja je pogosta asociacija na industrijo, pa tudi avtomobilizem. Drži?

Tribologija je doma v praktično vseh vrstah industrije, povsod, kjer imamo medsebojno gibajoče se dele in s tem opravka s površinami, trenjem in običajno tudi mazanjem. Vsakomur so zelo blizu primeri iz avtomobilizma, kjer delujejo številni tribološki podsistemi, zato je na tem primeru preprosto pojasniti razsežnost vpliva tribologije. Naše znanje je tako prisotno v fazi odpravljanja trenja in obrabe v sistemih batnih obročkov in cilindrov, odmičnih gredi, vseh vrst ležajev, zavor, sklopok, zobnikov in prenosnikov moči, pnevmatik, brisalcev in stekla, skratka vseh mogočih gibajočih se površin. Če pomislite, kaj plačate pri avtomehaniki, je to skoraj gotovo povezano z obrabo delov ali oljem, torej tribologijo.

Ne ukvarjamo se zgolj z raziskavami olj in drugih maziv, temveč tudi s podrobnim preučevanjem površin in njihovih lastnosti. Naše delo so raziskave mehanizmov trenja in obrabe, čemu se bomo posvetili, pa pogosto narekuje trg oziroma aktualno povpraševanje. Veliko se posvečamo samim materialom, kjer je napredek v zadnjem desetletju skokovit. Še pred leti je bilo veliko potreb po tribološkem znanju na področju tehniške keramike,

danes veliko pozornosti namenjamo diamantu podobnim prevlekam. Skrbimo, da se prevleke in maziva pravilno izbirajo in na pravi način uporabijo v konstrukciji, sistemu ali mehanskem pogonu.

Prevleke in maziva torej, mar ni to predvsem delo za kemike?

Morda je na prvi pogled res tako, a brez sodelovanja drugih strokovnjakov, ki posedujejo že omenjena znanja, je nemogoče ponuditi celovito in kakovostno rešitev, saj se na koncu ocenjuje delovanje celotnega mehanskega sistema, ki predstavlja sklop številnih dejavnikov. Delovanje pa je tako dobro, kot je dober najšibkejši člen. Poglejmo področje maziv. Kemiki poskrbijo za izdelavo komponent. Npr. pri sintetičnih baznih oljih surovo nafto razgradijo na »prafaktorje« – zelo majhne molekule – in nato sestavijo strukture molekul, ki dosegajo želene lastnosti. Te nato še dodatno spreminjamo z dodajanjem najrazličnejših aditivov, ki so zopet povsem drugačne molekule in spojine, vendar lahko prinašajo tako pozitivne kot negativne lastnosti. Prav tako je treba vsako mazivo prilagoditi za ustrezne površine in delovne pogoje. Kdaj, kako, zakaj, v kakšnih kombinacijah pa te snovi skupaj pravilno delujejo za uspešno mazanje – to je delo našega tribološkega raziskovanja. Torej, za uspeh je potrebno mnogo več od molekul posameznih komponent maziva.

Čemu vaša katedra ta hip namenja največ pozornosti?

V zadnjih letih nas najbolj zanima t. i. mazanje na osnovi diamantnih prevlek (DLC). V tem primeru imamo opravka predvsem z ogljikom, ki je zelo zanimiv element, saj ga najdemo v več oblikah. Sestavlja denimo diamant, ki velja za najtrše naravno snov, pa tudi grafit, ki je mehek in njegovo nasprotje.



Prevleke DLC združujejo ogljik v obliki diamantne in grafitne hibridizacije, skoraj vedno pa vsebujejo tudi nekaj vodika. S tem dobimo lastnosti, kot so nizko trenje (tudi brez mazanja) in dobra obrabna odpornost, a tudi inertnost. Inertne prevleke pa ne reagirajo z okolico. In tu nastopi paradoks mazanja, saj se mora

**Srečne in vesele praznike
Vam želi CADCAM LAB, član
skupine CADCAM Group!**

Vaš partner za PLM rešitve!

CADCAM
G R O U P



» Predsednica odbora prof. dr. Tamara Lah Turnšek in nagrajenec prof. dr. Mitjan Kalin (foto: MVZT)

vneseno mazivo nekako sprijeti s površino, da lahko opravi svojo nalogo – maže. Aktivno delamo na področju kontroliranega mazanja z uporabo prevlek DLC in industrijskih maziv. Izziv je velik, opravljanje imamo s precej inertnimi prevlekami, ki so povrhu debele zgolj mikrometer, torej tisočinko milimetra. Prav tako naš sistem ne sme imeti velike obrabe, sicer se prevleka odstrani.

Vaše delo z naslovom *Nanoinženiring kontaktnih površin za molekularni nadzor mejnega mazanja in trenja velja za enega najodmevnejših raziskovalnih dosežkov. Koliko vrat vam je odprlo?*

Kar precej, na industrijski ravni do zdaj predvsem v tujini, kjer je potencial za uporabo in razvoj najnovejših in najnaprednejših tehnologij večji. S tem ko smo z raziskavami relacije med omočljivostjo in površinsko energijo maziv in površin inženirskih materialov dokazali njihove učinke na adsorpcijo in trenje, smo povsem spremenili dosedanje tribološke modele. Ti prej tega površinskega pojava, t. i. molekularnega zdrsa, niso upoštevali, čeprav lahko odločilno vpliva na trenje. Dokazali smo, da je molekularni nadzor nujen na področju mejnega mazanja, z inovativnim nanoinženiringom površin in kontaktov pa dosegli tudi do 60 odstotkov manjše trenje v mazanih kontaktih ob sicer enakih pogojih delovanja in uporabi enakih maziv. Jasno je, da industrija s takimi rešitvami lahko doseže izjemne prihranke pri porabi energije in daljšo življenjsko dobo mehanskih sistemov. Nekatere konkretne rešitve smo tudi patentirali, zato je za naše delo vse več zanimanja.

Industrija in trg veliko stavita prav na »zelenost«. Obstaja kaj takega, kot je pojem zelene tehnologije mazanja?

Tehnologijam, ki so prijazne do okolja, namenjamo veliko pozornosti. Prav s prevlekami DLC je namreč moč doseči kombinacijo površine in olja, s katero se lahko izognemo uporabi agresivnih aditivov, ali pa uporabo teh znatno zmanjšamo. Aditivi v oljih sicer izboljšajo tribološke lastnosti, a so hkrati okoljsko vprašljivi, saj pogosto vsebujejo žveplo, cink in druge snovi, ki lahko povzročajo težave (npr. uničujejo katalizatorje ipd.) in

neželene emisije. Prav naše pionirsko delo z mazanjem prevlek DLC dokazuje, da je t. i. zeleno mazanje dejansko uresničljivo, saj lahko najdemo kombinacijo okoljsko sprejemljivejšega, zelenega maziva in površinske prevleke, ki delujeta v sožitju, in tako dosežemo nizko trenje tudi brez uporabe škodljivih aditivov. Ob tem ostaja odprtih sicer še več tehnoloških problemov, ki jih bo treba v prihodnje rešiti, a številni inovativni koncepti so že dokazani in le stvar časa je, kdaj jih bomo ustrezno obvladovali za uporabo v najširši industrijski praksi.

Koliko odprtega, neizkoriščenega in neraziskanega še imate na svojem področju dela?

Naše področje praktično nima omejitev, saj se vsak novi material in mazivo drugače odziva na obstoječe, kaj šele nove pogoje delovanja. Tega pa vnaprej še dolgo – morda nikoli – ne bo mogoče dovolj natančno predvideti. Vse strožje zahteve pri delovanju prav tako pogojujejo drugačne kontaktne razmere in inovativne kontaktne rešitve. S tribologijo se da popraviti oziroma izboljšati številne sisteme. Praktično vse mehanske rešitve, saj se vsa moč prenaša prav prek stikov površin. Danes je industrija že tako napredovala, da gre pri tem za nujen nadzor mikrometrskih dotikov – na t. i. mikrovršičkih, kar se je še pred kratkim lahko pretežno ali v celoti zanemarjalo. Torej je razumevanje in obvladovanje kontaktov potrebno na vedno nižjih skalah. Naš cilj je, da so ti mikrovršički ustrezno odporni glede na zadano obremenitev. Stvari gredo torej z makro- na mikroraven, mi pa že intenzivno delamo na nanoskali, torej molekularni ravni.

Aktivni ste tudi v svetovnem merilu, saj ste glavni urednik revije *Lubrication science*, ki je pravzaprav edina visokospecializirana revija za področje maziv in mazanja. Kaj vam pomeni delo za to revijo?

Vodenje ene od le nekaj revij s SCI-faktorjem vpliva na področju tribologije gotovo pomeni priznanje kolegov za dosedanje delo in tudi zaupanje ene največjih svetovnih založb – Wiley. Dokazuje, da tudi v našem okolju lahko izkazujemo znanje in zaupanje za vpliv na vodenje in usmerjanje razvoja na podro-

ču mazanja v svetovnem merilu. Po drugi strani pa je to velika obveza, saj je treba v celoti nadzirati proces, od sprejema člankov v recenzijo do izbora recenzentov, vrednotenja njihovih mnenj in končne odločitve o objavi ali zavrnitvi dela znanstvenikov. Ta odločitev mora biti kompetentna in tehtna, ne glede na mnenje recenzentov. S poplavo člankov, še posebej z Daljnega vzhoda in jugovzhoda, je pogosto težko dobiti mnenja dobrih raziskovalcev, saj so ti že tako preobremenjeni. Prav tu nastopi največja odgovornost in težavnost, saj mora urednik poznati področje tako v širino kot v globino, da se lahko pravilno odloči. Na tehtnici pa so kariere posameznikov, pravičnost, etičnost, tudi pravna razmerja in odgovornost revije do javnosti, in končno kriterij, ki zagotavlja, da so rezultati pravilno izvedeni in razloženi, novi in znanstveno ter tehnološko relevantni. Prav objave v znanstvenih revijah so namreč ogledalo našega trenutnega razvoja in stanja tehnike ter usmerjajo delo in napore številnih raziskovalcev na danem področju. Če je teh revij na področju malo, kot je npr. na področju tribologije in še posebej mazanja, potem je treba to delo jemati zelo resno in z veliko mero odgovornosti.

Novembra ste prejeli Zoisovo nagrado za vrhunske dosežke na področju nanoinženiringa kontaktnih površin za molekularni nadzor mejnega mazanja in trenja. Kaj vam ta nagrada pomeni?

Zoisova nagrada je najvišje priznanje, ki ga raziskovalec lahko prejme v Sloveniji, zato ga je gotovo vsakdo vesel. Predvsem je priznanje za dolgoletno delo in trud za doseganje mednarodno primerljivih rezultatov. Menim, da bi morali bolj poudarjati

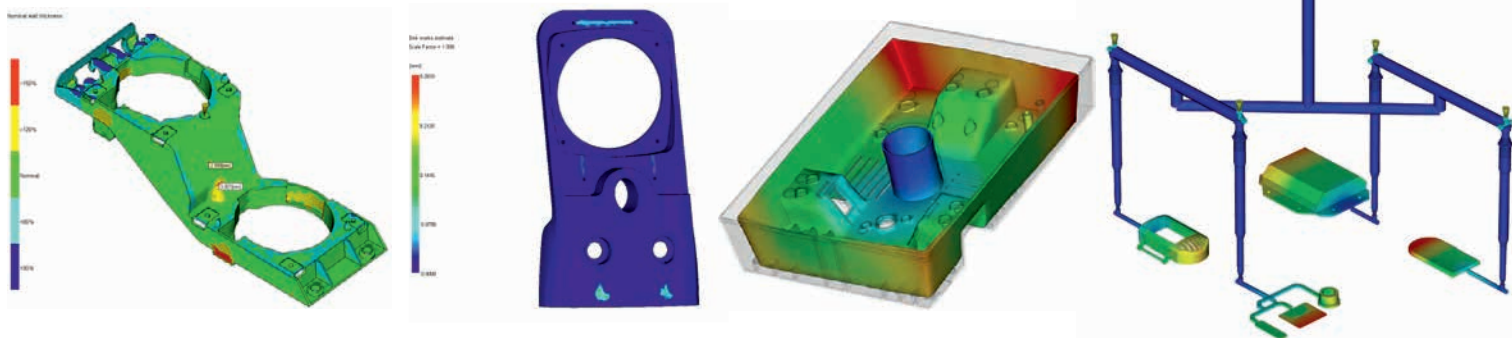


mednarodno primerljivost in kakovost, saj nam v času popolne globalizacije, predvsem na področju tehnike, drugo ne preostane. Za take dosežke pa je potrebno primerno delovno okolje – dobri sodelavci in dobra oprema. Žal prav pri slednji precej zaostajamo za razvitimi državami in podobnimi skupinami, zato je treba to nadoknaditi z delom in znanjem. V naši skupini, Laboratoriju za tribologijo in površinsko nanotehnologijo, nam to za zdaj uspeva, kar me še posebno veseli in daje upanje za naprej.



AUTODESK® MOLDFLOW®

Računalniške simulacije brizganja plastike



celovit nabor orodij za simuliranje procesa brizganja plastike | predvidite in odpravite defekte na izdelkih | simulacije najnaprednejših tehnologij brizganja | uporabniku prijazno programsko okolje | visoka zanesljivost rezultatov tudi za najbolj kompleksne geometrije | največja baza plastičnih materialov, ki se stalno razširja in dopolnjuje | možen nakup ali najem licenc | simulacije lahko izvajate lokalno ali v oblaku*

* Moldflow orodja za simuliranje brizganja plastike so dosegljiva v različnih paketih, ki ponujajo različne stopnje funkcionalnosti: Inventor Professional, Autodesk Moldflow Design, Autodesk Moldflow Adviser, Autodesk Moldflow Insight, Autodesk Moldflow Flex.

Pokličite 01 5830 100 za dodatne informacije!

[facebook.com/basic.cad.cam](https://www.facebook.com/basic.cad.cam)

AUTODESK
Silver Partner

BASIC
CAD | CAM | CAE

25 YEARS
PARTNERING WITH AUTODESK

01 5830 100
info@basic.si
www.basic.si

» 8. industrijski forum IRT v Portorožu 6. in 7. junija 2016 – Novi dosežki domače in tuje industrije

Dosežki slovenske industrije in posameznikov ter vabljen predavanja najvidnejših strokovnjakov na njihovih področjih, aktualna okrogla miza, strokovna razstava in novi dobitniki priznanja TARAS bodo tudi junija 2016 sooblikovali najpomembnejši strokovni dogodek slovenske industrije Industrijski forum inovacij, razvoja in tehnologije. Osmi industrijski forum IRT bo v Portorožu 6. in 7. junija 2016.

V preteklih sedmih letih je organizator Industrijskega foruma, podjetje PROFIDTP, d. o. o., v Portorožu gostil več tisoč udeležencev, ki so prisluhnili aktualnim strokovnim temam domačih in tujih strokovnjakov, izmenjevali izkušnje in se družili s svojimi stanovskimi kolegi. Spletla so se nova poznanstva in poslovna partnerstva, ki ustvarjajo nove industrijske projekte. Ti generirajo nove primere odlične industrijske prakse, ki jo je vsako leto mogoče od blizu spoznati na Industrijskem forumu IRT.



Inovacije in razvoj za večjo gospodarsko rast

Industrijski forum je platforma novega znanja. Tega imamo v Sloveniji veliko, za še boljše rezultate in ohranjanje današnjega gospodarskega položaja v Evropi pa bi morali to znanje še bolj združiti, je bilo slišati na okrogli mizi zadnjega Industrijskega foruma IRT junija 2015. »Skupaj smo močnejši, tudi več denarja lahko pridobimo, če sodelujemo,« je med drugim poudaril Ivo Boscarol, direktor podjetja Pipistrel, d. o. o. Po njegovih besedah se moramo zavedati, da je celoten svetovni trg danes na dosegu leve tipke na miški. Zato bi morali v Evropi razumeti, da so vsi evropski projekti naši skupni, saj danes naša celina v razvoju caplja za preostalim svetom.

Zato bo 8. industrijski forum IRT znova opozoril na pomen inovacij in razvoja za večjo gospodarsko rast. Posebno pozornost pa namerava organizator v programu nameniti še novim tehnologijam in materialom.



Zanimanje za strokovno razstavo presega razpoložljiva mesta

Industrijski forum IRT se lahko pohvali z zvestimi pokrovitelji, saj jih je večina partnerjev od vsega začetka. Zanimanje za sodelovanje na strokovni razstavi zadnja leta celo presega razpoložljiva razstavna mesta.

Posebno noto dvodnevne strokovne druženju daje podelitev prestižnega priznanja za najuspešnejše sodelovanje gospodarstva in znanstvenoraziskovalnega okolja na področju inoviranja, razvoja in tehnologij TARAS. V letu 2016 bo organizator foruma podelil že sedmo priznanje TARAS.

Več o 8. industrijskem forumu IRT, pomembnih datumih za prijavo strokovnih prispevkov in dogajanju na preteklih forumih je na www.forum-irt.si.



» www.forum-irt.si

Zahvaljujemo se vsem poslovnim partnerjem za zaupanje in uspešno sodelovanje v letu 2015. Veseli nas, da smo tudi mi s svojimi izdelki in znanjem prispevali k vaši uspešnosti.

V prihajajočem letu vam želimo novih poslovnih priložnosti in veliko uspeha.





» Spoznavanje najrazličnejših rešitev podjetij: razstavnih del konferenca NIDays 2015

» Tehnologije za internet stvari

Esad Jakupović Podjetje National Instruments Slovenija je v kongresnem centru Mons pripravilo NIDays 2015, največjo krajevno konferenco družbe o najnovejših tehnologijah in usmeritvah v načrtovanju, preizkušanju in nadzoru, namenjeno inženirjem, znanstvenikom in predavateljem.

Na dogodku so strokovnjaki iz industrije in akademskih krogov predstavili najbolj zanimive možnosti uporabe, ki so jih odkrili z orodji za grafično načrtovanje sistemov. Inženirji NI pa so prikazali tudi najnovejše tehnologije za merjenje, preizkušanje in vgrajeno krmiljenje ter najzahtevnejše aplikacije RF.

Predstavitve iz različnih industrij

Okrog 130 udeležencem je bilo podanih šest poglobljenih tehničnih predavanj v enem sklopu in še pet v drugem, od strokovnjakov in raziskovalcev iz podjetij NI, Konrad Technologies, Metrel,



» Predstavitve izdelkov NI, uporabniških aplikacij in industrijskih usmeritev: konferenca NIDays 2015



» Kako z NI-platfomo kreirati internet stvari: Rostislav Halas iz tehničnega marketinga NI Vzhodna Evropa in Andrej Drozg, vodja prodaje v NI Slovenija

Panoptik, SENG in Versarum ter Gimnazije Vič. Dopoldanski del konference se je začel z glavnim predavanjem »Vi in NI boste ustvarili internet stvari«, v katerem so predstavili vizijo NI, da s svojo platformo omogoči inženirjem in znanstvenikom obvladati rastočo kompleksnost in kreirati internet stvari. Popoldanski del pa se je začel z glavnim predavanjem »Oblikovanje jutrišnjega dne«, v katerem so pokazali, kako internet stvari radikalno spreminja naše življenje in delo. Konferenca je udeležencem ponudila razne

tehnične priložnosti, predvsem predstavitev strokovnjakov z raznih področij, kot so avtomobilska industrija, proizvodnja in distribucija električne energije ter industrije težke mehanizacije, pametnih naprav za proizvodnjo, napredne regulacije itn.

Delavnica LabVIEW je udeležencem omogočila, da se naučijo na enostaven način zajemati in obdelati podatke iz različnih senzorjev, kot so merilni lističi, termočlen, sončna celica in podobno. Med drugim so lahko spoznali najnovejše rešitve z vgrajenimi sistemi za nadzor in spremljanje, kot sta novi vgrajeni krmilnik, osnovan na integriranem vezju ZynQ, ter samostojni vgrajeni krmilnik z izmenljivim vhodnim vezjem, primeren za zajemanje in hitro obdelavo signalov (DSP), pa tudi najnovejšo strojno opremo za zajemanje podatkov, kot sta naprava DAQ z velikim številom kanalov, povezljiva prek USB 3.0, ter samostojna naprava z velikim številom kanalov, namenjena za beleženje (meritve v vozilu, spremljanje vibracij itn.).

Spoznavanje okolja LabVIEW

Na ogled je bila tudi modularna oprema za razne preizkuse, npr. funkcionalne in HIL, ter tudi postaje za mehanske teste. Kot novost je bila uvedena delavnica o programirljivih krmilnikih cRIO za spremljanje in nadzor industrijskih procesov. Konferenca NIDays 2015 je udeležencem poleg poglobljenih tehničnih predavanj, ki so omogočila spoznavanje izdelkov NI, uporabniških aplikacij in industrijskih usmeritev ter pridobitev naprednega tehničnega znanja od inženirjev NI in svojih kolegov, omogočila izmenjavo izkušenj z drugimi uporabniki izdelkov NI, ki delajo z okoljem LabVIEW in orodji NI na raznih področjih uporabe.



» Izmenjava izkušenj: dogodek je udeležencem ponudil razne tehnične priložnosti.

Obiskovalci so na razstavnem prostoru na stojnicah podjetij spoznali ponudbo zaznaval, vgrajenih sistemov, programskih rešitev, načrtovanja strojev in drugih rešitev. V dvoranih pa so na praktičnih delavnicah preizkušali najnovejšo programsko opremo ali se prvič srečali z okoljem LabVIEW. Na konferenci so med drugim imeli možnost opraviti brezplačni izpit Certified LabVIEW Associate Developer (CLAD), ki potrjuje široko delovno znanje o okolju LabVIEW, osnovno poznavanje najboljših praks pri pisanju programov in dokumentacije ter zmožnost razumevanja in interpretacije obstoječe kode.



Vrhunski CNC obdelovalni stroji in laserji podjetja Mazak.

Mazak
www.cnc-pro.si

» Obrtnik leta 2015 Bojan Železnik

Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije je na slavnostni prireditvi podelila prestižni naziv obrtnik leta 2015. Letos ga je za svojo delovno predanost in poslovno odličnost prejel Bojan Železnik iz podjetja KGL.

Podelili so še dva naziva najstarejšega obrtnika, prejela sta ga Janez Marijan Polak, ki se ukvarja s proizvodnjo čolnov za razvedrilo in šport, ter Anton Štimec, ki popravlja ure in nakit. Najstarejša obrtnika se z dejavnostjo ukvarjata že polnih 53 let. V okviru prireditve so v mojstrske vrste sprejeli tudi 40 novih mojstvic in mojstrov.

Podjetje KGL, d. o. o., v lasti obrtnika leta 2015 Bojana Železnika zaposluje 90 ljudi, letos pa praznuje 30-letnico delovanja. Volkswagni, mercedesi, toyote, peugeoti, citroëni in še vrsta drugih avtomobilskih znamk ne bi vozilo brez kovinskih sestavnih delov, ki jih izdelujejo v podjetju KGL. Kar 70 odstotkov proizvodnje prodajo avtomobilski industriji kot neposredni in posredni dobavitelj, preostalih 30 odstotkov pa je namenjenih drugi kovinski in elektroindustriji. V prihodnjem letu pričakujejo kar 40-odstotno rast prihodkov glede na letošnje leto.

Bojan Železnik je postal samostojni podjetnik pred tridesetimi leti. Nato je podjetje iz skromne obrtne delavnice vsa leta raslo in se razvijalo. Delo v njegovi obratovalnici se ni ustavilo niti v času napada na Slovenijo, čeprav je bil Železnik v prvih vrstah borcev za obrambo Slovenije. Kupci so izdelke redno dobivali, za kar je poskrbela njegova žena s sodelavci.

Danes se podjetje Bojana Železnika lahko pohvali z najmodernejšo tehnologijo ter najsodobnejšimi stroji in opremo. To podjetje omogoča lasten razvoj izdelkov z visoko dodano vrednostjo in



» Obrtnik leta Bojan Železnik



» Predsednik OZS Branko Meh

uspešno konkuriranje na tujih trgih. Pred nekaj leti je Železnik del proizvodnje preselil v Bosno, kjer izdelujejo predvsem varjene izdelke iz pločevine za komunalno in gradbeno mehanizacijo.

Podjetje KGL odlikujejo številni certifikati, ki jih redno vzdržujejo. To so certifikati kakovosti (ISO TS 16949 za kakovost v avtomobilski industriji in splošen certifikat kakovosti ISO 9001) in varovanja okolja (ISO 1401).

Bojan Železnik: »Podjetje se mora stalno razvijati. Kar zaslužiš, moraš vložiti v posodobitev, če želiš biti uspešen. V trenutku, ko si podjetnik zaželi polniti svoj lastni žep, je zgodba končana.«

Slavnostne prireditve v čast obrtnikom, ki jih je v Sloveniji trenutno približno 60 000, se je udeležilo več kot 400 gostov, med njimi tudi predsednik RS Borut Pahor, podpredsednik Državnega zbora RS in poslanci, državni svetniki RS, ministri, predsedniki nacionalnih in tujih zbornic ter drugi visoki gostje.

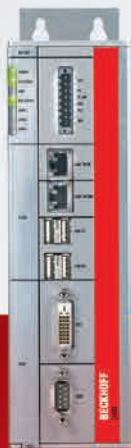
Zbrane je nagovoril predsednik OZS Branko Meh, ki je izpostavil, da prireditev poteka v znamenju odličnosti, ki je zagotovo ena izmed ključnih lastnosti nominirancev za obrtnika leta 2015, najstarejših obrtnikov in mojstvic ter mojstrov. Kljub slavljenju odličnosti pa ni mogel mimo dejstva, da so poslovne razmere za obrtnike in podjetnike še vedno slabe, zato je vse pristojne odločevalce pozval, naj že končno prisluhnejo gospodarstvu, saj pozna ovire in tudi rešitve.

»Razbremenite stroške dela, povečajte davčne olajšave in umaknite nerazumne birokratske ovire, in v malem gospodarstvu vam zagotavljamo, da bomo lahko več zaposlovali,« je bil do pristojnih jasen Meh.

Štiri komponente, en sistem: New Automation Technology.

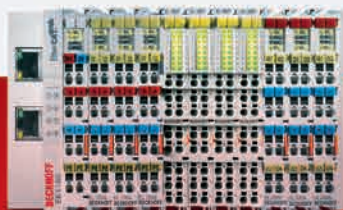
IPC

- Industrijski računalniki
- Embedded računalniki
- Matične plošče



V/I

- EtherCAT komponente
- V/I moduli, IP 20
- V/I moduli, IP 67



Pogonska tehnika

- Servo pogoni
- Servo motorji



Avtomatizacija

- Programska oprema za PLC
- Programska oprema za NC/CNC
- Varnostna tehnologija



www.beckhoff.si

Pod sloganom 'New automation Technology' podjetje Beckhoff ponuja opremo, ki lahko deluje samostojno ali pa je integrirana v druge sisteme. Industrijski računalniki, PC in 'klasični' krmilniki, modularni V/I sistemi in pogonska tehnika pokrivajo številna področja uporabe. Prisotnost podjetja Beckhoff v več kot 60-ih državah zagotavlja dobro podporo.

IPC

V/I

Pogonska tehnika

Avtomatizacija

New Automation Technology

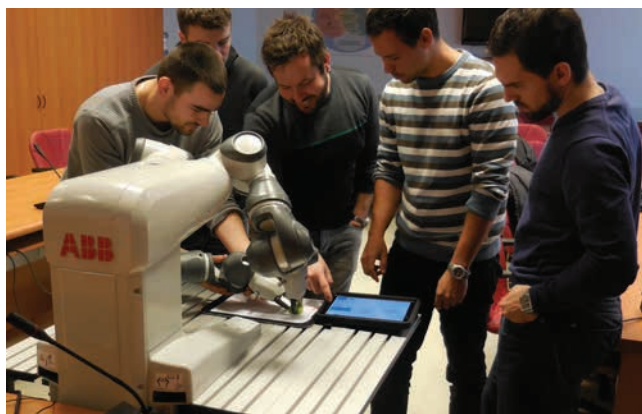
BECKHOFF

» Sodelovanje in sobivanje z roboti

Miran Varga Na ljubljanski Fakulteti za elektrotehniko so predstavili svojo najnovejšo pridobitev. Med prvimi v državi in regiji so namreč namestili sodelovalnega robota ABB YuMi, s katerim imajo smelega načrte. Poleg vrste pedagoških vlog bo YuMi dokazoval svoje sposobnosti tudi v posebnih projektih.

Ob predstavitvi nove pridobitve je prof. dr. Marko Munih, predstojnik Laboratorija za robotiko (Robolab) na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, spomnil, da študij robotike na omenjeni fakulteti poteka že od leta 1984. Iz istega leta je tudi prva slovenska knjiga na temo robotike, aktualnim generacijam študentov elektrotehnike pa je na voljo cela vrsta slovenske in angleške strokovne in pedagoške literature iz robotike.

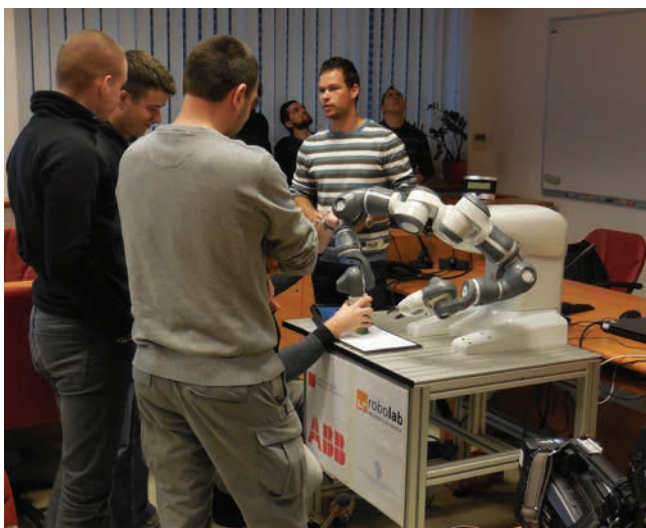
Na ljubljanski Fakulteti za elektrotehniko so v preteklih letih že izvedli več odmevnih robotskih projektov. V sklopu projekta CyberLegs so denimo izdelali bionske noge, torej del eksoskeletnega robota, in se obenem ukvarjali z izzivi, kako vrniti poškodovanega človeka na noge. V okviru projekta Bimeo, s katerim se danes ukvarja podjetje Kinestica, so poskrbeli tudi za t. i. drugo roko človeka in trening gibanja posameznika (v navezi z navidezno resničnostjo). Med industrijskimi rešitvami, pri katerih je sodelovala fakulteta, velja omeniti robotsko dvigalo, razvito v sodelovanju z Univerzo v Gradcu za Trimo Trebnje. Toliko zanimivejši je podatek, da je ljubljanska Fakulteta za elektrotehniko največ zanimanja tuje javnosti požela z raziskavami trka robota in človeka, in sicer z zelo natančnimi meritvami energije in sil glede na vrsto stika (točkasti, ravninski, dotik ali večja površina). Prezrti ni ostalo niti robotsko »tepežkanje«. Danes je omenjena fakulteta eden izmed dveh slovenskih partnerjev organizacije EU Robotics (ta ima 240 partnerjev po Evropi), svoje udejstvovanje v sodobni robotiki pa namerava dvigniti na še višjo raven prav z zadnjo pridobitvijo.



Sodelovalnega robota YuMi, ki ga je razvila družba ABB, so v Laboratoriju za robotiko težko pričakovali. Gre za prvi industrijski dvoroki robot, ki je povsem varen in lahko sodeluje s človekom brez uporabe ograj, con ali varnostne kletke (celice). Kot je povedal Robert Logar iz slovenske podružnice družbe ABB, je model IRB14000 namenjen predvsem aplikacijam pri sestavljanju manjših gradnikov v potrošniški elektroniki, računalništvu in telekomunikacijah, nedvomno pa bo svoje poslanstvo našel tudi v industriji igrač in pri sestavljanju številnih izdelkov široke potrošnje.

»Podjetje ABB je razvilo prvega robota, ki resnično varno sodeluje s človekom in obenem uporablja dve roki. YuMi lahko deluje kot izkušen delavec v montaži in v praksi na najboljši možen način dokazuje, kako se robotska avtomatizacija lahko prilagaja vedno novim pogojem. Gre za bistveno več kot le zapolnjevanje vrzeli med domačimi in industrijskimi roboti na trgu,« je dodal Logar.

ABB je v želji biti pred konkurenco razvil resnično kompaktnega robota, ki iz sveta računalništva povzema koncept vse v enem. Tako je v telo robota vgrajena praktično vsa tehnologija – krmilnik, napajalnik (robot dela pri standardni napetosti 220 V) in vrsta dodatkov/nastavkov v obliki rok – med drugim tudi računalniški vid. Sedem prostorskih osi poskrbi, da roki dosežeta skoraj vse (le redki predeli so robotu nedosegljivi). Integracija v sodobna okolja je tudi zaradi številnih uporabniških komunikacijskih vmesnikov enostavna, robot pa je omejeno zaščiteno proti prahu in vodi. Za piko na i poskrbijo različna standardna robotska prijemala (servogonana prijemala, vakuumski prijem, računalniški vid ...), ki rešitev naredijo res celovito. Študenti FE UL bodo robota YuMi lahko programirali na različne načine, eden najenostavnejših je denimo programiranje z vodenjem rok robota.



» Delavnica 3WAY: napredne metode 3D-skeniranja, 3D-modeliranja in 3D-tiskanja

Sredi novembra, je bila v poslovnih prostorih podjetja 3WAY, d. o. o., brezplačna 3D-delavnica o naprednih metodah 3D-skeniranja, 3D-modeliranja in 3D-tiskanja. Udeleženci delavnice so si lahko ogledali 3D-tiskalnice MakerBot in DLP ter 3D-skenerje DAVID.



Razstavljeni so bili tudi različni modeli, narejeni s 3D-tiskalniki MakerBot in DLP. Na delavnici je bilo prikazano, kako se s 3D-tehnologijami iz nekega naključnega objekta, konkretno iz penastega modela možganov, lahko naredi uporaben izdelek.

Predstavljeno je bilo skeniranje in delovanje 3D-skenerja DAVID SLS-2, ki nam realen objekt pretvori v digitalno obliko. Skeniranje poteka enostavno, saj na posebni mizi David TT-1, ki avtomatsko obrača model skeniranja, program sam sestavlja točke oz. slike skeniranja. Po končanem skeniranju je bil prikazan eden od načinov, kako skenirani model lahko popravimo.

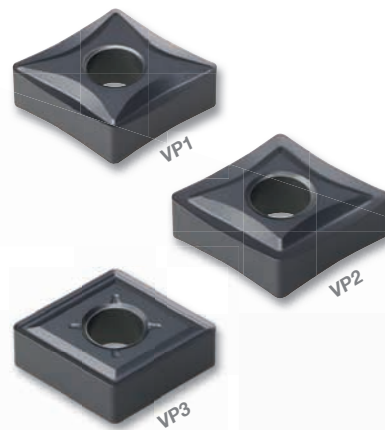


Cilj končnega izdelka je bil podstavek za svinčnike in USB-ključe. S programom ThinkDesign so predavatelji pokazali modeliranje lukenj za USB-ključe in nosilcev za svinčnike. Ko je bil model končan, so ga izvozili v program MakerBot Desktop za pripravo programa za 3D-tiskanje. Udeleženci delavnice so bili nad prikazanim procesom navdušeni. Po predavanju so prejeli še končni izdelek, katerega proces nastajanja so spoznali na delavnici.

» www.3way.si

PC8110 PC5300

Visoka protiobrabna
obstojnost pri obdelavi HRSA



 **KORLOY**
EUROPE

info@korloy.si
www.korloy.si

» Adria Airways Tehnika, d. d., prodana poljski družbi Linetech Holding S.A.

S plačilom kupnine in preknjižbo delnic je bila uspešno zaključena prodaja 100-odstotnega deleža družbe Adria Airways Tehnika, d. d. Kupec delnic je družba Linetech Holding S.A. iz Poljske, eno izmed najhitreje razvijajočih se MRO-podjetij Vzhodne in Srednje Evrope. V načrtih so predvsem razvoj in rast družbe Adria Airways Tehnika, d. d., ter nove zaposlitve.

Slovenski državni holding, d. d., (v nadaljevanju: SDH) in Aerodrom Ljubljana, d. o. o., lastnika družbe Adria Airways Tehnika, d. d., sta sklenila pogodbo o prodaji delnic (v nadaljevanju: SPA) družbe Adria Airways Tehnika, d. d. Na podlagi konkurenčnega prodajnega postopka je bila za kupca izbrana družba Linetech Holding S.A. iz Poljske, ki je na koncu dala najboljšo ponudbo za 100-odstotni delež družbe Adria Airways Tehnika, d. d.

Lastnika SDH in Aerodrom Ljubljana, d. o. o., sta vodila konkurenčen in transparenten dvofazni postopek prodaje, ki je potekal s ciljem maksimiranja kupnine. Hkrati sta si prizadevala, da bi Adria Airways Tehnika, d. d., dobila lastnika, ki bo podpiral in omogočil rast in razvoj ter ohranil njene ključne funkcije v Sloveniji in svetu.

Marko Jazbec, predsednik uprave SDH, je ob sklenitvi SPA povedal: »Izjemno zadovoljni smo z izidom postopka prodaje družbe Adria Airways Tehnika, d. d. Menimo, da bo družba dobila novega lastnika, ki bo zagotavljal njeno rast in nadaljnji razvoj ter vzdrževal dobre odnose z vsemi deležniki družbe.« Zmagoslavski direktor Aerodroma Ljubljana, d. o. o., je izrazil zadovoljstvo ob podpisu transakcijskih dokumentov: »Izbrali smo kupca, ki je prepričan tudi s svojimi uspehi v preteklosti in načrti za prihodnost. Veseli nas, da smo postopek prodaje sklenili uspešno in da gre podjetje v dobre roke.« Izvršni direktor družbe Adria Airways Tehnika, d. d., Maksimilijan Pele meni, da je bil postopek speljan korektno in pozdravlja spremembe: »Vsi zaposleni v Adria Airways Tehniki smo bili dolgo na trnih, kaj in kako se bo zgodilo. Zato sem vesel,



da gre podjetje v roke uspešni družbi na področju MRO, za katero verjamem, da si bo prizadevala k uspehu in rasti. Obetam si dobro sodelovanje, ki ga bomo zasledovali s skupnim ciljem.«

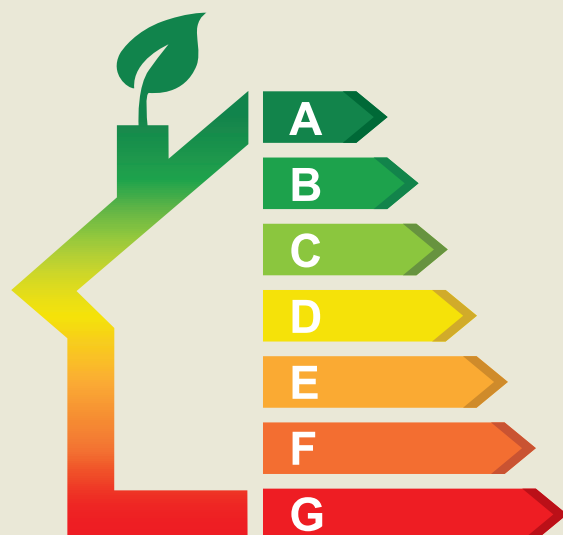
Piotr Kaczor, predsednik uprave družbe Linetech Holding S.A. je ob nakupu povedal: »S ponosom oznanjamo, da je podjetje Adria Airways Tehnika, d. d., prešla pod naše okrilje. V naših načrtih za prihodnost sta predvsem razvoj in rast podjetja, kar bomo dosegli z vlaganjem v zaposlene, nove tehnologije in opremo. Z lastništvom Adria Airways Tehnike, d. d., smo tako razširili področje svojih zmogljivosti in okrepili podporno zmogljivosti za najbolj priljubljene tipe letal: Boeing, Airbus, Bombardier, Embraer and ATR. V načrtih za prihodnost je tudi povečanje števila zaposlenih in razširitev programov za usposabljanje novih kadrov. Z najnovejšo pridobitvijo imamo tako skupno kar šest vzdrževalnih hangarjev, ki omogočajo izvajanje servisiranja 13 različnih letal klasifikacije C hkrati. S svojimi zmogljivostmi tako še utrjujemo položaj enega izmed vodilnih MRO-podjetij v Evropi.«



» www.adriatehnika.com

UČINKOVITA ENERGIJA, VRHUNSKO VZDRŽEVANJE

Mednarodna sejma
INTELIGENTNIH REŠITEV za
ENERGETSKO UČINKOVITOST in
TRAJNOSTNI RAZVOJ



18. ENERGETIKA

Energetika od proizvodnje do porabe

17. TEROTECH-VZDRŽEVANJE

Vzdrževanje, čiščenje in obnova zgradb

CELJSKI SEJEM, 12.-15. APRIL 2016

STROKOVNA SEJMA za INDUSTRIJO, POSLOVANJE IN DOM

Aktualne strokovne razprave, srečanje s stanovskimi kolegi,
najbolj pomembne blagovne znamke panoge ...



RAZSTAVLJAVCI - DOBRO JE VEDETI!

NOVO v letu 2016:

Svoje poslovne partnerje boste lahko na sejmu povabili brezplačno!

Vabljenim gostom boste lahko poslali neomejeno število registracijskih kod za izpis e-vstopnice popolnoma brezplačno.

S prijavo do 8. januarja 2016 izkoristite nižje cene razstavnega prostora.





» Pipistrel bo svoja letala dobavil indijskemu ministrstvu za obrambo

Proizvajalec letal Pipistrel iz Ajdovščine je bil zmagovalec na natečaju indijskega ministrstva za obrambo, za dobavo 194 šolskih letal Indijskim letalskim silam (IAF), Indijski mornarici (IN) in Nacionalni kadetski akademiji (NCC).*

Svetovno priznani proizvajalec letal s 26 leti izkušenj na področju načrtovanja in izdelave letal bo opremil IAF, IN in NCC s sodobnimi letali iz karbonskih vlaken Virus SW 80 GARUD. Zmagal je namreč na natečaju Request for Technical and Commercial Proposal (RFP) for Microlight Aircraft Air HQ/S 96066/4/ASR/MoD2395/DPB/AW-Air(T)/MA/Vol-1 iz aprila 2011. Pipistrel je bil izbran v mednarodni konkurenci enajstih različnih načrtovalcev in proizvajalcev letal in letalskih delov oziroma avtoriziranih letalskih zastopnikov.

Ivo Boscarol, direktor podjetja Pipistrel, pravi: »Imamo več kot četrto stoletja izkušenj na področju izdelave zahtevnih sistemov za mala letala, zato smo idealni partner za IAF, IN in NCC. Naše letalo Virus SW 80 GARUD, ki je bilo natančno konfigurirano, da izpolnjuje vse zahteve in potrebe naročnikov, je vrhunec naprednega načrtovanja, izgradnje iz najsodobnejših kompozitnih materialov in najnovejših digitalnih letalskih instrumentov. Predstavlja sodobno šolsko letalo za 21. stoletje, ki bi si ga želel vsak pilot. Presrečen in ponosen sem, da je bil naš proizvod izbran kot zmagovalec v ostri mednarodni konkurenci, in že se veselim novic o mnogih mladih pilotih, ki bodo prvič poleteli v nebo na krilih Garuda.«

Zmagovalni izdelek je dvosedežno šolsko letalo, izdelano iz sodobnih kompozitnih materialov. Posadko lahko sestavljata dva člana, inštruktor in učenec, z svojo opremo. Letalo poganja 80-konjski certificirani letalski motor. Lahko doseže hitrosti več kot 220 km/h, leti najmanj 3 ure brez pristanka in se povzpne na višino več kot 6000 m. Uporablja lahko tudi travnate steze in nepripravljene terene. Letala bodo kadeti uporabljali izključno za

šolanje letenja in letalske varnosti, zato je Pipistrel vsa opremil tudi s posebnim balističnim reševalnim padalom (Ballistic Parachute Rescue System), ki v primeru nesreče rešuje hkrati letalo in oba potnika, tako da jima ni treba skakati iz kabine. Poleg tega ima letalo še več drugih varnostnih sistemov, na primer sedeže s funkcijo absorpcije sile in potniško kabino, ojačeno s plastjo Kevlarja™.

Pipistrelov Virus SW 80 Garud, poimenovan po mitološki ptici ujadi, na kateri v hindujski mitologiji jezdi bog Višnu, je bil temeljito preizkušen. Indijci so vsa letala, ki so se potegovala na natečaju, preizkusili v ekstremnih lokalnih pogojih – visoki vročini in vlažnosti, na izrednih nadmorskih višinah ipd.

Ivo Boscarol, direktor in lastnik Pipistrela, je v Indiji v New Delhiju s predstavniki indijske vojske podpisal pogodbo o dobavi 194 letal. »To je nedvomno daleč največja posamična pogodba v vsej



*V izvorniku: Indian Air Force (IAF), Indian Navy (IN), National Cadet Corps (NCC)

26-letni zgodovini podjetja Pipistrel. Za indijsko vojsko bomo vsak mesec izdelali šest oziroma sedem letal. Tako imamo za prihodnji dve leti in pol razprodano polovico trenutnih zmogljivosti naše proizvodnje,« je po podpisu povedal Boscarol.

Potem ko so letalo Garud izbrali za tehnično najprimernejše in je bila izpogajana končna cena, so se več kot dve leti pogajali tudi o drugih podrobnostih pogodbe.

Pipistrel bo dobavljati začel čez osem mesecev na več kot 100 različnih lokacij po vsej Indiji, vseh 194 letal pa mora biti dobavljenih v tridesetih mesecih po prvi dobavi. Pipistrel se je moral pogodbeno zavezati, da po tretjem letu dobavi še dodatnih 100 letal, če bo naročnik to zahteval, tako da bo Pipistrel verjetno dobavil skoraj 300 letal.

Da bo omogočil gladko in neprekinjeno delovanje Garudov, mora Pipistrel za prihodnjih deset let zagotoviti za IAF, IN in NCC tudi vse rezervne dele in tehnično podporo.

Opremiti jih morajo z rezervnimi motorji, orodjem za tehnično podporo, hkrati pa usposobiti večje število osebja za posadko in servis.

Pilote v Indiji bo usposabljal Pipistrelovo partnersko slovensko podjetje Pipistrel Academy, ki se ukvarja s šolanjem pilotov in inštruktorjev. Indijsko osebje bodo naučili leteti na novih letalih in prešolali bodo indijske inštruktorje, da bodo lahko sami skrbeli za nadaljnje izobraževanje. Pipistrel bo izšolal tudi mehanike, ki



bodo novi floti lahko zagotavljali stalno tehnično podporo in skrbeli za redno vzdrževanje.

Pipistrelu ne bo treba opraviti tako imenovanih protidobav oziroma kupiti indijskih izdelkov za določeno vrednost, in tudi ne letal izdelovali ali delno sestavljati v Indiji.

Pipistrel, ki ima trenutno 90 zaposlenih, je v 26 letih svojega obstoja izdelal že več kot 1300 različnih letal in motornih zmajev, ki letijo v več kot 80 državah na vseh celinah. Je proizvajalec z najširšo paletto izdelkov iz razreda lahkih športnih letal na svetu. Pipistrel je leta 2010 osvojil evropsko poslovno nagrado (European Business Award) kot najinovativnejše podjetje v Evropski uniji in trikrat zmagal na natečaju ameriške agencije NASA, nazadnje leta 2011 s svojim letalom Taurus G4, ki je bilo sploh prvo popolnoma električno štirisedežno letalo na svetu. Njihov najnovejši

vrhunski tehnološki izdelek, štirisedežna Panthera, pa je edino letalo v kategoriji generalne aviacije in na trgu na voljo s tremi različnimi pogona: bencinskim, hibridnim in popolnoma električnim.

Pipistrel je pooblaščen načrtovalec letal z dovoljenjem Evropske agencije za letalsko varnost EASA (DOA 21J.524) ter pooblaščen izdelovalec certificiranih letal (POA SI.21G.0002) in ultralahkih letal.

➤ www.pipistrel.si



VIŠINOMERI TRIMOS V3-V4



- švicarski proizvod
- 24 mesečna garancija
- robustna izvedba, primerna za proizvodnjo
- uporabniku prijazno merilo
- širok nabor dodatne opreme
- maksimalni dovoljeni pogrešek od 5 do 8 μ m



MERJENJE
VIŠIN



MERJENJE
PREMEROV



MIN/MAX
DELTA



UPORABNIKU
PRIJAZNE
FUNKCIJE

- odlična vidljivost, ki jo omogoča nagib prikazovalnika do 40°
- zelo dolgo tipalo - do 330mm
- hitra nastavitve glede na maso tipala
- zagotovljena pravokotnost instrumentov

AKCIJSKE CENE*



ZASTOPNIK ZA SLOVENIJO

*DDV ni vključen v ceno.

» Razglašene najboljše inovacije 10. Slovenskega foruma inovacij

V Športnem centru HIT v Šempetru pri Gorici se je zaključil 10. Slovenski forum inovacij. V dveh dneh si je razstavo 45 najboljših inovacij ogledalo več kot 600 obiskovalcev, v raznoliko zasnovanem programu se je odvijalo več kot 23 predavanj in okroglih miz, pred poslušalci pa se je zvrstilo več kot 40 strokovnjakov, inovatorjev, podjetnikov, predstavnikov podpornega okolja in mednarodnih organizacij.

Rdeča nit letošnjega dogodka, ki se iz razstave inovacij in inovacij spreminja v mednarodno srečanje podjetnikov in investitorjev, je reinovacija, nujnost nenehnega inoviranja in prilagajanja na spremembe v okolju, kot recept za dolgoročni uspeh. Letošnji dogodek poteka pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije gospoda Boruta Pahorja.

Mag. Gorazd Mihelič, v. d. direktorja SPIRIT Slovenija, je v svojem uvodnem nagovoru izrazil zadovoljstvo nad tem, da so slovenski inovatorji Slovenski forum inovacij prepoznali kot odskočno desko za preboj svoje inovacije na slovenski, pa tudi na mednarodni trg. »V vseh teh letih se je za sodelovanje na forumu prijavilo več kot 1600 inovacij, javnosti pa se jih je v obliki razstave predstavilo 460. Ta dogodek dokazuje, da smo Slovenci inovativni narod, saj slovenska podjetja in posamezniki intenzivno razmišljajo o novih izdelkih, iščejo nove priložnosti in rešitve za rast in razvoj.« Poudaril je, da SPIRIT Slovenija ponuja različne podporne ukrepe, ki spodbujajo slovenski inovativni potencial. »Naše aktivnosti so usmerjene v razvoj podpornega okolja, v katerem so uspešno pokrite vse možne situacije, v katerih se znajde ideja, in sicer od rojstva inovacije vse do njene internacionalizacije,« je poudaril. Vizija agencije SPIRIT Slovenija je, da dogodek postane ena od pomembnejših inovacijsko-investicijskih prireditev v tem delu Evrope, s tem pa pripomore k vzpostavljanju poslovnih vezi

med slovenskim in tujim inovativnim potencialom.

Spodbujanje podjetništva, inovacij in s tem tehnološkega razvoja je ključni vzvod za rast produktivnosti ter posledično rast slovenskega gospodarstva in njegovo konkurenčnost, je poudaril Aleš Cantarutti, državni sekretar na Ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo. »Največja konkurenčna prednost Slovenije so ljudje, ki znajo razmišljati, so odprti in imajo ideje, jih znajo uresničevati in tudi prodati. Čas je, da tudi navzven pokažemo svoj inovacijski potencial, ki ga, sodeč po vsakoletnih prijavah inovacij, v Sloveniji res ne manjka. Zaradi značilne velike odprtosti slovenskega gospodarstva lahko večja internacionalizacija pomembno pripomore k hitrejši rasti gospodarstva. Internacionalizacija inovativnih držnih idej je pomembno področje, ki ga podpiramo tudi na našem ministrstvu,« je dejal. Po njegovih besedah je bistveno, da država ustvarja pogoje za rojevanje in uresničevanje idej, kar je eno izmed pomembnih področij, ki bodo sofinancirana tudi v novi finančni perspektivi.

»Izvoz namreč predstavlja več kot 70 odstotkov vrednosti slovenskega BDP, zato lahko upravičeno govorimo o internacionalizaciji kot eni izmed prioritet, ki si zasluži veliko pozornost,« je spomnil na spremembo koncepta dogodka v smeri globalizacije. Z namenom identifikacije ključnih področij, ki bodo Slovenijo razlikovala od drugih držav, je bila pred kratkim sprejeta Strategija pametne

gom **ATOS**
SCANBOX

Podjetja na izzive skrajševanja življenjskih ciklov in vse večje raznovrstnosti izdelkov odgovarjajo z uvajanjem avtomatiziranih merilnotehničnih rešitev. ATOS ScanBox je "plug-and-play" merilna celica za popolnoma avtomatizirano 3D-digitalizacijo in kontrolo. ATOS ScanBox povezuje optimizirane industrijske komponente, mobilnost in maksimalno zanesljivost v standardizirani 3D-merilni napravi.

Standardizirana





Foto: SPIRIT Slovenija/DJ

specializacije, ki bo skupaj z drugimi programskimi dokumenti tudi podlaga za usmerjanje vladnih ukrepov.

Prireditev se je nadaljevala s slavnostno razglasitvijo najboljših inovacij v posameznih kategorijah. Priznanja sta podeljevala mag. Gorazd Mihelič, v. d. direktorja SPIRIT Slovenija, in Aleš Cantarutti, državni sekretar na Ministrstvu za gospodarski razvoj in tehnologijo.

V ocenjevanju za predstavitev na 10. Slovenskem forumu inovacij je sodelovalo 87 inovacij, ki so jih poslali podjetja, inovatorji in podjetniki posamezniki, raziskovalno-razvojne institucije ter študenti in dijaki. Strokovna ocenjevalna komisija, sestavljena iz 36 uglednih slovenskih strokovnjakov, je inovacije ocenjevala s tehničnega, vsebinskega, inovacijskega in podjetniško-poslovnega vidika. Ključni kriteriji ocenjevanja so bili: izvirnost ideje, stopnja novosti, tržna privlačnost, praktična in uporabna izvedljivost, stopnja izvedbe oziroma dodelanosti, gospodarski učinki in neposredni družbeni učinki. Med prijavitelji so bila zastopana zelo raznolika vsebinska področja, največ jih je bilo iz računalništva in informatike, elektrotehnike in telekomunikacij, strojništva, arhitekture in gradbeništva, športa in rekreacije ter ekologije. Največ prijav so oddali inovatorji posamezniki oziroma skupine inovatorjev, in sicer 34. Sledijo jim mikro-, mala in srednja podjetja s 23

- Najboljša inovacija v kategoriji posameznikov ali skupine posameznikov je inovacija Lucky3in1 avtorja Matjaža Loca.
- Najboljša inovacija v kategoriji mikropodjetij je inovacija robotsko plovilo za zaznavanje in kontrolo cianobakterij, ki jo je prijavitelj podjetje Arhel, d. o. o.
- Najboljša inovacija v kategoriji malih podjetij je inovacija Subglider, ki jo je prijavitelj podjetje Maremico, d. o. o.
- Najboljša inovacija v kategoriji srednjih in velikih podjetij je razvoj visokoogljčnega jekla X120Mn12 po postopku kontinuiranega litja, ki jo je prijavitelj podjetje Acroni, d. o. o.
- Posebno priznanje za inovacijo z družbenim učinkom sta prejeli inovaciji robotsko plovilo za zaznavanje in kontrolo cianobakterij podjetja Arhel, d. o. o., in leseno okno ReWin podjetja M Sora, d. o. o.

prijavitelji, 5 prijav so oddala velika podjetja in 3 prijave razvojno-raziskovalne organizacije. Največ je bilo prijavljenih inovativnih proizvodov, kar 50, in 37 inovativnih storitev.

Programska paleta letošnjega dogodka je zasnovana zelo raznolika. Med drugim so govorili o tem, kako sestaviti zmagovito moštvo, ki bo inovacijo uspešno pripeljalo na trg, pa o agilnih poslovnih modelih, ki stavijo na hitro testiranje na trgu, ter o tem, kako ustvariti produkte, ki si jih ljudje želijo, in o različnih pristopih financiranja in komercializacije produktov ter pomenu dizajna pri tem. Udeleženci so imeli priložnost slišati izkušnje avtorjev nagrajenih inovacij iz preteklih let in prisluhniti predstavitvi znanstvenih dosežkov na področju tehnike pod okriljem akcije Odlični v znanosti 2015. Podeljene so bile nagrade za družbeno odgovornost Horus 2015. Drugi dan je program v celoti potekal v angleškem jeziku, mednarodno bodo obarvane tudi vsebine: kako globalno uveljaviti inovativni potencial Slovenije, trend podjetništva z družbenim učinkom in trajnostno rastjo, strategija za uspešen prodor na tuje trge, mehanizmi financiranja rasti podjetij in pametna specializacija.

Več informacij o dogodku je na spletni strani www.forumino-vacij.si, kjer je tudi Katalog 45 najboljših inovacij letošnjega 10. Slovenskega foruma inovacij.

➤ www.spiritslovenia.si

rešitev za avtomatizirano kontrolo kakovosti



5120



6130



Series 7



Series 8

Seznajte se, kako lahko z optičnimi 3D-meritvami izboljšate svoje poslovanje.
Dogovorite se za predstavitev ali merjenje.

ECOLINE – HIGHEST FUNCTIONALITY, BEST PRICE!

ECOLINE – Nova revolucionarna *ecoMill V* serija z novim DMG MORI SLIMline® Multi-Touch krmiljenjem.



Merilna glava

Material: 39NiCrMo3
Zunanje mere: $\varnothing 80 \times 150$ mm
Čas obdelave: 19 min. 51 s.

SEDAJ Z NOVIM
DMG MORI
SLIMline® MULTI-TOUCH
KRMILJENJEM
Dobavljiv od marca 2016



Standardno 18-mesečno
jamstvo za ECOLINE stroje
za komponente in storitve

ecoMill 600 V od **64.900 €**** dalje



Tehnične informacije in brošure najdete na
spletni strani: www.ecoline.dmgmori.com
ali pri vaši DMG MORI podružnici v Sloveniji

+386 1 235 54 00
DMG MORI Hotline-Service

ecoMill V

ecoMill V-serija

ecoMill 600 V
ecoMill 800 V
ecoMill 1100 V

POUDARKI

- ecoMill V-serija z najvišjo natančnostjo in 12.000 min⁻¹ rezkalnim vretenom v standardnem rangu
- 3D tehnologija krmiljenja z novim DMG MORI SLIMline® Multi-Touch krmiljenjem* (19" / na SIEMENS operacijskem sistemu / 400 V), ki je kompatibilna s prejšnjimi operacijskimi verzijami in z občutno povečano programsko zmogljivostjo iz 5 MB na 4GB
 - › Po izbiri z DMG MORI SLIMline® nadzorno ploščo (15" / MAPPS IV na FANUC)
- Najvišja togost – FEM optimizirana postelja iz sive litine v C-Frame konstrukciji in z okrog tona večjo težo
- 30 prostorov za orodja v standardnem rangu, 1z 1,3 sekundim časom zamenjave orodja

* Dobavljiv od marca 2016



ecoMill 800 V od **74.900 €**** dalje

ecoMill 1100 V od **84.900 €**** dalje

** Cene so veljavne za Slovenijo brez transporta, namestitve in usposabljanja. Pridržujemo si pravico do spremembe cen, tehničnih sprememb, razpoložljivosti in vmesne prodaje. Veljajo naši splošni pogoji poslovanja. Vsi tukaj navedeni stroji lahko imajo dodatne možnosti, dodatno opremo in različne načine krmiljenja, kar ni vključeno v navedeno ceno. Veljajo naši splošni pogoji poslovanja.

» Po 20 letih uspešnega poslovanja v Sloveniji predstavili novo strategijo Life-is-On

Schneider Electric je v začetku novembra s konferenco obeležil dvajset let uspešnega poslovanja v Sloveniji. Predstavniki Schneider Electric Slovenija so predstavili razvoj podjetja skozi dvajsetletno obdobje in z animacijskim primerom »malega pametnega mesta« tudi vse segmente svojega poslovanja. Na konferenci so v okviru širokega nabora sodobnih rešitev pokazali še nekatere novosti, ki bodo na slovenskem trgu že po letu 2016. Omogočale bodo kakovostnejše in energijsko učinkovitejše vsakodnevno življenje.

Na konferenci je Srečko Bezjak, direktor Schneider Electric Slovenija, poudaril: »V Sloveniji smo že dve desetletji in poslujemo izjemno uspešno. Ob tem jubileju se želim zahvaliti vsem našim partnerjem, distributerjem, uporabnikom, kupcem in drugim, ki so z nami ustvarjali to uspešno zgodbo. Kljub uspešnemu poslovanju pa v Schneider Electric ne sedimo na preteklih uspehih, temveč že snujemo novosti, s katerimi bomo še naprej vodilni upravitelj energije na svetu. Tako bomo že prihodnje leto, v sklopu nove inovativne kampanje, na slovenskem trgu ponujali rešitve za energijsko učinkovitost, varčevanje z energijo in e-mobilnost ter s tem pripomogli k ustvarjanju pametnih mest in interneta stvari (angl. internet of things).«

Pomemben segment Schneiderjevega programa je e-mobilnost. V Sloveniji je trenutno okoli 1800 električnih vozil in 200 polnilnic. Glede na to, da kar 50 odstotkov slovenskih voznikov na dan prevozi manj kot 50 kilometrov, ima e-mobilnost v Sloveniji velik potencial. Vožnja je namreč cenejša, poleg tega pa ne povzroča hrupa in je okolju prijazna. Še večje povpraševanje po električnih vozilih trenutno nekoliko zavirajo cene, vendar naj bi se cena baterije do leta 2020 znižala na okoli 100 ameriških dolarjev na kWh. Še leta 2011 je bila cena baterije 650 dolarjev na kWh.



Poleg predstavitve družbe Schneider Electric Slovenija so na konferenci, ki se je udeležilo okoli 150 gostov iz vse Evrope, predstavili novo globalno strategijo Life Is On. Poganja jo poseben operativni inteligentni pristop do interneta stvari. Nova strategija zaobjema vse segmente, od virov električne energije do porabnikov, ki jim omogoča brezskrbno, udobno in varno bivanje. Rešitve so namenjene tudi hotelom, bolnišnicam, trgovinam in drugim podobnim objektom, saj s Schneiderjevimi rešitvami lahko učinkoviteje upravljajo z energijo. Life Is On ponuja tudi rešitve za podatkovne centre, saj optimizirajo hitrost, zmogljivost in stroške. In ne nazadnje: Schneider ponuja rešitve na področju avtomatizacije industrijskih procesov.

Novi pristop bo spremenil načine, na katere ljudje in organizacije porabljajo energijo. Učinkoviteje bo upravljali avtomatizirane procese, izboljšal bo kakovost poslovnih odločitev in ne nazadnje izboljšal kakovost vsakdanjega življenja. Strategija Life is on uporabnikom ponuja rešitve, ki omogočajo boljše odločitve in vsem nam poenostavljajo življenje.

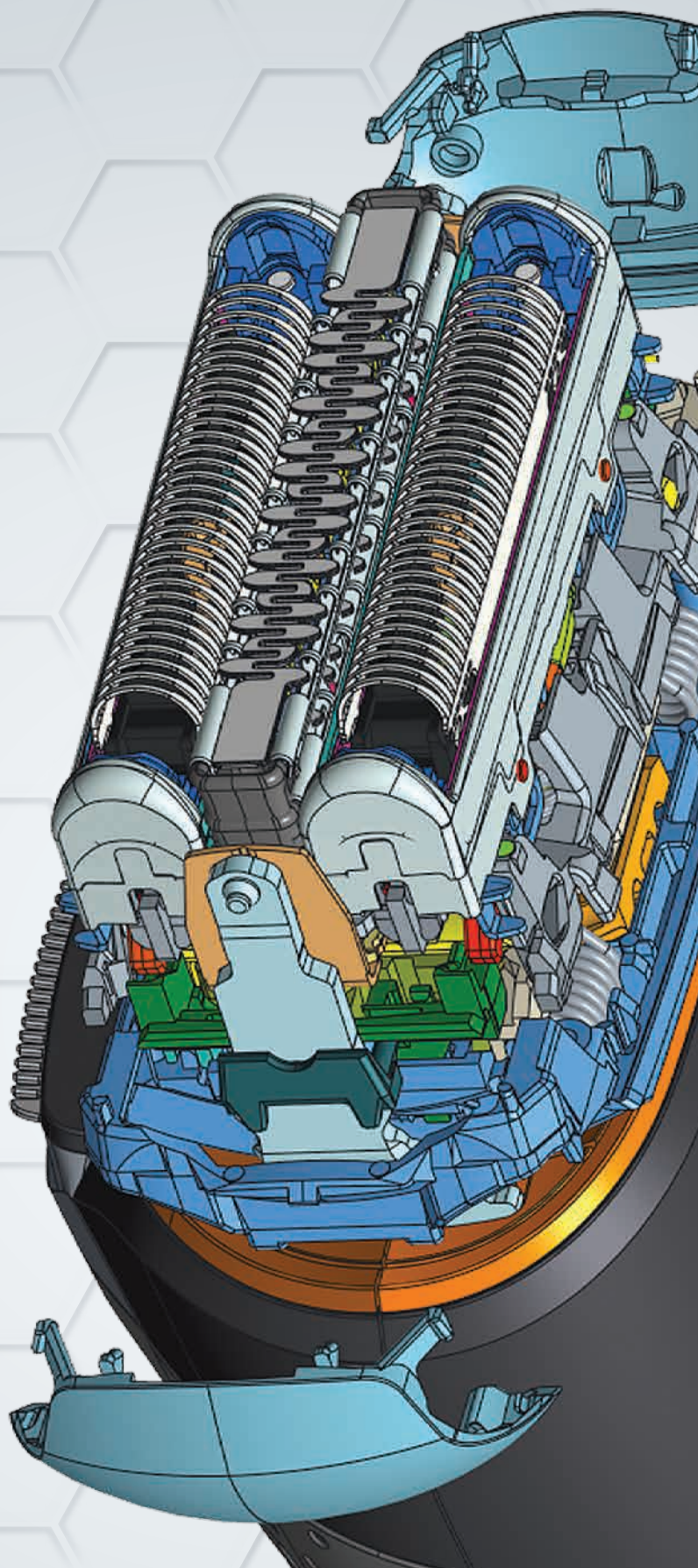
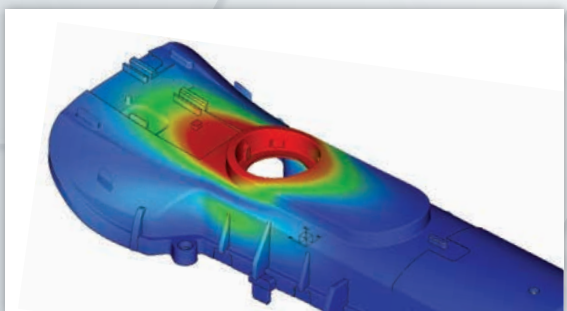
» www.schneider-electric.com



PTC® Creo® 3.0

TEHNOLOGIJA
UNITE!

USTVARJAJTE BOLJŠE
PRODUKTE HITREJE!



» V Ljubljano prihaja Evropski forum robotike

Slovenska prestolnica bo marca prihodnje leto gostila Evropski forum robotike, ki poteka pod okriljem mednarodne zveze euRobotics. Namen foruma, ki se ga vsako leto udeležijo ugledni strokovnjaki robotike, raziskovalci in gospodarstveniki iz vse Evrope, je vpogled v preteklo, trenutno in prihodnje dogajanje v robotiki.

Konec novembra je že tradicionalni evropski teden robotike, katerega utrip smo v Sloveniji letos čutili še bolj kot običajno. Številna podjetja in organizacije se namreč pospešeno pripravljajo na organizacijo Evropskega foruma robotike, ki bo med 21. in 23. marcem v Ljubljani. Partnerji pri organizaciji dogodka, na katerem pričakujejo okoli 600 udeležencev, so tudi Fakulteta za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, Institut Jožef Stefan ter Slovenska akademija znanosti in umetnosti (SAZU). »Slovenija je bila kot gostiteljica dogodka izbrana na podlagi močne vključenosti v mednarodni raziskovalni prostor in referenc slovenskih znanstvenikov. Dogodek je zaradi obiska mednarodno uveljavljenih strokovnjakov robotike seveda pomembna priložnost za slovenske raziskovalne partnerje in domačo industrijo,« je poudaril prof. dr. Marko Munih, predstojnik Laboratorija za robotiko (Robolab) na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani. Dr. Munih je na novinarski konferenci ob evropskem tednu robotike predstavil tudi vpliv robotizacije v regiji in širše. Za praktično vse države velja, da je robotizacija povezana z gospodarsko rastjo in novimi delovnimi mesti ter državam prinaša konkurenčnost in gospodarsko rast. »Brez robotike ne bi bilo napredka, pa tudi ne sodobnih naprav, kot so telefoni in računalniki, ki se jih danes radi poslužujemo. Strah pred izgubo delovnih mest je seveda povsem odveč. Zadnje raziskave kažejo na to, da robotizacija ustvarja nova, vendar drugačna delovna mesta, ki predvidevajo sodelovanje človeka in robota. Glede na ocene Mednarodne zveze za robotiko se pričakuje,



da se bo zaradi robotizacije med letoma 2017 in 2020 v svetu odprl eden ali dva milijona novih delovnih mest, največ na področju elektronike, fotovoltaike, električnih vozil, proizvodnje, prodaje in prehranske industrije,« ugotavlja dr. Munih.

Slovenija se z 90 aktivnimi roboti na 10 000 zaposlenih uvršča razmeroma visoko na seznamu držav, kjer sta avtomatizacija in robotizacija občutno prisotni. V Evropi danes deluje le četrtnina vseh robotov na svetu, obstaja pa realna možnost, da bo napredek na Kitajskem, v Aziji in ZDA poskrbel za še slabše razmerje. Slovenija ima na področju robotike velik potencial, če bo le načrtno delala na tem področju in poskrbela za »pametno« specializacijo.

[Pripravil: Miran Varga]

» Beograd – po vzoru »know-howa« Tehnološkega parka Ljubljana

Znanstveno-tehnološki park Beograd (Naučno-tehnološki park Beograd) se je pri postavitvi dokončne podobe, tehnološkega ekosistema, obrnil na Tehnološki park Ljubljana, ki prav konec novembra praznuje 20. obletnico.

Beograjski kolegi si želijo izkušenj in znanja Ljubljane, da bo njihov center BITF najsodobnejši, najmodernejši in predvsem da bo pripomogel k skupnosti. »Pomagamo jim pri strategiji, odnosih, gradnji skupnosti. Pri vsem, kar je pomembno, da bo organizacija stala na dobrih temeljih za razvoj visoko tehnoloških idej,« razlaga direktor Tehnološkega parka Ljubljana Iztok Lesjak, ki je na območju današnjega srbskega parka na Zvezdari stal, ko tam ni bilo še ničesar.

»V Beogradu niso imeli izkušenj za vodenje kompleksa kot je ta, imeli so izkušnje z inkubatorjem. A gre za povsem drug način vodenja, koncept in strategijo na nekaj tisoč kvadratnih metrov velikem kompleksu, inkubator je bil na nekaj sto kvadratnih metrov. Število članov skupnosti se bo iz nekaj deset dvignilo na nekaj sto. Obseg in vsebina pogodb sodelovanja postajajo povsem drugačne,«

še pove Iztok Lesjak, ki od prvega dne vodi TP LJ ter doda: »In tisto, kar je pomembno za vsak tehnološki park: da vodi - usmerja tok idej, tehnologij, ljudi in financ na poti čez dolino smrti (iz akademskega okolja na tržišče ali iz trga nazaj v akademsko okolje).

Naše izkušnje so jim neprecenljive

Pobude za sodelovanje so se začele že pred petimi leti, ko se je Tehnološki park v Beogradu šele načrtoval. »Tokrat smo gostovali na konferenci v srbski prestolnici, govorili o svojih izkušnjah, pa tudi idejah, kar je kolege iz Beograda kasneje tudi napeljalo na nas. Naše izkušnje so se jim zdele neprecenljive,« še razlaga Lesjak, ki je ponosen in vesel, da so letos tudi nato sklenili pogodbo o sodelovanju in svetovanju.

Direktorja Tehnološkega parka v Ljubljani – prvega med slovenskimi inovativnimi okolji – so povabili tudi v programski svet. »To, da so se obrnili na nas je potrditev našega znanja. Da smo v preteklosti prav delali in ne samo to, da smo bili inovativni. Še vedno tudi mislim, da smo vodilni. Zakaj? Ker se financiramo sami, smo dovolj inovativni pri samovzdržnosti. Zato smo vzorčen primer tovrstnih tehnoloških praks v Evropi.«

Prav te dni se v Beogradu mudi naš svetovalec Domen Bole, ki z beograjskimi kolegi kuje nadaljnje korake pri njihovem razvoju.

» www.ntpark.rs

» Adria Tehnika na rekordno obiskanem sejmu MRO Europe

Pred kratkim so se na vodilnem evropskem sejmu v Londonu zbrali vsi pomembnejši akterji industrije MRO. Med 358 razstavljalci se je predstavilo tudi slovensko podjetje Adria Tehnika.

Svoj razstavni prostor je imelo v središču dogajanja, poleg stojnice brazilskega letalskega konglomerata Embraer in ameriškega velikana United Technologies. Ugotovili so, da imajo veliko skupnega, sejem pa je povezal glavne letalske prevoznike, operaterje, dobavitelje, proizvajalce originalne opreme, ponudnike vzdrževanja letal in strokovnjake iz industrije, ki skupaj raziskujejo in oblikujejo področje vzdrževanja letal. Dogajanja v Londonu se je udeležilo kar 7000 obiskovalcev iz 94 držav, Adria Tehnika pa je imela priložnost, da se je predstavila kar 600 predstavnikom letalskih prevoznikov, ki so obiskali sejem. Po vrnitvi z dogodka je glavni izvršni direktor Adrie Tehnika Maksimiljan Pele povedal, da je bil sejem rekordno obiskan, v letalski industriji pa je zaznati optimizem. »Na sejmu MRO Europe smo se letos predstavili četrto leto zaporedoma, saj je v našem poslu od vseh marketinških orodij še najpomembnejši osebni stik. Zato je udeležba na tovrstnih dogodkih za nas zelo pomembna in veseli smo, da smo nase in na Slovenijo opozorili tudi letošnje leto,« je še dodal glavni izvršni direktor podjetja. Adria Tehnika sodeluje s številnimi svetovnimi letalskimi družbami, ki jim je v pomoč z vzdrževanjem, podporo, odpravljanjem napak in poškodb. Sejem je bil zato tudi priložnost za srečanje poslovnih partnerjev, mreženje in spoznavanje potencialnih novih strank.



» www.adriatehnika.com

SolidWorld
SLOVENIJA

SOLIDWORKS **SolidCAM**

IZOBRAŽEVALNI SEMINARJI

Uporabnikom, potencialnim kupcem programske opreme SOLIDWORKS, SolidCAM in Logopress3 ter posameznikom nudimo različne oblike in vsebine izobraževanj, ki jih izvajamo v prostorih našega podjetja (plačljivi seminarji, brezplačni praktični seminarji, webinarji,...)

Razpisani termini izobraževanj v januarju 2016:

- » SOLIDWORKS osnove - 5.1. in 7.1.
- » SOLIDWORKS cevne napeljave - 19.1.
- » SolidCAM osnove in 2.5 rezkanje, 21.1.
- » SolidCAM 3D HSM rezkanje, 26.1.
- » SOLIDWORKS pločvine, 28.1.

Več na www.solidworld.si/solidworks/izobrazevanja

Prijave zbiramo na spletni strani!



Za več informacij pokličite na 01/ 422 49 04, obiščite www.solidworld.si ali nam pišite na info@solidworld.si



Konec novembra je Tehnološki park Ljubljana (TP LJ) praznoval 20. obletnico. Na katere dosežke v preteklih dveh desetletjih ste najbolj ponosni?

Najprej sem ponosen, da smo naše družbenike prepričali v ustanovitev podjetja; kot drugo, da nas je akademsko-razvojna-raziskovalna skupnost v inštitutih spoznala kot legitimnega partnerja za razvoj podjetij. Ponosen sem tudi na postavljeno infrastrukturo, ki je prej ni bilo. Da smo v TP LJ toliko prilagodljivi, da uspemo z našimi programi spreminjati vrednote in popularizirati podjetništvo. Prepričan sem, da se je družba spremenila, k čemur smo prispevali tudi v Tehnološkem parku Ljubljana, kajti z našo pomočjo se je razvil in dozorel odnos do zagonskega podjetništva. Na slednje sem zelo ponosen. Z zadovoljstvom ugotavljam, da smo uspeli javne sheme transformirati od modela razdeljevanja k vlaganju.

Kateri so tisti gradniki, ki naredijo tehnološki park uspešen? Kaj ne sme manjkati?

TP je koncept oz. milje, ki ga sestavljajo različne začetke, kot so infrastruktura, skupni prostori, dogodki, programi ... Najpomembnejši gradnik je ekipa, ki vodi park. Ta mora imeti jasno vizijo in dovolj visoko stopnjo empatije, da razume tiste, ki v park prihajajo, jih posluša in nosilec idej milje prilagaja stopnji njihove rasti.

Kako tehnološki park privabi inovativna podjetja?

Prvenstveno z inovativnimi podjetji, ki že ustvarjajo v parku. Zgledi drugih najbolj pritegnejo. In to mi imamo ter vzdržujemo, kar podjetja cenijo. Eden od izzivov je kreiranje privlačne



Tehnološki parki spreminjajo ne le podjetništvo, temveč tudi družbo

Miran Varga

Mag. Iztok Lesjak, direktor Tehnološkega parka Ljubljana, ima vedno polne roke dela. Nič čudnega, saj park danes povezuje več kot 290 podjetij, Lesjak pa je posebej ponosen na organsko rast podjetniškega ekosistema, v katerega se vsako leto vključi okoli 30 zagonskih podjetij.

destinacije, podobno kot v turizmu. Nuditi je treba vse: od kakovostnih programov, znanja, infrastrukture pa do individualnega svetovanja. Skupek vsega naštetega daje vrednost nam in podjetjem.

Zagonska podjetja slej ko prej postanejo zrela podjetja. Kako tehnološki park skrbi, da v desetletju ali dveh ne postane zgolj še ena »industrijska cona«?

S pretokom idej. Naša vrata so ves čas odprta vrata za pretok idej, kapitala ter ljudi. Verjamemo, da v delu, ko mi prostore dajemo v najem, omogočamo pretok idej ter izmenjavo vsebin. Na letni ravni imamo prirast do 30 novih zagonskih podjetij, a treba je vedeti, da jih med 10 in 15 v nekaj letih izgine/umre. S preživelimi negujemo odnos naprej.



Vaše delo je vzor tudi drugim sorodnim organizacijam. Podobne organizacije si želijo tudi v Znanstveno-tehnološkem parku Beograd. Je v drugem okolju mogoča postavitev sorodnega ekosistema?

Znanje, ki smo ga na svoji poti nakopičili, je ena od naših tržnih vrednosti za tiste, ki taka okolja razvijajo oziroma začenjajo. Tako so se na nas obrnili v Kamniku, zdaj se pogovarjamo še drugje po Sloveniji in ne nazadnje preko meja, na primer v Beogradu. Za nas je to priznanje, da smo delali in še delamo prav. Imamo prava znanja in izkušnje. Enotnega modela tehnološkega parka preprosto ni. Vsako okolje ima svoje potrebe, zahteve, želje, zato modele prilagajamo posameznemu ekosistemu. Kamniški KIKštarter se verjetno ne bi prijel v Beli krajini, kjer si želijo predvsem podjetniškega ekosistema.



S kakšnimi izzivi se sicer v praksi soočate upravitelji tehnoloških parkov po Evropi? Se razlikujejo od podobnih organizacij v ZDA in/ali Aziji?

Izziv je predvsem, kako zajezi svoj podjetniški potencial v regiji. Torej v regiji, kjer je ta potencial doma. V Aziji imajo drugačne izzive – predvsem številčnost/množičnost, medtem ko nas tepe dejstvo, da domači trg ni samozadosten. Prav zato se pojavljajo specifične oblike na različnih koncih sveta.

Kako bo videti prihodnost TP LJ? Imate kakšne še posebno drzne načrte?

Želimo si, da bi park skupaj z občino prešel v naslednjo obliko – na področje inovacij (ang. area of innovation), kar pa zahteva priključitev še drugih »organizmov«, več oddelkov občine, da bi bila delovno in bivalno okolje v sožitju. V povezano celoto želimo sestaviti bivalni del, šole, gimnazije, univerzo. Vse na enem mestu. Gre za načrtovan projekt v Stanežičah, a menim, da bi ga lahko izvedli tudi na Brdu z nekaj manjšimi vlaganji. Moja vizija sega tudi k implementaciji produktov domačih podjetij v javne zavode MOL – predvsem na področju okolja, tehnologij itd. Načrtujemo še nov tehnološki laboratorij (»Fab lab«), ki bo postal del našega Tobogana.



Avtomatizacija in pogoni

- PLK sistemi
- Omrežja
- Operaterski paneli (HMI)
- Frekvenčni pretvorniki
- Servo sistemi
- SCADA
- Industrijski roboti

Merilne in testirne naprave

Industrijske komponente

- Mehanski in polprevodniški releji
- Časovni releji
- Števci
- Programabilni releji
- Stikalni napajalniki
- Stikala
- Temperaturni in procesni regulatorji
- Digitalni prikazovalniki
- Nivojski regulatorji

Poka Yoke naprave

Naprave za kontrolo produktov

Strojni vid za robotske aplikacije

Senzorika

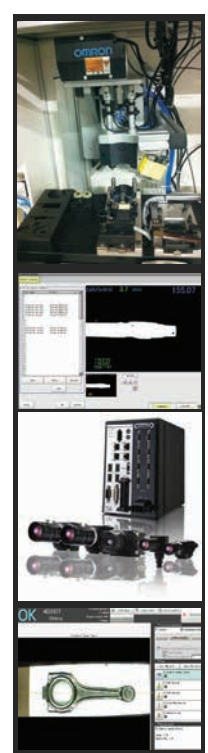
- Senzorji z optičnimi vlakni
- Induktivna stikala
- Fotoelektrični senzorji
- Dajalniki impulzov
- Kamerni sistemi in senzorji
- RFID sistemi

Aplikacije strojnega vida

Varnostna tehnika

- Varnostne zavese in senzorji
- Varnostni moduli
- Varnostna stikala
- Varnostni releji
- LED signalni stolpiči

Aplikacije s servo sistemi



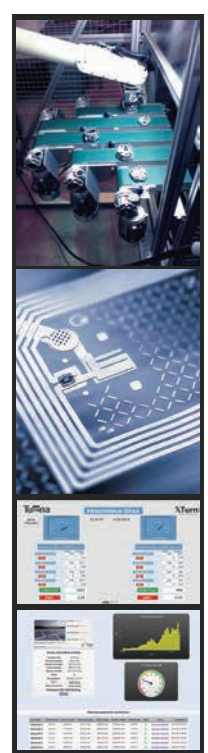
Robotizacija s SCARA in DELTA roboti

Identifikacija v proizvodnji (črna in 2D koda)

Rešitev sledljivosti v proizvodnji (RFID)

SCADA sistemi za nadzor proizvodnih procesov

Nadzorni sistemi za sončne in vetrne elektrarne ter kogeneracijske naprave



» Avtomobilska industrija se zanaša na nadzorne sisteme s kamerami

Kamere velike hitrosti zagotavljajo jasnost slik, kadar jim človeško oko ne more slediti. Ker so vse bolj dostopne, je njihova uporaba vse bolj razširjena tudi v tovarnah. Omogočajo podrobno analizo napak, predvsem ob zelo hitrem premikanju v proizvodnih procesih. Včasih so se morali proizvodni inženirji brez popolnega razumevanja opirati na poskuse in napake, zdaj pa lahko uporabljajo izjemno počasno gibanje za raziskave temeljnih vzrokov napak – in jih odpravijo skupaj z njihovimi stroški.

V procesih z veliko hitrostjo je nujnost kamer očitna. Toda tudi v primerih prevladujočih hitrosti v proizvodnji se nadzor kakovosti in procesov vse bolj prenaša na sisteme nadzora s kamerami.

Nova kompaktna in robustna visokohitrostna kamera pco.dimax CS iz PCO AG prenese pospeške do 150 g in omogoča zajem do 3000 slik na sekundo pri ločljivosti 1296 x 1024 slikovnih pik. Ti atributi opredeljujejo visokoločljivo, svetlobno občutljivo kamero

za uporabo v poskusnih trkih, možna pa je uporaba znotraj in zunaj vozila. Vir slike: PCO AG

Avtomobilska industrija je opravila pionirsko delo, saj je za proizvodno strategijo z nič napakami nadzor s kamerami ključna tehnologija.

Uporaba te tehnologije nenehno zagotavlja sijajne površine, mikrometrsko tolerančno točno montažo ter vezja brez napak na vse bolj razširjeni proizvodnji čipov in mikrokrmilnikov. Trenutno vgrajena elektronika v vozilih predstavlja skoraj 30 odstotkov dodane vrednosti, usmeritev pa kaže še višje. Nadzor s kamerami in obdelava slike v proizvodnji čipov je za proizvajalce zagotovilo, da je miniaturna elektronika, pogosto namenjena varnosti, izdelana brez napak. [Pripravi: Mihael Debevec]



» Vir slike: PCO AG

» www.world-of-photonics.com

» PLC s širokim naborom dodatnih funkcij in aplikacij

Najnovejša serija Unitronicovih krmilnikov Unistream poleg visokotehnološko dodelane krmilne enote in napredne programske opreme ponuja še širok nabor dodatnih aplikacij.

Namesto klasičnih tekstovnih navodil oziroma opozoril je možna uporaba avdio-, video- ali pdf-datotek, kar uporabnikom zelo popestri in olajša uporabo zaslonu HMI. Data Sampler je za shranjevanje in obdelavo podatkov v krmilniku. Podatke nato lahko urejamo, izvažamo, pošljemo po e-pošti ali prenesemo na običajno SD-kartico. Aplikacija Remote Access omogoča povezavo s krmilnikom po Ethernet, USB- ali VNC-povezavi za priklop mobilnega telefona, PC-ja ali tablice.

Vse naštetje funkcije in aplikacije so priložene krmilniku in so prav tako kot tehnična pomoč brezplačne za uporabo.



» www.tipteh.si



NOVA GENERACIJA VERIG

KABELSCHLEPP

TSUBAKI KABELSCHLEPP

Z načinom hitrega vstavljanja kablov prihranite čas in denar

QuickTrax

EasyTrax

UNIFLEX *Advanced* TKA series

INOTEH
A BIBUS GROUP COMPANY

INOTEH d.o.o. • K železnici 7, 2345 Bistrica ob Dravi • www.inotech.si • info@inotech.si

» Konektorji in kabli ESCHA za prehrambno industrijo (ali higijenski konektorji ESCHA)

V industriji predelave hrane so visoki standardi glede higiene in zanesljivosti procesov. Te zahteve veljajo za celoten proizvodni proces, kar je velik izziv za proizvajalce strojev in naprav ali integriranih sestavnih delov.

Na začetku leta 2014 je podjetje ESCHA izdalo prve modele konektorjev M8 in M12 v tako imenovani higijenski liniji izdelkov. Linija je posebej namenjena prehrabni industriji, saj so pri razvoju upoštevane vse zahteve za živilsko industrijo in industrijo pijač. Higijenska linija tako ustreza konstrukcijskim zahtevam po standardu EHEDG (European Hygienic Engineering & Design Group), tako da imajo okrogli konektorji M8 in M12 posebno gladko zgornjo površino. Zasnovani so tako, da na območjih z vrzeli ne nastanejo umazani žepi, ki so tehnično neizogibni.

Glavne lastnosti konektorjev in kablov higijenske linije:

- nerjavno jeklo 4A za matice in vijake
- s termoplastično maso (TPE) zapolnjeni kabelski materiali
- odporni na detergente, certificirane Ecolab
- tesnjenje in optične lastnosti se dolgoročno ohranijo pri temperaturah od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+105\text{ }^{\circ}\text{C}$
- z razredoma IP67 in IP69 izpolnjujejo stroge zahteve za visokotlačno in parno čiščenje



Obstoječi liniji M8 in M12 z ravnimi ali kotnimi konektorjem s 3 ali 4 pini sta zdaj dopolnjeni še z LED-verzijami, 5 pini ter dvema PVC-kabelskima verzijama.

- Izvedenki iz PVC-materiala, imenovani P00 in P01, sta cenovna alternativa kakovosti TPE-kabelske verzije. Prilagojeni sta za manj zahtevne aplikacije zunaj kontaktne cone.
- LED-izvedenke konektorjev M8 (2 LED) in M12x1 (2 ali 3 LED) so na voljo v kotni izvedbi. Konektorji z LED so priporočljivi, kadar naprava nima lastnega zaslona ali je le-ta vgrajen v komaj vidno mesto znotraj stroja.
- 5-pinski konektorji so na voljo samo pri ohišju M12.

» www.tipteh.si

Leuze electronic

the **sensor** people

RSL400

1 naprava, 2 skenerja; RSL400 je prvi skener na svetu, ki lahko pokrije področje 270° na razdalji 8,25m in hkrati deluje kot dva povsem neodvisna skenerja.



SR46C

Zaradi izjemno velikega dometa je nova fotocelica SR46C posebej primerna za uporabo v skladiščih in transportnih sistemih, lesni industriji, paletnih sistemih, ...



Vizija
avtomatizacije



»IMATE PROBLEM –
IMAMO REŠITEV«

tipteh

Tipteh d.o.o., Ulica Ivana Roba 23
1000 Ljubljana, Slovenija

tel.: +386 1 200 51 50
fax: +386 1 200 51 51

www.tipteh.si
e-mail: info@tipteh.si

» Krmilniki zmanjšujejo stroške in vgradni prostor

Krmilniki iz serije SIMATIC S7-1500 so dopolnjeni z dvema kompaktnima krmilnikoma, ki lahko zmanjšata stroške tudi za 70 odstotkov. Mikroprocesorji, ki zagotavljajo do 25-odstoten prihranek prostora, uporabljajo strojno programsko opremo različice V1.8 standardnih krmilnikov SIMATIC S7-1500.

Kot pri drugih krmilnikih SIMATIC S7-1500 se lahko tudi te enote razširijo z moduli širine 25 ali 35 mm. Moduli se lahko uporabljajo kot krmilniki PROFINET IO ali kot porazdeljena inteligenca (PROFINET I-device). Integriran vmesnik PROFINET IO IRT podpira izohrone načine in je zasnovan kot dvopolno stikalo, ki omogoča linearno topologijo, ta pa se nastavi v sistemu.

Integrirani digitalni in analogni vhodi/izhodi na CPU dovoljujejo neposredno povezavo s procesom. Oba CPU-ja imata pet analognih vhodov, ki se lahko uporabljajo za sledenje analognih procesnih signalov, kot sta na primer tlak ali temperatura.

Štirje od teh analognih vhodov se lahko uporabljajo za merjenje električnega toka ali napetosti in en vhod za testiranje upornosti. Dva analogna izhoda sta integrirana neposredno na CPU za pretvorbo 16-bitnih digitalnih vrednosti v tok ali napetost in za izhod teh vrednosti v proces. Primerni so na primer za nadzorovanje proporcionalnih ventilov.

Digitalni vhodi se lahko uporabijo za zaznavanje 24-V signalov enosmernega toka iz sistema neposredno na krmilnik. Integrirani števec zaznajo hitre signale do 100 kHz in ovrednotijo vrednosti



števec ali trenutnih hitrosti brez dodatnih modulov neposredno v krmilnik. Digitalni izhodi prehajajo po 16 ali 32 kanalih v skupinah po 16 s skupnim tokom največ 8 A na skupino. Ti kompaktni procesorji bodo vključevali 4 x PTOs/PWMs @ 100kHz.

Več o kompaktnih krmilnikih iz serije SIMATIC S7-1500 si lahko preberete na povezavi <http://w3.siemens.com/mcms/programmable-logic-controller/en/advanced-controller/s7-1500/Pages/default.aspx>. [Pripravi: Mihael Debevec]

» www.siemens.com



Tehnologija igličnega označevanja/vrezovanja
DataMatrix · udarno označevanje
DataMatrix · udarno označevanje

BORRIES
MARKING-SYSTEMS

NOVO

**VRHUNSKA CENOVNO UGODNA ENOTA
ZA TRAJNO OZNAČEVANJE**

- Vsestranski in fleksibilni sistem za neposredno označevanje delov
- Natančna električna označevalna glava
- Zasnovana za posamezne izdelke in manjše serije
- Območje označevanja 120 x 100 mm (X/Y)
- Pogon s koračnimi motorji in jermenskim prenosom
- Na voljo tehniki udarnega in vibracijskega točkovnega označevanja
- Kodiranje DataMatrix (ECC 200)

Električna označevalna enota

520 DOTStar

Kompaktna delavniška enota za trajno in fleksibilno označevanje skoraj vseh materialov



Z visokozmogljivo
programsko
opremo za PC,
pripravljena za delo!

520 DOTStar

520 DOTStar

520 DOTStar

520 DOTStar

520 DOTStar

520 DOTStar

psm
d.o.o.

PSM d.o.o. • info@psm.si
www.psm.si • GSM: 041 750 785

» ABB-jev doslej največji robot je 25 odstotkov hitrejši od konkurenčnih

IRB 8700 je na trgu trenutno najboljši robot za prenašanje velikih bremen z najmanjšimi skupnimi stroški lastništva.



ABB je novembra predstavil svojega večnamenskega industrijskega robota IRB 8700 z največjo nosilnostjo. Robot ima doseg 3,5 metra in je sposoben prenašati bremena do 800 kg (1000 kg z navzdol obrnjenim zapestjem, 630 kg pri LeanID).

»Pri oblikovanju IRB 8700 smo se osredotočili na doseg in nosilnost, pa tudi na učinkovitost,« pravi Ola Svanström, ABB-jev nadzornik kakovosti za velike robote. »Zahvaljujoč ABB-jevi vrhunski tehnologiji nadzora gibanja pri velikih vztrajnostnih momentih naši doslej največji roboti samodejno prilagajajo svojo hitrost pri prenašanju težkih in širokih delov. S kompaktnim podstavkom, optimiziranimi protiuteži, vzporednimi povezavami, togimi osmi in manj pogonskimi motorji IRB 8700 ohranja nizke momente in večje hitrosti.«

IRB 8700, doslej največji ABB-jev robot, ponuja vse funkcionalnosti in strokovno znanje ABB-jevega portfelja v veliko večjem paketu. Robot ima le en motor in eno prestavo na vsaki robotski osi, medtem ko večina drugih robotov v tem velikostnem razredu uporablja dvojne motorje in/ali prestave. Poleg tega nima vgrajenih plinskih vzmeti, ampak le zanesljive protiuteži in mehanske vzmeti za pridobitev protiutežnosti. Ti elementi skupaj pomenijo, da ima IRB 8700 manj sestavnih delov ter je sposoben zagotavljati krajše delovne cikle in večjo natančnost.

IRB 8700 je na voljo v dveh izvedbah, ena je z dosegom 4,2 m in nosilnostjo 550 kg (620 kg z navzdol obrnjenim zapestjem, 475 kg pri LeanID), druga pa z dosegom 3,5 m in nosilnostjo 800 kg (1000 kg z navzdol obrnjenim zapestjem, 630 kg pri LeanID). Obe konfiguraciji imata neverjetno visok vztrajnostni moment 725 kgm².

[Pripravil: Mihael Debevec]

> www.abb.com

Glavni razdelilniki z zbiralko do 5000A
Stikalna oprema po želji uporabnika
Separacija v formi I do IV
Izvelčljivi kasetni razdelilniki



Izdelava kompletne dokumentacije na osnovi enopolnih shem
Izdelava delavniške dokumentacije
Izdelava dokumentacije v paketih EPLAN in AutoCAD



FAT v skladu z IEC61439
Routine check procedura
Preizkušanje izolacije do 5kV
Kompletiranje dokumentacije izvedenega stanja



Vesimpex d.o.o. Beograd

+381 11 404 90 70

www.vesimpex.rs info@vesimpex.rs

Vesimpex



» Robotski pikado

Luka Ambrožič
Rok Bartol

Že poznate tisto šalo, ki se začne z »Robot vstopi v bar in odigra igro pikada«? Ne? Nič hudega. Po zaslugi revije, ki jo pravkar listate, podjetja Yaskawa in nadobudnih robotskih mojstrov z ljubljanske Fakultete za elektrotehniko bi se utegnili v prihodnosti celo uresničiti.

Pikado je v svetu priljubljena igra, v kateri se več igralcev izmenjuje pri metu treh puščic v tarčo z več različno ovrednotenimi polji. Čeprav se je igra razvila z metanjem ostrih puščic v plutasto tarčo in ročnim točkovanjem, je večina pikadov v dobi računalnikov digitalnih – s samodejnim beleženjem rezultata. Elektronska tarča za pikado je sestavljena iz posameznih polj, ki so nameščena nad matriko stikal. Ta stikala so navadno razklenjena, sklenejo pa se le za kratek trenutek, ko puščica prileti v polje. Za lažjo predstavo si zamislite šahovnico, kjer polja predstavljajo stikala, ki ustrezajo dani »vrstici in stolpcu« šahovnice. Elektronsko branje takih matrik poteka prek mikrokrmilnika, ki spremlja napetostna stanja vrstic, medtem ko izmenično napaja stolpce z referenčno napetostjo. Predpostavimo, da se stikalo pod poljem, ko je na njem



šahovska figura, sklene. Ko je stolpec, v katerem leži polje s figuro, napajan z referenčno napetostjo, bo mikrokrmilnik na vrstici, kjer je stikalo sklenjeno, zaznal napetost. Ker mikrokrmilnik razpolaga z informacijo, kateri stolpec v danem trenutku napaja in katero vrstico spremlja, lahko enolično določi, katero polje ima sklenjeno stikalo. Enako deluje tudi računalniška tipkovnica in v našem primeru zaznava zadetkov puščice v polja tarče, le da je mreža stikal pri pikado malce drugače razporejena.

V primeru elektronskega pikada je čas, ko je zaradi udarca stikalo sklenjeno, zelo kratek, zato je potrebno bistveno hitrejšo izmenjavanje napajanja stolpcev in spremljanja stanja vrstic kot pri šahovnici, kjer figura dolgo stoji na mestu (celotno matriko pikada prebiramo s frekvenco 5 kHz). Natančnega trajanja stika stikala ob udarcu ne poznamo (lahko vržemo močnejše ali šibkeje), zato moramo poskrbeti tudi, da vsak zadetek zaznamo le enkrat, ne večkrat zaporedoma. Ob predpostavki, da v času trajanja udarca puščice matriko stikal skeniramo večkrat, ne le enkrat, moramo ob



Luka Ambrožič • UL, Fakulteta za elektrotehniko
Rok Bartol • Yaskawa Slovenija d.o.o.

vsakem zaznanem zadetku začasno prekiniti skeniranje za toliko časa, da se stikalo razklene. Ta čas izberemo intuitivno (<1 s) in po potrebi popravimo. Pri pikadu vsaki kombinaciji stolpca in vrstice pripišemo vrednost polja, ki dano stikalo sklene, tako da dobimo vrednost danega zadetka.

Komercialne elektronske tarče za pikado vsebujejo tudi mikroročunalnik, ki pozna logiko točkovanja za vsako izmed različnih iger, ki jih omogoča, in je sposoben spremljati ter prikazati rezultate več igralcev, ki mečejo puščice v isto tarčo. Ko pa kot igralca dodamo še industrijskega robota, se ta sistem ne obnese več.



Slovensko znanje za robotski pikado

Robot je v osnovi manipulator, ki ga krmili računalnik z omejenim naborom senzornih informacij (robotski krmilnik s priključenimi senzorji). V tokrat predstavljenem primeru rešitev ne uporablja strojnega vida, zato robot ne more spremljati meta



in rezultata z vidom podobno, kot to počnemo ljudje. Pri postavitvi celice igranja pikada proti robotu so snovalci ubrali drugačen pristop, kjer je elektronska tarča za pikado sposobna te informacije elektronsko posredovati robotskemu krmilniku.

»Izziva smo se lotili tako, da smo za vmesnik med robotom, človekom in pikado tarčo uporabili računalnik s programsko opremo National Instruments LabView. Omenjeni program nadzira igro, prikazuje podatke prek grafičnega vmesnika in prek zunanje digitalno vhodno-izhodne kartice National Instruments USB-6509 komunicira z robotskim krmilnikom DX100. Zaradi varnosti smo uporabili dve elektronski pikado tarči, območje metanja puščic pa razdelili med igralca in robota. Delovni prostor robota smo

ZMAGOVALNI TIM

Novost izumiteljev mehatronike®:
novi krmilnik DX200 z novimi roboti MOTOMAN



Uspešni timi odlično delujejo skupaj, izkoriščajo prednosti vsakega posameznika in spretno uporabljajo prava orodja. Tako delujejo tudi novi roboti MOTOMAN z novim krmilnikom DX200 podjetja YASKAWA, ki vašemu

sistemu pomagajo do odličnosti. Integriran varnostni krmilnik, enostavno programiranje in funkcijski paketi, vezani na določeno aplikacijo, zagotavljajo možnost številnih rešitev in zmagovit rezultat.

Več informacij
o zmagovalnem timu
preberite na
www.DX200.info

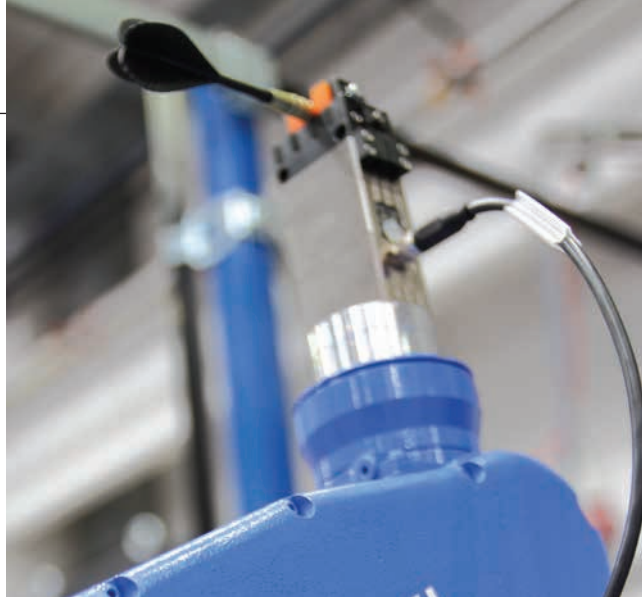
YASKAWA

YASKAWA Slovenija d.o.o.
T: + 386 (0)1 83 72 410
www.yaskawa.eu.com

ogradili s pleksi zaščitno kletko TROAX in tarčo namestili znotraj ograjenega prostora, drugo tarčo pa postavili na prostor za metanje igralca, ki tekmuje proti robotu,« pojasnjuje Luka Ambrožič s Fakultete za elektrotehniko Univerze v Ljubljani.

Pikado tarči sta povezani na vgrajeni sistem, ki je bil razvit v Laboratoriju za robotiko na že omenjeni fakulteti. Sistem zazna vrednost zadetega polja na vsaki izmed tarč in jih po brezžični povezavi posreduje programu LabView, ki zabeleži rezultat. Dinamično zelo zahteven met pikada omogoča robotska roka Motoman MH5, ki jo je prispevalo podjetje Yaskawa Slovenija, z nameščenim prijemalom EGP-40 proizvajalca Schunk (dobavitelj MB NAKLO). Robotski krmilnik pred vsakim metom prejme informacijo o rezultatu in glede na predhodne zadetke določi zeleno vrednost meta. Program, ki teče na krmilniku DX-100, prek sprememb hitrosti vrha robota ter načina prijemanja in trenutka izmeta določa smer in hitrost izmeta pikada proti polju s ciljno vrednostjo.

Prijem pikada so snovalci skušali čim bolj približati dejanskemu prijemu pikada z dvema prstoma, ki ga izvajamo ljudje. Zato je bilo izbrano električno dvoprstno prijemalo, krmiljeno prek relejskih izhodov na vhodno-izhodni kartici robotskega krmilnika DX 100. Sam met določata dve naučeni točki v robotskem JOB-u, izpust puščice pa ukaz glede pričakovanega ovrednotenega cilja, s pomočjo katerega računalnik določi, koliko časa pred drugo točko naj prijemalo puščico izpusti. Za izhodišče je bil izbran center tarče, vsa druga polja na pikadu pa so določena kot odmik od centra tarče s spreminjanjem vrednosti dveh prej omenjenih točk. Za odmik po višini se spreminjata vrednosti robotskima osema L in U, za odmik po širini pa vrednost osi S. Praktični preizkus robota je pokazal, da se zadetki v tarči počasi odmikajo od zelenih. Vzrok nastalemu pogošku je bil porast na delovno temperaturo tako robota kot pri-



jemala. Ogreto prijemalo puščico spusti kakšno milisekundo prej, kar na sami tarči ustvari pogošek slabega centimetra.

(slika Shema gibanja robota.pdf)

Igralec in robot mečeta tri puščice izmenično. Tekmovalec dobi informacijo o dovoljenju za met na semaforškem sistemu (beri: z zeleno lučjo). Ko konča mete, s tipko potrdi rezultat svojih metov. S tem dobi dovoljenje za met tudi robot. Robotu pri odstranjevanju puščic iz tarče pomaga asistentka. Med pobiranjem je krmiljenje robota onemogočeno, in ko asistentka pripravi puščice in se umačne iz delovnega območja robota, je zopet na vrsti tekmovalec.

V igri pikado se boste proti robotu lahko pomerili najprej na uradni predstavitvi na sejmu IFAM 2016 konec januarja v Celju, zatem pa še na Evropskem forumu robotike marca v Ljubljani. Robotski pikado bo dejaven še na številnih drugih prireditvah, maja bo zavil celo v Beograd, kjer bo na ogled na tamkajšnjem Sejmu tehnike.

MiniTec d.o.o.
PE Celje
Teharska cesta 41, 3000 Celje
Tel.: +386 59 071 390
info@minitec.si www.minitec.si



MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

Avtomatizacija proizvodnih procesov

Tehnološke celovite rešitve dosegamo s strokovnim znanjem in s prodajnim programom MiniTec, ki zajema preizkušene rešitve z več kot 15.000 artikli.

Področja, ki jih obvladujemo so:

- >> avtomatske montažne linije
- >> oprema za varnost in posluževanje v procesih z roboti
- >> transportni sistemi
- >> manipulatorji
- >> ergonomična delovna mesta



» Uporaba pametnih očal v sodobni proizvodnji

*Ludvik Kumar
Marko Munih
Janez Podobnik
Marko Jankovič
Marko Bajec*

Sodobna vse bolj avtomatizirana in robotizirana proizvodnja je za posluževalce vse težje obvladljiva. Procesi učenja so zahtevni, hkrati pa je problematična izdelava celovite in razumljive dokumentacije v klasični pisni obliki. Razvijajo se tudi nove tehnologije, kot so računalniške tablice, pametni telefoni in podobno, ki jih s pridom uporablja vse več ljudi za svoje osebne potrebe.

V zadnjem času na trg prihajajo pametna očala z novimi možnostmi, ki jih lahko uporabimo tudi v sodobni proizvodnji. V razvojnem centru SiEVA poskušamo v sodelovanju s Fakulteto za elektrotehniko ter Fakulteto za računalništvo in informatiko razviti sistem, ki bo operaterju na zahtevni liniji z večjim številom strojev omogočil hiter dostop do vse dokumentacije o strojih in izdelku. Omogočal bo, da bo operaterja vodil specialist na daljavo – skozi očala, pa tudi izdelavo in hiter dostop do videonavodil za posredovanje v primeru zastojev in napak. Osnovni nabor navodil bodo pripravili že konstruktorji in monterji linije ob procesu zagona. Nabor pa bodo operaterji lahko dopolnjevali sproti, ob pojavljanju novih težav. Operater, ki se bo soočil z rešitvijo nekega problema na liniji, bo postopek rešitve posnel in ob delu izdelal navodilo za druge kolege, če se ista napaka ponovi. Sistem bo omogočal velike prihranke v primeru selitve linije na novo lokacijo, ko je treba izobraziti povsem novo ekipo operaterjev.

Uvod

Za vsak stroj, ki ga uporabljamo v kateri koli proizvodnji, je treba izdelati ustrezno dokumentacijo. Od tehničnih risb, raznih shem, do navodil za vzdrževanje, navodil za varno delo, navodil za uporabo itd. Seveda dokumentacija ni sama sebi namen. Med uporabo stroja je vpogled vanjo pogosto nujen za operaterja na stroju, vzdrževalca, serviserja itn. Hitra dostopnost in kvaliteta dokumentacije, kar pomeni razumljivost, vsebinsko popolnost, preglednost in podobno, so v sodobni proizvodnji vse pomembnejše lastnosti proizvodne opreme. Izdelava dokumentacije za serijske in maloserijske stroje niti ni problematična, saj investicijo v izdelavo kvalitetne dokumentacije lahko razdelimo na več enot. Pri unikatnih strojih in večjih proizvodnih linijah pa je priprava kvalitetne dokumentacije velik strošek. Poleg tega skoraj ne poznamo primera, da bi dobava potekala brez časovnega pritiska. Zato najpogosteje trpi predvsem kakovost izdelane dokumentacije.

Eno od bistvenih poglobljaj dokumentacije so navodila za uporabo. Mednje lahko prištevamo tudi navodila za odpravljanje morebi-

tnih napak in zastojev na stroju. Prav tu zaradi običajne časovne stiske, pa tudi zaradi problematične analize in opisa, nastajajo najbolj površne rešitve. Pri unikatnih strojih, kjer je pogosto tudi proces, ki ga izvajajo, edinstven in se običajno izpopolnjuje šele ob zagonu sistema, je vse možne situacije pred začetkom delovanja skoraj nemogoče predvideti. Pogosto se nekateri problemi začnejo pojavljati šele med rednim obratovanjem pri menjavi enote materiala, menjavi orodij, obrabi delov, raznih vplivih itd. Beleženje in dokumentiranje tovrstnih problemov je primerno rešeno le redko. Običajno se izkušnje med operaterji, če sploh, prenašajo predvsem ustno. Zato se v praksi običajno odločamo za daljša obdobja priučitve, ko nov operater določeno obdobje spremlja mentorja in je šele potem sposoben samostojno nadzirati proizvodni proces. Še posebno pride ta problematika do izraza pri selitvah celotnih proizvodnih linij na druge lokacije, kar v današnjem globaliziranem svetu ni nobena posebnost.

Zadnja leta se izredno hitro razvijajo nove tehnologije, ki z industrijsko proizvodnjo na prvi pogled nimajo dosti skupnega, ob primerni uporabi pa prav tu lahko prinesejo velike prihranke. Tak primer so na primer digitalni fotoaparati. Digitalno zajemanje fotografij in računalniška obdelava le-teh sta bistveno poenostavila izdelavo in izboljšala razumljivost dokumentacije. Danes smo pričr množičnemu uvajanju pametnih telefonov in računalniških tablic, s katerimi si uporabniki pridobivajo spretnosti, ki so bile še pred nekaj leti samo za posvečene. Na trgu so se pojavila pametna očala, ki odpirajo povsem nove možnosti, pa ne samo na področju zabave in uporabe za osebne namene, temveč tudi za potrebe v industriji. Omogočajo namreč dostop in zajemanje informacij neodvisno od kraja in hkrati puščajo uporabniku precej proste roke. Tega do zdaj ni ponudila še nobena tehnologija.

Pametna očala – opis

Pametna očala (ali kot v angleščini navaja prosta enciklopedija Wikipedia: Smartglasses ali Smart Glasses ali Digital Eye Glass ali Personal Imaging System ...) [1] so »wearable computer« oziroma nosljiv računalnik, ki ga nosimo kot očala. Opremljena so s kamero za zajemanje fotografij ali filmov, z zaslonom, ki projicira sliko uporabniku neposredno pred oko, z mikrofonom, slušalko, senzorjem pospeškov, giroskopom in še čim. Verjetno so javnosti najbolj poznana pametna očala proizvajalca Google, ki naj bi prišla na trg na začetku leta 2015. Zaradi številnih problemov pri testiranju se to ni zgodilo.



Ludvik KUMAR • SiEVA, d. o. o.; PE Idrinja
Marko MUNIH, Janez PODOBNIK • Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
JANKOVIČ, Marko BAJEC • Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko



» Slika 1: Pametna očala proizvajalca Google

Že nekaj časa so dobavljivi številni drugi sistemi, ki so tehnično lahko tudi boljši, zaradi manj poznane blagovne znamke in skromnejšega oglaševanja pa ostajajo manj poznani.

Če na hitro pobrskamo po internetu, hitro dobimo vtis o hudi konkurenci na tem področju. Seveda so vse rešitve namenjene široki potrošnji, predvsem lažjemu komuniciranju med drugimi opravili, lažjemu dostopu do raznih informacij, kot je na primer navigacija, zajemanju in pošiljanju posnetkov itd. Nekaj je tudi ponudbe za povsem profesionalne namene, vendar je bistveno dražja in zato za pridobitev prvega vtisa o uporabnosti sistema nekoliko manj primerna.



» Slika 2: Sony »Smart Eye Glass« [2]



» Slika 3: Vuzix »M100 Smart Glasses« [3]

Sistem Moverio BT200

Kdor se redno srečuje s problemi v sodobni proizvodnji, lahko že ob prvem srečanju s ponudbo pametnih očal hitro najde prednosti, ki jih ponuja ta sistem. Na glavi nosljiv računalnik, ki je brezžično povezan v informacijsko mrežo, omogoča krajevno neodvisen dostop do informacij in njihovo pošiljanje ob razmeroma prostih rokah uporabnika. Tega v taki obliki do zdaj ni omogočala še nobena tehnologija. Seveda mora za praktično uporabnost sistem omogočiti dovolj kvalitetno sliko, primerno hitrost prenosa informacij, dovolj dolgo neodvisno delovanje itd. Da bi uporabnost preverili, smo za praktični preizkus kupili sistem Moverio BT200 proizvajalca EPSON.

Technology

Model Type: See-Through OTG (Over the Glasses)

Optical

LCD Driving Method: Poly-silicon TFT active matrix

LCD Size: 0.42 inch wide panel (16:9)

LCD Pixel Number: 510,400 dots [(960x540) x 3]

Refresh Rate: 60 Hz

Field of View: 23°

Screen Size (Projected Distance): 80 inch at 5 m - 320 inch at 20 m

Color Reproduction: 24 bit-color (16.77 million colors)

Android Platform

OS Version: Android [4.0.4]

OS Update: Via network

Pre-installed Applications:

- Live wallpaper
- Moverio Apps Market
- Moverio Air
- Moverio Mirror (for WiFi Miracast)

Sensors

Camera: VGA

GPS: Yes, in Controller

Compass: Yes, in both Headset and Controller

Gyroscope: Yes, in both Headset and Controller

Accelerometer: Yes, in both Headset and Controller

Microphone: Yes

Connectivity

Wireless LAN: IEEE 802.11b/g/n with WiFi Miracast

Bluetooth: 3.0

microUSB: USB2.0 (On-The-Go)

CPU and Memory

CPU: TI OMAP 4460 1.2Ghz Dual Core

RAM: 1 GB

Internal Memory: 8 GB

External Memory: microSD (max.2GB) / microSDHC(max.32GB)

User Interface

Touch-pad Pointing Method: Capacitive Multitouch

Function Key: Power (lock), Home, Menu, Back, Function (Brightness, 2D/3D), Volume (+/-), Reset

Supported File Formats

Video: MP4 (MPEG4+AAC / Dolby Digital Plus), MPEG2 (H.264+AAC / Dolby Digital Plus)

Audio: WAV, MP3, AAC, Dolby Digital Plus

3D Supports: Side by Side

Sound Output

Head set: 2.0 mW / 16 ohm 3.5 Φ Stereo

Surround: Yes, Dolby Digital Plus

General

Operating Temperature: 5°C – 35°C; 41°F – 95°F, 20% – 80% Humidity

Power Supply Voltage Controller: 5 V, 900 mA via micro USB terminal

Power Supply Voltage AC Adapter: 100 - 240 V AC +/- 10%, 50/60 Hz with micro USB cable

Battery Life: Approx. 6 hrs (Video mode with Android at 25°)

Battery Type: Li-Polymer [2720] mAh

Dimensions Headset: 170 mm x 105 mm x 32 mm (without light shielding)

Dimensions Controller: 120 mm x 55 mm x 19 mm

Weight Headset: Approx. 88 g (without light Shielding / without harness)

Weight Controller: Approx. 124 g

Language

OSD and Android: Languages in Android OS 4.0.4

Manual: EN/JA/FR/ES/PT/DE/IT/NL/ZHT/KO/GB/DA/FI/NO/SV/CS/PL/HU/TR/RU/AR/HE

» Slika 4: Tehnične karakteristike

Sistem projicira sliko pred obe očesi. Slika je dovolj kvalitetna za pregledovanje kakršne koli tehnične dokumentacije. Za upravljanje je na voljo kapacitivna upravljalna ploščica, ki po našem mnenju v industrijskem okolju omogoča zanesljivejšo upravljanje od zvočnih ukazov ali dejanj. Sistem deluje na operacijskem sistemu Android, kar zaradi razširjenosti omogoča relativno enostaven dostop do strokovnjakov, ki lahko izdelajo ustrezne aplikacije. Že prvi preizkusi so dali vtis, da je sistem za industrijske aplikacije povsem

Pet instrumentov. Ena naprava.
Zelo praktično.



VirtualBench v enem instrumentu združuje osciloskop za mešane signale, funkcijski generator, digitalni multimeter, programabilni enosmerni napajalni vir in digitalne vhode/izhode ter deluje z vašim računalnikom ali iPadom. Enostaven, priročen in kompakten VirtualBench odpira inženirjem nove možnosti uporabe namiznih instrumentov.

ni.com/virtualbench





» Slika 5: EPSON Moverio BT200

uporaben. Moteča je le precejšnja teža sistema.

Sistem se že uporablja oz. se promovira kot možnost vodenja serviserja pri odpravi napak na različnih napravah po vnaprej pripravljenih animacijah [5].

Pametna očala v industriji

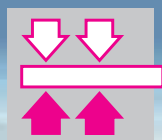
Razvojna linija

Da bi preverili praktično uporabnost pametnih očal v industriji in glede koristnosti prepričali tudi skeptike, smo se odločili razviti potrebne aplikacije, ki bodo omogočale izbrane industrijske funk-

cionalnosti. V ta namen je Fakulteta za elektrotehniko skupaj s Fakulteto za računalništvo in informatiko ter SiEVA prijavila projekt na razpis »Po kreativni poti do praktičnega znanja«. SiEVA je dala na razpolago primeren poligon za direktno aplikacijo razvoja. To je relativno zahtevna linija za razvoj hibridnih izdelkov. Študentje obeh fakultet bodo med trajanjem projekta zgradili sistem, ki bo omogočal:

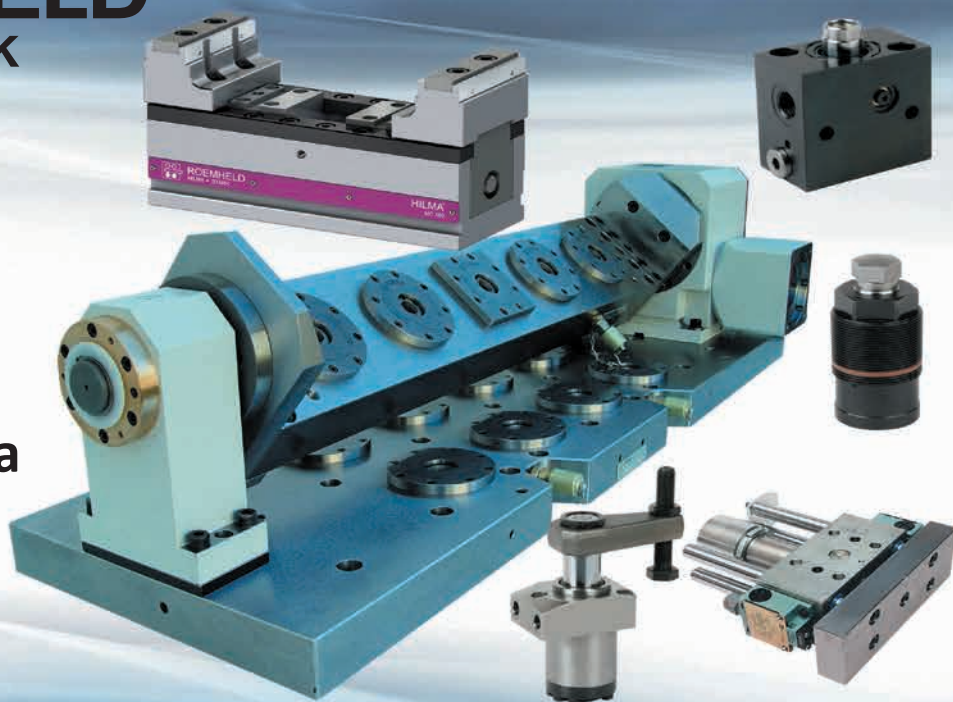
- dostop do vse obstoječe dokumentacije za vse stroje, ki so vključeni v linijo, prek QR-kode,
- dostop do navodil za preventivno vzdrževanje linije oz. opozorilni sistem za izvedbo preventivnega vzdrževanja,
- sprotno snemanje pomembnih posegov na stroju in arhiviranje le-teh za poznejšo uporabo,
- dostop do arhiva posnetkov pomembnih posegov oz. odpravljanje napak.

Osnovna ideja je aktualno snemanje posegov na stroju, sprotno urejanje teh posnetkov v obliki kratkih in jedrnatih videonavodil z zvočnim zapisom ali brez njega. Arhiv posnetkov se začne formirati že ob montaži in še posebno ob zagonu stroja, ki ga izvedeta monter in konstruktor. Slednji tudi sistematično uredi začetni arhiv glede na predvidene možne napake ali posege, kot so menjava orodij, nastavitve, preventivno vzdrževanje, redni pregledi itd. Začetni arhiv se lahko koristno uporabi pri izobraževanju prvega operaterja na stroju. Slednji arhiv sistematično dopolnjuje s svojimi izkušnjami. Enako sistem koristijo in dopolnjujejo operaterji v drugih izmenah ali ob morebitnem izmenjevanju operaterjev. Z obratovanjem število zastojev pada, sčasoma pa se pojavljajo nove napake, ki so posledica nihanj v materialu, kvaliteti orodij ali obrabe. Tovrstne napake, ki se pojavljajo redko, so še



ROEMHELD
HILMA ■ STARK

vpenjalna tehnika
hidravlični cilindri
agregati
montažna tehnika
manipulacijska tehnika
pogonska tehnika
proizvodna tehnika
sistemske rešitve



HALDER
NORM+TECHNIK

HALDER d.o.o. ■ Bohova 73 ■ SI-2311 HOČE ■ Slovenija
T: +386 2 618-26-46 ■ www.halder.si ■ info@halder.si

posebno problematične glede opisa, saj se dogajajo brez prisotnosti snovalcev stroja. S pametnimi očali operater brez dodatnih naporov posname svoj poseg in ga arhivira, tako da je ob morebitni ponovitvi poseg samo še rutina.

Sistem bo apliciran na že obstoječo linijo. Vzpostavitev neposredne komunikacije med sistemom in linijo zaradi časovne omejenosti projekta in potrebnih prilagoditev opreme na liniji ni predvidena. Seveda pa povezanost vseh sistemov daje povsem nove možnosti, ki jih bomo ob pozitivnih izkušnjah s tekočim projektom izkoristili pri gradnji prihodnjih takih sistemov. Operater lahko dobi opozorilo o zastoju direktno pred oči, kjer koli ob liniji že je. Vsebina zaslonov z različnih strojev se lahko preslika direktno pred oči operaterja. Ob primerni komunikaciji operater s pametnimi očali tudi izbira vsebino zaslona na zaslonu posameznega stroja. Sistem bi lahko usmerjal operaterja glede na vnaprej določene prioritete. V primeru sočasne napake na več mestih bi sistem operaterja lahko najprej usmeril na mesto, ki v proizvodnji pomeni ozko grlo, in šele nato na mesto, ki je časovno manj občutljivo.

Operater ima tudi možnost neposredne komunikacijske povezave s specialistom, ki je lahko na oddaljeni lokaciji. Ta ga v primeru problematičnega posega usmerja in mu daje navodila s tem, da na zaslonu svojega računalnika ali druge naprave vidi isto sliko kot operater na liniji.

Sistem lahko beleži čas, potreben za odpravo zastojev, in pogostost posameznih napak. Na podlagi tega lahko ocenjujemo usposobljenost operaterja ali se odločamo za morebitne investicije v predelavo v smislu odpravljanja ozkih grl na liniji.

Zaradi omejene zmogljivosti pametnih očal jih uporabimo samo kot prenosni vmesnik človek-stroj. Kompletan nadzor linije in izmenjava informacij se dogajata na računalniku ob liniji. Ta komunicira z vsemi krmilnimi enotami na liniji in deluje neodvisno od krmilnih enot. Hkrati omogoča dostop do interne komunikacijske mreže in komunicira s pametnimi očali ter prenaša morebitne ukaze iz očal na linijo. Omogoča tudi udobno urejanje posnetkov in druge dokumentacije.

Naprava za merjenje gostote magnetnega polja

Poleg direktne uporabe v proizvodnji je pametna očala mogoče koristno uporabiti tudi pri izvajanju raznih zahtevnih meritev, kot so SPC-meritve v proizvo-

dnji ali manj rutinske meritve v laboratorijih. Zato bo v okviru istega projekta, kot je omenjen v prejšnjem poglavju, sistem pametnih očal apliciran tudi v merjenje gostote magnetnega polja. Meritev je relativno zahtevna, saj mora biti merjenec vpet ponovljivo glede na istovrstne merjence, ki so bili merjeni že davno pred aktualno meritvijo, izvedena mora biti kalibracija sistema, vzpostavljeno čim bolj podobno okolje kot pri predhodnih meritvah in podobno. S posnetkom, posredovanim po pametnih očalih, je mogoče operaterja precizno voditi skozi celoten merilni postopek. Če so meritve kritične, se lahko zahteva tudi snemanje celotne meritve in ob morebitnem dvomu o rezultatu še analiza poteka meritve. Podobno je mogoče ob izvajanju SPC-meritev zahtevati posnetek, ki potrjuje korektnost izvajanja meritev.

Sklep

Nove tehnologije, ki se razvijajo za namene množične osebne uporabe, lahko koristno uporabimo tudi za namene resne industrijske uporabe. Eden od takih sistemov so zagotovo tudi pametna očala. Omogočajo dostop do dokumentacije oz. informacij neodvisno od kraja in položaja uporabnika ter enostavno beleženje dogodkov, ne da bi imel uporabnik zaposlene roke. Ne nazadnje je mogoče na obsežnih namenskih proizvodnih linijah, ki so danes opremljene s številnimi zasloni, prav te omejiti na en sam nadzorni računalnik in pametna očala. To poleg povečanja učinkovitosti operaterja lahko hkrati zmanjša investicijo v strojno opremo in izdelavo dokumentacije linije.

Viri:

- [1] http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Glass
- [2] <http://www.wikitudo.com/wikitudo-on-sonys-newest-smarteyeglass-at-ifa-berlin/>
- [3] http://www.vuzix.com/consumer/products_m100/
- [4] <http://www.epson.com/cgi-bin/Store/jsp/Landing/moverio-bt-200-smart-glasses.do>
- [5] <https://www.youtube.com/watch?v=4NUJfr5GXc>

Družba za projektiranje in izdelavo strojev, d.o.o.
Kalce 30 b, SI-1370 Logatec
T: 01 750 85 10, F: 01 750 85 29
E: ps-log@ps-log.si, W: www.ps-log.si

Izvajamo:

- konstrukcije in izvedbe specialnih strojev
- predelave strojev
- regulacije vrtenja motorjev
- krmiljenje strojev
- tehnično podporo in servis

Dobavljamo:

- servo pogone
- frekvenčne in vektorske regulatorje
- mehke zagone
- merilne sisteme s prikazovalniki
- pozicijske krmilnike
- planetne reduktorje in sklopke
- svetlobne zavese in varnostne module
- visokoturne motorje

Zastopamo:

- EMERSON - Contol Techniques
- Trio Motion Technology
- ELGO Electronics
- ReeR
- Motor Power Company
- Ringfeder - GERWAH
- Tecnoingranaggi Riduttori
- Fairfield Electronics
- Giordano Colombo
- Motrona
- B&R



AC odprtozančni regulator Unidrive M100

- Za moči od 0,25kW do 7,5kW
- Potenciomater na regulatorju (opcija)
- Vgrajen RFI filter in zaviralni modul
- LED prikazovalnik
- Možnost montaže na DIN letev
- IP 21 stopnja zaščite
- Enostavna vgradnja, priključitev in zagon
- Na zalogi

Prihodnost je v naših rokah

» Hexagon Manufacturing Intelligence senzori za merilne stroje

Vsi na novo proizvedeni izdelki so sedaj označeni s Hexagon in imajo novo poimenovanje

Celovita ponudba Hexagon Manufacturing Intelligence merilnih sond, merilnih glav, menjalcev sond in tipal in dodatkov za koordinatne merilne stroje (KMS) predstavlja zadnjo evolucijo v tehnologiji tipalnih sistemov. Vse ključne komponente so zasnovane, izdelane in sestavljene s strani Hexagon Manufacturing Intelligence in so zasnovane da delujejo skupaj kot integrirana produktna linija, za maksimalno aplikacijsko fleksibilnost in optimirano zmogljivost KMS.

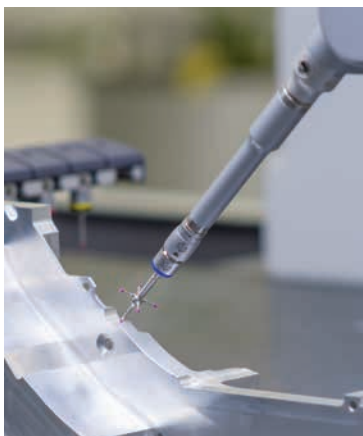
Merilne glave - Najboljša rešitev za vsako aplikacijo

Merilna glava predstavlja dušo in srce vsakega koordinatnega merilnega stroja. Kombinirana s senzorjem, generira merske podatke med merskimi cikli. Ročne glave za stikalne sonde priskrbijo izvrstne osnovne možnosti. Avtomatske merilne glave razširijo te možnosti s kinematskim sklepom, za montažo skenirnih sond in laserskih skenerjev. Naše servo glave omogočajo fleksibilnost, kjer se lahko tipala orientirajo v vsaki smeri.



Stikalne sonde - Osnovna rešitev

Hexagon Manufacturing Intelligence proizvaja stikalne sonde za hitre in ponovljive 3D meritve. Ponujajo dolgo življensko dobo, natančnost, preprosto uporabo, relativno nizko ceno in izvrsten dostop do težko dostopnih merilnih točk. Stikalne sonde so na voljo v štirih verzijah, s merilnimi silami v območju med 0,055 N in 0,10 N. Njihov M8 navojni spoj omo-



goča direktno montažo na skoraj vse obstoječe ročne in motorne merilne glave. Na voljo so tako z kot brez možnosti avtomatskega menjavanja tipal.

Skenirne sonde - Skeniranje s visoko hitrostjo

Skeniranje v najboljši obliki – to je kar lahko uporabniki pričakujejo od Hexagon Manufacturing Intelligence skenirnih sond. Tako z najmanjšimi od teh sond, HP-S-X1, kot tudi z večjimi verzijami, HP-S-X3 in HP-S-X5, je možno izvajati vse standardne meritve. Te meritve vključujejo diskretno skeniranje, samo-centrirno merjenje in zvezno skeniranje pri visokih hitrostih za hitro in natančno merjenje raznih oblik.



Senzorji za lasersko skeniranje - Hitro – Hitreje – 3D točkovno skeniranje

HP-L10.6 laserska skenirna sonda omogoča številne ugodnosti za metrologijo v zaključenem in zmogljivem paketu na ključ. Hiter zajem oblakov točk omogoča kontrolo elementov napram 3D geometriji za izdelke s tankimi stenami ali za pločevino in primerjavo površin v nevpetem stanju napram 3D geometrijam, in obratni inženiring. Ponuja tri nivoje povečave (25, 60 in 120 mm), s čimer omogoča večjo prilagodljivost pri zajemu podatkov. Sonda je na voljo na večini koordinatnih merilnih strojev Hexagon Manufacturing Intelligence, s čimer dovoljuje popolnoma avtomatsko delovanje sistema.



» www.hexagonmetrology.eu

INEA RBT – Vaš partner pri avtomatizaciji procesov.

- Smo specializirani zastopnik za distribucijo opreme za avtomatizacijo svetovno priznanih podjetij: **Mitsubishi Electric, HMS in Kepware**
- V naši ponudbi: Mitsubishi Electric frekvenčni pretvorniki, roboti, krmilniki, servo in motion sistemi, komandni pulti, nizkonapetostna stikalna oprema in CNC krmilniki; HMS komunikacijski vmesniki in modemi; Kepware strežniška tehnologija
- Svojim strankam nudimo celovito tehnično podporo in periodična izobraževanja, s čimer je mogoče učinkovito znižati skupne stroške lastništva opreme



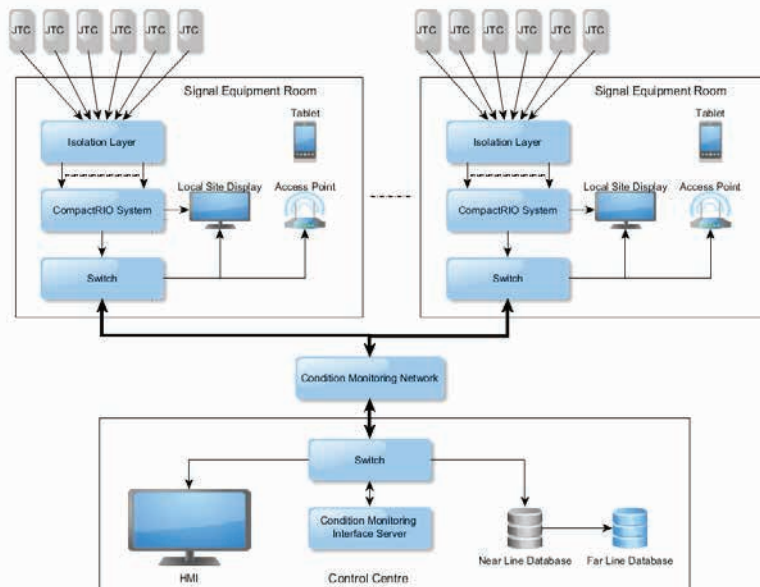
» Daljinski nadzor stanja tirnih tokokrogov londonske podzemne železnice

Sam Etchell Londonska podzemna železnica vsako leto prepelje 1,7 milijarde potnikov, od tega 213 milijonov na Viktorijini liniji. Ta linija prepelje 89,1 milijona potnikov na leto v času konic, kar je najintenzivnejša storitev podzemne železnice.

V zadnjih osmih letih so z milijardo funtov vrednim naložbenim programom posodobili in zamenjali vozni park ter signalne in krmilne sisteme Viktorijine linije, tako da lahko zdaj prenese več kot 33 vlakov na uro. Novi sistem signalizacije uporablja 385 tirnih tokokrogov za varjene tire (Jointless Track Circuit – JTC), s katerimi zaznava položaj vlaka in vzdržuje varne razdalje med vlaki kljub izredno zahtevnemu urniku. Tirni tokokrogi so edino sredstvo za zaznavanje položaja vlaka in imajo kritičen pomen za varno ter zanesljivo obratovanje železnice. Kljub temu pa med zasnovo in vgradnjo ni bilo poskrbljeno za kakršen koli nadzor stanja. Zaradi svoje kritične narave ima odpoved tirnega tokokroga velik vpliv na obratovanje in predstavlja največji razlog za nezadovoljstvo potnikov na Viktorijini liniji; od uvedbe je tako nastalo 1,5 milijona funtov škode (podatkovna zbirka CuPID za londonsko podzemno železnico, tirni tokokrogi od leta 2012).

Ekipa za nadzor stanja Viktorijine linije, ki jo sestavlja šest inženirjev s področij železnice, programske opreme, elektrotehnike, strojništva, omrežij in gradbeništva, je našla rešitev. Podjetje Simplicity AI, partner programa National Instruments Silver Alliance, je projekt podprlo z dodatnimi svetovalnimi storitvami na področju programske opreme. Izredno širino strokovnega znanja v podjetju smo izkoristili, da smo lahko sistem na delujoči železnici uvedli le eno leto po zasnovi koncepta.

Projekt je obsegal načrtovanje, integracijo in vgradnjo inteligentnega sistema za daljinski nadzor stanja, ki lahko v realnem času analizira napetost ter frekvenco vseh 385 tokokrogov JTC na vseh 45 km globoke podzemne železnice, kar omogoča napovedovanje in preprečevanje odpovedi ter posledičnih izpadov potniškega prometa. Izkoristili smo točnost, zanesljivost in prilagodljivost strojne ter programske opreme NI, da smo izvedli inovativen sistem za zmanjšanje izpadov, ki prizadevajo uporabnike Viktorijine linije. Po napovedih bi moral sistem vsako leto prihraniti 39.000 izgubljenih ur za potnike, kar pomeni približno 350.000 funtov prihrankov pri izogibanju nezadovoljstvu potnikov.



» Slika 1. Pregled sistema za daljinski nadzor stanja

nih ur za potnike, kar pomeni približno 350.000 funtov prihrankov pri izogibanju nezadovoljstvu potnikov.

Pregled aplikacije

Viktorijina linija uporablja frekvenčno vzbujane uglasene električne tokokroge JTC različnih dolžin. Ti tokokrogi se ob prečkanju vlaka vklopijo in izklopijo. Vsak tokokrog JTC vključuje električni sprejemnik, ki je uglasen s frekvenco tirnega tokokroga (od 4 do 6 kHz s stopenjsko frekvenčno modulacijo) in obdela vhodni signal, da nadzorni točki zagotovi vzorec, s katerim je mogoče preveriti stanje tirnega tokokroga.

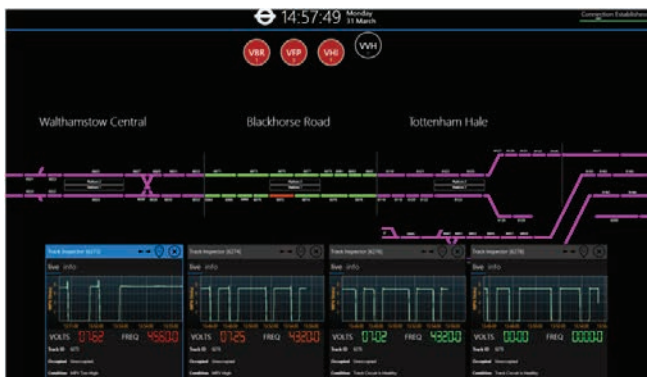
Pred uvedbo tega sistema je bilo treba stanje vsakega tirnega tokokroga redno ročno preverjati z digitalnim multimetrom na kraju samem. Po vgradnji sistema NI CompactRIO lahko hkrati zajemamo vzorce za nadzorne točke JTC za vse tirne tokokroge na liniji, kar pomeni, da lahko vzdrževalna ekipa napoveduje in preprečuje odpovedi opreme.



Sam Etchell • London Underground Limited

Preverili smo več dobaviteljev izdelkov za zajemanje podatkov in ugotovili, da kljub zadovoljevanju osnovnih zahtev noben drug izdelek ni zagotavljal prilagodljivosti, razširljivosti ter zmogljivosti platforme CompactRIO. Široka ponudba vhodnih enot in možnost preprostega prilagajanja vgrajene programske opreme s platformo NI LabVIEW pomenita tudi, da bomo lahko na isti platformi izvedli dodatne projekte za nadzor stanja, kar nam bo prihranilo čas za načrtovanje ter razvoj strojne in programske opreme za širšo paleto virov podatkov.

Zaradi varnostnega razreda (Safety Integrity Level – SIL4) sistema tirnih tokokrogov smo morali med sprejemno enoto in napravo CompactRIO vgraditi neodvisno izolacijsko pregrado. V ta namen smo v sodelovanju s podjetjem Dataforth iz ZDA razvili izolacij-



» Slika 2. Vmesnik HMI s podrobnostmi za ulico Blackhorse Road, ki ima tirni tokokrog v okvari, in podatki za štiri tirne tokokroge v realnem času



» Slika 3. Podatki iz tirnih tokokrogov proge na zaslonu na dotik v prostoru z opremo, na pametnem telefonu in na tabličnem računalniku (od leve proti desni)

sko enoto SCM5B, ki zagotavlja galvansko izolacijo med napravo CompactRIO in nadzorovanimi tirnimi tokokrogi. Ponudba izolacijskih enot SCM je skladna z najstrožjimi zahtevami za preizkusno opremo za sprejemnik, hkrati pa zagotavlja natančen in združljiv dvojni izhodnega signala, da ga lahko zajamemo v sistemu CompactRIO. Izolacijski sloj v kombinaciji z nizko pogostostjo odpovedi strojne opreme NI je zagotovil, da smo lahko sistem vgradili brez vpliva na varnostni razred SIL4 za signalni sistem Viktorijine linije. Na strojni opremi smo izvedli obsežno analizo varnostnega inženiringa po železniških standardih CENELEC, ki so jo odobrili ustrezni varnostni organi, da smo se prepričali v pravilnost zasnove.

Zajemanje podatkov z napravami CompactRIO smo razdelili na 14 geografsko ločenih mest, ki so vključena v novo širokopasovno optično omrežje, ki je bilo vgrajeno posebej v ta namen. Prilagodljivost platforme CompactRIO v kombinaciji s programsko opremo NI LabVIEW omogoča, da lahko podatke z lahkim pre-

zenon 7.20

Od parnega stroja do pametne tovarne

Internet stvari »IoT« v avtomatizaciji.
zenon 7.20 kmalu na voljo...

www.copadata.com
www.exor-eti.si



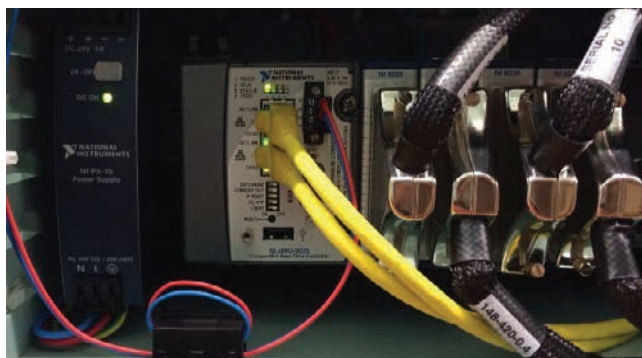
nosnim protokolom v realnem času prenašamo v osrednji strežnik za nadzor stanja. To je bila ključna zahteva za zasnovano in izvedbo resničnega daljinskega sistema za nadzor stanja.

Osrednji strežnik za nadzor stanja obdeluje 10-herčni podatkovni tok iz vsake naprave CompactRIO v živo, kar pomeni več kot 7000 vzorcev na sekundo. Lahki protokol za prenos podatkov v platformi CompactRIO omogoča osrednjemu strežniku hitro analizo podatkov in nadzor tirnih tokokrogov glede odstopanj od idealnega stanja. Sistem primerja vsak prejeti okvir podatkov z vnaprej določeno standardno frekvenco in napetostjo, tako da lahko strežnik samostojno odloča o stanju vsakega tirnega tokokroga, ki je povezan z vhodnimi kanali platforme CompactRIO. Poleg tega strežnik vse podatke shrani v podatkovni zbirki z ločenim kratkoročnim in dolgoročnim shranjevanjem podatkov, tako da je mogoče izvajati analize dolgoročnih trendov na velikih nizih podatkov.

Osrednji strežnik lahko opozorila o stanju sredstev pošilja na vmesnik človek-stroj (Human Machine Interface – HMI). HMI je velika naprava z zaslonom na dotik, ki kaže pomanjšano natančno repliko konfiguracije tirnih tokokrogov Viktorijine linije. Uporabnik lahko intuitivno išče po prikazanih informacijah z naravnimi kretnjami z dotikom, jasno prepozna stanje sredstev linije in prejema opozorila za napovedane odpovedi opreme.

Načrtujemo izvedbo dveh vmesnikov HMI za hitrejšo odzivanje – prvi bo v središču za upravljanje Viktorijine linije, drugi pa središču za upravljanje vzdrževanja. Oba lahko uporablja osebe za vzdrževanje signalizacije. Vsak tirni tokokrog železnice je mogoče z enim dotikom odčitati na daljavo, kar uporabniku prikaže grafični prikaz učinkovite napetosti, frekvence in stanja tira v živo, ki se določi iz toka podatkov, ki prihaja iz naprav CompactRIO ob progi.

Poleg HMI omogoča niz naprav z zaslonom na dotik v prostorih z opremo ob progi prikaz podatkov iz naprav CompactRIO, do njih pa je mogoče dostopati tudi s pametnim telefonom ali tabličnim računalnikom. To pomeni, da so podatki iz naprav CompactRIO preko novega omrežja za nadzor stanja na voljo kjer koli na Viktorijini liniji.



» Slika 4: Po vgradnji sistema NI CompactRIO lahko hkrati zajemamo vzorce za nadzorne točke JTC za vse tirne tokokroge na liniji.

Povzetek

Projekt smo dokončali pravočasno v enem letu od začetka razvoja, kar je vključevalo celotno načrtovanje, preverjanje, nakupovanje in vgradnjo. Izvedba je bila tudi ugodnejša od predvidenih sredstev. Sistem nam je zagotovil trdno arhitekturo z nizom naprav FPGA in funkcij za delovanje v realnem času, kar predstavlja vsestransko platformo za izvedbo projektov na omrežju londonske podzemne železnice. Izvedli smo zanesljiv sistem daljinskega nadzora stanja, ki vzdrževalcem omogoča proaktivno odzivanje na odpovedi, preden se zgodijo, in omogoča upravljanje z boljšim vpogledom v življenjski cikel sredstev.

Z uvedbo tega sistema za nadzor stanja smo pridobili tudi boljše poznavanje obnašanja tokokrogov JTC v dejanskih okoliščinah. S tem smo pridobili boljše razumevanje kritičnega sredstva, spoznali obnašanje pokvarjenega tirnega tokokroga in se naučili prepoznati tokokroge, ki bi lahko odpovedali, ter pravočasno opozoriti vzdrževalce.

» slovenia.ni.com

» Industrijski PC in robustni zaslon na dotik – dinamični duet

Novi Siemensov industrijski panel PC Simatic 19-palčni IP-C477D PRO zagotavlja povečano računalniško moč. Obenem je novost tudi industrijski ravni ploščati zaslon IFP1900 PRO. Obe rešitvi odlikujejo širok zaslon, kapacitiven steklen sprednji del, ki omogoča več dotikov hkrati (multi-touch), in stopnja zaščite IP 65 (popolnoma zaprto).

Visokozmogljivi sistemi so idealni za zahtevne industrijske vizualizacije, računalništvo in nadzorne naloge tudi pri izrednih vibracijah, udarcih in težkih okoljskih razmerah. Robustno in lahko aluminijasto ohišje je enostavno namestiti neposredno na stroj, na stojalo ali ga povezati s podporno roko. Standardni priključek in enostaven dostop do vmesnikov naprave, tudi ko je preostala oprema že nameščena, zahteva manj truda pri prvem zagonu in zmanjšujeta stroške.

Zaslone delujejo na projicirano kapacitivno tehnologijo na dotik, ki omogoča koncepte inovativne vizualizacije s posameznimi ali multi-touch vhodi tudi takrat, ko operaterji nosijo zaščitne rokavice. Slike na zaslonu je mogoče premikati (pan) in povečevati/pomanjševati (zoom), da se vidi celotna slika ali bližnji posnetek. Možno je tudi sproženje ukazov s kretnjami.



Panelni PC in ravni ploščati zaslon zagotavljata visoko stopnjo prilagodljivosti. IPC477D PRO ponuja številne možnosti, tako da se lahko nastavi natančno tako, kot je zahtevano v aplikaciji. Intelovi procesorji segajo od Celeron do Core i7, izberejo pa se zahtevani komunikacijski vmesniki in spominske možnosti. Izvajajo se tako centralizirani kot decentralizirani koncepti delovanja. Zaslon IFP1900 PRO se lahko namesti največ 30 metrov od industrijskega računalnika. [Pripravil: Mihael Debevec]

» www.siemens.com

» Bosch uradno odprl novo raziskovalno središče v Renningenu

Častna gosta: kanclerka Merkel in predsednik deželne vlade Kretschmann

Povsem novo delovno okolje za ustvarjalne ljudi: Bosch želi s svojim raziskovalnim središčem v Renningenu spodbujati interdisciplinarno sodelovanje, s čimer bo še povečal svojo inovativno moč. V novem središču za raziskave in napredni inženiring, ki se nahaja na obrobju Stuttgarta, se okoli 1700 ustvarjalnih ljudi ukvarja z uporabnimi industrijskimi raziskavami. Na slovesnosti, ki sta se jo udeležila zvezna kanclerka dr. Angela Merkel in predsednik vlade dežele Baden-Württemberg Winfried Kretschmann ter številni drugi gosti iz političnega, poslovnega in akademskega sveta, so sedaj raziskovalno središče tudi uradno odprli. »Tako kot univerzitetno naselje tudi naše središče združuje več fakultet. Želimo, da tu naši raziskovalci ne bi razmišljali samo o tem, kaj prinaša prihodnost. Naš cilj je, da postanejo tudi uspešni podjetniki. Renningen je Boschev lastni Stanford. Središče je hkrati odraz našega zaupanja v Nemčijo kot tehnološko lokacijo,« je povedal dr. Volkmar Denner, predsednik Boschevega upravnega odbora. Družba je v novo lokacijo vložila približno 310 milijonov evrov. Raziskovalno



središče, ki deluje pod geslom »Povezani za milijone idej«, je center Boscheve globalne raziskovalne in razvojne mreže. Dobavitelj tehnologije in storitev namerava tudi okrepiti podjetniški duh. Denner meni, da je Nemčija ravno na tem področju konkurenčno na slabšem. »V Nemčiji ni priložnosti oziroma pripravljenosti za ustanavljanje podjetij. Predvsem med mladimi diplomanti potrebujemo več zanaša pri ustanavljanju zagonskih podjetij. V tem pogledu morajo univerze storiti več in ne samo pripraviti svojih študentov na izpite iz zelo specializiranih področij.«



OptiFil® filter z avtomatskim izpiranjem

- popolnoma avtomatski sistem
- velike stopnje ločevanja pri velikem pretoku
- čiščenje brez prekinitve filtriranja
- potrebuje le malo prostora

Za več informacij obiščite www.hennlich.si/opti
ali pokličite **04 532 06 23**.



Inovacije za boljše kakovost življenja

Upamo, da bo v Renningenu prišlo do še večjega napredka pri inovacijah, ki bo-do izboljšale kakovost življenja. Središče pod eno streho združuje številne znanstvene in tehnološke discipline. Naj gre za elektrotehniko, strojništvo, in-formatiko, analitiko, kemijo, fiziko, biologijo ali mikrosistemsko tehnologijo – v Renningenu danes se 1200 sodelavcev s področja podjetniških raziskav in naprednega inženiringa, skupaj s 500 doktorskimi študenti in pripravniki, ukvarja s tehnološkimi izzivi prihodnosti. Ti raziskovalci so bili do sedaj razpršeni po treh lokacijah okoli Stuttgarta.



Tehnološka širina na področju raziskav in naprednega inženiringa

Boschevi pionirji se bodo v posebnem ozračju, ki ga ponuja novo središče, ukvarjali tako z novimi izdelki kot inovativnimi proizvodnimi metodami. Njihovo delo se bo osredotočalo na področja, kot so programski inženiring, senzorska tehnologija, avtomatizacija, sistemi za voziško asistenco in akumulatorska tehnologija, pa tudi na izboljšanje avtomobilskih pogonskih sistemov. Področje, ki je vse bolj pomembno, je poznavanje programske opreme – predvsem za pov-ezljivost interneta stvari. Denner je tudi povedal: »Če želimo, da Nemčija ostane v tehnološkem vrhu na področju povezljivosti, mora ohraniti in razširiti ključna strokovna znanja na področju mikroelektronike in programske opreme. Če nam ne bo uspelo, bo nemška industrija zaostala. Nimamo razlogov, da bi se bali konkurence IT-podjetij. Vendar pa bo za naša industrijska podjetja konkurenca vse prej kot lahka.«

Donner meni, da je Bosch dobro pripravljen na nove trende povezljivosti. Družba tako ni samo vodilna na svetovnih trgih na področju mikromehaničnih senzorjev, temveč že nekaj let razširja tudi svoje programske sposobnosti. Danes Skupina Bosch zaposluje več kot 15.000 programskih inženirjev. Tri tisoč inženirjev se ukvarja zgolj z internetom stvari. Bosch ogromne poslovne priložnosti še prav posebej vidi v storitvah, ki se bodo začele pojavljati zaradi povezljivosti. »Če ne želimo dopustiti, da drugi polastijo teh priložnosti, moramo biti še hitrejši in bolj pripravljeni tvegati kot v preteklosti,« je rekel Denner. »Naši inženirji morajo še bolj zgodaj začeti razmišljati kot poslovneži. Stvari, ki so tehnično mogoče, ne bi smele navduševati samo naših raziskovalcev, temveč tudi naše bodoče stranke.«

Nemčija mora postati drznejša

Denner je dodal, da morajo velike družbe, kot je Bosch, ustvariti prostor, v ka-terem lahko cvetijo tako podjetja kot podjetništvo. Bosch na tem področju post-avlja merila. Družba je vzpostavila svojo lastno platformo za zagonska podjetja za nova poslovna področja. Denner je poudaril, da če bo »model Silicijeve doline« resnično predstavljal korak naprej za Evropo,

»potem se moram naučiti tve-gati«. Bosch Start-up GmbH po-maga Boschevim raziskovalcem postati uspešni poslovneži. Tako na primer poskrbi za prostore, financiranje in druge upravne zadeve. Na takšen način se nova podjetja lahko od samega začetka osredotočijo na svoj izdelek in ga pripeljejo na trg. Kmetijski robot Bonirob je prvi izdelek, ki je nastal na takšen način. Boschevo zagonsko podjetje Deepfield Robotics je razvi-lo robota velikosti kompaktnega avtomobila, ki pomaga pri gojenju rastlin in pol-jedelstvu.



Najboljše delovne razmere za ustvarjalne ideje

V velikem raziskovalnem univerzitetnem naselju je več kot dovolj prostora za preizkušanje kmetijskega robota. Poleg glavne zgradbe, enajstih zgradb z delavnicami in laboratoriji in dveh zgradb za vzdrževalna dela lahko najdemo tudi sodoben poligon za preizkušanje sistemov za voziško asistenco. Uporabili smo matrico za mreženje in tako ugotovili, kdo bi moral v katero zgradbo. Matrica je temeljila na analizah, kako si močno različna področja med seboj izmenjujejo in-formacije: bolj enote delajo skupaj, manjša je tudi fizična oddaljenost, ki jih ločuje v raziskovalnem središču.



Tihi kotički, območja za sodelovanje

Bosch je prav posebno pozornost namenil delovnim razme-ram v Renningenu. Raziskovalci bodo tako notri kot na prostem našli sodobno delovno okolje. V os-novi je celotno raziskovalno središče delovno mesto. Denner je še povedal: »Možganski valovi na svežem zraku, tehnologija na robu vode – vse to je mogoče tu v Renningenu.« Vsaka zgradba in celotno področje so pokriti z brezžičnim internetom.

S pomočjo prenosnikov, tabličnih računalnikov in prenosa zvoka po medmrežju lahko ljudje delajo v vsakem kotičku središča. Denner je pojasnil: »V Renningenu naši ekipi inovatorjev ponujamo tako tihe kotičke kot območja za sodelovanje.« Tlorisi pisarn so bili zasnovani na osnovi podrobne analize procesa inovacije. Razisko-

valci potrebujejo mir in tišino, ko raziskujejo nove ideje. Kasneje postane sodelovanje in izmenjava mnenj z drugimi pomembnejši dejavnik. Pri načrtovanju kompleksa smo upoštevali te faze in tudi želje sodelavcev. Alfred Löckle, predsednik centralnih in združenih delavskih svetov, je povedal: »Sodelavci si želijo več svobode, da lahko pri raziskavah in razvoju uporabljajo svoj ustvarjalni potencial – hkrati pa želijo manj administrativnih nalog. To so predstavniki zapo-slenih tudi aktivno podprli. Časi, ko je vodstvo odločalo o zasnovi delovnih mest, so mimo. Naši delavci na svojih delovnih mestih preživijo veliko časa. Edino korektno je, da imajo tudi besedo pri njihovi zasnovi.«

Rezultat skupinskega posvetovanja, pri katerem so sodelovali vsi, je povsem no-va oblika pisarn. Poleg individualnih delovnih mest je glavna značilnost tudi 270 sejnih sob različnih velikosti – tako je dovolj prostora tako za osredotočeno dejavnost kot delo v ekipah. V povprečju je vsak sodelavec oddaljen samo deset metrov od najbližje sejne sobe, zaradi česar je naslednja inovativna revolucija morda takoj za vogalom

» www.bosch.com

» Avtomatska testna postaja ATS-21

Avtomatska testna postaja ATS-21 je namenjena preskušanju tiskanih vezij glede njihove prevodnosti in popolnoma avtomatskemu označevanju.



Testiranje poteka tako, da se okvirji s tiskanimi vezji premaknejo iz zalogovnika na levi strani naprave ATS-21 do testnega traku za elektronsko preverjanje in označevanje dobrih delov. Po testiranju in označevanju se okvirji premaknejo v zalogovnik na desni strani naprave. Izmerjene vrednosti se shranjujejo v bazi podatkov in samodejno analizirajo. Med testiranjem kamera sproti skenira črtno kodo in podatkovne matrične kode na vezjih.

Zaščitna kabina je izdelana v sistemu elektrostatičnega praznjenja (angl. electrostatic discharge – ESD), vključno z odbojem in akustično kontrolo pri delovnem procesu. Natančnost je v območju $\pm 0,02$ mm, ki ga zagotavljajo krogljična linearna vodila in zobati jermen brez vrzeli. Testna celica ima dimenzije v širino 3400 mm, v višino 3000 mm in v globino 1000 mm. Teža celice je približno 700 kg.

[Pripravi: Mihael Debevec]

» www.minitec.de



IRB 8700 Nova generacija ABB robotov visokih nosilnosti

- 25% hitrejši od konkurence.
- Doseg 3,5 m, nosilnost 800 kg. (1000 kg z navzdol obrnjenim zapestjem.)
- Doseg 4,2 m, nosilnost 550 kg (620 kg z navzdol obrnjenim zapestjem.)
- Premišljena konstrukcija manipulatorja in le en motor za posamezno os kupcu zagotavlja nizke stroške vzdrževanja.

ABB d.o.o.
Koprska ulica 92, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 2445 453, Faks: 01 2445 490
E-naslov: info@si.abb.com
www.abb.si

» Odobritev NEC Class 2 za modul Murrelektronik MICO

Murrelektronikovi zaščitni moduli MICO za električne omare UL508A so preizkušena rešitev za inteligentno distribucijo električne energije in učinkovito zaščito bremenskih tokokrogov. Osem različic modula MICO ima zdaj odobritev NEC Class 2 in tako omogoča učinkovito snovanje tokokrogov NEC Class 2.

Tokokrogi Class 2 imajo omejeno energijo in največjo moč 100 VA. V takšnih tokokrogih po definiciji NEC in UL zaradi omejene energije ni nevarnosti električnega udara ali požara. Komponente električnih omar (po UL508A) v tokokrogih Class 2 tako ne potrebujejo preverjanja pri UL.

Prej je bil za vsak tokokrog take vrste uporabljen poseben napajalnik z odobritvijo NEC Class 2. Takšna rešitev pa je zahtevala veliko prostora, ni bila cenovno ugodna ter je zahtevala veliko časa za projektiranje in izvedbo.

Z Murrelektronikovimi komponentami električnih omar MICO za inteligentno distribucijo toka s certifikatom NEC Class 2 je zdaj mogoče hitreje in ceneje postaviti kompaktne tokokroge NEC Class 2. Potreben je samo en standardni napajalnik (za katerega ni nujna odobritev NEC Class 2), ki lahko v kombinaciji z modulom MICO preprosto napaja dva, štiri ali osem energijsko omejenih tokokrogov. S povezavo več modulov MICO z integrirano funkcijo mostička se lahko število kanalov poljubno povečuje do zbirnega



Class 2
UL1310/NEC 725

toka 40 A. Naslednje komponente električnih omar v takšnem tokokrogu NEC Class 2 nato ne potrebujejo odobritve UL.

Izklop kanalov, optično opozarjanje, pomnilnik napak

Dodatne koristi pri izgradnji tokokrogov z enoto MICO so v preizkušenih funkcionalnostih, kot so izklop posameznih kanalov v primeru preobremenitve, optično opozarjanje, shranjevanje napak in kaskadno vklopjanje tokovnih poti, ki omogoča izbiro manjšega napajalnika in zmanjšuje posege uporabnika v električno omaro.

» www.murrelektronik.com

INTRONIKA

Mednarodni strokovni sejem za industrijsko in profesionalno elektroniko

International Trade Fair for Industrial and professional electronic

**27.-29.01.2016
Celje, Slovenija**

www.icm.si, e-mail: intronika@icm.si

icm

PASSION FOR PERFECTION

» Lector® 642 je visokoučinkovita rešitev v aplikacijah za branje kode

Lector® 642 je ime Sickovega novega čitalnika iz družine bralnikov kod iz zajetih slik, ki ponuja idealen paket zmogljivosti za zahtevne aplikacije branja kod.

Spremenljive višine objektov in bralne razdalje, široko vidno polje, naključno poravnane eno- in dvodimenzionalne kode ter hitre transportne hitrosti so le nekateri izzivi, ki jih Lector® 642 lahko premaga zaradi značilnosti, kot so visoka ločljivost kamere, hitro serijsko zajemanje slik in različne funkcije dekodiranja. Ponuja tudi različne fieldbus možnosti in veliko funkcij za analize.

Bralnik kode Lector® 642 je na voljo v različici Flex z nastavljivo osvetlitvijo in lečami. Zato je to tehnično in ekonomsko učinkovita rešitev z izjemno prilagodljivostjo, ko gre za aplikativno uporabo.

PANORAMA je del pribora za vse modele Lector® 642 in Lector® 65x ter omogoča doseganje vidnega polja, ki je približno 50 odstotkov večje pri isti resoluciji kode.

Lector® 642 odlikuje ločljivost 1,7 milijona slikovnih pik, kar pomeni, da naprava zanesljivo prebere standardno 1D-kodo s širino črte 0,35 mm na območju branja s širino 400 mm. Naj bo to črna koda, Data Matrix, MaxiCode ali QR, zmogljivi algoritmi dekodiranja zagotavljajo, da so celo kode s slabimi stopnjami kontrasta ali poškodovanimi območji lahko zanesljivo zaznane in ovrednotene.

Enostavno upravljanje z besedo »go«

Bralnik kode Lector® 642 ponuja enostavno integracijo brez potrebe po posebnem usposabljanju. Serijski vmesniki, kot so I/Os, USB, CAN in fieldbus na osnovi Ethernet, kot so TCP/IP, Ethernet/IP in PROFINET, so že vključeni v bralnike kod kot funkcijski bloki. Druge industrijske komunikacije, na primer PROFIBUS, so na voljo v obliki priključnih modulov. Med nastavitvijo naprave so optimalne nastavitve lahko hitro vzpostavljene – s funkcijskimi tipkami in avtomatskimi nastavitvami, poravnava pa je olajšana z integriranim ciljnim laserjem. Optični in akustični povratni signali zagotavljajo podporo pri zagonu in dejanskem delovanju naprave. To omogoča, da se zajete slike in prebrani podatki zbirajo in interpretirajo, še preden se uporabijo za statistiko in ugotavljajo vzorci.

Zasnovano za uporabo v logistiki in avtomatizaciji proizvodnje

Pogoste aplikacije z bralnikom kode Lector® 642 vključujejo procese avtomatskega sortiranja na področju intralogistike. Vendar so z Lector® 642 tudi ročna strega in procesi sortiranja lahko polavtomatski. Celoten potencial bralnikov kode je izkoriščen na področju avtomatizacije, na primer pri identifikaciji pnevmatik in na koncu proizvodnih linij pri pakiranju.

Z matričnim slikovnim bralnikom kode v družini izdelkov Lector® 642 je SICK nadgradil svoj portfelj identifikacijskih rešitev 4Dpro. Iz tega sklopa lahko ponudi široko paleto izdelkov, ki jo sestavljajo laserski skenerji, linijske kamere, matrični bralniki kod in RFID-sistemi. [Pripravi: Mihael Debevec]

» www.sick.com

PAMETNI IZKLOP S SISTEMOM MICO

➔ MICO je pametni sistem za upravljanje napajanja za 24 V DC aplikacije.

POVSEM NOVO!
S certifikatom NEC razreda 2



GLAVNE PREDNOSTI SISTEMA MICO

- Sistem MICO nadzoruje tokove in v primeru napake izvede izklop na način, ki je značilen za določen kanal
- 90 % opozorilo za izogib napakam
- Preprosto odpravljanje težav
- Za 2, 4 ali 8 izhodov

» mail@murrelektronik.at
» murrelektronik.at
» murrelektronik.com

» 3D vision – veliko poti vodi v tretjo dimenzijo

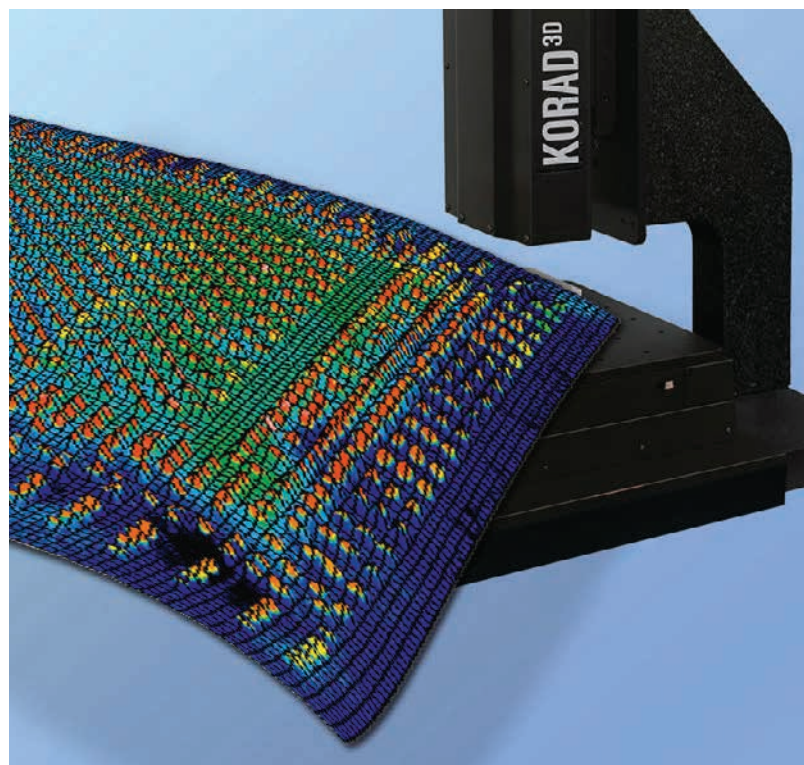
Mihael Debevec 3D-obdelava slik temelji na različnih procesih. Nekateri lahko potekajo drug z drugim. Sistemi delujejo kot mono- ali stereokamere ali kot skupine več kamer. Obstajajo tudi leteči senzori, ki temeljijo na detektorjih photomix (PMD). Sistemi oddajajo visokofrekvenčne svetlobne žarke.

Takoj ko se odbijejo od površin komponent, so s posebnimi optičnimi sistemi usmerjeni na piksele v na svetlobo občutljivi čip. Razdalja za vsako točko na površini se lahko izračuna iz časa potovanja svetlobe. Iz razlike glede na referenčni snop se izračuna in določi razdalja. Senzorski sistem tako ustvari zelo natančno 3D-sliko.

Drugi procesi za prostorsko vizijo uporabljajo kotne izračune. To so predvsem mono- in stereosistemi s kamerami, pa tudi tako imenovana laserska triangulacija ter v nekoliko spremenjeni obliki deflektometrija in belosvetlobna interferometrija.

Družina izdelkov KORAD 3D iz podjetja 3D-Shape GmbH ponuja fleksibilne senzore za brezkontaktno merjenje in zajem objektov in površin v program. Uporabljajo optično belosvetlobno tehniko interferometrije za merjenje gladkih in hrapavih površin z natančnostjo nanometra. Ravnost, vzporednost in navpične razdalje je mogoče preveriti v nekaj sekundah z robustnim procesom industrijskega razreda. Vir slike: ISRA VISION AG

Medtem ko sistemi monokamer izračunavajo vseh šest prostorskih stopenj, ki določajo tri razločevalne lastnosti tridimenzionalnega predmeta, se stereosistemi analogno kot človeški vid lahko orientirajo v prostoru – to temelji na razlikah v toku slik iz dveh



kamer. Drugi sistemi se zanašajo na projekcijo linij na objektih. Te merilne linije so ukrivljene, da se ujemajo z obrisom komponent. Redundanca v njihovi ukrivljenosti omogoča programski opremi, da izračuna trenutni položaj objektov v delčku sekunde ali preveri njihovo dimenzijsko skladnost. Taka kombinacija več kamer v senzorski plošči omogoča zajem 3D-koordinat velikih objektov, ki so tako določeni z visoko stopnjo natančnosti.



Pripravil: **Mihael Debevec**








» www.world-of-photonics.com

ELESA+GANTER Austria GmbH

Standard Machine Elements Worldwide

www.elsa-ganter.com



-  Največje skladišče standardnih elementov
-  Tudi majhne količine lahko dobavimo takoj
-  Strokovno svetovanje
-  Posebne izvedbe
-  Distribucijska mreža po vsem svetu
-  Posebne skupine izdelkov
-  18 skupin izdelkov, 60 000 produktnih izvedenk

Preverjen servis!

Podjetje ELESA + GANTER AUSTRIA GmbH se je odločilo za prostovoljno preverjanje zadovoljstva svojih kupcev in kakovosti svoje tehnične podpore. Raziskavo je opravila nevtralna revizorska hiša TÜV Saarland.

Rezultat je navdušujoč, a pričakovan:

"ODLIČNO!"

ELESA+GANTER

Skupen poslovni podvig dveh globalnih na trgu vodilnih ponudnikov standardnih elementov. Ponudba obsega široko paleto standardnih elementov z značilnim dizajnom, ki ga dopolnjujejo brezhibne storitve. Specifične zahteve kupcev izpolnimo v kratkem času.

Svet standardnih elementov:



Ročno pogonsko kolo (volan)

Razni profilni pritezni gumbi

Pritezne ročice (vzvodi)

Ročaji

Indikatorji položaja

Omejevalni vijaki

Strojni elementi

Zglobne nivelirne noge

Tečaji

Elementi za hidravliko

www.elsa-ganter.com

ELESA + GANTER Austria GmbH | AT-2345 Brunn am Gebirge | Franz Schubert-Straße 7
Tel. +43 1 865 64 64 | Fax -20
verkauf@elsa-ganter.at

Stik

KISTLER

measure. analyze. innovate.

maXYmos BL
maXYmos TL
maXYmos NC

Zasloni XY za
nadzor procesov s
100 % kakovostjo v
proizvodnji, montaži
in preizkušanju
izdelkov

Nenad Ilić
prodajni inženir
Balkanska regija
Predstavništvo za Kistler

Bulevar Despota Stefana 12/VIII
Beograd, Srbija
telefon: +381 69 390 66 77
nenad.ilic@kistler.com

www.kistler.com

Največja možna zanesljivost s prilagodljivo tehnologijo merjenja

» Zaznavala za robotsko merjenje pri vstavljanju vetrobranskih stekel

Proizvajalec avtomobilov BMW v vseh svojih proizvodnih podjetjih popolnoma zaupa robotom s tehnologijo merjenja podjetja ISRA. Posebni element te uporabe je zaznavalo na robotu, ki na podlagi številnih meritev položaja določi natančno mesto odprtine za vetrobransko steklo za njegovo samodejno vstavljanje. S tem je zagotovljena največja učinkovitost procesa, saj se roboti za rokovanje z materialom popolnoma osredotočijo na svoje osnovno delo.

Največja možna učinkovitost in kakovost procesov sta odločilna dejavnika večje konkurenčnosti v avtomobilski industriji. To velja tudi za vstavljanje vetrobranskih stekel. Avtomatizirano vstavljanje sprednjega in stranskih vetrobranskih stekel zahteva natančno delo že od vsega začetka.

Značilni robotski sistemi za vstavljanje vetrobranskega stekla uporabljajo za natančno določitev stičnih površin vetrobranskega stekla in odprtine v karoseriji avtomobila nepremična zaznavala. Druga možnost je, da so roboti za vstavljanje opremljeni z zaznavali na robotskem prijemu. Še učinkovitejše je doseganje natančnih rezultatov v številnih uporabah s posebnim robotom za merjenje, ki na podlagi več meritev določi položaj odprtine in rezultate meritev pošlje robotu za vstavljanje vetrobranskega stekla. Ta tehnologija poveča razpoložljivost proizvodne opreme in omogoča izvajanje proizvodnih operacij brez težav.

Merjenje, ločeno od vstavljanja

Merjenje odprtine za vetrobransko steklo je izvedeno neodvisno od procesa vstavljanja, ki vključuje operacije za pripravo stekla, kot so rokovanje, osnovni premaz in nanos lepila. Prednost ločenega merjenja in vstavljanja je, da sta oba roboti najbolje nastavljena za svoji nalogi. Za merilni robot je nujno, da izvaja čim manj dodatnih opravil in da se osredotoči zgolj na tista, ki so potrebna za izvedbo meritev. Z neodvisnim izvajanjem merjenja in vstavljanja lahko optimiziramo cikel merjenja. S tem je avtomatizirano

določanje položaja natančneje in učinkovitejše.

Kljub temu je kompleksnost celotnega sistema v primerjavi z drugimi možnostmi pomembno manjša. Za merjenje odprtine vetrobranskega stekla je potrebno samo eno zaznavalo za vsak tip vetrobranskega stekla. Merilni sistem je visokorazpoložljiv, proces pa zanesljiv. Sistem potrebuje zelo malo vzdrževanja in je najbolje prilagojen potrebam neke uporabe.



» Slika 1: Za največjo produktivnost: zaznavalo SGS 3D za popolnoma avtomatizirano vstavljanje vetrobranskih stekel

Skrajna zanesljivost in natančnost

Za tehnologijo zaznavanja v robotskem merjenju je podjetje ISRA uporabilo zaznavala vrste SGS 3D, ki jih lahko najboljše združimo z robotom in uporabljajo najnovejšo tehnologijo zaznavanja. Večvrstično triangulacijsko zaznavalo uporablja poseben vrstični projektor, ki proizvaja šest vzporednih črt, in ravno površinsko osvetlitev LED z difuzno svetlobo okoli kamere. Večlinijsko ujemanje površin zagotavlja skrajno zanesljivost in točnost meritev. S temi metodami je zagotovljena velika natančnost tudi pri različnih odstopanjih. Natančnost merjenja je neodvisna od barve in odsevnosti merjenca.

Odvisno od uporabe lahko izberemo zaznavalo, ki ponuja najboljšo razdaljo merjenja. Značilna natančnost ponavljajočih se meritev je samo nekaj stotink milimetra na razdalji 100 milimetrov. Čas merjenja je zelo kratek in omejen na delček sekunde. Največja hitrost je omogočena z neposrednim merjenjem in hitrimi algoritmi.

Nadaljnja prednost zaznavala je popolnoma samodejno trirazsežno umerjanje. Umerjanje kamere in večvrstičnega projektorja lahko dosežemo samo z enim elementom za umerjanje. To prihrani čas in poenostavi nastavljanje celotnega sistema.

Uporabljajo ga vrhunski proizvajalci

Prednosti merilnih robotov, ki zagotavljajo večjo natančnost procesov, so proizvajalci avtomobilov takoj prepoznali. BMW se je odločil za uporabo nove tehnologije merjenja pri vstavljanju vetro-



» Slika 2: Največja natančnost za največjo zanesljivost procesov: prilagodljiva in natančna tehnologija merjenja za avtomatizirano vstavljanje vetrobranskih stekel

branskih stekel v tovarnah v Dingolfingu, Regensburgu, Leipzigu in Münchnu. Merilne robote s tehnologijo zaznavanja podjetja ISRA pa uporabljajo tudi številna druga podjetja, na primer Daimler v Würthu, Porsche v Zuffenhausnu in Ford v Kölnu.

ISRA VISION dobavlja prave tehnologije za vse zahteve robotskega vodenja. S prilagodljivimi zaznavali za skrajno natančno trirazsežno (3D) merjenje in s trirazsežnim strojnim vidom nenehno razvijajo nova področja uporabe, s katerimi se pomembno poveča učinkovitost v avtomobilski industriji, pa tudi na drugih področjih uporabe.

» www.isravisision.com

» Brežžične tehnologije v Ex-okolju

Vili Granda Brežžične tehnologije (kot sta WLAN in Bluetooth) imajo v industriji pomembno vlogo. Zato naš partner STAHL pripravlja izdelke, ki bodo te tehnologije uspešno umestili v Ex-okolje. Na ta način industrijske komunikacije predstavljajo stroškovno zanimiv in uporabniško prijazen način komuniciranja povsod, kjer so doslej potrebe po ožičenju predstavljale tehnične ali cenovne ovire.

Uporabnost brezžičnih tehnologij

Tipičen primer uporabe takšnih tehnologij so prenosni računalniki (npr. dlančniki ali tablični računalniki), ki jih uporabljamo pri vzdrževanju ali zajemu podatkov. Zato je prvi korak pri uvedbi brezžičnih tehnologij ta, da razmislimo o tipičnih postopkih v obratu, kjer bi nam lahko ta način komunikacije prišel prav. Ko ugotovimo te potrebe, le še poiščemo rešitve, s katerimi bomo zagotovili varno povezljivost preko brezžičnih tehnologij v Ex-okolju.

V predelovalni industriji veliko število izdelkov prevažamo v zabojnikih ali cisternah, ki so že v osnovi označeni s črtno kodo ali celo opremljeni z RFID (Radio Frequency Identifier) nosilci podatkov oz. tagi (slika 2). Pridobivanje podatkov s teh nosilcev je ena izmed značilnih aplikacij pri uporabi brezžičnih tehnologij. Dandanes še vedno pogosto uporabljamo čitalce, ki so z nadzoranim sistemom povezani preko kabla, kar omejuje mobilnost pri posluževanju s strani uporabnika. Prenosne možnosti za zajem podatkov bi torej zelo povečale mobilnost v delovnem okolju, hkrati pa bi dolgoročno prihranili čas in znižali stroške. V praktičnih aplikacijah v Ex-okolju je že dodobra poznan brezžični prenos črtnih zapisov, z novimi tehnologijami pa se to širi tudi na uporabo RFID zajema podatkov. Prenosne naprave imajo to prednost, da



Vili Granda • tehnično svetovanje • Elsing, d. o. o.

pridobljeno informacijo takoj prenesejo do nadzornega sistema (računalnik ali strežnik), tako da so takoj dostopni v centralnem sistemu upravljanja proizvodnje, pogosto pa so povezani tudi s poslovnim sistemom (slika 1). Podatki, ki so neposredno zajeti, so bolj zanesljivi (ni potrebnega prepisovanja, ki predstavlja možnost vnosa napake v sistem). Zato se v procesni industriji zajem podatkov z RFID nosilci podatkov vedno bolj uveljavlja. Bistvena prednost RFID nosilcev podatkov pred črtnim zapisom je v tem, da se zapis ne more fizično zbrisati (npr. poškodba nalepke s črtno kodo ali nanos umazanije oz. barve preko črtnega zapisa), dodatna prednost pa je tudi v tem, da RFID nosilcem podatkov lahko pridružimo večjo količino informacij, dodatne informacije jim lahko posredujemo tudi med samim procesom.



» Slika 1 – Pri vseh industrijskih komunikacijah se pojavi vprašanje, kako bodo nove tehnologije stroškovno učinkovite

Prednosti pri uporabi brezžičnih tehnologij se nesporno povečajo, če ima osebje neposreden dostop do poslovnih sistemov, kot sta MES (Manufacturing Execution System) ali ERP (Enterprise Resource Planning) na strežnikih, saj je na ta način omogočena dodatna optimizacija poslovnih procesov. Določeni posegi (npr. periodično vzdrževanje) se lahko avtomatsko generirajo, delovni nalog se pošlje neposredno vzdrževalcu, ki je prisoten v procesu. Vzdrževalec lahko po izvedbi naloge takoj (na mestu samem) pripravi poročilo in ga po zapisu takoj pošlje neposredno v poslovni sistem. Tako dodatno naknadno dokumentiranje ni potrebno. Podobno aktualnost lahko dosežemo s stalnim spremljanjem dejanskega stanja v obratu, npr. pri zajemu kontrolnih podatkov ali meritev. Osebje v obratu ima preko brezžičnih tehnologij tudi neposreden dostop do dokumentacije, navodil, certifikatov in ostalih dokumentov, ki bi jih morebiti lahko potrebovali pri svojem



» Slika 2 – Sledilni sistemi RFID imajo določene prednosti pred barkodnimi čitalci

posegu na določeni napravi. Pozitiven rezultat je lahko tudi v novih postopkih ali v spremembah obstoječih postopkov, tako da se poveča učinkovitost dela.

Dodatno prednost lahko prinesejo tudi videonadzorne točke (slika 3), ki so bolj oddaljene od centralnega sistema in jih ni potrebno dodatno ožičiti, saj lahko tudi sliko prenašamo preko brezžičnih tehnologij. Z uporabo brezžičnih tehnologij se namreč izognemo polaganju kablov, kar marsikje predstavlja precejšen strošek pri montaži sistema.



» Slika 3 – Brezžične tehnologije prihranijo stroške pri kabliranju

Vsaka naprava, ki jo povežemo v sistem s pomočjo brezžične tehnologije, še vedno zahteva lasten vir napajanja za svoje delovanje. V industrijskih aplikacijah so že uveljavljeni naslednji viri: sončna energija preko solarnih celic, uporaba akumulatorjev, izkoriščanje energije, ki nastaja pri vibracijah, temperaturnih nihanjih ipd.

Za procesno industrijo (npr. farmacija, kemična in petrokemična industrija) je značilno, da mora biti vsaka procesna naprava zanesljiva in stalno aktivna. Vsak izpad potrebnih informacij lahko povzroči izpad proizvodnje, kar predstavlja veliko poslovno škodo. Zato v procesni industriji zanesljivemu delovanju posameznih naprav posvečajo še posebno pozornost. Posledično se bo morda v teh industrijskih panogah razmah brezžičnih tehnologij širil počasneje kot kje drugje. Kljub temu obstajajo področja, kjer bi brezžične tehnologije lahko izkoristili že danes. Gre predvsem za dislocirane signale, ki niso življenjsko pomembni za sam proces ali za zajem podatkov, ki predstavljajo kontrolne meritve v sistemu, s katerimi preverjamo pravilno delovanje sistema. Lahko pa te prednosti izkoristimo tudi pri optimizaciji procesov ali preventivnem vzdrževanju naprav v postroju. Na tem področju je dandanes najbolj uveljavljena komunikacija HART, saj preko nje dobimo dodatne informacije o stanju senzorjev oz. aktuatorjev. Za procesno industrijo je namreč zelo pomembno, da so informacije iz procesa čim hitreje in čim bolj zanesljive. Morajo biti dovolj podrobne, tako da je mogoče predvideti tudi potek samih delovnih operacij in pravilno načrtovati aktivnosti preventivnega vzdrževanja.

Zaključek

V članku smo predstavili nekaj vidikov uporabnosti brezžičnih tehnologij v Ex-okolju, ki jih deloma že srečujemo v svoji praksi, deloma pa še čakajo na svojo uveljavitev. Razvoju področja in izdelkov pri naših partnerjih bomo sledili tudi vnaprej in v prihodnosti pripravili dodatne informacije.

Literatura:

- [1] Wireless technology moves into industrial applications, Hazard Area International, Volume 4, Issue 2

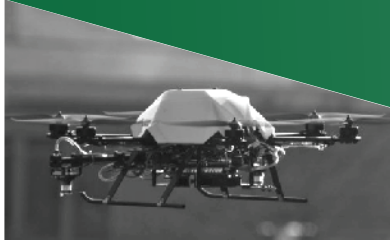
Robotika za Evropejce

21. - 23. marec 2016

Ljubljana, Slovenija

www.erf2016.eu

eu Robotics Forum 2016



EVROPSKI FORUM ROBOTIKE

WWW.ERF2016.EU

Na najpomembnejšem tridnevnem dogodku s področja robotike se bo zbralo več kot 600 raziskovalcev, inženirjev, odločevalcev, podjetnikov, poslovnežev in predstavnikov medijev iz vse Evrope.

Zgodnja registracija do 15. januarja 2016

SPREJEM
PRIJAV

za delavnice
za razstavljalce
za nagrajence
za poslovne ideje

Člani združenja euRobotics prejmejo brezplačne vstopnice

ORGANIZIRA:



LOKALNI ORGANIZATORJI:



cankarjev dom

MEDIJSKI PARTNER:



PODPIRATA:



» Multifunkcijska naprava : CNC hybrid

Stojan Drobnič Pri podjetju SheePEM d.o.o. so razvili multifunkcijsko CNC napravo, ki zajema funkcije 3D tiskanja, CNC rezkanja in laserskega graviranja.

Kot eno izmed ključnih komponent so uporabili sistem IguS DryLin® linearnih vodil, ki omogočajo cenovno ugodno rešitev za hitre in natančne pomike različnih orodji. Vodila imajo prav tako dovolj veliko nosilnost in togost, da so brez problema kos obremenitvam pri CNC rezkanju in hitrim gibom pri 3D tiskanju, poleg tega vzdrževanje ni zahtevno.



» Multifunkcijska CNC naprava; 3D tiskanje, CNC rezkanje in lasersko graviranje

Komunikacija med posameznimi deli stroja ter krmiljenje motorjev poteka preko IguSovih visokofleksibilnih Chainflex® kablov, ki so priročno skriti v IguSove enerjske verige.



» Slika 3.: Visokofleksibilni kabli Chainflex® in enerjske verige

» Visokofleksibilni kabli Chainflex® in enerjske verige



Besede direktorja podjetja SheePEM d.o.o., g. Filipa Černeta: »Naše glavne prednosti pred konkurenco so predvsem uporaba kvalitetnih komponent in vsestransko uporabe. Z multifunkcijsko CNC napravo »SheePEM« lahko 3D tiskate z različnimi tipi plasti in polimerov, rezkate kovine, les, kamen, steklo in še več, ter gravirate različne materiale z močnim polprevodniškim UV laserjem. Uporabnost takšnega stroja je praktično neomejena.«



» Razstveni prostor podjetja HENNLICH d.o.o., Filip Černe in multifunkcijska CNC naprava

Prototip multifunkcijske CNC naprave je bil predstavljen tudi na posvetu AVTOMATIZACIJA STREGE IN MONTAŽE 2015- ASM na razstavnem prostoru podjetja HENNLICH d.o.o.



Stojan Drobnič • HENNLICH d.o.o.

» www.hennlich.si

» Začetni komplet B&R Power Panel C70

V podjetju PS, d. o. o., Logatec smo pripravili ugodno ponudbo začetnega kompleta B&R Power Panel C70, tako da za akcijsko ceno 620 EUR + DDV (redna cena: 1395 EUR + DDV) dobite:

- Power Panel C70
- mešani vhodno-izhodni modul X20C8281
- demoverzijo programskega paketa Automation Studio (polna funkcionalnost programa za 30 dni dela; upoštevajo se samo dnevi uporabe)
- USB-ključek s pripadajočo dokumentacijo (kratka navodila za uporabo) in videonavodili za uporabo



Tehnična specifikacija

Power Panel C70:

- PLC in HMI v eni enoti
- 7" rezistivni zaslon na dotik (panoramski pogled)
- 333-MHz procesna enota Intel Atom
- 256-MB DDRAM, 32-kB FRAM, 2-GB pomnilnik FLASH
- 1 Ethernet, 1 POWERLINK in 1 komunikacijski vmesnik X2X
- 2 USB-vmesnika

Mešani vhodno-izhodni modul X20CM8281:

- 4 digitalni vhodi
- 2 digitalna izhoda
- 1 analogni vhod, napetostni ± 10 V ali tokovni 0–20 mA/4–20 mA, 12-bitna resolucija
- 1 analogni izhod, napetostni ± 10 V ali tokovni 0–20 mA, 12-bitna resolucija

Prednosti začetnega kompleta B&R Power Panel C70

- Enostavna in ugodna rešitev za razne vrste aplikacij
- Zagotovljena tehnična pomoč iz podjetja PS, d. o. o., Logatec
- Kratka dokumentacija v slovenskem jeziku
- Videoposnetki z navodili za uporabo kompleta
- Možnost brezplačne izposoje kovčka z začetnim kompletom B&R Power panel C70
- Na zalogi

Razlogi za izbiro produktov B&R

- Celostna paleta izdelkov: krmilniki, industrijski računalniki, vhodno-izhodne enote, napajalniki, servoregulatorji, frekvenčni pretvorniki, varnostni moduli za logiko in krmiljenje gibanja, servo- in koračni motorji, planetni reduktorji in več
- Možnost redundance krmilnikov

- Vhodno-izhodne enote s tehnologijo reAction – odzivni čas ene mikrosekunde
- Integrirani strežniki OPC/UA, FTP in WEB – v vseh krmilnikih
- Strežnik OPC/UA podpira dinamično iskanje in branje procesnih spremenljivk
- Enostavna diagnostika vseh komponent, bodisi prek upravljalne plošče bodisi prek spletnega brskalnika
- Programiranje vseh naprav B&R v enem celovitem razvojnem okolju – Automation Studio; podpora vseh programskih jezikov IEC 61131 ter C in C++
- Programiranje z MAPP (angl. Modular Application) programskih blokov, ki omogočajo skrajšanje časa razvoja programske opreme za kar 67 % in bistveno povečajo preglednost programa
- Veliko število razvitih namenskih programskih blokov in knjižnic za različne branže industrije
- SDC (angl. Smart Device Controller), knjižnica za vodenje različnih tipov aktuatorjev po hitrosti in poziciji (servo- in koračni pogoni drugih proizvajalcev, hidravlični in pnevmatični cilindri ...)
- Avtomatično generiranje kode projektov MATLAB/Simulink za krmilnike B&R (B&R Automation Studio Target for Simulink)
- Avtomatično kreiranje strojne konfiguracije v Automation Studiu z uvozom datoteke EPLAN; prenesejo se tudi poimenovana digitalnih in analognih vhodov/izhodov
- Povezava SDL3 (angl. Smart Display Link 3) med panelom in industrijskim računalnikom; prenos vseh signalov po standardnem Ethernet kablu (do 100 m)
- Možnost poljubne prilagoditve izgleda čelne plošče upravljalnega panela
- Tehnologija safeMOTION za varno krmiljenje gibanja; podpora 18 varnostnih funkcij: STO, STO1, SBC, SOS, SS1, SS2, SLS, SDI, SLI, SMS, SLP, SMP, SLA, SBT, RSP, SLT, Safe Homig, SafeROBOTICS)

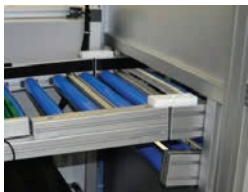
» www.ps-log.si

» Kontrolna celica z vstopnim valjčnim transporterjem

Predstavljena aplikacija, izdelana v Minitecu, je bila razvita za vizualno kontrolo kakovosti pri proizvodnji vlečnih vzvodov za avtomobilsko industrijo. Končni kupec je znan avtomobilski dobavitelj s sedežem v Herzogenaurachu.



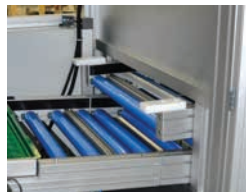
Naročnik testne celice MEPROVISION je specializirano podjetje za merjenje, testne merilne metode in tehnologije testiranja v proizvodnih linijah. Mehanski in električni del enote je razvil MiniTec, vključuje pa transportni sistem, nadzorni sistem, osnovni okvir in zaščitno kletko.



» Položaj 1



» Položaj 2



» Položaj 3

Transportne palete, ki so izdelane iz plastike, se ročno polnijo z vlečnimi vzvodi in gravitacijsko transportirajo po valjčni progi. Ustavljalna kaskada zaustavi paleto z dušilnim zaustavljavcem in regulira dodajalno hitrost palet po progi navzdol.

Posebnost te enote je kompenzator. Poganja ga pnevmatični valj, ki je lahko nastavljen v tri različne položaje: v položaju 1 se izvaja aktivni prenos oziroma praznjenje, če kos ni ustrezen, položaj 2 je vodoraven in v njem se izvaja kontrola, v položaju 3 pa se izvede praznjenje dobrih kosov.

Različne palete se samodejno zaustavijo v trenutku, ko jih sistem vodi v testno celico. Odpiranje in zapiranje zaustavljavcev se proži glede na tip in težo različnih palet.

Potisniki v kompenzatorju so razporejeni za določeno stiskanje palet na stranske vodilne podpore, da jih sistem transportira v ustrezen položaj za preverjanje. Potisniki so tudi za zaustavitev palet in njihovo izpuščanje. Ustrezen proces testiranja je izvedel Meprovision.

Testiranje se izvaja s sistemom strojnega vida, v katerem robot EPSON SCARA skrbi za ustrezno premikanje kamere čez palete z vlečnimi vzvodi, sistem pa analizira zajete slike. [Pripravil: Mihael Debevec]

» www.minitec.de

Družba za projektiranje in izdelavo strojev, d.o.o.
Kalce 30 b, SI-1370 Logatec
T: 01 750 85 10, F: 01 750 85 29
E: ps-log@ps-log.si, W: www.ps-log.si

Izvajamo:

- konstrukcije in izvedbe specialnih strojev
- predelave strojev
- regulacije vrtenja motorjev
- krmiljenje strojev
- tehnično podporo in servis

Dobavljamo:

- servo pogone
- frekvenčne in vektorske regulatorje
- mehke zagone
- merilne sisteme s prikazovalniki
- pozicijske krmilnike
- planetne reduktorje in sklopke
- svetlobne zavese in varnostne module
- visokoturne motorje

Zastopamo:

- EMERSON - Contol Techniques
- Trio Motion Technology
- ELGO Electronics
- ReeR
- Motor Power Company
- Ringfeder - GERWAH
- Tecnoingranaggi Riduttori
- Fairfield Electronics
- Giordano Colombo
- Motrona
- B&R



Programirljivi logični krmilnik X20CP158X

- CPE Intel ATOM, hitrosti do 1.6 GHz
- Integriran RS232 ter Ethernet POWERLINK vmesnik
- Program, vizualizacija in parametri shranjeni na compactflash (CF) kartici
- Reža za dograditev omrežnega modula
- Velika izbira omrežnih modulov v master in slave izvedbi
- Velika izbira klasičnih in varnostnih V/I enot
- Možnost izbire zaščitnih (coated) modulov
- Enostavna izvedba redundantnega sistema

Prihodnost je v naših rokah

» Novi hitro menjalni in sklopni sistemi za zasučne module

Zanesljivo, prilagodljivo in z RFID opremljeno prepoznavanje obdelovancev

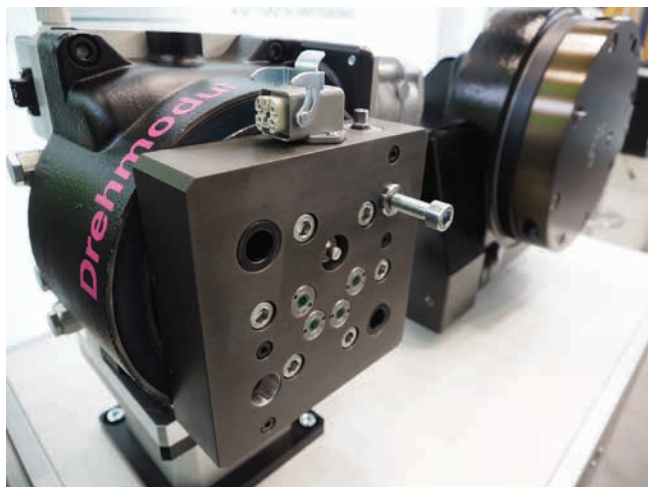
Novi hitro-menjalni in sklopni sistem za zasučne module serije modulog podjetja ROEMHELD olajša izgradnjo zanesljivih, prilagodljivih in učinkovitih montažnih delovnih mest. Na sejmu Motek predstavljena inovacija, lahko s pomočjo RFID čipa prepozna obdelovance, jih hitro in avtomatizirano vpenja in omogoča nadzor vpenjalne sile, kot tudi druge funkcije. Gradniki so tako enostavno vpeti s pravo silo, možnost kontrole tako poskrbi neodvisno od posluževalca za ponovljive rezultate v vsakem trenutku. Zato je novost posebej uporabna, ko imamo opravka s pogosto in hitro menjavo obdelovancev ali družin obdelovancev ali jih moramo voditi preko več delovnih postaj.

Vmesnik je, kar se tiče medija, krmiljen z zrakom, oljem in električnim signalom, zaradi česar odpade uporaba zunanjih cevi. Zasučni modul lahko tako brezstopenjsko neskončno premikamo v obeh smereh, zahvaljujoč samozapornemu polžastemu pogonu je kotni raster poleg tega lahko poljubno izbran.

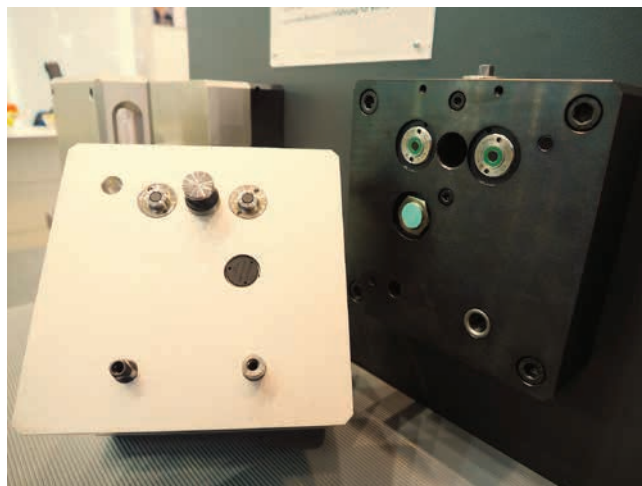
Številne funkcionalnosti, nadzor, poizvedovanje in RFID čip

Odvisno od zahtev, lahko sistem opremimo na različne načine. Signale lahko vodimo preko 18 vodov z do 2 A. Dva hidravlična voda z dopustnim pritiskom vsak po 250 barov skrbita za zadovoljivo energijo na delovnih točkah. Tretji pnevmatski vod lahko skrbi za zaporni zrak, zaščitni plin, nadzor naslona, hlajenje ali nadaljnje funkcionalnosti.

Integrirana prehodnost skozi rotacijske osi modulov omogoča neomejen zasučni kot skoraj vsem funkcionalnostim na pripravi in obdelovancu. K temu spada avtomatizirano vpenjanje, nadzor vpenjalne sile in poizvedbe na pripravi, na primer za dokumentaci-



» Novi hitro vpenjalni in spojni sistem je dobavljiv za dve varianti zasučnega modula serije modulog podjetja ROEMHELD. Spredaj je manjša izvedba za bremena do 100 kg, za njim pa večji model za obdelovance do 400 kg teže (Slika: ROEMHELD).



» Novi hitro vpenjalni in spojni sistem je, kar se tiče medija, krmiljen z zrakom, oljem in električnim signalom, kakor tudi opremljen z RFID čipom. Olajša izgradnjo zanesljivih, prilagodljivih in učinkovitih montažnih delovnih mest saj lahko s pomočjo RFID čipa prepozna obdelovance, jih hitro in avtomatizirano vpenja in omogoča nadzor vpenjalne sile, kot tudi druge funkcije. (Slika: ROEMHELD).

jo kakovosti ali iz razlogov delovne varnosti. Če stransko obdelovancu namestimo RFID čip, ga sistem lahko prepozna, informacijo prebere in pri zamenjavi priprave ali obdelovanca samostojno nastavi nove parametre.

Spajanje v sekundah

Spajanje obdelovancev z zasučnim modulom se zgodi v nekaj sekundah mehansko s pomočjo vpenjalnega sistema na ničelno točko Metec podjetja STARK. V ta namen mora biti montiran na osnovni plošči ali pripravi, opremljeni z odgovarjajočim poteznim čepom. Približevalni senzor poskrbi, da se modul lahko premika šele ko je obdelovanec vpet. Vrtenje se izvede motorno ali ročno s strani posluževalca.

Namenjeno obdelovancem teže do 400 kg

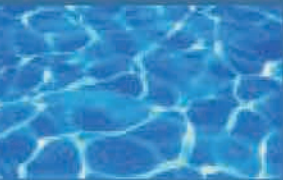
Novi hitro vpenjalni in spojni sistem je dobavljiv za dve varianti zasučnega modula modulog-serije podjetja ROEMHELD. Manjši je izvedba za bremena do 100 kg in ponuja zasučni moment 120 Nm, večji model je namenjen za obdelovance do 400 kg teže in tukaj leži zasučni moment pri 500 Nm. Oba modela sta uporabna za manualno kakor tudi popolnoma avtomatizirano montažo in se lahko brez problemov nadgradi tudi na obstoječe sisteme. Posluževanje je enostavno, saj večino krmilnih in nastavnih funkcij vnašamo in so vizualizirane preko na dotik občutljivega zaslona.

» www.halder.si

Festo srečate podnevi in ponoči ...

FESTO

Na kratko rečeno: kot vodilni na področju industrijske avtomatizacije Festo skrbi za učinkovitost proizvodnje. Skoraj pri vsem.



... ko se zjutraj prhate - smo zraven pri pripravi vode ...



... ko zajtrkujete - smo pomagali pri proizvodnji živil ...



... ko vozite avto - smo sodelovali pri njegovi izdelavi ...



... ko telefonirate - smo dokončali in preizkusili vaš mobilni telefon ...



... ko greste spat - smo izdelali vašo posteljo s pomočjo Festovih komponent.

Festo, d.o.o. Ljubljana

Blatnica 8
SI-1236 Trzin
Telefon: 01/ 530-21-00
Telefax: 01/ 530-21-25
Hot line: 031/ 766945
info_si@festo.com
www.festo.si
Festo, d.o.o. Ljubljana

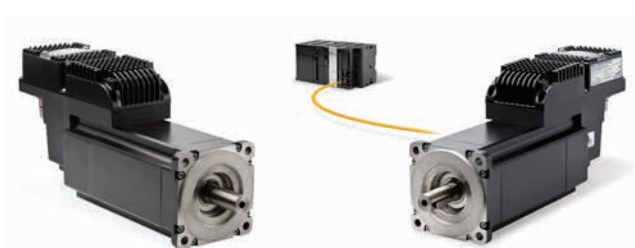
» Servomotor z vgrajenim regulatorjem

Novi Omronov servosistem ima poleg servomotorja tudi servoregulator. S tem zmanjšamo potrebno dimenzijo prostora in poenostavimo vgradnjo.

S takim servosistemom prihranimo pri času vgradnje, električni napeljavi in prostoru v elektrokrmilni omari. Primeren je tako za velike kot manjše stroje, v katerih smo omejeni s prostorom v električni omari. Sistem ima poleg motorja vgrajeno vhodno-izhodno enoto, krmilje in priključek EtherCAT za povezavo s krmilnikom Sysmac (Motion Controller).

Manj ožičenja, poenostavljena vgradnja

- napajanje z enosmernim tokom – močnostnega dela in krmilja po enem vodniku
- vgrajene vhodne-izhodne enote
- predpripravljeni vodniki s priključki, izvedeni v zaščiti IP65



Prednosti

- velika izbira moči motorjev z navorom od 2,55 do 25 Nm
- 3000 vrt./min nazivne hitrosti
- prihranek prostora
- prihranek energije zaradi skupnega napajanja močnostnega dela in krmilja
- možnost izbire med inkrementalnim ali absolutnim dajalnikom impulzov

Napajalne enote

VHODNA NAPETOST	DIMENZIJE (Š X D X V)	IZHODNI TOK	IZHODNA MOČ	MODEL
400 V 3~	82,4 x 270,6 x 352,5 mm	20 A	11,3 kW	R88S-EAD20R
		40 A	22,5 kW	R88S-EAD40R

HITROST	VRSTA ZAŠČITE	PRIROBNICA	NAZIVNI NAVOR	MOČ	MODEL*
3000 vrt./min	IP65	80 x 80 mm	2,55 Nm	880 W	R88E-AECT0230(D/E)-(B)S2
		100 x 100 mm	3,2 Nm	1 kW	R88E-AECT0330(D/E)-(B)S2
			4,3 Nm	1,35 kW	R88E-AECT0430(D/E)-(B)S2
		142 x 142 mm	5,0 Nm	1,57 kW	R88E-AECT0530(D/E)-(B)S2
		190 x 190 mm	11,7 Nm	3,67 kW	R88E-AECT1130(D/E)-(B)S2
			25 Nm	7,85 kW	R88E-AECT02530(D/E)-(B)S2

* D = inkrementalni dajalnik impulzov, E = absolutni dajalnik impulzov, B = motor z zavoro

» www.miel.si



ventil
 REVIJA ZA FLUIDNO TEHNIKO, AVTOMATIZACIJO IN MEHATRONIKO

telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

<http://www.revija-ventil.si>

e-mail: ventil@fs.uni-lj.si

» Sistemi za obdelavo slik ne postanejo utrujeni – ljudje pa so prilagodljivejši

Tudi če so optične linijske kontrole procesa že v široki uporabi v avtomobilski industriji, njihove zmožnosti še zdaleč niso izčrpane.



Zlasti v malih in srednje velikih podjetjih dobaviteljev je vizualni pregled zaposlenih še vedno nekaj vsakodnevnega. Z vsemi spremljajočimi slabostmi – utrujenost in dnevno počutje, časovni pritisk ali širina za interpretacijo napak, kar vodi v neuspeh pri odkrivanju začetka poslabšanja kakovosti ali v precej razširjen problem manjkajoče dokumentacije.

Ljudje imajo svoje prednosti: odzivajo se intuitivno, ko nekaj ujamejo s svojimi očmi in vidijo komponente v njihovi pravi luči, enostavno sprejemajo spreminjajoče se perspektive v procesu in spontano zaposlujejo dodatne čute, ko kategorizirajo napake ali pomanjkljivosti – in ne nazadnje uporabljajo svoje bogate izkušnje in sposobnosti za ustrezne asociacije.

ISRA PAINTSCAN: Tehnologija združuje natančnost deflektometrije 3D-merilnih tehnik s hitrostjo 2D-površinskega pregleda. To utira pot linijski deflektometriji. Na linijah za barvanje v avtomobilski industriji sistem omogoča 100-odstotni nadzor kakovosti skupaj z dramatično krajšimi časi pregleda. Senzorji z ločljivostjo 15 mikrometrov zagotavljajo natančne in popolnoma avtomatizirane rezultate. Podatki so obdelani virtualno v realnem času. Vir slike: ISRA VISION AG

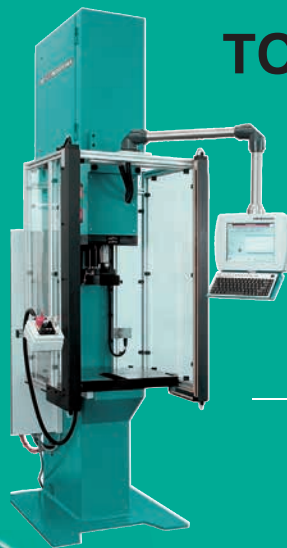
Za izravnavo prednosti človeških inšpektorjev sistemi za obdelavo slik zahtevajo inteligentno programsko opremo, zmogljive procesorje in dobro premišljeno osvetlitev. LED-osvetlitev, in kadar je potrebno, osvetlitev z laserji je danes že standard. Trenutno ni razvidno, ali in kdaj se bodo v avtomobilski industriji v sistemih za obdelavo slik uveljavile bolj prilagodljive, energijsko učinkovite organske svetleče diode (*Organic Light Emitting Diodes* - OLED). Mnoga podjetja delajo z njimi v zakulisju, nekatera od njih so dala nekaj objav, vendar to še ni pravi preboj.

Pri stacionarnih aplikacijah odlična osvetljenost z različnih zornih kotov zagotavlja dobre rezultate, številne aplikacije pa zahtevajo skupino kamer ali mobilne kamere, ki so nameščene na robotskih rokah, da bi posnemale človeško sposobnost spreminjanja perspektive za zajem slik. Pri kompleksnih nalogah v montaži ali pri linijskem nadzoru na linijah za barvanje imajo avtomobilski proizvajalci v nekaterih primerih nameščenih več kot ducat kamer na enem procesu, da zagotovijo ustrezne rezultate.

[Pripravi: Mihael Debevec]

» www.world-of-photonics.com

TOX® PROIZVODNI PROGRAM



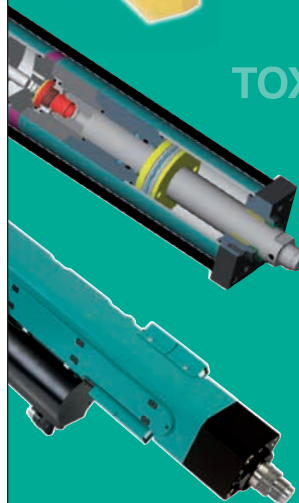
TOX® - Stiskalnice

od 2 – 2000 kN



TOX® - Klešče

Ročne, robotske in strojne klešče

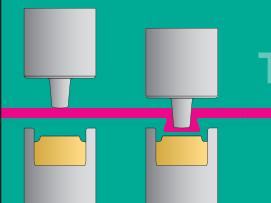


TOX® - Pnevmohidravlični cilindri

od 2 – 2000 kN

TOX® - Servo pogonske enote

do 500 kN



TOX® - Orodja za hladno spajanje pločevin

PILIH

PILIH d.o.o.

Ob Dragi 5
SI – 3220 Štore
Tel: 03 780 20 50
e-pošta: info@pilih.si

www.pilih.si
www.tox-de.com

» Ekspertna študijska linearna gibanja in mehatronika iz Rexrotha

Sestavite moč in uspešnost Rexrothovega linearnega gibanja ter tehnologije mehatronike, da dela za vas ob uporabi ekspertnih pripomočkov, ki jih Rexroth ponuja v ekskluzivni Linear Motion & Mechatronics @ Work Kit ponudbi.



Kit je shranjen na priročnem digitalnem pogonu, ki ga dopolnjujejo tehnični dokumenti in študijski primeri mehatronike in linearnih gibanj, koristni video posnetki in povezave do več spletnih Rexrothovih konfiguracijskih orodij.

Če ste OEM, sistemski integrator ali končni uporabnik, je Linear Motion & Mechatronics @ Work Kit narejen tako, da vam pomaga oblikovati, zasnovati in ponuditi na trg novo rešitev avtomatizacije hitreje. Kit je brezplačen, enostavno ga naročite in priročno vam ga dostavijo na 1 GB USB pogonu.

V posebni ponudbi boste prav tako prejeli Rexrothov priročnik tehnologije linearnega gibanja (Linear Motion Technology Handbook) z več kot 350 stranmi inženirskih referenc o tehnologiji linearnega gibanja, ki je na voljo izključno pri Bosch Rexrothu. Ta edinstveni vir referenc zagotavlja obsežen vir informacij in podatkov o vseh pogosto uporabljenih vrstah tehnologij linearnega gibanja. [Pripravil: Mihael Debevec]

www.boschrexroth.com

» Elesa+Ganter v barvah in proti umazaniji

Ekscentrične vpenjalne ročice raznih barv

Ekscentrične vpenjalne ročice so priljubljen upravljalni element za hitro sestavljanje in razstavljanje zvez pri raznih delovnih pripomočkih. Ročice so primerne za razne aplikacije in obenem tudi privlačnega videza. Ekscentrične vpenjalne ročice GN 927 in GN 927.4 so razen v običajni črni barvi dobavljive še v oranžni, rdeči in srebrni.



Z belo proti umazaniji: serija Cleanline

Izdelki Cleanline se odlikujejo z gladko belo površino, ki omogoča lažje čiščenje. Vložki iz nerjavnega jekla izpolnjujejo tudi

» Krilni zasučni valj DRVS

Podjetje FESTO predstavlja krilni zasučni valj DRVS, ki ga odlikujeta kompaktna in enostavna konstrukcija ter nizka cena za velike učinke.

Zasučni krilni pogon se izdeluje v sedmih velikostnih razredih, z obojestranskim elastičnim končnim dušenjem, poljubnim načinom vgradnje, zasučnimi koti med 90° in 270°, kotom dušenja 0,5°, natančnosti ponovitve položaja 1° in frekvence 2 oziroma 3 Hz.



» Zasučni modul in priključni kabel za senzor

VELIKOST	6	8	12	16	25	32	40
Pnevmatični priključki	M3	M3	M5	M5	M5	G1/8	G1/8
Teoretični moment pri 6 bar [Nm]	0,15	0,35	1	2	5	10	20
Maks. dovoljena aksialna din. sila Fx [N]	10	10	20	25	40	75	120
Maks. dovoljena din. radialna sila Fz [N]	15	20	25	30	60	200	350
Maks. dovoljen vztrajnostni masni moment [kgm ² x10 ⁻⁴]	6,5	13	50	100	120	200	350

Dvosmerno delujoči zasučni valji družine DRVS imajo zaradi svoje kompaktne konstrukcije majhno maso, velik razpoložljiv moment do 20 Nm pri 6 barih, so ustrezno zatesnjeni in primerni tudi za zelo težke delovne pogoje oziroma grobo okolje. Kot zasuka je določen ob vgradnji, ki je dokaj enostavna.

Zasučni modul je opremljen s senzorjem položaja SRBS-Q1/Q12, ki omogoča brezdotično ugotavljanje položaja oziroma je brez mehanskega prislonja. Določanje preklonke točke pri montaži je enostavno in hitro. Pri vgradnji enote se mesto preklopa vnese v krmilje elektronsko s pritiskom na tipko. Brezkontaktno ugotavljanje končnega položaja zagotavlja dolgo življenjsko dobo brez vzdrževanja.

www.festo.si

najstrožje higienske zahteve, na primer v medicini. Kompaktna oblika brez votlin preprečuje zbiranje umazanije, prahu ali ostankov od obdelave.

Najboljša protikorozijska obstojnost: nerjavno jeklo V2A/V4A

Protikorozijsko obstojna in nerjavna jekla so vse bolj priljubljena v raznih panogah, saj ta material ne poskrbi le za dolgo dobo uporabnosti, preprosto vzdrževanje in s tem zanesljivost naložbe, temveč tudi izpolnjuje zahteve glede higiene. Elesa+Ganter ponuja standardne elemente tako iz nerjavnega jekla V2A kakor tudi iz še obstojnejše nerjavne kvalitete V4A.



www.elesa-ganter.com



MB-NAKLO



- ročne stiskalnice
- pnevmatske stiskalnice
- hidro-pnevmatske stiskalnice
- servo stiskalnice
- krmilni in kontrolni sistemi



DEPRAG

- ročni in vgradni vijáčniki
- pnevmatski vijáčniki
- električni in servo vijáčniki
- dozirniki vijakov
- merilna tehnika in avtomatizacija
- pnevmatski motorji in orodja



- vakuumski prijemala
- pritrdilni elementi
- vakuumski generatorji
- ventilska tehnika
- stikala in sistemi nadzora
- vakuumski prijemalni sistemi



- pnevmatska in električna prijemala
- mobilna prijemala
- obračalne enote
- linearne enote
- mehatronski moduli
- pick & place sistemi
- dodatki za robote
- specialne rešitve



Vir rešitev!

MB-NAKLO d.o.o., Ulica Toma Zupana 16, 4202 Naklo

T +386 4 277 17 00 • F +386 4 277 17 17 • E mb-naklo@mb-naklo.si • W www.mb-naklo.si

» Novi koordinatni merilni stroji MITUTOYO CRYSTA-Apex S in STRATO-Apex

Japonski proizvajalec natančne opreme za merjenje dimenzij MITUTOYO je nadgradil svoji seriji koordinatnih merilnih strojev CRYSTA-Apex S in STRATO-Apex z novima modeloma z velikim merilnim območjem in tehničnimi izpopolnitvami.

Koordinatni merilni stroji MITUTOYO CRYSTA-Apex S in STRATO-Apex imajo velik ugled v raznih industrijskih panogah. Slovijo po natančnosti, izjemni kakovosti in stabilnosti. Japonski proizvajalec zgornjega razreda koordinatnih merilnih strojev je zdaj tehnično izpopolnil obe seriji in dodal nove, večje modele.

Uporabniki v raznih industrijah že od nekdaj cenijo stroje MITUTOYO CRYSTA-Apex S, ki zagotavljajo natančne, hitre in stroškovno učinkovite 3D-koordinatne meritve. Ta serija koordinatnih merilnih strojev je sedaj opremljena z najnovejšim krmiljem, ki je izboljšalo dinamične zmogljivosti in hitrost prenosa podatkov ter prineslo časovne prihranke. MITUTOYO je v zgornjem segmentu ponudbe CRYSTA-Apex S dodal dva nova modela – CRYSTA-



» Slika 1: Mitutoyo CRYSTA-Apex S

» Slika 2: Mitutoyo STRATO-Apex



-Apex S 1600 in 2000 za velike obdelovance. Kupci lahko v seriji CRYSTA-Apex S 1600 izbirajo med šestimi različnimi modeli z merilnim območjem do (X x Y x Z) 1600 x 4000 x 1600 mm, serija 2000 pa je na voljo v dveh različicah z območjem do (X x Y x Z) 2000 x 4000 x 1600 mm.

Nova serija MITUTOYO STRATO-Apex 1600 je prenovljena serija Falcio-Apex, ki jo uporabniki zelo cenijo kot ultranatančen koordinatni merilni stroj za visokoprecizne velike obdelovance, npr. ohišja ali dele prenosnikov moči. Nova serija ne prevzema le zunanjšega dizajna serije Strato-Apex, temveč je opremljena še z novim krmiljem serije UC400, ki je izboljšalo merilno zmogljivost.

» www.bts-company.com

ZANESLJIVOST. CENA. SERVIS.



» NAJBOLJŠE RAZMERJE MED CENO IN ZMOGLJIVOSTJO.

▼
Haas ST-55 Heavy-Duty, stružni center
z velikim prehodom palic
648 x 2 032 mm maks. zmogljivosti
A1-20 vpenjalni konus
Vreteno z 1 000 min⁻¹ in
41 kW vektorskim pogonom

Haas Automation je osredotočen na **skupno vrednost** vaše investicije.
Zanesljiva tehnologija, hitra podpora, poštene cene.
Le **Haas omogoča vse na enem mestu.**

Teximp International | +386 1 524 03 57 | slovenia@teximp.com
Demo center: Letališka 27, SI-1000 Ljubljana | www.teximp.com

Haas Automation | www.HaasCNC.com | Ponosni sponzor Haas **F1 Team** - 2016



» Novo tehnološko središče v Kirchheimu in nova era za Makino

Razširjeno tehnološko središče družbe Makino Europe v Kirchheimu je bilo od 24. do 26. novembra idealno prizorišče za dva pomembna dogodka, oba Makinova: International Aerospace Forum in Die & Mould Forum. Med drugim so predstavili dva vznemirljiva nova izdelka – stroj za žično elektroerozijo Makino U86, namenjen natančnemu rezanju velikih delov, ter PRO6, najnovejšo pridobitev na področju CNC-obdelovalnih centrov.

Hitra ekspanzija

Tehnološko središče v Kirchheimu je začelo delovati leta 2000 z 12 zaposlenimi, ki so se ukvarjali predvsem z orodjarskimi aplikacijami. Do leta 2010 se je področje dejavnosti razširilo tudi v letalsko in vesoljsko industrijo ter na izdelavo komponent. Danes v največjem evropskem tehnološkem središču družbe Makino dela že 80 ljudi, prostor za razstavljanje obsežne palete strojev pa so razširili z 800 na 2000 kvadratov. Tehnološko središče opravlja vrsto dejavnosti – svetovanje, prodajo, aplikativni inženiring, demonstracije, časovne študije, preizkuse strojev, optimizacijo procesov, pripravo projektov na ključ, projektno vodenje in splošni servis. Hitra ekspanzija središča v Kirchheimu v zadnjih 15 letih je predvsem odraz rasti letalske in vesoljske industrije, orodjarstva, avtomobilske industrije in sektorja splošne strojne obdelave.

Pomembna industrijska foruma

Uradna otvoritev razširjenega tehnološkega središča 24. novembra je sovpadla z Makinovima pomembnima industrijskima forumoma – International Aerospace Forum in Die & Mould Forum, ki sta pritegnila več kot 500 udeležencev. Ti so si lahko v živo ogledali nekaj najnaprednejših aplikacij v letalski in vesoljski industriji ter v orodjarstvu, predavanja priznanih industrijskih ekspertov in Makinovih strokovnjakov ter pričevanja uporabnikov Makinovih strojev. Forumu sta bila seveda tudi dobra priložnost za navezovanje novih stikov.

Letošnji mednarodni letalski in vesoljski forum je bil posvečen najboljšim tehnologijam za visokozmogljivo obdelavo konstrukcijskih delov ter komponent motorjev iz titana in aluminija, razvoju v evropski industriji dobaviteljev za letalsko in vesoljsko industrijo, pa tudi prednostim Makinovih strojev pri izdelavi delov za omejeno industrijo.

Glavna tema orodjarskega foruma je bila odprava ročne dodelave kot ključni dejavnik za prihranek časa in denarja za evropsko orodjarsko industrijo, kjer vlada neusmiljen konkurenčni boj. Ročne dodelave je mogoče odpraviti z visokonatančno obdelavo na Makinovih rezkalnih strojih in strojih za elektroerozijsko obdelavo,



» Makinovo največje tehnološko središče v Evropi

ki so bili prav tako razstavljeni na forumu. Premierno predstavitev v prostoru za mikroobdelavo tehnološkega središča so doživeli ultratančni stroji UPN01, EDAP2FH in iQ300. »Z razširitvijo središča smo odločno predstavili svoje zmožnosti in učinkovitost v izjemno zahtevni letalski in vesoljski ter orodjarski industriji,« je povedal dr. P. Anders Ingemarsson, predsednik in izvršni direktor družbe Makino Europe. »Veseli nas, da smo lahko sprejeli toliko strank iz vse Evrope ter jim pokazali, česa je zmožno naše odlično osebje in tehnologija.«

Na dogodku tudi astronauta

Oba dogodka sta bila idealna priložnost za navezovanje stikov med podjetji z različnih mest v verigi dodane vrednosti. Vrhunec spremljajočega programa je bila gotovo večerja s posebnima gostoma – nemškimi astronautoma dr. Ulfom Merboldom in francoskim astronautom Patrickom Baudryjem.

Novo CNC-krmilje PRO6

CNC-krmilje PRO6 je odgovor na zahteve uporabnikov po izboljšanju varnosti, preprostem upravljanju, zanesljivosti in produktivnosti. Stroji Makino so zato zasnovani tako, da zmanjšujejo tveganje trkov, optimizirajo in poenostavljajo upravljanje ter že v standardnem naboru vključujejo mnoge prej opcijske funkcije.

Uporabniki med svojimi pričakovanji glede izboljšanja procesov pogosto omenjajo skrajšanje zastojev v obratovanju in hitrejše preverjanje priprave pred začetkom obdelave. Makinovi razvijalci nove programske opreme za CNC-krmilje so si zato zastavili dva cilja: manjšo obremenitev in hitrejše delo operaterja pred proizvodnjo ter hitrejšo obdelavo in manj posegov operaterja med samo proizvodnjo.

Trki so statistično najpogostejši vzrok za poškodbe vreten, ki so posledica napak pri upravljanju, nastavljanju in urejanju programov, pa tudi napak na orodjih in vpenjalih. PRO6 prinaša celo vrsto funkcij, namenjenih zmanjšanju tveganja trgov: izboljšano zaslonko vizualizacijo, novo analitično funkcijo in opcijsko varovanje pred trki (CSG) s funkcijo preprečevanja trkov, ki sproti analizira trenutne razmere na stroju.

Upravljalni pult in potek upravljanja sta bila za optimizacijo upravljanja poenostavljena z ikonami v podpornem meniju v slogu pametnih telefonov, možnostjo prilagajanja vmesnika za vsakega operaterja, interaktivno statusno vrstico in novo funkcijo nastavljanja obdelovancev, ki odpravlja potrebo po fizični poravnavi delov.

Ključna za poenostavljeno delo s CNC-krmiljem PRO6 je razpoložljivost informacij takrat in tam, kjer jih operater potrebuje. Le nekatere funkcije, ki operaterjem strojev poenostavljajo delo, so vodič pri programiranju, opisi G- in M-kod, zaslon s podatki o orodjih, zaslon z delovnimi koordinatami, grafični vmesnik za meritve, integrirani priročniki, neposreden dostop do alarmov, e-poštno obveščanje o nenavadnih dogodkih na stroju, redna proizvodna poročila in makropodatki.

PRO6 prinaša več funkcij, ki izboljšujejo zmogljivost obdelave, med drugim novo krmiljenje gibanj Super Geometrical Intelligence različice 5 (S-GI.5). Ena od funkcij S-GI.5, ki bo nedvomno zelo priljubljena, je izboljšana tehnologija za še večjo kakovost obdelane površine. Nova tehnologija optimizira programirano pot, če so tolerance CAM pregrebe. Gibanje stroja je bolj gladko (manj pospeševanja in zaviranja) za finejšo površino in skrajšanje časa obdelave. Prav slednje je gotovo najpomembnejša pridobitev pri novem krmilju. S-GI.5 programe obdeluje in izvaja bistveno hitreje, obenem pa ohranja ali celo izboljšuje geometrijsko točnost. Večja ko



» Upravljalni pult Makino Professional 6 CNC

METAV/2016

Düsseldorf, od 23. do 27. Februarja **POWERYOURBUSINESS**



STARE SABLJE

vedno z navdušenjem spremljajo, kaj se dogaja v panogi, in kujejo vroče železo tam, kjer so prikazane obetavne inovacije na področju obdelave kovin v prepričljivih oblikah. METAV 2016 zopet predstavlja priložnost, kjer lahko na en mah dobite vpogled v vse bistvene tehnologije obdelave. **Hit and run ...**

It's your show!



19. mednarodni sejem tehnologij za obdelavo kovin

ORGANIZATORJI:

Združenje nemških proizvajalcev strojnih orodij (VDW)

Tel: +49 69 756081-0
Faks: +49 69 756081-74
metav@vdw.de

PREDSTAVNIŠTVO ZA TUJINO:

Andrej Prpic s.p.
APR Predstavnishvo tujih sejmov

Tel: +386 1 513148-0
Faks: +386 1 513148-5
info@sejem.si

www.metav.de

Eine Messe des
Sejmen prireja
VDW

tm
Messe
Düsseldorf

Ideeller Träger
Idejni nosilec

VDMA

» Makinov nadgrajeni stroj za natančno elektroerozijsko rezanje velikih delov U86



je programirana hitrost podajanja, več časa bo prihranil PRO6. Odvisno od velikosti delov, geometrij in hitrosti podajanja tako PRO6 dosega skrajšanje časa obdelave med 10 in 60 %.

U86 za natančno elektroerozijsko žično rezanje velikih delov

Nadgrajeni visokonatančni stroj za žično elektroerozijo U86 je zasnovan za vsestransko in natančno neprekinjeno obdelavo velikih delov. Makinove ključne tehnologije, kot sta H.E.A.T (High Energy Applied Technology) in Hyper Cut, zagotavljajo dolge ure neprekinjene obdelave brez prisotnosti operaterja. Žica se praktično ne trga in njena poraba je najmanjša na trgu, obdelava pa poteka hitro. Izjemno toga konstrukcija stroja je zasnovana za visoko točnost in najboljšo ravnost pri delih velikosti do 800 x 600 x 500 mm.

Vsestranski stroj U86 je med drugim primeren za izrezovanje utorov v obliki smreke pri motorjih zračnih in vesoljskih plovil. Omogoča proizvodnjo zelo natančnih delov, kot so orodja in vodilne plošče stiskalnic ali drsniki za orodja za brizganje plastike z zelo dobro ravnostjo. Edinstvena funkcija GS Cut omogoča odlično ravnost pri aplikacijah z rezalno dolžino do 500 mm, manjšo porabo žice in skrajšanje časa rezanja. Masivni, robustni, zanesljivi in ekonomični stroj izkorišča znano tehnologijo Makino H.E.A.T. za veliko hitrost obdelave brez kompromisov pri natančnosti.

Fiksna miza dosledno zagotavlja odlične rezultate rezanja v vsakem položaju, močna in toga konstrukcija pa preprečuje temperaturne raztezke in spremembe obtežbe zaradi mase obdelovanca in nivoja dielektrične tekočine. Miza je zato natančnejša od premičnih izvedb in lahko nosi večje obremenitve. Izjemno velika kroglična vretena so podprta na obeh straneh in zmanjšujejo tresljaje. Kroglična vretena in linearna vodila lahko prenašajo večje inercialne obremenitve za zmanjšanje napake zaradi zračnosti. Rezultat je dosledna zmogljivost, neodvisna od teže obdelovanca in položaja na mizi. Dodatna prednost je tudi funkcija Pro Tech za preprečevanje rjavenja delov, ki morajo biti zaradi svoje velikosti dolgo potopljeni v dielektrični tekočini.

Stroj U86 ima vrsto uporabnih funkcij, ki skrajšajo neproduktivni čas. Tehnologija H.E.A.T. omogoča najhitrejše podajanje brez nevarnosti trganja žice, sistem dvojnih črpalk pa zagotavlja boljše pogoje pri rezanju in krajši čas obdelave.

U86 je zasnovan tudi za preprosto vzdrževanje. Kompaktna glava je izdelana iz enega samega keramičnega bloka za čiščenje in menjavo obrabnih delov brez dolgotrajnih nastavitvev. Deljeni sistem vodenja žice poenostavlja napeljevanje žice pri polnem hodu po osi Z 520 mm: žico je treba napeljati le skozi veliko režo med odprtimi vodili spodnje glave, ne skozi majhno luknjo v sistemu enojnih vodil. Rezultat je zanesljivo napeljevanje žice pri vsaki višini. Tudi sistem odstranjevanja in sušenja žice poenostavlja vzdrževanje, zato ostane več časa za rezanje. Upravljalni pult in delovna vrata je mogoče nastaviti na najbolj ergonomično delovno višino. Nova velika vrata v obliki črke U omogočajo preprosto vlaganje, odstranjevanje in pripravo obdelovancev v vsakem položaju. Miza omogoča preprost dostop in nastavljanje obdelovancev, ki tehtajo tudi do tri tone, vse omenjene lastnosti pa pomagajo pri izboljševanju produktivnosti vsakodnevnih operacij obdelave z žično elektroerozijo.

Makinova nova generacija CNC-krmilj Hyper i je preprostejša in hitrejša za uporabo, z njo pa lahko tudi manj izkušeno osebje izkoristi znanje in izkušnje Makinovih aplikativnih inženirjev in takoj doseže izjemne rezultate. Upravljalni pult omogoča intuitivno uporabo prstnih gibov kot pri pametnih telefonih in tablicah. Kričulja učenja operaterjev bo tako zelo hitra, žična elektroerozija pa se lahko uvede v proizvodnjo brez tveganj, povezanih z uvajanjem novih tehnologij.

Zasnova in izdelava velikega stroja U86 sledita strogim pravilom, po katerih je družba Makina tudi dobro znana na trgu. Natančnost rezanja stroja U86 je tako zagotovljena s pravo geometrijsko zgradbo, ne z elektronsko kompenzacijo pravokotnosti in ravnosti osi. Rezultat je točnost $\pm 5 \mu\text{m}$ pri polnem hodu 800 x 600 mm.

» www.makino.eu

Vaš partner na področju razreza



HAKANSSON ESE

CUTTING SOLUTIONS

Bimetalni tračni listi
Trdokovinski tračni listi



**Hakansson
Sagblad AB**

Za razrez:

polnega materiala jekla,
barvnih kovin, nerjavečega
jekla, plastike.....

profilov, cevi.....



BEWO avtomatske linije za razrez.
Rezanje cevi, profilov, polnih materialov
Možnost čiščenja, kontrole dolžine, zlaganja...



www.bewo.nl



BEWO 

Avtomatske linije:
SCF-90 Sigma
SCF-90 Single
DCH-76 Sapphire
ECH-115 Solid

Ročne krožne žage : CPO 315

HM krožne žage
CERMET krožne žage
PCD krožne žage

za rezanje:

polnega materiala jekla,
barvnih kovin, nerjavečega
jekla, plastike.....

profilov, cevi.....

NOVO !!!

High Quality Tipped Saw Blade

IWASAW 



CutMaster DC 300A

Kapaciteta	300 / 300 x 300 mm
Glavni pogon	3 kW
Premer koles	500 mm
Hitrost traku	18 - 120 m/min
Dimenzija traku	4150 x 34 x 1,1 mm
Dimenzija stroja	2100 x 2000 x 2000 mm
Neto teža	1700 kg

PE-TRA 

Dvostebne tračne žage

The **Green Series**

HAKANSSON ESE d.o.o., Gmajna 16, 1236 Trzin, Slovenija
t. +386 5 90 35 367, f. +386 5 90 35 368, m. +386 40 242 530
www.hakansson-ese.com, info@hakansson-ese.com



» Najučinkovitejša rešitev za petstrano rezkanje

DMG MORI ponuja za petstrano obdelavo delov različnih zahtevnosti dva stroja v vstopnem segmentu po najboljši ceni: ecoMill 50 in ecoMill 70.

Stroj ecoMill 70 z daljšimi hodi in močnim vretenom, ki se vrti z 12 000 vrtljaji na minuto, prinaša preizkušeni koncept petstrane obdelave tistim uporabnikom, ki prisegajo na kakovost, a so omejeni s proračunom. DMG MORI zdaj po uspehu stroja ecoMill 50 ponuja univerzalno orodje v vstopnem segmentu: stroj ecoMill 70 z občutno podaljšanimi hodi (750, 600 in 520 mm po oseh X, Y in Z) omogoča natančno in učinkovito obdelavo velikih in zahtevnih obdelovancev.

Stroj ecoMill 50 vse od prihoda na trg leta 2010 kot univerzalni pomočnik navdušuje s svojo numerično krmiljeno vrtilno-nagibno mizo (območje vrtenja po osi B: $-5^{\circ}/+110^{\circ}$) za petstrano obdelavo enostavnih ali visokozahtevni obdelovancev. Dr. Michael Budt, izvršni direktor podjetja DMG MORI ECOLINE AG: »Trajni uspeh serije ECOLINE nas je spodbudil k širitvi ponudbe izdelkov. Naša odločitev, da bomo razvili ecoMill 70 kot drugi univerzalni rezkalni stroj za velike obdelovance, je neposreden odgovor na specifične zahteve kupcev po razširjenih možnostih obdelave.«

Ključ do natančnosti: dobro preizkušena numerično krmiljena nagibno-vrtljiva miza

Patentirana numerično krmiljena nagibno-vrtljiva miza, ki je vključena v standardno različico stroja ecoMill 70, ima površino za vpenjanje obdelovancev v izmerah $\varnothing 800 \times 620$ mm in lahko nosi

- Največja učinkovitost petstrane obdelave za preproste in zelo zahtevne obdelovance
- Največja natančnost: numerično krmiljena nagibno-vrtljiva miza z digitalnimi pogoni in območjem vrtenja 115° (od -5° do $+110^{\circ}$) pri ecoMillu 50 in 105° (od -10° do $+95^{\circ}$) pri ecoMillu 70
- Standardno vreteno, ki se vrti z 12 000 vrtljaji na minuto
- Hitri gib po linearnih oseh: 24 m/min
- Dolgi hod po oseh X/Y/Z: 500/450/400 mm pri stroju ecoMill 50 in 750/600/520 mm pri stroju ecoMill 70
- Standardno 32-mestni orodni menjalnik pri stroju ecoMill 70 in 16-mestni orodni menjalnik pri ecoMillu 50
- Tehnologija 3D-krmiljenja
 - » DMG MORI SLIMline® (15"/Operate 4.5 na Siemensu)
 - » DMG MORI SLIMline® (15"/HEIDENHAIN TNC 620)
- Odličen izkoristek prostora: izjemna dostopnost vrtljivo-nagibne mize, veliko delovno območje ob majhni porabi prostora
- PROGRESSline: pregleden prikaz preostalega časa izvajanja in količin za celoten proces obdelave



do 350 kg. Območje vrtenja po osi B je od -10° do $+95^{\circ}$. Stroj ecoMill 50 ima NC-vrtljivo mizo dimenzij $\varnothing 630 \times 500$ mm, primerno za obdelovance s težo do 200 kg. Območje vrtenja osi B je od -5° do $+110^{\circ}$. Hidravlična vpenjala mize in digitalni pogoni pri modelih ecoMill 50 in ecoMill 70 omogočajo visokonatančno obdelavo tudi pri težko obdelovalnih materialih. Konstruktorska rešitev se še posebej izkaže pri točnih tolerancah oblike in ležaja nasproti ležečih izvrtin, za kar so zaslužni opcijski neposredni merilni sistem in centralno mazana kotalna vodila.

Uporabniki lahko dosežejo optimalne rezultate rezkanja z zmogljivim vretenom, ki se vrti z 12 000 obrati na minuto ter je v standardni opremi strojev ecoMill 50 in ecoMill 70. Verižna izvedenka orodnega zalgovnika je opremljena s toki in dvojnimi prijemalom, standardno pa je na voljo 32 mest (SK40) pri stroju ecoMill 70 in 16 mest (izbirno 32) pri stroju ecoMill 50. Serijo ecoMill je mogoče opremiti s programskim paketom 3D quickset za digitalno kontrolo in korekturo kinematike stroja, pripravljenim za avtomatizacijo.



Program First Quality za stroje ECOLINE

Program First Quality ECOLINE z robustnimi komponentami zagotavlja največjo zanesljivost za neprekinjeno obratovanje. Vsak stroj mora pred dobavo opraviti kontrolo kakovosti po 100 urah preizkusov rezkanja in struženja, vse spremembe izdelkov pa za največjo zanesljivost po intenzivnih praktičnih preizkusih potrdijo presojevalci kakovosti. Zdaj imajo vsi stroji ECOLINE tudi standardno razširjeno garancijo na komponente in storitve.

› www.dmgmori.com

»» CoroMill® Plura HFS za obodno rezkanje in izdelavo žepov

Sandvik Coromant je predstavil novo serijo stebelastih rezkarjev, zasnovanih za visoko zmogljivost in zanesljivost pri obodnem rezkanju in izdelavi žepov.

Stebelasti rezkarji CoroMill® Plura HFS (High Feed Side Milling oz. obodno rezkanje z velikim podajanjem) so bili razviti za aplikacije z jeklom in nerjavnim jeklom, produktivnost pa izboljšujejo tudi pri materialih, ki so težavni za obdelavo, kot so toplotno obstojne superzlitine in titan.

Sodobne strojne delavnice izboljšujejo produktivnost in zanesljivost procesov z najnovejšimi strategijami rezkanja, kot je na primer rezkanje po trohoidi. Poti orodja pogosto pripravijo v programski opremi CAM za konstantno maksimalno debelino odrezkov in kratek stični lok, s tem pa so omogočene visoke vrednosti podajanja, minimalne vibracije in daljša doba uporabnosti orodja. CoroMill Plura HFS je bil zasnovan prav za te strategije. Z uporabo celotne rezalne dolžine stebelastega rezkarja je dosežena višja stopnja odvzema materiala pri manjših premerih v primerjavi z rezkanjem z obračalnimi ploščicami ali s tradicionalnimi strategijami rezkanja. Tako se zmanjšajo stroški orodja in izboljša se celotna produktivnost.



Lastnosti rezkarja CoroMill Plura HFS:

- Neenakomerna zasnova vijačnice z variabilnim kotnim korakom v vsakem aksialnem prerezu zvišuje stopnjo odvzema materiala brez drdranja.
- Asimetrični profil za lomljenje odrezkov izboljšuje odstranjevanje odrezkov ter zmanjšuje tveganje krušenja roba in loma orodja.
- Konično jedro z manjšim premerom jedra na čelu pomaga pri odstranjevanju odrezkov, premer jedra pri maksimalni globini reza pa je večji za maksimalno stabilnost.

Žilava kvaliteta GC1740 je bila razvita za večje kombinacije ap/ae in se upira upogibnim silam pri dolžini reza 4 x DC.

Sandvik Coromant ponuja tudi stebelaste rezkarje CoroMill® Plura po meri za tiste proizvajalce in strojne delavnice, ki potrebujejo dolžino reza 5 x DC.

› www.sandvik.coromant.com



ROMER ABSOLUTE ARM – Z HITREJŠIM INTEGRIRANIM LASERSKIM SKENERJEM

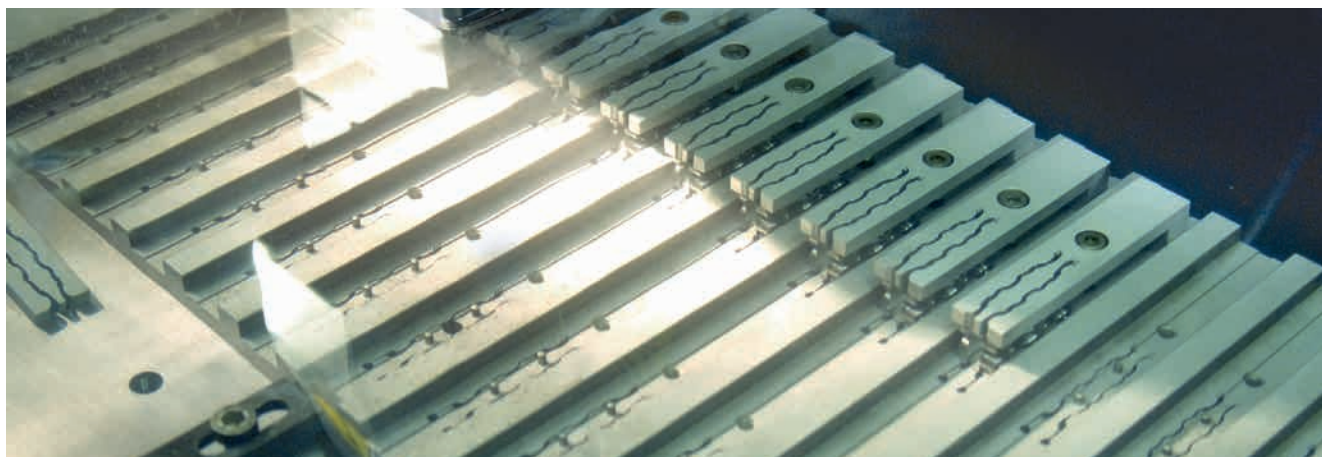
DVOJNA HITROST SKENIRANJA:

- VEČ DETAJLOV
- KRAJŠI ČAS

Za več informacij ali za demonstracijo obiščite:

www.hexagonmetrology.eu





» Stroj za žično elektroerozijo Mitsubishi Electric MV2400R opravlja delo za dva

Delavnice, ki želijo ostati konkurenčne, morajo nenehno izboljševati svoje procese ter delati bolj fleksibilno in z manjšimi stroški. Frédéric Lorentza iz Esblyja v Franciji kot lastnika in izvršnega direktorja istoimenskega proizvodnega podjetja Lorentz so vedno zanimale napredne tehnologije. Članek opisuje, kako je Lorentz z zanesljivim strojem za žično elektroerozijo MV2400R izboljšal svojo fleksibilnost in produktivnost, obenem pa varčuje z energijo.

Frédéric Lorentz uživa v izzivih, ki jih prinaša prihodnost. Na vprašanje, na kaj je v svoji dosedanji karieri še posebej ponosen, odgovori s samozavestnim nasmehom: »Resnično pomembni dosežki in uspehi me še čakajo.« To je obenem tudi filozofija, s katero vodi proizvodno podjetje v Esblyju kot pripadnik druge generacije. Delavnica, ki jo je leta 1974 odprl njegov oče, je začela skromno, pozneje pa se je razvila v mednarodno priznanega dobavitelja za letalsko in vesoljsko industrijo ter za industrijo medicinskih izdelkov. Podjetje je še posebej hitro raslo med letoma 1995 in 2005, danes pa že več kot 80 izkušenih zaposlenih obdeluje predvsem obdelovance pravokotnih oblik iz aluminija, nizko- in visokolegirane jekla ter titana na 42 obdelovalnih centrih, od katerih jih je 25 petosnih. »Radi se lotevamo posebnih izzivov. Naša moč je sposobnost proizvodnje zahtevnih komponent, ki nujno zahtevajo napredne tehnologije obdelave,« pojasnjuje Lorentz položaj svojega podjetja na trgu. Splošna gospodarska in politična klima mu ne vzame zagona in po njegovem mnenju tudi krize ne morejo zaustaviti pionirskih idej. To pa zahteva spretno uporabo posebnih tehnologij obdelave in inovativnih strojev, zato je pred nekaj leti v svoj strojni park dodal stroje za žično elektroerozijo Mitsubishi Electric.

Nenehna optimizacija

Lorentz je z nakupom stroja za žično elektroerozijo MV2400R posegel po najsodobnejši tehnologiji: »Stroj spada v že četrto generacijo strojev za žično elektroerozijo Mitsubishi Electric v našem podjetju. K istemu ponudniku se



vedno znova vračamo zato, ker imamo z njim odlične izkušnje.« Še posebej ga navdušuje dejstvo, da se razvijalci in konstruktorji pri Mitsubishi Electricu vedno znova odzovejo na zamisli in pobude s terena ter stalno izpopolnjujejo stroje za žično EDM. Lorentz in njegov strokovnjak za EDM Jean-Pierre Hornn potrjujeta, da oprema in kakovost tudi pri zadnji generaciji predstavljata korak naprej v primerjavi s predhodnico.

Samodejno vdevanje žice je po Hornnovem mnenju danes povsem zrela tehnologija. Deluje absolutno zanesljivo ter zagotavlja

neprekinjeno obratovanje stroja MV2400R ponoči in konec tedna. »Ko zvečer vpnem ploščo, sem lahko prepričan, da bodo zjutraj izrezane vse komponente,« pove Hornn. Proizvajalec se tako zanese, da bo izpolnil dobavne roke, obenem pa lahko zelo produktivno izkoristi stroškovno ugodne izmene, ko ni operaterjev. Zanesljivost stroja MV2400R torej pripomore k ohranitvi konkurenčnosti podjetja na mednarodni ravni.

K trajno visoki produktivnosti pripomore tudi minimalno vzdrževanje stroja: mnogo manj je pretakanja dielektrika, krmiljeni generator pa med rezanjem optimizira velikost erodiranih delcev. Pri tem ne upošteva le materiala obdelovanca, ampak še različne parametre procesa. Filtri so v uporabi zelo dolgo tudi pri obdelavi titana. Hornn poroča, da MV2400R porabi le petino kartuš, ki jih porabijo že tako visokoučinkoviti stroji iz serij FA in FX. Intervali vzdrževanja so mnogo daljši, tako da je manj zastojev za menjavo filtrov, na ta način pa se izboljšata razpoložljivost in produktivnost. Manjša poraba filtrov se seveda pozna tudi pri obratovalnih stroških. »MV2400R je pravi proizvodni šparovček,« se pošali Lorentz. Delavnica v Esblyju je po več kot letu uporabe izračunala, da je produktivnost stroja MV2400R od enainpol- do dvakrat večja kot pri prejšnji generaciji. Serija MV je torej daleč najbolj izpopolnjena do zdaj.



Enostavno upravljanje z uporabniškim vmesnikom v preprostem jeziku

Zahvala za visoko razpoložljivost stroja za žično elektroerozijo MV2400R gre naslednji pomembni funkciji. Lorentz pojasnjuje: »Ko je naš strokovnjak Jean-Pierre Hornn na zasluženem dopustu ali kako drugače odsoten, se mora proizvodnja seveda nadaljevati brez prekinitev.« To ni bila nikoli težava tudi zaradi preprostega in lahko razumljivega upravljanja CNC-krmilja ADVANCE PLUS. Stroj MV2400R lahko upravljajo tudi manj izkušeni operaterji, ki z žično elektroerozijo ne delajo vsak dan. Tudi direktor Lorentz, ki sicer z nasmehom pripomni, da ima v podjetju druge zadolžitve, lahko sam naloži in požene programe za obdelavo naročenih komponent. Upravljanje CNC-krmilja je intuitivno in grafično vodi operaterja po pogovornih oknih. »MV2400R z udobnim upravljanjem in programiranjem v celoti izpolnjuje potrebe po fleksibilnosti,« potrди Lorentz. Programe za obdelavo običajno pripravijo na CAD/CAM-delovni postaji MasterCAM in jih nato prenesejo v stroj za žično elektroerozijo. Programe za obdelovance preprostejših geometrij pa pripravi kar Hornn na CNC-krmilju stroja v delavnici.

Prihranek energije za zmanjšanje stroškov

Lorentz recept za uspešno poslovanje ni le iskanje pametnih rešitev za zahtevno proizvodnjo, temveč tudi optimizacija na drugih področjih. Sem po Lorentzevem mnenju spada tudi prilagoditev organizacijskih struktur, centraliziral je na primer oddelek za informatiko. Stroške je v veliki meri mogoče omejiti

Intervju z izvršnim direktorjem Frédéricom Lorentzem



S čim se ukvarja vaše podjetje?

Lorentz: Delujemo kot pogodbeni ponudnik izdelave zahtevnih kovinskih obdelovancev kubičnih oblik.

Kje ste zaslužili svoj prvi denar?

Lorentz: Začel sem v očetovem podjetju, kjer sem pozneje tudi prevzel vodenje.

Kaj vas motivira?

Lorentz: Pogled daleč v prihodnost in želja po uspešnem razvoju mojega podjetja tudi v težavnih situacijah.

Kaj danes počnete drugače kot pred petimi leti?

Lorentz: Vsak dan optimiziramo procese in zmanjšujemo stroške.

Kaj je bil vaš največji poslovni uspeh?

Lorentz: Najboljše šele prihaja.

Kje poiščete oddih?

Lorentz: Rad sem na podežlju in sem zagrizen golfist.

Kako bi razložili dejavnost svojega podjetja prijatelju, ki ni tehnične stroke?

Lorentz: Pri nas spravimo kovino v zeleno obliko.

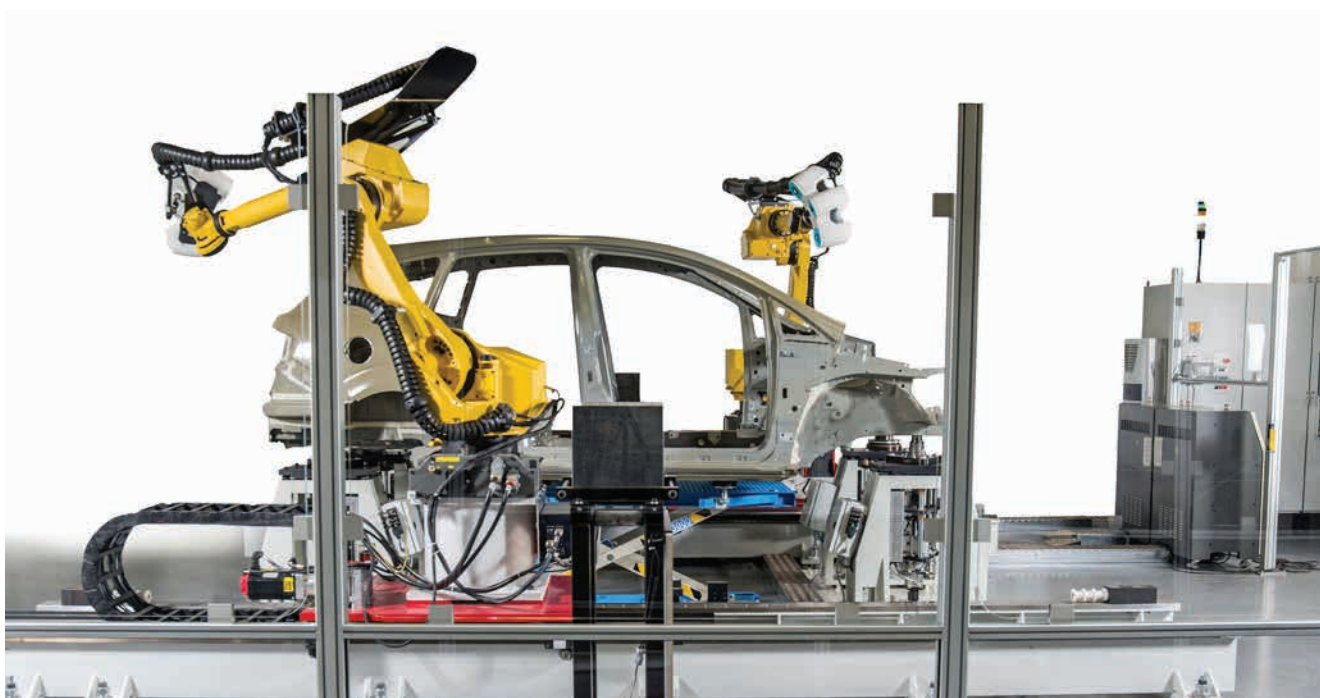
Kako vsak dan delate za energijsko učinkovitost?

Lorentz: Energijska učinkovitost je zame in za moje podjetje zelo pomembna. Nenehno iščemo načine za zmanjšanje porabe energije in s tem obratovalnih stroškov. Po eni strani se osredotočamo na inštalacije in opremo stavb in strojev, po drugi strani pa na delovne procese in tehnologije.



s preprostimi, a učinkovitimi ukrepi. Lorentz je na primer vse luči v svojih pisarnah in delavnicah zamenjal z LED-sijalkami. To ima gotovo tudi svojo ceno, toda naložba se hitro povrne, saj podjetje danes porabi bistveno manj električne energije. »Kot dobavitelj komponent smo pod stalnim pritiskom, da zmanjšamo stroške, in varčevanje z energijo je najboljši način za to. To je naš prispevek k ohranitvi virov,« pove Lorentz. Enako velja tudi za proizvodno opremo in stroj za žično elektroerozijo ni nobena izjema. Lorentz izrecno omeni, da je tehnologija pogona in generatorja stroja MV2400R prilagojena za minimalno porabo energije. Njegova visoka produktivnost zaradi velikih rezalnih hitrosti skupaj z optimiziranimi parametri procesa zagotavlja minimalno porabo energije na obdelovanec. Lorentz sklene: »S strojem MV2400R smo pripravljene za vsako naročilo. V prihodnost zremo polni optimizma, saj najboljše šele prihaja.«

> www.bts-company.com



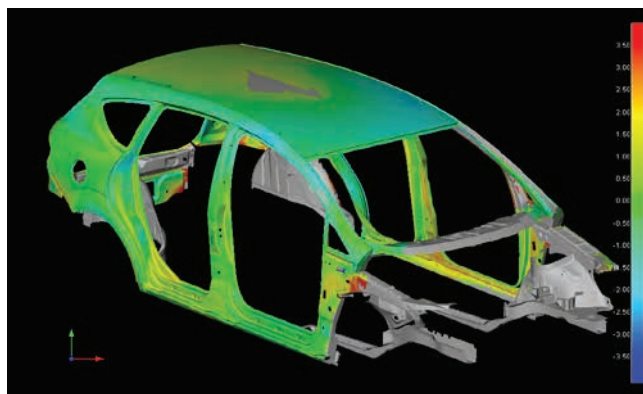
» Vodilni avtomobilski izdelovalec uvaja Hexagon Metrology 360° SIMS

100% kontrola v proizvodni liniji pripomore k boljši kakovosti proizvodnje

Hexagon Metrology je danes objavil, da je eden izmed vodilnih evropskih proizvajalcev v avtomobilski industriji izbral in uvedel inovativni 360° SIMS sistem za popolnoma avtomatizirano preverjanje avtomobilskih karoserij.

360° SIMS (Smart Inline Measurement Solutions) uporablja robotizirane brezkontaktno senzorje za opravljanje meritev direktno na proizvodni liniji. Implementacija sledi celoviti tehnični oceni in primerjavi z alternativnimi rešitvami, ki so prepričali izdelovalca da je vključil 360° SIMS za hitro površinsko merjenje med svojo merilno opremo.

Konfiguracija celice na koncu proizvodne linije za izdelavo avtomobilске karoserije je direktno integrirana s PLC in IT sistemi proizvodne linije. S tem je omogočena popolna avtomatizacija meritev novega modela avtomobila in na celici je bilo od inštalacije izmerjeno že več deset tisoč vozil. 360° SIMS je na začetku bil uporabljen pri fazi zagona proizvodnje ni prehoda na serijsko proizvodnjo in je sedaj del zagotavljanja kakovosti tekoče proizvodnje avtomobilskega modela in njegovih izvedenk.



«Stranka je izbrala 360° SIMS zaradi možnosti merjenja kritičnih točk in elementov kot tudi celotnih površin in robov v enem ciklu. Inženirjem kakovosti ponudi rezultate merjenja v živo in s tem poveča učinkovitost proizvodnje«, je dejal Giacomo Barillà, vodja Hexagon Metrology automated solutions. »Sistem deluje 24 ur na dan, zbira rezultate meritev in jih shranjuje v obdelani obliki kot je barvna lestvica površinskih odstopkov. Veseli nas da smo lahko sodelovali pri uspešni predstavitvi novega vozila in se veselimo še tesnejšega sodelovanja v prihodnosti.«

360° SIMS se je pridružil velikemu številu Hexagon Metrology rešitev, vključno s stebnimi KMS za merjenje avtomobilске karoserije, laserskim sledilcem in metrološko programsko opremo že v uporabi pri tem proizvajalcu in dobaviteljih po Evropi in širše.

» www.hexagonmetrology.eu



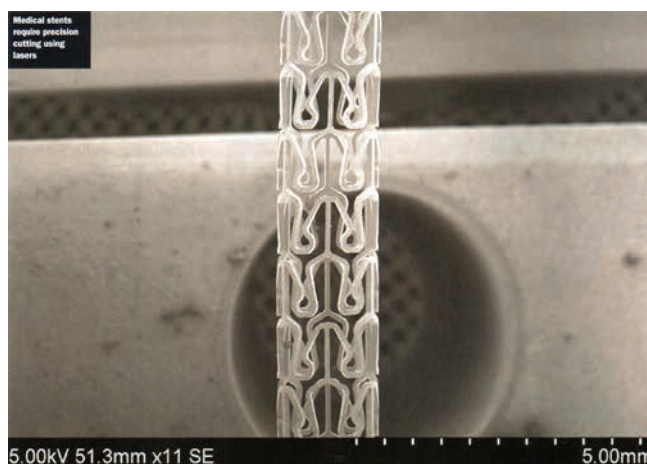
» Mikroobdelava v vzponu

Vedno več je aplikacij, kjer se uporablja mikroobdelava. Vzrok za to so novi material, ki jih lahko obdelujemo, ter razvoj laserskih sistemov, ki omogočajo višje, najvišje in povprečne moči ter vedno krajše pulze.

Za uspešno izvedeno mikroobdelavo neke komponente je treba skrbno izbrati laser in ostale parametre. Na trgu prevladujejo predvsem specializirana manjša in srednje velika podjetja, ki ponujajo storitve mikroobdelave. Tudi največjim podjetjem se ne splača imeti opreme, ki jo le redko uporabljajo, zato se veliko mikroobdelav naredi izven matičnih podjetij.

Mikroobdelava je potrebna v medicini, biotehnologiji, energetiki, tiskanju, fotoniki, mikroelektroniki in senzoriki. Velik pomen ima izbor ustreznega laserja za zahtevnejše rezanje, na primer rezanje silicijeve rezine. Pri tem je rez velik desetinko mikrometra, pri čemer ne smemo poškodovati občutljivih silicijevih vezij. Za te aplikacije so zelo primerni ultravijolični diodni polprevodniški laserji (UDPL) podjetja Coherent s 355 nm in močjo 28 W. Uporabljajo se za rezanje silicijevih rezin pri izdelavi mikročipov in za vrtnanje skozi silicijeve rezine pri izdelavi mikročipov z zlaganjem. Zlaganje čipov je eden od načinov izdelave mikroprocesorjev večjih moči in predstavlja nadgradnjo samemu manjšanju silicijevih vezij. Pri zlaganju rezin je treba rezine električno povezati, da delujejo v taktu. Silicijeve rezine so krhke in debele komaj 50 mikrometrov, uspešno pa jih vrtamo samo z laserjem.

Za označevanje se veliko uporablja vlakenski laserji. Za mikroobdelavo pa podjetje Amplitude Systems ponuja ultrahitro diodne polprevodniške laserje z nizko močjo pulza, ob pulzu pa odnesejo manjše količine materiala. Njihove laserje uporabljajo v znanstvenih in industrijskih namene. Z njimi izdelujejo medicinske naprave, obdelujejo steklo mobilnih telefonov in jih uporabljajo v oftalmologiji. V medicini z mikroobdelavo izdelujejo katetre in žilne opornice. Uporaba nanosekundnih laserjev pri izdelavi žilnih opornic skrajša čas izdelave za 70 odstotkov. Prednost uporabe ultrakratkih pulzov nizkih moči je v rezih brez srha, pretaljevanja ali mikrorazpok. Opornica ohrani vse originalne lastnosti, kot sta radialna trdnost in zmožnost pregibanja znotraj žil. Laserji serije s-Pulse HP omogočajo energijo pulza do 2 mJ pri največ 300-kHz pulzih, s čimer



lahko dosegamo velike hitrosti odnašanja materiala, ki so zaželeni tudi pri rezanju in obdelavi stekel za mobilne telefone.

Raziskava JK Lasers je pokazala primernost vlakenskih laserjev nizke moči (100–200 W) CW za točkovno varjenje tankih folij (20–150 μm) iz nerjavnega jekla. Te folije se uporabljajo pri izdelavi gibljivih rok trdih diskov, kjer držijo feritne bralnike nad rotirajočim magnetnim medijem. Te roke morajo omogočati hitro in natančno premikanje bralnika in imeti morajo ustrezno togost. Točkovni vari brez obrizgov so ključni pri zagotavljanju zanesljivega delovanja trdega diska. Krhki oksidi ali obrizgi na površini lahko odpadejo in poškodujejo celoten trdi disk. Raziskava je pokazala, da je za aplikacijo točkovnega varjenja najprimernejši vlakenski laser, z Gaussovo porazdelitvijo energije, ki izdelava zvarne točke velikosti med 76 μm in 175 μm . Raziskava je tudi pokazala, da lahko s temi laserji izdelajo točkovne vane brez obrizgov, z velikostjo zvarne točke med 150 μm in 270 μm .

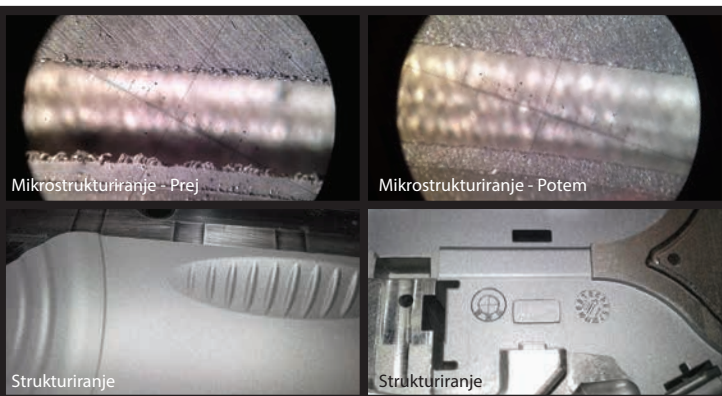
- **MIKROOBDELAVA** - Mikrostrukturiranje površine
- **STRUKTURIRANJE ORODIJ PO DIN 3400**
(od VDI 15 do VDI 36) → Popolnoma nadomesti jedkanje in erodiranje
- **PRIPRAVA POVRŠINE ZA PVD NANOSE**

NADOMEŠČANJE:

- Industrijsko - Tehnično poliranje,
- Čiščenje po različnih obdelavah (očistijo se sledi erodiranja in žične erozije)
- Zmanjšanje sprijemanja izdelkov na orodje (guma, plastika, silikon,...)
- Predpriprava površine za poliranje do visokega sijaja,...

PRIMERNO ZA:

Orodja za plastiko, gumo, pločevino, vizualno zahtevne izdelke,...



TOPSUR
Površinska obdelava

Milan Pecl s.p.
Zeče 13/c, 3210 Slovenske Konjice
Tel.: 040 527 921
E-pošta: pecl.milan@gmail.com



časopis industrija



Vaša sigurna pot do tržišča v Srbiji

www.industrija.rs

www.facebook.com/casopis.industrija



Pokličite nas:

ČASOPIS INDUSTRIJA
Lazara Kujundžića 88,
11030 Beograd, Srbija

tel/fax. + 381 11 305 88 22
mob. + 381 60 344 84 28
e-mail: office@industrija.rs

» Hexagon Metrology je zdaj Hexagon Manufacturing Intelligence

Podjetje je spremenilo blagovno znamko, s čimer odraža povečanje zmogljivosti v podatkovno usmerjenih industrijskih proizvodnih rešitvah.



S potezo, ki odraža vedno večje zmogljivosti in rešitve za integrirano industrijsko proizvodnjo, je na svetu vodilno podjetje Hexagon Metrology spremenilo blagovno znamko in postalo Hexagon Manufacturing Intelligence. Sprememba se tudi bolje ujema s Hexagonovo splošno strategijo ponujati programsko usmerjene informacijsko tehnološke rešitve, ki izboljšujejo kakovost in produktivnost v vseh industrijskih delovnih tokovih.

Kot vodilni proizvajalec merilne opreme si je Hexagon Metrology načrtoval, da bo ponujal celovite rešitve za zagotavljanje kakovosti in pri tem zgradil zajeten portfelj metrološke opreme, in to prav z združevanjem inovativnosti in prevzemov. Investicije podjetja v raziskave in razvoj so prinesle tehnološke preboje, ki so najprej predstavili merjenje v proizvodno okolje, nato pa metrološke podatke prinesli v širše tovarniške delovne tokove. Nedavni prevzemi, vključno s CAD/CAM-specialistom Vero Software in strokovnjakom statistične procesne kontrole Q-DAS, so dodatno razširili ponudbo podjetja v širše proizvodne tehnologije in s tem izzvali odločitev za spremembo blagovne znamke v Hexagon Manufacturing Intelligence.

»Pristop našega podjetja je prislunhiti strankam in se prilagoditi, da lahko zadovoljimo njihove potrebe. Naša sprememba je naslednja stopnja tega razvoja,« razloži glavni direktor Hexagon Manufacturing Intelligence Norbert Hanke. »Proizvajalci morajo delati s hitrostjo in zaupanjem, zato iščejo integrirane sisteme in rešitve, ki jih dobavljajo isti proizvajalci. To jim omogoča učinkovitost, ki jo potrebujejo, da lahko tekmujejo in so vodilni v svojih segmentih.«

»Kot Hexagon Manufacturing Intelligence smo na pravem mestu, da lahko podpiramo take zahteve. Premaknili smo se čez meje izoliranega zajema podatkov klasične metrologije. S tem strankam omogočamo, da lahko analizirajo in uporabijo podatke za boljše odločanje – zaznavanje, razmišljanje in delovanje. Naš razvoj nameravamo fokusirati na povezovanje teh možnosti, da s tem strankam lahko ponudimo možnost zaključenega produkcijskega kroga, kjer kakovost žene produktivnost. Nameravamo pa tudi nadaljevati z razvojem svojih osnovnih zmogljivosti v dimenzionalni metrologiji.«

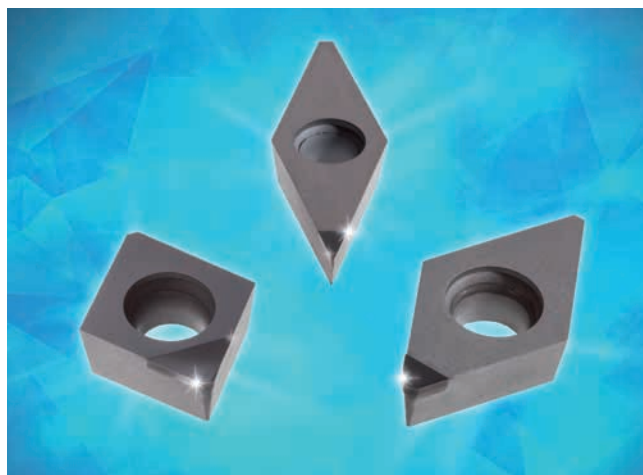
» www.hexagonmetrology.eu

» Najbolj žilavi in ostri robovi za struženje sintranih karbidnih trdin

Boehlerit je razvil posebne trdokovinske kvalitete za preoblikovanje brez odrezavanja, ki zagotavljajo visoko tehnično in ekonomsko učinkovitost obdelave. Specifikacije trdnosti, žilavosti, protikorozijske obstojnosti in obdelovalnosti teh trdokovinskih kvalitet so bile definirane v sodelovanju s končnimi uporabniki.

V sintrani obliki, se lahko sintrane karbidne trdine obdelujejo s kompleksnimi operacijami rezkanja, elektroerozije in laserske obdelave. Da bi bila obdelava omenjenih karbidnih trdin bolj ekonomska, je Boehlerit prilagodil mikrogeometrijo svojih diamantnih rezalnih robov BDT s prevleko CVD, struženju sintranih karbidnih trdin (od kvalitete HB30F z ultrafinimi zrni do srednjezrnat GB32 in grobozrnat GB56).

Čas obdelave se je v primerjavi z brušenjem skrajšal do 70 %, nič nenavadnega pa ni niti življenska doba rezalnega roba, ki je nemalokrat daljši od ene ure. Idealni parametri odrezavanja so bili prilagojeni raznim Boehleritovim karbidnim trdinam v številnih laboratorijskih in praktičnih preizkusih. Rezalni parametri so na voljo v brošuri CVD-Diamant BDT na spletnem mestu www.boehlerit.com. Boehlerit zdaj skupaj z diamantnim rezalnim materialom BDT s prevleko CVD ponuja tudi popoln paket storitev: kompetentno svetovanje o lastnostih materiala, optimizirano praktično vrednost, tehnološke podatke in orodja za obdelavo Boehleritovih karbidnih trdin.



» www.boehlerit.com



3D PRINTERJI:
MakerBot

3D SKENERJI
David

CAD/CAM/PLM:
ThinkDesign, hyperMILL

3WAY d.o.o.
Zbiljska cesta 4
1215 Medvode
T 01 3616 539
F 01 3617 014
E info@3way.si
www.3way.si



Zagrebački
Velesajam



BIAM

23. mednarodni sejem obdelovalnih strojev in orodij



VARJENJE

26. mednarodni sejem varjenja in protikorozijske zaščite



SAPO

1. mednarodni sejem kooperacij

19.-22. april 2016

Zagrebački velesajam , Avenija Dubrovnik 15, 10020 Zagreb
T 385 (0)1 6503 341; 6503 449; 6503 259 • F 385 (0)1 6503 107
e-mail: biam@zv.hr • zavarivanje@zv.hr

www.zv.hr



» Tajvanski Buffalo Machinery v Samoborju odprl evropsko podružnico

V Samoborju je bil odprt poslovni center podjetja Microcut Europe, evropske podružnice tajvanskega proizvajalca orodjarskih strojev Buffalo Machinery. S tem je v regijo prispel novi igralec, ki bo trgu ponudil hitro dostavo kakovostnih CNC-strojev po ugodnih cenah. Microcut Europe je zadolžen za prodajo in servis blagovne znamke Microcut The Challenger v Srednji in Jugovzhodni Evropi.

Poslovni center v poslovni coni v Samoborju, ki sta ga svečano odprla dr. Paul Chang, ustanovitelj družbe Buffalo Machinery, in Željko Ranković, regionalni direktor prodaje, se razprostira na več kot 3000 m², vključno s skladiščnim prostorom z več kot 50 stroji in skladiščem rezervnih delov. To v današnjem času kratkih rokov predstavlja veliko konkurenčno prednost. Microcut ima v svoji ponudbi horizontalne stružnice, vertikalne in horizontalne obdelovalne centre, petosne in t. i. high-speed obdelovalne centre ter horizontalne vrtalne stroje z vrtljivo mizo.

»Ta podvig je zgodovinskega pomena za regijo, saj še noben svetovno znan proizvajalec orodjarskih strojev ni bil tu prisoten na tak način,« je izjavil Ranković na otvoritvi poslovnega centra. »Trgu želimo ponuditi hitro dostavo kakovostnih CNC-strojev po ugodnih cenah, s kratkimi dobavnimi roki ter močno uporabniško in servi-

sno podporo. Neposreden stik s proizvajalcem nam omogoča, da se na najboljši možni način prilagodimo tržnim zahtevam. Upamo, da bodo tudi naši kupci to prepoznali,« je poudaril Ranković.



Microcut Europe • Ulica hrvatskih branitelja 3,
10430 Samobor, Hrvatska • T: +386 1 3141 515
• F: +385 1 3141 516 • info@microcut-europe.com

Microcut Europe je zadolžen za prodajo in servis orodjarskih CNC-strojev na trgu Srednje in Jugovzhodne Evrope, ki vključuje tudi Hrvaško, Avstrijo, Slovenijo, Srbijo, Bosno in Hercegovino, Črno goro, Kosovo in Makedonijo. Na svečani otvoritvi so bile podpisane pogodbe z distributerji iz Avstrije, Slovenije in BiH. V Microcut Europe so ponosni, da je tajvanski Buffalo Machinery izbral prav Hrvaško za lokacijo svoje evropske družbe in distribucijskega centra, investicije, vredne nekaj milijonov evrov.

Dr. Chang je na otvoritvi poudaril, da je Buffalo Machinery podjetje z več kot 35 leti izkušenj v industriji strojev za obdelavo kovin, obenem pa je tudi prvi tajvanski proizvajalec CNC-strojev, ki je uvedel tehnologijo Smart Machining Technology (SMT), skupek inovativnih in naprednih funkcij avtomatičnega nadzora in natančne kompenzacije na vseh 5-osnih in high-speed obdelovalnih centrih. Družba je usmerjena predvsem na evropski in ameriški trg, kamor pošilja približno 75 odstotkov proizvedenih strojev.

Poleg skladišča strojev in rezervnih delov bo kupcem v Samoborju na razpolago visokoizobražena servisna ekipa. Microcut Europe tam ustanavlja tudi veliko izobraževalno središče za upravne enote podjetij Siemens, Heidenhain, Fanuc in Fagor. Pri neposrednem sodelovanju s proizvajalci teh upravnih enot bo izobraževalno središče kraj, kjer bodo vsi obiskovalci imeli priložnost pridobiti praktično znanje v dejanskih pogojih in ob resničnih problemih, ki se pojavljajo v proizvodnji.



Na dnevih odprtih vrat, od 30. septembra do 2. oktobra, so imeli obiskovalci priložnost videti več kot dvajset strojev MICROCUT - The Challenger v polnem delovanju. Izdelovali so zanimive testne kose, sodelovali na predstavitvah v živo in se pogovarjali z vrhunskimi hrvaškimi in tajvanskimi strokovnjaki o rešitvah proizvodnih problemov. Tako so lahko bolje razumeli možnosti Microcuta in tistega, kar ponuja trgu. Ob tem so se mnogi prepoznali kot bodoči partnerji.

INTERVJU: ŽELJKO RANKOVIĆ



» Željko Ranković, regionalni direktor prodaje Microcut Europe

Kakšno je aktualno stanje na hrvaškem in regionalnem trgu glede prodaje CNC-strojev? So na teh trgih kakšne spremembe glede povpraševanja?

Stanje na trgu je iz leta v leto boljše. Čutiti je pozitivno naravnost in okrepljeno vlaganje v proizvodnjo. Ob podpori iz EU napredujemo in tehnološka raven se dviga vsako leto, s tem pa tudi konkurenčnost naših podjetnikov na tujih trgih. To se čuti predvsem zadnja leta, ko je bilo na Hrvaško uvoženih več kot 400 novih tehnološko zelo zahtevnih strojev za obdelavo kovin. Iz svojih izkušenj lahko rečem, da so na Hrvaškem trenutno največja vlaganja v nove tehnologije, kar je bilo v sosednji Sloveniji zabeleženo do leta 2010. Zdaj se je ta trend preselil na Hrvaško, ki v regiji vodi. Podobno situacijo je mogoče pričakovati še v drugih državah regije.

Kdo so vaši največji konkurenti in po čem se ločite od njih?

Na Hrvaškem so trenutno največje naložbe v nove tehnologije

Prvi človek tajvanskega proizvajalca strojev Buffalo Machinery v tej regiji in direktor njihove podružnice Micorcut Europe o stanju na trgu orodjarskih strojev in pričakovanjih

Konkurenca so že uveljavljena podjetja, ki so na naš trg prispela pred mnogo leti in si ustvarila podobo dobrega partnerja. Microcut se zaveda, da je novi igralec na trgu, ki ga mora trg prepoznati kot kakovostnega in zaupanja vrednega partnerja. S svojo kakovostjo, hitrim odzivom, izkušenimi serviserji in finančno podporo lahko kupcem ponudimo kar najugodnejše pogoje. Od konkurence nas loči predvsem to, da je lasten prostor opremljen s stroji za predstavitev v živo in s skladiščem za do 50 strojev, pripravljenih tudi za dostavo, ter s skladiščem rezervnih delov, ki se dostavljajo vsem evropskim distributerjem, vključno z našim trgom. V celoti smo se sposobni prilagoditi zahtevam trga, saj smo v neposredni zvezi s proizvajalcem, kar je edinstven primer na našem trgu. Poleg izkušene ekipe serviserjev jamčimo za hitro reakcijo, profesionalno ravnanje do vsakega kupca in predanost reševanju vsakega problema, ki se pojavi pri kupcu.



Kdo so vaši največji kupci ter kaj pričakujete na Hrvaškem in v regiji?

Kupcev ne delimo na velike in male, vsak kupec je za Microcut enako pomemben in velik. Ponosni smo, da k vsakemu kupcu pristopimo enako in vedno z vsemi zmožnostmi iščemo rešitev za njegove proizvodne probleme. Na Hrvaškem so številni pozitivni premiki v proizvodnih procesih, zelo kakovosten kader in nešteto veliko idej, kar nas uvršča med najbolj perspektivne evropske države. Zato imamo največja pričakovanja prav od hrvaškega, nato od slovenskega trga z močno orodjarsko industrijo in od Avstrije, za katero smo prav tako zadolženi na različnih področjih industrijske uporabe.

Kaj pomeni in kaj omogoča Smart Machining Technology?

SMT je skupek inovativnih rešitev, s katerimi se dosegajo številni pozitivni učinki pri obdelavi kovin in s katerimi smo se do zdaj

srečevali le pri razvpitih imenih proizvajalcev orodjarskih strojev. Ker Microcut tesno sodeluje z nekaj tajvanskimi fakultetami (zlasti s fakultetami za strojništvo in elektrotehniko) ter s pomočjo lastnega visokoizobraženega kadra, je bil izumljen sistem pametnih funkcij, ki s številnimi senzori, vgrajenimi v različne dele stroja, merijo, kontrolirajo, primerjajo in nastavljajo stroje v optimalne režime dela. Te funkcije pomenijo toplotne kompenzacije



orodja v vretenu, nadzor vibracije vretena, kontrolirajo aksialne točnosti in optimizacijo pogojev obdelave. To so funkcije, ki omogočajo napredek zaupanja med delovanjem stroja in kakovost zaključne obdelave, kar se kaže kot najvišja produktivnost in natančnost stroja.

Kaj vse bo ponujalo izobraževalno središče in ali je namenjeno tudi uporabnikom iz drugih držav regije?

Prednostna naloga izobraževalnega središča je ponuditi možnost usposabljanja na teoretičnih osnovah s posebnim poudarkom na praktičnem pouku. Z angažiranjem strokovnjakov z različnih področij konstrukcije, projektiranja, programiranja in izdelave kosov na strojih se bo ponudila možnost za napredovanje in prekvalifikacijo zaposlenih v proizvodne dejavnosti. Praktični pouk se bo izvajal na najodobnejših strojih pod stvarnimi pogoji iz proizvodnje. Za potrebe izobraževanja so nabavljeni razni simulatorji, na katerih bodo udeleženci naredili prve korake spoznavanja z upravljalnimi enotami CNC, nato pa bodo izdelovali tudi dele na strojih. Izobraževalni center je namenjen celotni regiji, tudi Avstriji. Vrata izobraževalnega središča bodo odprta tako za kupce naših strojev kot tudi vsem zainteresiranim, ki se želijo seznaniti s svetom CNC-strojev, od operativnega dela do programiranja visokozahtevnih strojev. Središče bo namenjeno še izobraževanju serviserjev naših distributerjev in izvajanju seminarjev za črpanje skladov EU.

Zakaj ste se zdaj odločili za otvoritev središča ter zakaj ste izbrali Hrvaško za lokacijo svoje evropske družbe in distribucijskega središča?

Po temeljiti raziskavi trga je Buffalo Machinery prepoznal trenutek za vlaganje in se odločil za veliko naložbo prav na Hrvaškem. Na odločitev ni vplival samo trenutni položaj Hrvaške kot vodilne v regiji, temveč tudi izkušnje kadra in ugodni naložbeni pogoji. Glede na geografsko lego Hrvaške v Srednji Evropi omogoča podjetje Microcut Europe hitrejšo dostavo našim evropskim distributerjem.

» Sistem powRgrip pri podjetju Zimmermann – več natančnosti za fleksibilno proizvodnjo v prihodnosti

V podjetju Zimmermann GmbH je fleksibilnost recept za uspeh. To velja tako za sodelavce kot tudi za proizvodnjo. Za agilno proizvodnjo so potrebni pripomočki, ki s to fleksibilnostjo lahko držijo korak. Zato so se pri podjetju Zimmermann odločili za sistem REGO-FIX powRgrip iz Švice, ki temu ustreza in to podpira.

Podjetje poleg bogatega strokovnega znanja razpolaga z naj-sodobnejšo opremo. Z razvojem mikroobmočja – mikrorezkal s premerom, manjšim od enega milimetra – podizvajalec s takratnimi vpenjalnimi pripravami ni več dosegal želene kakovosti in natančnosti. Rokovanje s takimi premeri namreč zahteva sistem, ki je zasnovan prav za to. Pri podjetju Zimmermann so se zato odločili za nakup sistema REGO-FIX za vpenjanje orodja: »Sistem powRgrip uspešno uporabljamo že tri leta. Že med nakupom se je ob prvi primerjavi v naši proizvodnji izkazalo, da je sistem pravi za nas,« se spominja Thorsten Vogelpohl, ki je odgovoren za upravljanje z orodjem v podjetju Zimmermann. »powRgrip nas je prepričal, saj je zelo enostaven za uporabo, hiter in fleksibilen. Takoj nam je postalo jasno, da bomo sistem powRgrip v prihodnosti uporabljali na vseh proizvodnih strojih.«

Sistem powRgrip deluje na naslednji način. Vpenjalna stročnica se do konca vpne v držalo orodja s samodejno vpenjalno napravo powRgrip brez segrevanja in s hidravličnim tlakom do 9 ton. Pri tem se držalo razširi, velika vpenjalna sila pa se doseže s prožnostjo materiala. Pri vpenjanju se orodje vstavi v vpenjalno stročnico, ta



» Aluminij z majhno napetostjo (posnetek od blizu z mikroorodjem) – orodje za rezkanje s premerom 0,15 mm



» Sistem powRgrip – edinstveni sistem za vpenjanje orodja, ki s pritiskom na gumb v nekaj sekundah vpne orodje brez segrevanja in nepretrgoma deluje z natančnim krožnim tekom tudi pri najmanjših premerih orodja

pa v držalo orodja. Držalo se vstavi v vpenjalno enoto powRgrip in vse je nared za uporabo.

Natančnost pri izdelavi je za podizvajalca vedno izziv. Zlasti v industriji čipov so dovoljene le zelo majhne proizvodne tolerance v nanoobmočju. Pri mikrorezkalih ima sistem vpenjanja orodja powRgrip odločilen vpliv na natančnost konice rezalnega roba orodja za rezkanje – mikroobdelava navsezadnje ne dopušča veliko manevrskega prostora. Za podjetje Zimmermann ima pri mikroobdelavi prednost predvsem natančnost, ne toliko življenjska doba orodja, saj tu ne gre za serijsko proizvodnjo. Pri vrtnanju karbidnih trdin in trdih kovin se posebnost blaženja treslajev sistema powRgrip opazi že pri majhnem številu kosov.

Sistem REGO-FIX se je v podjetju Zimmermann vsekakor izkazal za uspešnega. Orodje se s sistemom powRgrip obrablja enakomerno in počasi. Delavec lahko prav glede na to oceni, kdaj je dosežena kritična točka obrabe od manj kot desetine milimetra. Izraženo v številkah: z istim rezkalom je zdaj namesto treh delov mogoče obdelati deset delov oziroma ponovno brušenje prej zaradi enostranske obrabe ni bilo možno, zdaj pa se lahko brez težav izvede tudi šestkrat. Pri drugih testnih sistemih je bila obraba pri



» Primerjava obrabe rezila orodja, obdelave, materiala – levo s sistemom powRgrip, desno brez sistema powRgrip

obeh dejavnikih, globini obrabe in dolžini življenjske dobe orodja, različna in jo je bilo treba pozorneje spremljati, to pa je strokovnemu delavcu vzelo veliko dragocenega časa. Prav tako je treba upoštevati, da je treba obrabljeno orodje zamenjati – takrat, ko je ponovno brušenje še mogoče. Če to ni več mogoče, lahko orodje samo še zavržemo. Zaradi enakomerne obrabe rezalnega roba s sistemom powRgrip je mogoče postopek ponovnega brušenja brez težav izpeljati celo šestkrat. Nasprotno je bila prej obraba roba tako obširna, da je bilo ponovno brušenje oteženo ali celo nemogoče.

Povzetek

V celotnem podjetju Zimmermann dajejo pri uporabi prednost sistemu powRgrip. Njegova fleksibilnost popolnoma ustreza zahtevam in filozofiji podjetja. Z enostavnostjo in uporabo sistema

powRgrip so zadovoljni tudi zaposleni, predvsem v proizvodnji, kjer se orodje na vsakem stroju menja večkrat dnevno. »powRgrip je zelo enostaven in natančen sistem, na katerega se res lahko zanesemo. Natančnost ponovitev je visoka, orodja pa tečejo zanesljivo in vedno enako,« jedrnato pove Thorsten Vogelpohl. »Z olajšanjem lahko rečemo, da vpenjanje orodij preprosto nikoli ne povzroča težav, kar pomeni, da strokovnemu upravljavcu stroja za to ni treba skrbeti. Dejstvo je, da je powRgrip naš sistem prihodnosti za povečanje natančnosti v naši proizvodnji.«

O podjetju

Podjetje Zimmermann GmbH iz nemškega kraja Wetter v jugovzhodnem Porurju zadovoljuje potrebe strank po strojni obdelavi. Že od ustanovitve leta 1986 podjetje beleži stalno rast, posebej v zadnjih desetih letih, ko se je s treh sodelavcev in treh strojev razširilo na današnjih 24 sodelavcev in 15 strojev. Podjetje Zimmermann je zanesljiv in učinkovit oskrbovalec ter sistemski dobavitelj za optično, lasersko, elektronsko, medicinsko industrijo in industrijo čipov ter tudi letalsko in vesoljsko industrijo. V Severnem Porenju - Vestfaliji niso podizvajalci v pravem pomenu te besede. Pri specializaciji na prototipe in male serije se dogaja, da se na leto proizvede samo 5–10 sestavnih delov enega izdelka. Kot proizvajalec posameznih delov podjetje Zimmermann dokazuje svojo izredno fleksibilnost v najrazličnejših panogah in glede raznolikih želja strank.

› www.feinmechanik-zimmermann.de



MJM MARUŠA BRINOVEC S.P.
Partizanska pot 22, SI-1270 Litija, Slovenija

☎ **00386 (0)1 898 12 37**
 📠 **00386 (0)1 899 56 53**



MJM

OPTIMALNA IZBIRA
PRI OBDELAVI KOVIN

WWW.MJM.SI

Vsem kupcem in poslovnim partnerjem
želimo vesele praznike in srečno 2016!



ZCC-ET

REGO-FIX®

INNOTOOL

asfalg

GUHRING



air turbine tools®

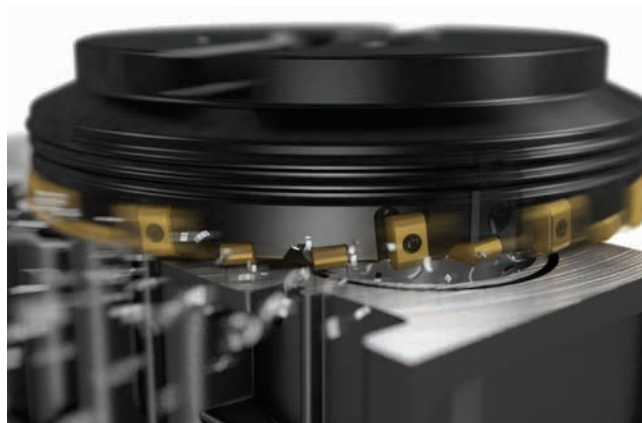
Wollschläger

» Sandvik Coromant predstavlja napredno orodje za čelno rezkanje v avtomobilski industriji

Sandvik Coromantov rezkar CoroMill® 425 je osemrobo orodje za končno čelno rezkanje, ki občutno izboljšuje stopnjo odvzema materiala in dobo uporabnosti orodij na področju uporabe ISO K. Orodje je s svojim inovativnim nastavitvenim sistemom še posebej prijazno do uporabnika.

Sandvik Coromant je predstavil CoroMill 425, orodje za končno obdelavo litih materialov s čelnim rezkanjem. S svojimi osmimi robovi je idealno za čelno rezkanje komponent, kot so bloki motorjev, ohišja osi, nosilci zavor ali okrovi ročičnih gredi iz sive litine, nodularne litine ali vermikularne železove litine. Orodje ima patentiran nastavitveni sistem za visokonatančno in zanesljivo pozicioniranje ploščic, ki zelo poenostavlja pripravo.

Pri CoroMillu 425 so iste ploščice lahko v vlogi delovnih ali gladilnih ploščic. Gladilne ploščice so vgrajene v kasete na čelu orodja. Različica ploščic z vstopnim kotom 25° in optimiziranim



posnetjem zmanjšuje pojav igle na obdelovancu. Izbira protiobrabno obstojne kvalitete ploščice GC1010 s prevleko PVD za suho in kvalitete K20W za mokro rezkanje zagotavlja še posebej dolgo dobo uporabnosti orodja pri vermikularni litini.

» www.sandvik.coromant.com

» Nov postopek mehaniziranega profiliranja robov dviguje posnemanje robov izvrtin na novo raven

Mag. Teun van Asten

Tvorba srhov predstavlja številne izzive za proizvajalce delov v vseh industrijskih sektorjih, zlasti pri vrtnanju globokih izvrtin skozi kritične komponente. Pri teh aplikacijah se na vstopu v obdelovanec in izstopu iz njega pojavi srh odvečnega materiala, pri čemer večino izziva predstavlja srh, ki nastane pri izstopu. Ti srhi lahko povzročijo slabo kakovost delov in proizvodne nedoslednosti, ki so nesprejemljive v letalski industriji in drugih strogo reguliranih panogah.

Proizvajalci srhe običajno odstranjujejo z ročnimi brusilniki, brusnimi krpami ali drugimi ročnimi postopki. Te metode so počasne, med posnemanjem srhov pa je treba del premikati in znova pritrjevati. Tudi če te postopke opravlja usposobljeno osebje, je z ročnim posnemanjem srhov nemogoče doseči doslednost vseh delov.

Za razliko od tega pa se pri mehaniziranem profiliranju robov (Mechanised Edge Profiling – MEP) uporablja napredno orodje, ki ga pri hitrem in doslednem odstranjevanju srhov krmili CAM-program strojnega orodja. Robove izvrtin je mogoče na istem stroju, kjer je bila izvrtina prvotno izvrtana, tudi končno obdelati v skladu z visokotolerančnimi specifikacijami.

Družba Seco je poleg tega razvila nov postopek MEP, ki preprečuje, da bi srh, ki nastane pri izstopu orodja negativno vplival na togost orodja, točnost strojne obdelave in obstojnost orodja pri vrtnanju globokih skoznjih izvrtin majhnega premera.



Mag. Teun van Asten • inženirske in tržne storitve programa rezkarjev iz karbidne trdine, Seco Tools



Ta metoda združuje inovativno zasnovo orodja in 5-osne poti orodja, s čimer omogoča hitro in ponovljivo posnemanje srhov izvrtin, globljih od 10-kratnika premera.

Zahteve končnih uporabnikov

Proizvajalci v letalski industriji morajo upoštevati strogo predpisane mere določenih delov in zahteve za robove izvrtin, vključno s posnetjem in radiji. Ti deli običajno gredo skozi postopke odobritve in certificiranja, s katerimi se potrди skladnost s tolerancami, ki se merijo v stotinkah milimetra, ter zagotovi doslednost vseh delov. Postopek posnemanja srhov mora biti neverjetno natančno usklajen, saj je treba odstraniti celoten srh, ne pa tudi materiala, iz katerega je sestavljen del. Standardna orodja za posnemanje srhov in profiliranje, ki se uporabljajo pri mehaniziranem profiliranju robov delov in drugih komponent, vključujejo posnematelne čelne rezkarje iz karbidne trdine in orodja, pri katerih se uporabljajo in-

deksirne ploščice s kompleksnimi rezalnimi geometrijami. Orodja MEP po meri imajo posebne radije, posnetja, kote in kombinacije teh značilnosti rezalnega roba. Najnaprednejša orodja za posnemanje imajo robove zasnovane tako, da ustvarijo posnetje, ki ima rob z določenim radijem, pri čemer je vstopni in izstopni kot zasnovan tako, da preprečuje nastajanje sekundarnih srhov.

Orodja MEP imajo običajno pravokotne rezalne robove, za profiliranje robov na zaobljenih komponentah, ki niso dostopni z orodji s pravokotnimi robovi, pa so na voljo krogelna orodja. Krogelno orodje, nameščeno na 5-osni stroj, lahko sledi liniji kompleksnega profila dela in ustvari radij na dolgem zaobljenem robu.

Proizvajalci orodij ponujajo tudi orodja po meri za profiliranje robov in odstranjevanje srhov na vstopu ali izstopu večjih skoznjih izvrtin. Orodja po meri imajo kompleksne rezalne geometrije. Pri stabilnih rezalnih pogojih ter gladkih in neprekinjenih rezih orodja omogočajo uporabo agresivnejših rezalnih parametrov. In obratno, če je zaradi elementov, kot so dostopne izvrtine, prekinjena rezalna pot, so parametri manj agresivni, da se zmanjšata obraba orodja in možnost okvare.

Globoke izvrtine majhnega premera

Posnemanje srhov izstopnih koncev globokih in ozkih skoznjih izvrtin je zelo zahtevno, ker so potrebna orodja majhnega premera. S povečevanjem globine izvrtine se povečuje tudi razmerje med dolžino in premerom orodja, zaradi česar se zmanjšuje odpornost orodja proti rezalnim silam in povečuje dovzetnost za vibracije, krušenje ali lom. Treba je uporabiti zmernejše rezalne parametre, učinkovitost posnetja pa morda ne bo optimalna.

MICROCUT
EUROPE

VMC-1600F

Vertikalni obdelovalni center, zasnovan za učinkovitost z veliko delovno zmogljivostjo, prinaša kupcu veliko vrednost ob majhnih investicijskih stroških.

KONFIGURACIJA:

CNC-krmilje FANUC 0iMD

Hod po osi X: 1600 mm

Hod po osi Y: 800 mm

Hod po osi Z: 710 mm

Velikost mize: 1800 x 800 mm

Vreteno: 10.000 vrt./min., BT 40

Orodni zalogovnik: 24 mest, tip „arm“

DARILO:

CTS: 20 bar

RENISHAW

Priprava za 4. os



NA VOLJO
TAKOJ

**BOŽIČNA
AKCIJA**

~~110.000 €~~
90.000 €*

* Akcijska cena velja za navedeno konfiguracijo stroja in za vse pogodbe, podpisane do 31. 1. 2015 ali do odprodaje zalog.

Razvoj orodja in postopka

Seco je razvil inovativni koncept orodja, ki ga je združil s strategijami 5-osne poti orodja, ki omogočajo učinkovito posnemanje izstopnega območja globokih in ozkih skožnjih izvrtin.

Orodje ima konusno vpenjalo z velikim premerom stebila, kjer orodje vstopi v del. Zasnova vključuje 0,05-mm razmik med stebлом in premerom izvrtine. Pod vstopom v izvrtino se orodje zoži na manjši premer, na njegovem koncu pa so rezalni robovi.

Poti orodja CAM vključujejo 5-osno premikanje za nagibanje in vrtenje obdelovanca, pri čemer središčnica orodja kroži okrog točke in orisuje stožčasto obliko na izstopu iz izvrtine, kjer rezalni robovi orodja odstranijo srh. Steblo orodja pri vstopu v izvrtino pri tem učinkovito miruje in se ne dotika oboda izvrtine. S premikanjem v osi z se orodje postavi v izvrtino, nato pa stroj s 5-osnim premikanjem in kombinacijo premikanja v oseh x, y in z izvede postopek posnemanja.

Uporaba in preizkušanje

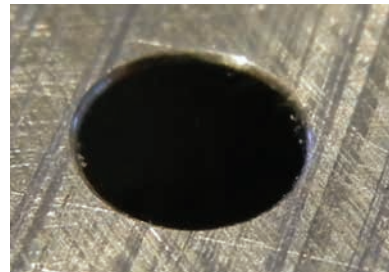
Seco je najprej preizkušal orodja in poti orodij s posnemanjem izstopa skožnje odprtine premera 3,2 mm in globine 36 mm. Razmerje med dolžino in premerom je bilo večje od 10 : 1. Začetno preizkušanje v praksi je pokazalo, da je optimalna vrtilna frekvenca 1200 vrt/min, pri kateri je lahko orodje brez zamenjave obdelalo 128 izvrtin.



Posnemanje posamezne izvrtine je trajalo samo tri sekunde, v primeru ročnega posnemanja pa bi obdelava enakega števila izvrtin trajala cel dan ali še dlje. Ker sta premikanje orodja krmilila CAM-program in krmilni sistem stroja, so se rezultati posnemanja dosledno ujemali od prve do povsem zadnje izvrtine.

Podrobnosti o programiranju

Če želi upravljavec stroja programirati premikanje orodja pred postopkom MEP, mora vnesti točno lokacijo in definicijo površin za posnemanje. Določiti je treba tudi dolžino orodja. Orodja so brušena s toleranco do 0,0375 mm.



Čelni del orodja je brušen z istim postopkom kot rezalni robovi, kar zagotavlja, da znaša razmerje med konico orodja in rezalnim robom največ 0,0125 mm. Dolžina orodja je določena v CAM-programu; upravljavec lahko potrdi dolžino orodja zunaj stroja s prednastavljajnikom ali na stroju z laserjem oziroma dotikalno sondo.

Zaključek

Proizvajalci se nenehno odzivajo na zahteve strank za vse strožje tolerance delov. Vodilna v tem trendu je letalska industrija, čeprav zahteve za natančnost in doslednost postajajo strožje tudi v medicinski, energetski in drugih industrijah.

Posnemanje, ključni element proizvodnje preciznih delov, se je dolgo izvajalo z ročnimi metodami. Žal se pri teh postopkih lahko pojavljajo nedoslednosti med posameznimi deli, z njimi pa so v smislu dela, priprave in ravnanja z deli povezani tudi visoki stroški. Nekateri končni uporabniki so celo prepovedali ročno posnemanje, ker ga ni mogoče dokumentirati in certificirati.

Mehanizirano profiliranje robov (MEP) je metoda, ki omogoča dosledno in cenejše posnemanje komponent ter profiliranje robov delov, vse postopke pa je mogoče dokumentirati. Secov najnovejši dosežek na področju mehaniziranega profiliranja robov združuje zasnovo orodja po meri z inovativnim 5-osnim programiranjem, kar omogoča dosledno in učinkovito posnemanje izstopnega območja globokih in ozkih skožnjih izvrtin.

› www.secotools.com

MEP za večopravilnost?

Nekatera orodja MEP združujejo strojno obdelavo dela s postopkom posnemanja. Določeni čelni rezkarji na primer postavijo element za strojno obdelavo MEP na vrh območja rezanja za strojno obdelavo premera izvrtine, nato pa v istem postopku posnamejo vstopno točko. Pri orodjih za posnemanje MEP je potrebno, tako pri vstopu kot tudi izstopu, upoštevati posebnosti

globokih in ozkih skožnjih izvrtin. Analize aplikacij MEP so pokazale, da imajo orodja, zasnovana za odstranjevanje srhov na vstopu skožnje izvrtine, daljšo obstojnost kot orodja, zasnovana za odstranjevanje srhov na izstopnem koncu. Orodja za izstopne srhe globokih izvrtin imajo večje razmerje med dolžino in premerom, zaradi česar so bolj dovzetna za nestabilnost in vibracije ter večjo obrabo.

To pomeni, da bi orodje, zasnovano za posnemanje vstopa in izstopa globoke skožnje izvrtine, za vstopni del imelo daljšo obstojnost kot za izstopni del,

zaradi česar bi ga bilo treba zavreči, čeprav še ni dokončno izrabljeno. Poleg tega je mogoče orodja MEP, zasnovana za posnemanje vstopnega območja izvrtine, nabrusiti, ampak kritično razmerje med rezalnim robom in konico orodja pri orodjih MEP za posnemanje globokih in ozkih skožnjih izvrtin ponovno brušenje izključuje. Razlog je v tem, da bi zaradi uporabe ponovno nabrušenega orodja bilo treba spremeniti odmik v programu strojne obdelave, kar strogi protokoli postopkov strojne obdelave v letalski industriji prepovedujejo.

Spoštovani poslovni partner

Zahvaljujemo se za uspešno sodelovanje, za vaše zaupanje in zvestobo.

Želimo Vam lepe Božične praznike in veliko poslovnih uspehov v novem letu 2016!

2016

SREČNO 2016

WWW.SECOTOOLS.COM



SECO TOOLS SI D.O.O.
TEL +386 2 450 23 40
FAX +386 2 450 23 41
EMAIL: SECO.SI@SECOTOOLS.

SECO 

» Rezkalna glava Sumitomo DGC zmanjšuje stroške obdelave

Univerzalne rezkalne glave za čelno obdelavo so zelo razširjene v kovinskopredelovalni industriji. Ta orodja morajo zagotavljati stroškovno ugodno obdelavo, obenem pa morajo biti primerna za najrazličnejše aplikacije in zagotavljati odlično kakovost obdelane površine.

Družba Sumitomo Electric Hardmetal Corporation odgovarja na te izzive z novo serijo rezkalnih glav Dual Mill DGC, namenjeno splošnemu čelnemu rezkanju. Serija uporablja ploščice z negativno geometrijo, ki jih lahko uporabljamo na obeh straneh, kar podvoji ekonomičnost obdelave. Na rezkalni glavi lahko uporabimo tako ploščice pravokotne oblike z 8 rezalnimi robovi kakor tudi osemkotne ploščice s 16 rezalnimi robovi. Za različne tipe obdelave so na voljo razni lomilci odrezkov, vključno z lomilcem, ki preprečuje nastanek igle na obdelanem robu obdelovanca.



» Slika 1: Rezkalne glave Sumitomo serije Dual Mill DGC

Uvod

Rezkalne glave za čelno obdelavo so najbolj razširjeno orodje za obdelavo kovin. Te glave morajo pokrivati široko območje aplikacij in zmanjšati strošek na obdelan kos obdelovanca. Na glavah za čelno obdelavo uporabljamo ploščice različnih oblik in z različnimi lomilci, kar omogoča uporabo pri najrazličnejših aplikacijah. Ena od pomembnih zahtev je tudi visoka kakovost obdelane površine obdelovanca.

Sumitomo je kot odgovor na te zahteve razvil novo serijo glav za čelno rezkanje Dual Mill DGC (Slika 1) z obračalnimi ploščicami, pri katerih je uporabil novo tehnologijo za izdelavo prevlek. Rezkalne glave DGC omogočajo odlično kakovost obdelane površine

in so primerne za različne aplikacije. Uporaba rezkalnih ploščic z negativno obliko in podvojenim številom rezalnih robov zelo zmanjša strošek orodja. Članek opisuje lastnosti in zmogljivost obdelave z rezkalno glavo DGC.

Stroškovna učinkovitost

Ploščice za rezkalne glave se delijo v dve vrsti: negativne, pri katerih se za odrezavanje uporabljata obe strani, in pozitivne, kjer se uporablja samo ena stran. Pozitivne ploščice zagotavljajo visoko zmogljivost rezalnih robov, medtem ko imajo negativne ploščice veliko rezalno silo. Razlika izhaja iz različne oblike pozitivnih in negativnih ploščic. Negativne ploščice so manj ostre in jih bolj redko uporabimo pri splošnem rezkanju, kjer nastopajo kar visoki obdelovalni parametri. Toda pri negativnih ploščicah lahko uporabimo obe strani ploščice, kar zelo poveča ekonomičnost. Poleg tega so negativne ploščice zelo odporne na poškodbe, ker imajo močan rezilni rob. Kot rečeno, imajo pozitivne in negativne ploščice različne lastnosti, zato jih moramo pravilno uporabiti pri različnih obdelavah.

Pri seriji DGC so uporabili negativne ploščice razreda M in tako dobili dvojno število rezalnih robov in stroškovno učinkovitost. Na ploščici so razvili geometrijo lomilcev, ki naredijo ostrejši rezalni rob. Rezultat je obdelava z rezalno silo, ki je tako majhna kakor pri pozitivnih ploščicah.

Poleg tega je na glavah DGC mogoče uporabiti dve obliki ploščic, s čimer pokrijemo široko območje aplikacij (Slika 2 in Slika 3): kvadratno ploščico z osmimi rezalnimi robovi ali osemkotno ploščico s 16 rezalnimi robovi. Največja globina reza pri pravokotnih in osemkotnih ploščicah je 6,0 oz. 3,0 mm. Največjo globino reza lahko uporabimo na vseh rezalnih robovih.

Rezalni robovi negativnih ploščic s kompleksnimi lomilci se med običajnim postopkom sintranja deformirajo. Pojavi se namreč razlika med premeroma na sprednji in zadnji strani ploščice, kar



ZAHVALJUJEMO SE VAM
ZA ZAUPANJE IN VAM ŽELIMO
VSEGA DOBREGA V PRIHAJAJOČEM LETU.

* VESEL BOŽIČ IN
SREČNO NOVO LETO!

- * MERRY CHRISTMAS AND HAPPY NEW YEAR
- * FROHE WEIHNACHTEN UND EIN GLÜCKLICHES NEUES JAHR
- * JOYEUX NOËL ET BONNE ANNÉE
- * BUON NATALE E FELICE ANNO NUOVO
- * FELIZ NAVIDAD Y PRÓSPERO AÑO NUEVO



High speed steel



Cold work tool steel



Hot work tool steel



Plastic mould steel

BÖHLER International GmbH, Modecenterstraße 14/BC/2, A-1030 Vienna
Tel: +43 (1) 33143-0, Fax +43 (1) 3741900100
E-mail: export@bohler-international.com, www.bohler-international.com

BÖHLER Slovenija
Predstavništvo Böhler International, Jarška cesta 10B, 1000 Ljubljana
Tel: +386 (01) - 587 86 31, Fax: +386 (01) - 587 86 39, GSM: +386 51 377 080
E-mail: bostjan.notar@bohler-slovenija.si, www.bohler-international.com

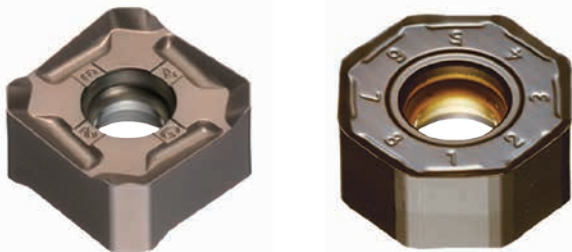


SPECIAL STEEL FOR THE WORLD'S TOP PERFORMERS

povzroči oplet pri obdelavi in krajšo obstojnost. Pri glavi DGC jim je z novorazvito tehnologijo sintranja uspelo razpoloviti te razlike v premerih.

Pravokotna ploščica z 8 rezalnimi robovi

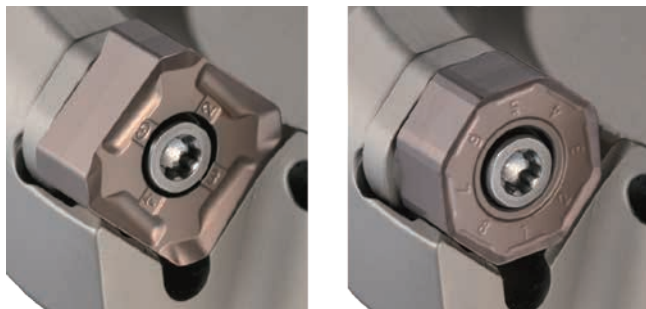
Osemkotna ploščica s 16 rezalnimi robovi



» Slika 2: Oblika ploščic za rezalno glavo DGC

Pravokotna ploščica z 8 rezalnimi robovi

Osemkotna ploščica s 16 rezalnimi robovi

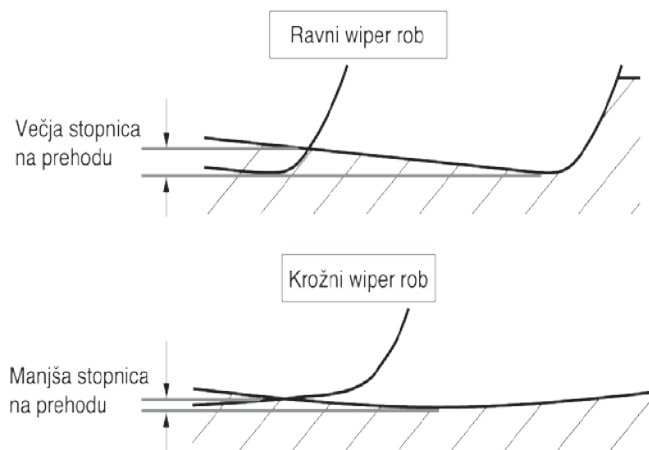


» Slika 3: Naleg ploščic na rezalno glavo DGC

Izboljšana učinkovitost pri grobi in fini obdelavi

Kot pri vseh konvencionalnih glavah se pri nepredvidnem vpetju ploščice na glavo v smeri vrtenja pojavi čelni kot, ki je večji od nič. Tudi zelo majhen čelni kot lahko zelo vpliva na zmanjšanje kakovosti obdelane površine, saj ima večina konvencionalnih orodij raven wiper rob.

Ta problem so v Sumitomu razrešili s krožnim wiper robom in novimi lomilci za negativne ploščice. S tem so dobili ekstremno



» Slika 4: Ravni in krožni wiper rob

ostre rezalne robove in visoko kakovost obdelane površine, pri tem pa so ohranili močan rezilni rob, ki je značilen za negativne ploščice (Slika 4).

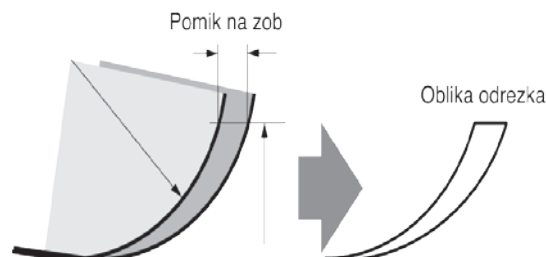
Ko se wiper oblika s ploščice prenese na površino obdelovanca, nastanejo zaradi minimalnega čelnega kota na površini obdelovanca stopničke. V primeru serije DGC imamo krožni wiper rezalni rob, zato so stopničke na površini obdelovanca znatno nižje kot pri ravnem wiper robu.

Serija DGC tako omogoča izdelavo zelo kakovostnih površin, ki jih običajno dosegamo s fino končno obdelavo, obenem ima ostrino in visoko trdnost, ki je nujna za grobo obdelavo. Glave iz serije DGC so tako uporabne za grobo in fino obdelavo brez menjavanja ploščic, s čimer odpade mrtvi čas za menjavo in nastavitev glave.

Pri čelnem rezkanju se na robovih obdelovanca lahko pojavi trda igla. Takrat moramo pri obdelavi dodati dodaten postopek za pobiranje igle, kar zelo podaljša čas in poveča strošek obdelave. Naše stranke so zato zahtevale lomilce odrezkov, ki preprečujejo nastajanje igle. Iгла se tvori tako pri pozitivnih kot pri negativnih ploščicah, vendar je pri pozitivnih zaradi ostrejšega roba tanjša. Za serijo DGC so namensko razvili lomilec FG za manjšo tvorbo igle.

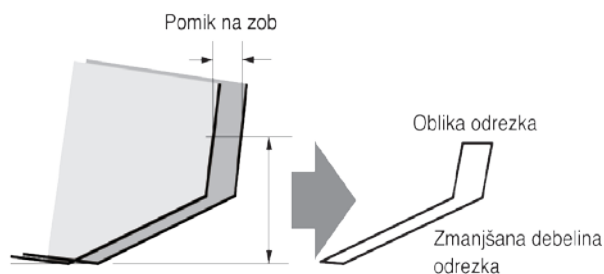
Večina konvencionalnih ploščic ima okrogel prehod (polmer zaokrožitve) med glavnim rezalnim robom in wiper robom ploščice (Slika 5). Pri seriji DGC ima ta prehod obliko posnetega roba (Slika 6). Zaradi tega so odrezki stanjšani in se bolj gladko odvajajo, to vpliva tudi na zmanjšano tvorbo igle.

Zaokrožena oblika



» Slika 5: Oblika odrezka pri lomilcu z zaokroženo obliko

Oblika s posnetim robom



» Slika 6: Oblika odrezka pri lomilcu s posnetim robom

Sklep

Rezalne glave serije Dual Mill DGC so zelo učinkovita orodja, ki omogočajo visokozmogljivo obdelavo in izpolnjujejo mnoge zahteve trga. Prepričani smo, da bo serija DGC pomembno pripomogla k zmanjšanju stroškov orodja in izboljšanju produktivnosti pri strankah.

» www.bts-company.com

CCS

Hitromenjalni vpenjalni sistem

Največja ponovljivost in točnost menjave
Samodejno vpenjanje in izpenjanje čeljusti
Velika skožnja odprtina
Optična indikacija zaklepanja



Video
Tehnični podatki
smw-autoblok.de/qr/ccs



» Rezkana natančnost za prihranek naporov in energije

Evropska organizacija za jedrske raziskave CERN pri izdelavi prototipov in pri natančni obdelavi mehanskih komponent z rezkanjem med drugim uporablja tudi visokozmogljivi petosni obdelovalni center Hermle.

Ko teče beseda o mednarodnih bazičnih raziskavah v fiziki, običajno najprej pomislimo na CERN. Evropska organizacija za jedrske raziskave s sedežem v občini Meyrin v kantonu Ženeva je velika raziskovalna ustanova, ki zaposluje več kot 3200 ljudi. CERN-u, ki je bil ustanovljen leta 1954, se je do danes pridružilo že 21 držav članic. Vsako leto pri eksperimentih v CERN-u sodeluje več kot 11.000 gostujočih znanstvenikov iz 85 držav, za to pa mora biti zagotovljena tudi cela vrsta tehničnih in administrativnih pogojev. Trenutno najdaljši in najbolj znani pospeševalnik osnovnih delcev je tamkajšnji Veliki hadronski trkalnik (LHC), ki je začel obratovati leta 2008. LHC je dolg 27 km, sestavlja pa ga strahovito velika količina mehanskih in elektronskih komponent. Posebnost pospeševalnika je 9178 superprevodnih magnetov, ki so dolgi do 15 m in usmerjajo pot curkov delcev na mesta trkov.



» Velik delovni prostor obdelovalnega centra C 42 U z vrtljivo/nagibno numerično krmiljeno mizo dimenzij 800 x 630 mm (osi A in C) za petosno/petstrano kompletno in simultano obdelavo najrazličnejših komponent pospeševalnika delcev.



» Petosni visokozmogljivi CNC-obdelovalni center C 42 U dynamic v CERN-ovem oddelku MME je opremljen z natančnostnima paketoma I in II za visokonatančno in ponovljivo kakovostno obdelavo znotraj območja $\pm 0,5 \mu\text{m}$.

Na štirih mestih trkov so nameščeni veliki detektorji, s katerimi preiskujejo zgradbo delcev, ki nastajajo pri trkih.

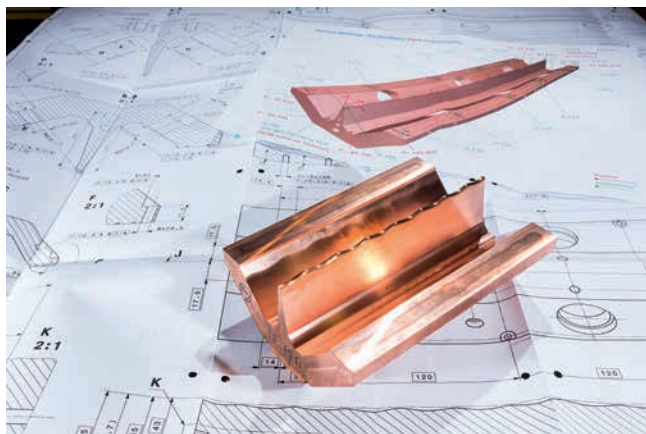
Prvi intenzivni obratovalni fazi trkalnika v obdobju 2010–2013 je sledil popoln remont s številnimi optimizacijami in obnovitvijo 10.700 električnih povezav med superprevodnimi dipolnimi in kvadrupolnimi magneti. Obnovljeni LHC je bil po teh celovitih izboljšavah ponovno zagnan aprila 2015.

Za potrebe vzdrževanja in popravil v 26.659 metrov dolgem predoru je bilo na novo razvitih veliko število komponent in nato izdelanih v potrebnih količinah. Izdelava poteka po izjemno visokih standardih natančnosti in kakovosti CERN-ovega razvojnega oddelka Mechanical & Materials Engineering Group (MME), v katerem dela 175 ljudi. Osebe je razporejeno po tehničnih delavnicah, kjer izdelujejo prototipe in vzorčne serije ter se ukvarjajo z razvojem obdelovalnih procesov.

Ena od zahtev: natančno rezkanje, primerno za vključitev v proces

Said Atieh, vodja mehanske obdelave v skupini MME, pojasnjuje delovne naloge svoje ekipe 40 strokovnjakov: »V CERN-u smo notranji dobavitelji mehanskih komponent in smo odgovorni tako

za izdelavo prototipov kakor tudi za izbiro in vodenje zunanjih dobaviteljev mehanskih komponent. Naročniki so naši raziskovalci, ki zahtevajo mikrometrsko natančnost, saj se želimo izogniti hitremu seštevanju odstopanj v več kilometrov dolgem pospeševalniku delcev, obenem pa tako tudi zmanjšamo porabo energije.



» Kompleksen bakreni del za petosno obdelavo (RFQ = radiofrekvenčni kvadrupol), ki mora biti izdelan z najvišjo in ponovljivo mikrometrsko natančnostjo. Po pripravi obdelovalnega procesa prejmejo dobavitelji takšnih komponent vso pripadajočo tehnično in procesno dokumentacijo.

Oprava imamo z več sto tisočev mehanskih komponent, ki morajo usklajeno delovati ena z drugo in biti na razpolago v zahtevanem časovnem obdobju. To pa je mogoče le z izdatno podporo zunanjih partnerjev (dobaviteljev), ki morajo seveda



» Komponente iz široke palete izdelkov CERN-ovega oddelka MME, kot so npr. superprevodni magneti, radiofrekvenčne spojke in antene.

razpolagati s potrebno opremo in strokovnimi kvalifikacijami. Da bi obvladali svoje procese in s tem zagotovili ponovljivo kakovost, razvijamo na podlagi izkušenj iz izdelave prototipov rešitve na osnovi tehnologije in posebnih znanj, ki jih s pridom izkoristijo tudi naši industrijski partnerji. Zato že od samega začetka stavimo na največjo natančnost obdelave in uporabljamo najboljše stroje na trgu. V primeru natančnega rezkanja so to CNC-obdelovalni centri Hermle.« Pot do primerne stroja za Saida Atieha in vodjo skupine MME Francesca Bertinellija ni bila preprosta. Za najboljšega

» Novi čelni rezkarji Seco Jabro®-Solid2 omogočajo zmogljivejšo grobo obdelavo in obdelavo obdelovancev s tankimi stenami

Seco je pred kratkim dodatno razširil svojo že tako bogato ponudbo čelnih rezkarjev Jabro-Solid2 in vanjo vključil nove zmožnosti za znatno večje hitrosti pomika in večji odvzem materiala pri napredni grobi obdelavi ter širšo izbiro orodij z dolgim izpetjem za obdelavo aluminija.



Seco je razvil nov izjemno vsestranski univerzalni čelni rezkar iz karbidne trdine JS554-2C, da bi strankam ponudil največjo možno hitrost pomika in največji možni odvzem materiala pri napredni grobi obdelavi.

Model JS554-2C, ki ima napredno plastenje SIRA in stabilno zasnovano s konusnim jedrom, omogoča uporabo visokoradialnega vprijetja, kar zmanjša število potrebnih ciklov grobe obdelave in pomaga skrajšati skupne čase ciklov obdelave delov.

Poleg tega lahko rezkar JS554-2C izvaja postopke grobega stranskega rezkanja z uporabo celotne dolžine rezanja 2,5 x dc. Z vgrajenim cepilnikom odrezkov orodje ustvarja kratke odrezke, kar preprečuje zamašitve in omogoča tekoče avtomatizirano delovanje.

V primerjavi z drugimi orodji iz svoje serije ima JS554-2C bolj pozitivno geometrijo reznega dela vijanic za učinkovito izvajanje aksialnih postopkov. Orodje je zaradi povečanega prostora za odrezke pri reznem delu vijanic zelo primerno tudi za vijaino interpolacijo.

JS554-2C, ki je na voljo z dolžinami rezanja do 2,5 x D, omogoča uporabnikom izbiro ravnih vpenjal s premeri od 4 mm do 20 mm ali vpenjal Weldon s premeri od 6 mm do 20 mm.

Dodatni čelni rezkarji iz karbidne trdine JS452-L (indeks dolžine 3) so zasnovani za veliko stabilnost pri dolgih izpetjih, kar omogoča učinkovito strojno obdelavo aluminijastih obdelovancev s tankimi stenami. Orodje omogoča tudi strojno obdelavo z izredno veliko hitrostjo.

JS452-L ima polirano plastenje iz titanovega diborida HEMI (TiB₂), ki ne reagira z aluminijem, kar zmanjšuje adhezijo/kopičenje materiala in na splošno podaljšuje obstojnost orodja. Plastenje pripomore tudi k učinkovitemu odvajanju odrezkov in toplote z območja rezanja. JS452-L vključuje 54 možnosti z dolgim izpetjem in premeri od 8 mm do 20 mm, vogalnimi radiji od 0,2 mm do 6 mm ter sistemi vpenjanja z vpenjali Weldon in cilindričnimi vpenjali. Poleg tega dodatna zarez v geometriji rezkarja pomaga ohranjati najboljšo možno obliko radija in zagotavljati optimiziran tok odrezkov, kar je zelo uporabno pri strojni obdelavi letalskih konstrukcijskih delov.



» www.secotools.com/jabrosolid2

ponudnika se je končno izkazala tovarna strojev Berthold Hermle AG iz Gosheima s svojimi daleč najnatančnejšimi petosnimi CNC-obdelovalnimi centri tipa C 42 U, ki so enega za drugim premagali konkurente iz že tako majhne skupine potencialnih dobaviteljev, določene na podlagi meril zmogljivosti. Said Atieh razlaga: »Kdor se želi ukvarjati z raziskavami in razvojem na najvišji ravni, mora sestavljati posamezne komponente z največjo zmogljivostjo. V razpis za zamenjavo starih natančnih rezkalnih strojev smo zato zapisali zahtevo po ponovljivi natančnosti obdelave oz. rezkanja v območju 2–5 μm in podjetju Hermle je nedvoumno uspelo zagotoviti trajno zmogljivost še pod spodnjo tolerančno mejo! Prav to, tehnična podpora in priznana dober servis so nas prepričali, da smo za natančno rezkanje izbrali stroje Hermle. In te odločitve ne obžalujemo vse do danes.«

Zahtevano: 2 do 5 μm , doseženo: 0,5 μm

Petosni CNC-obdelovalni center C 42 U v CERN-ovih delavnicah je standarden obdelovalni center z glavnim vretenom, ki se vrti z do 18.000 vrtljaji na minuto, orodnim vpenjalom HSK A63, 42-mestnim orodnim zalogovnikom, numerično krmiljeno vrtljivo/nagibno mizo dimenzij 800 x 630 mm, električno kompenzacijo toplote, sistemom za merjenje in zaznavanje loma orodij, merilnim tipalom, sistemom za notranji dovod hladilne tekočine pod tlakom 40 bar in krmiljem Heidenhain iTNC530 HSCI. Stroj je dopolnjen s tovarniško standardno dodatno opremo: natančnostnim paketom I za osi X, Y in Z, natančnostnim paketom II za osi A in C, ter petosnim prevzemnim protokolom za preskusni obdelovalec v obliki kocke. Ta je bil delno obdelan z natančnostjo 0,2 μm , trajno ponovljiva natančnost obdelave pa znaša 0,5 μm . Said Atieh



» Od leve proti desni: upravljaev stroja Christophe Delorme, delavniški mojster Jean-Marie Geisser, vodja mehanske obdelave pri MME Said Atieh (vsi trije iz CERN-a v Meyrinu) in Martin Tschupp, prodajni inženir pri Hermle AG (Švica)

povzame: »Pri obdelovalnem centru Hermle C 42 U gre za idealno simbiozo zasnove, točnosti, moči in ponovljive preciznosti obdelave, češnja na torti pa je zelo dober servis. To je zelo pomembno zato, ker je za izdelavo prototipov pogosto na voljo le malo časa in je enako kot v proizvodnji nujna visoka razpoložljivost stroja. Tudi naši industrijski partnerji najraje stavijo na istega konja kot mi, zato pri CERN-ovem oddelku ne iščejo le znanj o procesih, temveč se zaradi varnosti pogosto oskrbijo tudi z enakimi stroji. Od tega imamo korist vsi.«

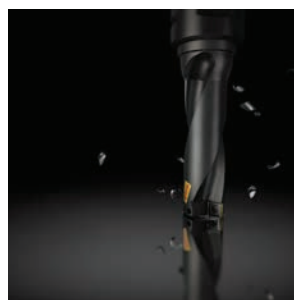
› www.hermle.de • › www.siming.si

» Ojačeni CoroDrill® 880 je združljiv z novimi ploščicami kvalitete Zertivo™ za optimizirano integriteto rezalnega roba

Sandvik Coromant je predstavil ojačeno različico svojega svedra z obračalnimi ploščicami CoroDrill® 880, ki občutno izboljšuje ekonomiko izdelave lukenj velikega premera. Telo orodja CoroDrill 880 je združljivo s celotno serijo kvalitet ploščic, med katerimi je tudi kvaliteta na podlagi nove tehnologije Zertivo™, ki zagotavlja optimizirano integriteto rezalnega roba.

Ojačeni CoroDrill 880 je zadnji dosežek v evoluciji svedrov U in ima izboljšano telo, ki je za 30 % bolj togo kot pri predhodniku za aplikacije vrtnanja do globine, ki ustreza od štiri- do petkratnemu premeru. Vrtnanje tako postane zanesljivejše in kakovost luknje je bistveno boljše. Kombinacija izboljšane telesa svedra ter nove verige kvalitet Sandvik Coromant za jeklo in lito železo prinaša pomembno izboljšanje dobe uporabnosti ploščice.

V preizkusih je proizvajalec vrtilnih obročev za vetrne turbine uporabil novo in izboljšano telo orodja CoroDrill 880 pri vrtnanju lukenj globine 5 x D. Pri uporabi starega telesa orodja v jeklu 42CrMo4 so se luknje po določenem času zmanjšale pod imensko mero. CoroDrill 880 z novim močnejšim telesom je izdeloval luknje prave velikosti bistveno dlje. Uporabnik je izmeril tudi



podaljšanje dobe uporabnosti orodja – za 975 %.

Dve kvaliteti ploščic, GC4324 in GC4334, imata prevleko Inveio™ za boljšo protiobrabno obstojnost. Tretja kvaliteta GC4344, izdelana s tehnologijo Zertivo™, skupaj z optimalno prevleko in adhezijo substrata zagotavlja večjo zanesljivost rezalnega roba.

Polno verigo kvalitet z rešitvami za vse materiale ISO P in ISO K ter za najrazličnejše aplikacije tvorijo tri kvalitete:

- GC4324 izboljšuje produktivnost v stabilnih pogojih,
- GC4334 je prva izbira za dobre in povprečne pogoje,
- GC4344 zagotavlja odlično zmogljivost v težavnih pogojih.

Serija standardnih izdelkov CoroDrill 880 pokriva luknje premera od 12 do 84 mm, na voljo pa so tudi izdelki po meri do 129 mm. Svedri izdelujejo luknje v tolerancah H12–H13 in so primerni za luknje, globoke do petkratnika premera.

› www.sandvik.coromant.com

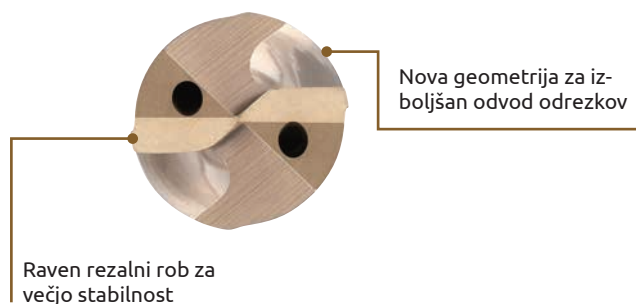
» Mitsubishi širi ponudbo izdelkov s svedri Mini MVS iz polne karbidne trdine

Sveder naslednje generacije iz polne karbidne trdine

Podjetje Mitsubishi Materials je svojo ponudbo svedrov iz polne karbidne trdine razširilo z novo serijo Mini MVS. Ta je bila razvita za izdelavo visokonatančnih izvrtin malega premera ter ponuja popolno kakovost lukenj, optimalen odvod odrezkov in visoko raven produktivnosti.

Serija Mini MVS je na voljo v premerih od 1 do 2,9 mm s korakom 0,1 mm in za globine vrtanja do 30 x D. Nova generacija trdokovinskih svedrov cilja na področje večnamenske uporabe z različnimi materiali in v različnih aplikacijah. Možnosti njene uporabe so široke zaradi tehnologije oslojevanja Mitsubishi Materials Miracle Sigma, ki zagotavlja dolgo dobo uporabnosti orodja pri obdelavi najrazličnejših materialov.

Stabilnost serije Mini MVS v primerjavi z običajnimi trdokovinskimi svedri omogoča vsaj dvakrat daljšo dobo uporabnosti pri



obdelavi materialov, kot so konstrukcijska, ogljikova in legirana jekla, duktilno lito železo, siva litina, nerjavno jeklo, aluminijeve zlitine in toplotno obstojne zlitine.

MINI MVS NOVA GENERACIJA TRDO KOVINSKIH SVEDROV

Mini MVS trdo kovinski svedri od 1 do 2,9 mm do 30 x D.

Namenjeni so za vrtanje v konstrukcijska jekla, ogljikovega jekla in legiranega jekla, jeklene litine, litega železa, nerjavčega jekla, aluminijevih zlitin in toplotno odpornih jekel.



TP TEHNA PLUS
d.o.o.
trgovsko in proizvodno podjetje

PE - Rogozniška 14, 2250 Ptuj, SLOVENIJA
E-mail: Info@tehnplus.com, Spletna stran: www.tehnplus.com
Tel.: +386 (0)2/780 67 00, Tel.: (0)2/780 67 06, Fax.: (0)2/780 67 05

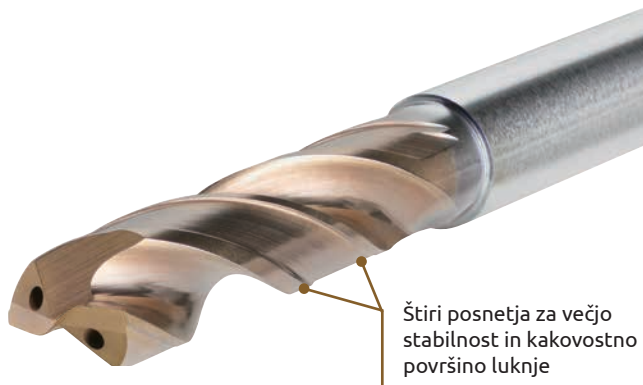
MITSUBISHI
MITSUBISHI MATERIALS

Izboljšana zmogljivost

Ravna geometrija rezil pri seriji Mini MVS povečuje stabilnost in izboljšuje odvod odrezkov za večjo zanesljivost procesa in natančnost pri vrtanju globokih lukenj. Omembe vrednim lastnostim odvoda odrezkov se pridružuje tudi nova geometrija rezil z lomilcem odrezkov, ki skrbi za kompaktne in fine odrezke. Dolgi odrezki pri visokohitrostni obdelavi so tako postali stvar preteklosti. Odvod odrezkov je še dodatno izboljšan z optimiziranim dovodom hladilne tekočine. Ta odvaja toploto z rezalnega roba tako, da hitro odstranjuje odrezke in s tem onemogoča akumulacijo toplote.

Natančno vrtanje majhnih lukenj

Serija Mini MVS ima na periferiji štiri posnetja za brezhibno natančnost in optimalno ravnotežje, ki sta pogoj za izjemno kakovost površine luknje. Štiri posnetja optimizirajo ravnotežje svedra za natančnost pri visokohitrostnem vrtanju. Svedri Mini MVS so na voljo v štirih različicah, pri čemer prva modela vključujeta kratke svedre za večjo togost in izvedbo s kotom konice 145°. Tretji in četrti model imata posebej dolgo rezilo in kot konice 140° za

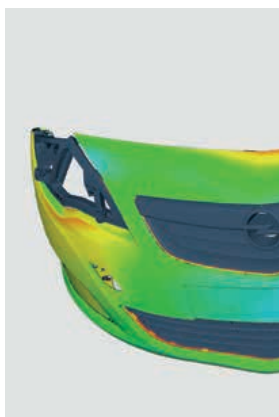


Štiri posnetja za večjo stabilnost in kakovostno površino luknje

natančno vrtanje globokih lukenj do globine 30 x D. Štiri različice ponujajo skupaj šest različnih geometrij svedrov s korakom 0,1 mm. Tako je zdaj na voljo celovita rešitev za široke možnosti uporabe pri izdelavi malih lukenj.

» www.tehnaplus.com

» Meriti optično ali taktilno? Ali je to pravo vprašanje?



Revija Inspect je v svojem članku In focus – the technology interview (V središču pozornosti – tehnološki intervju) navedla prednosti optičnih merilnih sistemov in o novih tehnologijah razpravljala s strokovnjaki iz štirih podjetij, vključno z GOM-om. Intervju se je osredotočil na aplikacijska področja za optično merjenje, pa tudi na vprašanje, ali se optični in taktilni pristopi k merjenju dopolnjujejo ali si konkurirajo. Ta članek je izveček iz intervjuja s Carstenom Reichom, produktnim direktorjem za avtomatizacijo v GOM-u, v celoti pa je objavljen v reviji Inspect.

Katere inovacije so bile ključne, da so se optične merilne tehnologije začele uporabljati v industrijskem meroslovju?

Zaradi vedno večjega povpraševanja po dobrem dizajnu in kakovosti se je oblikovala potreba po pregledu celotne površine komponent. Šele z razvojem računalnikov na začetku devetdesetih let prejšnjega stoletja in s hitro digitalizacijo fotografije ter z razvojem funkcij za analizo posnetih slik pa postaja optično merjenje koristno za industrijsko uporabo. Zagotovo ni naključje, da je tudi podjetje GOM ustanovljeno v istih časih. V naslednjih letih je optično 3D-meroslovje nenehno napredovalo kot rezultat izboljšanja kamere in projekcijskih tehnik. Vzporedno z uvajanjem tehnologije 3D-skeniranja je podjetje GOM začelo razvijati programska orodja, ki uporabnikom omogočajo analiziranje posameznih merilnih podatkov.

Na katerih področjih industrijskega meroslovja optične merilne metode ponujajo prednosti v primerjavi s konvencionalnimi taktilnimi metodami?

Vse več podjetij se strateško prestrukturira in v tem procesu implementira optično meroslovje v vse faze proizvodnega procesa. Odličen primer je proizvodnja avtomobilskih šasij. Naši sistemi delajo hitro in brezkontaktno merijo celotno površino komponente. Rezultat merjenja se lahko analizira in primerja neposredno s CAD-modelom ali 2D-načrtom. Odstopanje stvarnega stanja od CAD-a je prikazano v barvah, tako da je enostavno opaziti problematična območja. To omogoča specifično izboljšanje v proizvodnem procesu. Ta način merjenja odpravlja nepotrebno ponavljanje ter s tem prihrani dragoceni čas in denar.

Na katerih področjih uporabe imajo taktilne metode še vedno prednost?

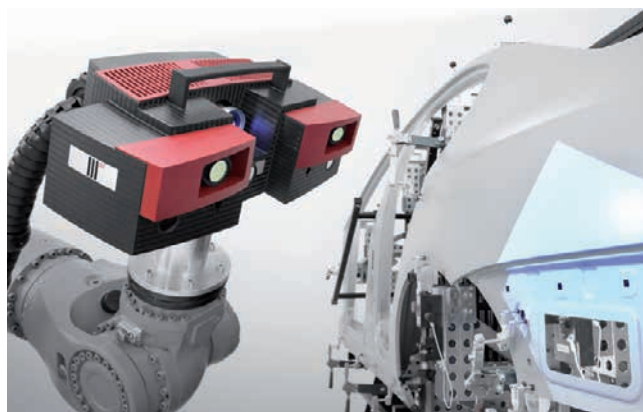
Glede na današnje stanje imajo taktilne merilne metode prednost pri zahtevah, kjer so proizvodne tolerance minimalne, in na področjih, kjer je nemogoče optično posneti želene površine, kot so cevi za hlajenje in globoke vrtine, ki potrebujejo posebno kontrolo. Ena rešitev je uporaba večfunkcijskih senzorjev, ki kombinirajo optično in taktilno merjenje. Za taktilno merjenje posameznih točk je podjetje GOM razvilo merilno zaznavalo (angl. touch probe) kot dodatek optičnim 3D-skenerjem.

Katera področja uporabe v proizvodnji omogočajo samo uporabo optičnega merjenja?

Vizija proizvodnje v prihodnosti je, da bo vsaka proizvedena komponenta kompletno 3D-merjena in da se morebitne napake na komponentah samodejno popravljajo med proizvodnim procesom. Do tega je še dolga pot, dejstvo, da se celotno 3D-merjenje lahko opravi samo z optičnimi merilnimi sistemi, pa ostaja. Optično meroslovje je zato temelj prihodnosti. Primer inline merjenja je letošnja proizvodnja vrat za VW Golf v Wolfsburgu. Sistemi ATOS se uporabljajo tudi v inline kontroli kakovosti pokrovov motorjev, zadnjih vrat avtomobila in vrat na posameznih proizvodnih linijah.

Katere prednosti optično meroslovje ponuja uporabnikom?

Podjetjem, ki uporabljajo optično meroslovje, uspe znatno skrajšati čas razvoja proizvoda ter čas za pripravo in utečenost proizvodnje. Ostajajo konkurenčna, saj je njihov čas od ideje do gotovega proizvoda znatno skrajšan. Istočasno podjetja optimizirajo proizvodne postopke in minimizirajo količino proizvedenega izvržka. Prav tako vidimo veliko prednost za načrtovanje kontrole,



ki je bilo prej usmerjeno s taktilnimi metodami kontrole in merjenja. Mnoga podjetja uporabljajo pregled odstopanja izmerjenega kosa od CAD-a v mapi barv, s čimer se drastično zmanjša število značilnosti, ki jih je treba kontrolirati na načrtih.

Ali bo avtomatizirano optično meroslovje v prihodnosti bolj priljubljeno?

V zelo zgodnji fazi začetka GOM-a je en strokovni tim delal na področju avtomatizacije, da bi razvil rešitve za avtomatizirano merjenje v proizvodnji. Na začetku so se razvijale posebno prilagojene robotske merilne celice, zdaj pa imamo standardizirano merilno celico ATOS ScanBox, ki je bila razvita posebej za kontrolo in zagotavljanje kakovosti v proizvodnji.

> www.gom.com
> www.topomatika.hr

NC **SERVIS**
LOVREK IVAN s.p.

Tel.: ++ 386 1 5838 220 Ul. Jožeta Jame 14 SI-1210 LJUBLJANA



STAMA

VIST d.o.o.

Fax: ++ 386 1 5838 222 Mobi: ++ 386 41 672 930 E-mail: info@vist-cnc.com

2. mednarodna konferenca o
TRIBOLOGIJU POLIMEROV

PolyTrib 2016



- ☀ **Trenje in obraba polimernih materialov**
- ☀ **Polimerni materiali, kompoziti in nano-kompoziti za tribološke aplikacije**
- ☀ **Mazanje in tribo-kemija polimerov in mejnih slojev**
- ☀ **Adhezija, mejni filmi, omočljivost in površinska energija**
- ☀ **Ekološki vidik polimerov in njihova povezava s tribologijo**
- ☀ **Nanotehnologija v povezavi s tribologijo polimerov**
- ☀ **Metode preizkušanja polimernih materialov**
- ☀ **Snovanje in modeliranje polimerov**
- ☀ **Izzivi v proizvodnji polimerov**
- ☀ **Tribološke aplikacije, polimerne komponente**
- ☀ **Polimeri v industrijskih aplikacijah**

Potrjeni sponzorji



15. in 16. september 2016
Ljubljana, Slovenija



KONTAKT

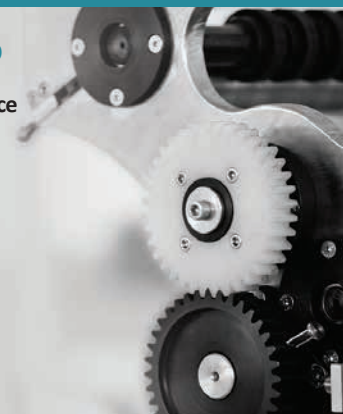
SLOVENSKO DRUŠTVO ZA TRIBOLOGIJU

Prof. dr. Mitjan Kalin – predsednik konference
Joži Sterle – tajništvo

Bogišičeva 8
1000 Ljubljana
Slovenija

Telefon: +386 1 4771 460
Fax: +386 1 4771 469

E-mail: polytrib@tint.fs.uni-lj.si
Web: www.tint-polytrib.com



» Usmerjeno in natančno hlajenje

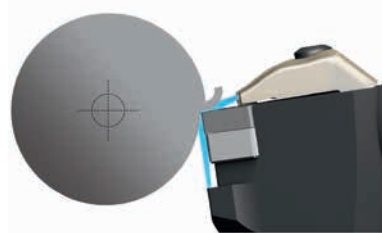
Hlajenje je pri obdelovanju z odrezovanjem izjemnega pomena. Najučinkovitejše delujejo hladilni sistemi, ki dovajajo hladilno mazalno sredstvo natančno ter pritisk učinkovito do rezilnega roba. S to rešitvijo je podjetje Walter AG opremilo najnovejša ISO stružna orodja. Povedano drugače: z dvojnim, točkovno zelo natančnim hlajenjem za stroje s tlakom hladilnega sredstva že od 10 barov.

Čim bližje rezilnemu robu – to je moto novega natančnega hlajenja podjetja Walter AG, namenjenega za orodja Walter Turn, Walter Capto™ (C4-C6) in Walter Cut. Celoten curek hladilnega sredstva po najkrajši poti doseže natančno rezilni rob oz. je usmerjen pod ostružek. In prav tukaj so temperature najvišje. Večja kot je razdalja izstopa hladilne tekočine od tega središča, toliko manjši je učinek hlajenja, kajti curek se na svoji poti vidno razprši in s tem izgubi pritisk. Močnejši izstopni pritisk/sunek izenači izgubljeno učinkovitost, pri čemer ne gre pozabiti, da večji pritisk pomeni več denarja oz. višje stroške ali povedano drugače, učinkovitejše črpalke in več energije. „Naše novo natančno hlajenje za ISO stružna orodja, deluje že pri tlaku hladilnega sredstva 10 barov, na ta način je možna uporaba tudi pri starejših orodjih.“, pojasnjuje Gerd Kußmaul, Senior Produkt Manager oddelka struženje pri podjetju Walter AG v Tübingenu.

Vsekakor se zdi smiselno hladiti s še višjim pritiskom. Z višjim pritiskom se izboljša tudi lom ostružka, s tem pa posledično tudi

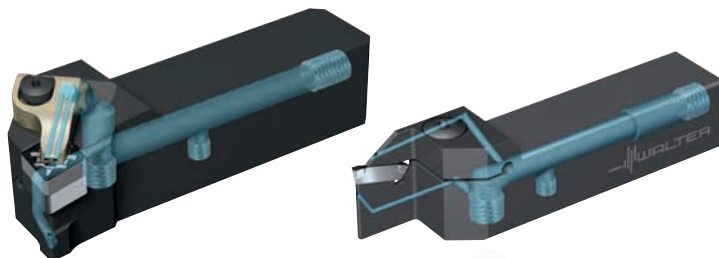


» Gerd Kußmaul, Senior Produkt Manager oddelka struženje pri podjetju Walter AG v Tübingenu: „Naše novo natančno hlajenje za ISO stružna orodja deluje že pri tlaku hladilnega sredstva 10 barov, na ta način je možna uporaba tudi pri starejših orodjih.“ | Foto: Walter AG



» novo natančno hlajenje, ki ga ponuja podjetje Walter AG za ISO stružna orodja hladi na prosti in cepilni ploskvi. Prednosti: daljša življenjska doba orodja ali višje rezalne hitrosti, zlasti pri ISO-M/S materialih. Boljši lom ostružkov ter posledično manj zaustavitev stroja, enostavno rokovanje z vpenjalno šapo in neposreden dovod hladilnega sredstva v ustrezno VDI držalo. | Slika: Walter AG

procesna varnost. Posebej vidni so učinki pri pritisku 40 in več barov. Visokotlačno hlajenje ima največji efekt pri obdelavi materialov ISO-M/S, ki so nagnjeni k tvorbi nalepka na rezalnem robu. Zgornja meja, za katero podjetje Walter še daje zagotovilo, znaša 150 barov. Vendar pa tudi ta meja ni končna. Po pregledu tehničnih razmer na licu mesta pa strokovnjaki za struženje podjetja



» Nova stružna držala za ISO struženje in zarezovanje (Walter Turn, Walter Cut) z natančnim hlajenjem ponujajo tri različne možnosti priklopa za hladilno sredstvo: zunanje cevi ali notranji dovod v VDI držala. | Slika: Walter AG

Walter lahko odobrijo tudi pritisk do 300 barov. Slednje je izjemno pomembno in dobrodošlo za področji letalstva in aeronavtika, kjer se uporablja veliko nerjavnih materialov in materialov, težkih za obdelavo.

Širok razpon pritiska je le ena izmed posebnosti. Walter dodaja namreč še eno posebnost: dvojno hlajenje proste in cepilne ploskve. Stružno držalo ima zatorej dva izhoda hladilnega sredstva. „Poskusi kažejo, da hlajenje proste ploskve dodatno podaljša življenjsko dobo orodja za 20-30%“, pojasnjuje Gerd Kußmaul. „Če seštejemo vse parametre, zviša naše natančno hlajenje življenjsko dobo orodja za 30-150%, odvisno seveda od pritiska hladilnega mazalnega sredstva in vrste obdelovanega materiala“.

Največ znanja je bilo vloženo v hlajenje cepilne ploskve. Ni namreč tako enostavno speljati hladilnega mazalnega sredstva skozi ISO stružno orodje neposredno za rezilni rob. Pri orodjih podjetja Walter se curek hladilnega sredstva dovaja skozi vpenjalno šapo rezalne ploščice. Če smo natančni, lahko rečemo, da curka z obeh strani hladita vrh glavnega in pomožnega rezalnega



» VDI držalo A2120-P/A2121-P za natančno hlajena stebelna orodja dovajajo hladilno mazalno sredstvo neposredno. Vzdolžna izvrtina dovoljuje premik orodja, območje premika pa je mogoče odčitati. Na voljo je tudi šoba za hladilno sredstvo za morebitno zunanje hlajenje. | Slika: Walter AG

roba. Izhod je narejen natanko pravokotno na smer curka. Tudi ta ukrep preprečuje pršenje tekočine in s tem zmanjša izgube. Zadnji del vpenjalne šape „leži“ v orodju. Ko delavec oz. posluževalec privije vijak vpenjalne šape, je sistem stoočtostno zatesnjen. Torej je rokovanje dokaj enostavno. Rešitev pa deluje pri vseh vrstah obdelovalnih ploščic. V prihodnje pa bodo na voljo še optimirane različice z geometrijo usmerjenega curka na cepilno ploskev. Nova obdelovalna ploščica RM5 predstavlja zgolj začetek.

Za sisteme Walter Turn in Walter Cut ima uporabnik več možnosti dovajanja hladilnega sredstva. Vsa ISO stružna držala so opremljena z dvema cevnicama priključkoma G1/8. Najelegančnejša rešitev se ponuja v povezavi z VDI držali A2120-P/A2121-P (P=Präzisionskühlung (natančno hlajenje)) za zvezdasto in bobnasto revolver glavo. Slednje dovajajo hladilno sredstvo neposredno do držala. Zmontirati je treba le še držalo in zadeva je zaključena; povezava s hladilnim sredstvom je namreč vzpostavljena avtomatsko.

» www.walter-tools.com

» hladilni kanali skozi vpenjalno šapo dovajajo hladilno sredstvo kar se da blizu rezila. Upravljanje s pomočjo vijaka je enostavno, menjava obdelovalne ploščice je izjemno hitra. Prav tako si uporabniku ni treba delati skrbi glede tesnjenja sistema. | Slika: Walter AG



» Avtomatizirane merilne celice za velike komponente

GOM je razširil svojo serijo avtomatiziranih merilnih celic ATOS ScanBox v skladu s potrebami avtomobilске industrije, posebej za merjenje velikih in težkih delov, kot so bočne plošče avtomobilov in kompletne avtomobilске šasije.

Najnovejša in največja modela, ATOS ScanBox serije 7 in serije 8, se lahko uporabljata za avtomatsko 3D-digitalizacijo in pregled delov do 2,5 x 6 metrov. Nove optične merilne naprave GOM se lahko postavijo in pustijo delovati kjer koli v pogonu, brez potrebe po trajni namestitvi ali težkih zemeljskih delih. Za razliko od konvencionalnih sistemov za avtomatizirano merjenje velikih delov s težkimi roboti na ogromnih tirnicah je novi ATOS ScanBox razširil delovni razpon skenerja ATOS z uvajanjem nove kinematike robota. Osemosna kinematika GOM – kombinacija horizontalne tirnice, vertikalnega dvigovanja in artikuliranega robota – omogoča največjo možno fleksibilnost pri nameščanju senzorja ATOS. Zaradi teh 8 stopinj svobode se deli lahko merijo z vseh strani, vključno z interjerjem avtomobila. Medtem ko je serija 7 opremljena z eno tirnico, je ATOS ScanBox serije 8 dvojna robotska merilna celica z možnostjo uporabe duplex načina merjenja. Oba robotsko upravljana skenerja ATOS 3D istočasno in koordinirano opravljata tudi podrobno in natančno 3D-merjenje celotnega telesa avtomobila ali interjerja.




» www.gom.com
» www.topomatika.hr

Povečajte svojo prednost.



Postavite nova merila na področju tehnologije. Z orodji, ki bodo pri strojni obdelavi materialov presegla trenutni standard. V vsako inovacijo vlijemo vse naše izkušnje in inženirsko znanje – tako da boste lahko vi še naprej stalno povečevali svojo prednost.

Walter Austria GmbH
Podružnica trgovina,
Miklavž na Dravskem polju, Slovenija
service.si@walter-tools.com
www.walter-tools.com

 **WALTER**
Engineering Kompetenz

» Zagotavljanje natančnosti novoizdelanih modulno grajenih strojev

**Blaž Žabkar
Janez Kopač**

Način gradnje strojev se je zadnje čase precej poenostavil. Glavni vzrok za to je modulna gradnja. Moduli predstavljajo posamezne funkcionalne sklope stroja, ki jih poljubno izbiramo in prilagajamo, da dosežemo zahtevano kakovost novozgrajene naprave. Strojegradnja se je s tem približala širšemu krogu ljudi tehniške stroke, tako da se nekateri odločajo za samostojno izdelavo obdelovalnega stroja.

Med njimi sem tudi sam, saj sem v celoti izdelal 3-osni frezalni CNC-stroj. Projekt je obsegal izbiro vodilnih, pogonskih in krmilnih modulov, izdelavo CAD-modela, nestandardnih sestavnih delov ter sestavljanje stroja. Na koncu smo preverili geometrično natančnost s krogelno-paličnim (angl. ballbar) zaznavalom. Preskus smo izvajali z merilno napravo Reinshaw QC10 v laboratoriju za odrezavanje LABOD. Na podlagi analize rezultatov preskusa smo nato določili in izvedli ukrepe za izboljšanje natančnosti obdelovalnega stroja. Po korekciji parametrov je natančnost pozicioniranja boljša od predvidene na začetku projekta.

Uvod

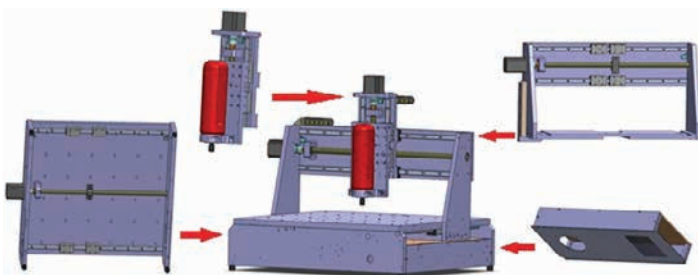
Modulna gradnja je ena od sodobnih usmeritev v strojegradnji. To pomeni, da sestavljamo posamezne module, pri katerih nam kakovost, ki je pogosto pogojena s ceno, opredeli natančnost naprave. Zato je treba pri izbiri modulov sklepati kompromis med ceno in zmogljivostjo.

Na začetku gradnje je treba določiti funkcijo naprave in nato izbrati ustrezne sestavne dele. V obravnavanem primeru je bil cilj izdelati 3-osni frezalni CNC-stroj s predvideno natančnostjo pozicioniranja 0,1 mm. Stroj bi se uporabljal predvsem za graviranje in freziranje nekovinskih mehkih materialov [1].

Potek gradnje

Izbira modulov

- Nosilni deli: Material konstrukcije stroja je aluminij, zaradi dobrih obdelovalnih lastnosti in hitrih časov obdelave.
- Glavno vreteno: Pri izbiri glavnega vretena se je bilo treba odločiti med funkcionalnostjo in ceno. Zato je bil izbran rezkar Kress 1050 FME, z ročno regulacijo vrtljajev.
- Vodilni deli: Vodilni deli glavnih osi so linearna tirna vodila podjetja Hypex BGXS15BN, ki imajo zelo dobre kinetične lastnosti. Na vsakem tiru sta dva vozička, ki se po kotalnih elementih premikata po tiru.



» Slika 1: CAD-model



Blaž Žabkar, Janez Kopač • Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za strojništvo

- Pogonski deli: Za pogon osi so bili izbrani koračni motorji Sanyo Denki 103-H7126-0740, ki jih zaradi večjega navora vežemo bipolarno. Pretvorbo rotacijskega gibanja v translacijsko izvedemo s krogličnim navojnim vretenom z ustrezno matico. Izbrali smo vreteno proizvajalca Isel premera 16 mm, s korakom 4 mm. Vrtilni moment motorja se na vreteno prenaša prek gredne vezi.
- Krmilni deli: Koračne motorje krmilimo z združljivim krmilnikom NDC 06.V. Krmiljenje motorjev poteka po načinu korak-smer. Povezavo krmilnikov z računalnikom izvedemo prek CNC USB-kontrolerja, ki ob pripadajočem programskem paketu ponuja enostaven in uporabniku prijazen krmilniški vmesnik.
- Ostale elektronske komponente: Za določanje končnih leg obdelovalnih osi uporabimo mehanska mikrostikala. Izbrati je treba tudi ustrezen transformator za gradnjo napajalnega dela.

Izdelava CAD-modela

Izbiri standardnih delov je sledilo modeliranje v CAD-programu. Najprej je bilo treba zmodelirati standardne elemente, glede na relacije med standardnimi komponentami pa je nato sledilo modeliranje nestandardnih delov.

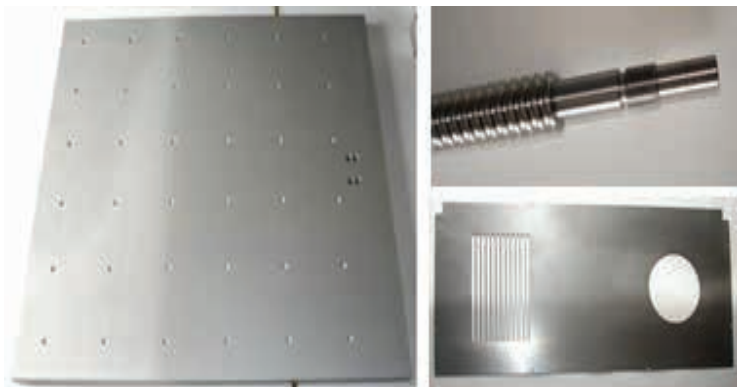
Vreteno osi z je uležajeno samo na strani koračnega motorja z dvojico ramenskih ležajev. Na prosti strani uležajenje ni potrebno, ker je vreteno razmeroma kratko in postavljeno vertikalno. Ohlajenost v ležajih se nastavlja z ležajnimaticama.

Vreteno osi x je na strani koračnega motorja uležajeno z dvojico ramenskih ležajev, na prosti strani pa s prilagodljivim radialnim ležajem. Ramenska ležaja sta v ležajnem elementu, radialni ležaj na prosti strani pa je vstavljen v bočni nosilni element. Na spodnjo povezovalno ploščo se pritrdijo vozički in kroglična matica vretena osi y.

Uležajenje vretena osi y je enako kot pri osi x, na obeh koncih. Nosilna osnova stroja je aluminijasta plošča debeline 20 mm, na katero se privijačijo ostali sestavni deli. Na osnovni plošči so v razmiku 100 mm izvrtine z navojem M8, za pritrditev obdelovalne cev. Dražja bi bila aluminijasta plošča s T-utori. Končne lege vseh obdelovalnih osi so omejene s stikali.

Elektroomarica se pritrdi na sprednjo in zadnjo stranico. Material, na katerega bodo pritrjene elektronske komponente, je pertinaks, ki je električno neprevoden, spodnji pokrov pa je pločevina iz nerjavnega jekla. Pokrov ima mesto za ventilator in reže, skozi katere kroži zrak, ki hladi elektronske komponente. Sem spadajo predvsem krmilniki motorjev, ki so največji izvor toplote.

Končanemu modeliranju je sledila izdelava delavniških risb, določiti pa je bilo treba tolerance funkcionalnih izvrtin in ujeme posameznih delov.

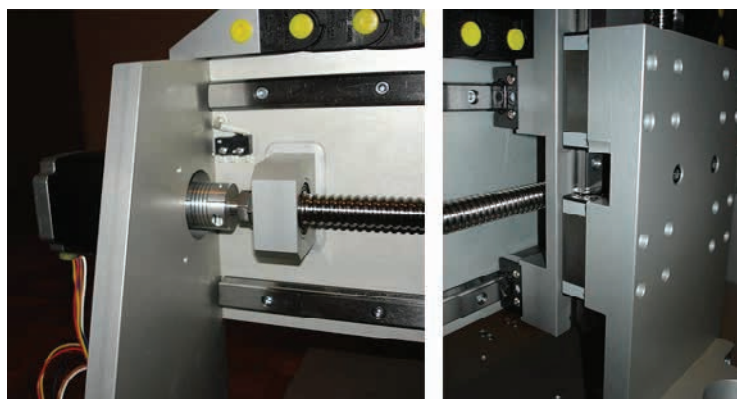


» Slika 2: Sestavni deli, obdelani z različnimi postopki odrezavanja

Izdelava sestavnih delov

Izdelava sestavnih delov je potekala s postopki freziranja in vrtanja. Kosi zahtevnejših oblik so bili izdelani s CNC-frezanjem, pokrov omarice iz nerjavnega jekla pa z laserskim razrezom. Konci navojnih vreten so bili izdelani s struženjem.

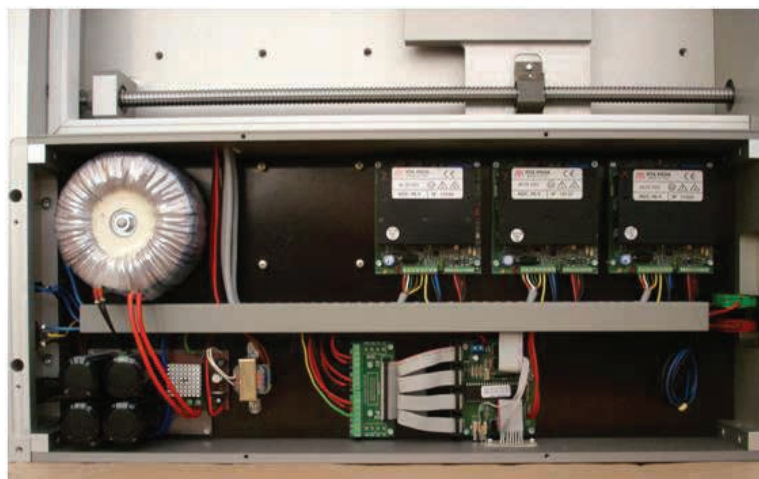
Sestavljanje je potekalo z vijačenjem posameznih elementov. Večinoma je bil spoj izveden z imbus vijaki. Posebna pozornost je bila potrebna pri montaži tirov vodil, saj morajo biti vzporedna. Prav tako je dobro biti pozoren pri montaži matice vretena, nosilnega elementa ležajev in motorja. Ti morajo biti soosni. Pomembno je, da se vreteno vrtilno brez večjega trenja. Vsako manjše odstopanje povzroči zatikanje pri vrtenju vretena, kar slabo vpliva na kinematiko stroja in povzroči čezmerno obrabo.



» Slika 3: Sestavljanje podajalnega dela osi x

Gradnja elektronskega dela

Elektronske komponente so vgrajene v elektroomarico, ki je sestavni del stroja. Glavne komponente elektronskega dela so napajalni del s transformatorjem, krmilniki koračnih motorjev in USB-kontroler.



» Slika 4: Elektroomarica

Napajalni del sestavlja toroidni transformator z močjo 400 W. Izmenična napetost na izhodu transformatorja je 40 V, kar pomeni, da bo dosežena enosmerna napetost 56 V. Zaželeno je čim višja napetost, saj to pomeni hitrejše naraščanje toka v tuljavah koračnega motorja, ne sme pa presežati najvišje dovoljene napetosti krmilnikov [2]. Za pretvorbo izmenične napetosti v enosmerno je bil uporabljen diodni H-most, za glajenje napetosti pa smo dodali štiri

elektrolitske kondenzatorje kapacitivnosti 10000 μ F. Poleg glavnega napajanja je bil izdelan še dodatni napajalni del za USB-kontroler, ki je pomanjšana različica večjega napajanja z dodatnim stabilizatorjem napetosti na 5 V. Čeprav se kontroler lahko napaja tudi prek USB-priklopa na računalniku, je izbira zunanjega napajanja smiselna, saj osi stroja lahko premikamo z JOG-tipkami, tudi ko kontroler ni povezan z računalnikom.

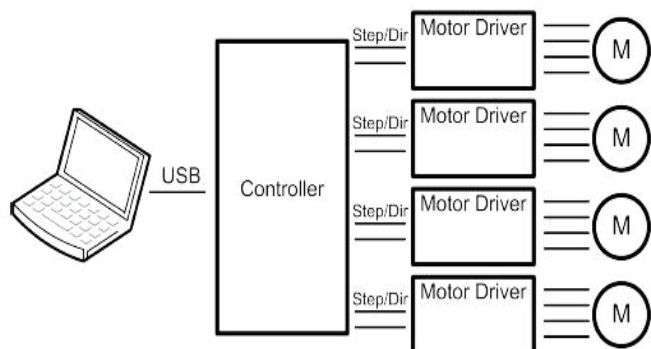
Krmilni del sestavljajo krmilniki koračnih motorjev in USB-kontroler. Izbrali smo krmilnike NDC 06.V. Napajamo jih z zunanjim virom med 24 in 75VDC. Krmilnik omogoča osem različnih vrednosti tokovnih omejitev od 1,9 do 6 A, ki se nastavljajo z DIP-stikalom. Microstepping, ki nam nazivnih 200 korakov motorja nadalje razdeli na manjše korake, se prav tako nastavlja z DIP-stikalom. Krmilniki imajo avtomatsko regulacijo zmanjševanja toka pri mirovanju motorja ter temperaturno in kratkostično zaščito. Prek DIP-stikala se lahko vklopi tudi elektronsko vezje za dušenje mehanskih vibracij in zmanjšanje akustičnih emisij, kar je uporabno pri manjših hitrostih koračnih motorjev. Krmiljenje motorjev poteka po načinu korak-smer (STEP-DIR). Za priklop koračnega motorja ima krmilnik štiri priključne sponke, dve za vsako navitje. S krmilnikom lahko krmilimo koračne motorje samo v bipolarnem načinu. Za povezavo krmilnikov z motorjem se uporablja oklopljeni kabel (Liycy) za optimalno elektromagnetno zaščito [3].

Povezava krmilnikov z računalnikom poteka prek CNC USB-kontrolerja, ki se priklopi na USB-vtič prenosnega računalnika. Kontroler omogoča priklop največ štirih krmilnikov koračnih motorjev. Nanj se priklopijo tudi končna stikala in tipkovnica, s katero se stroj lahko ročno premika. Kontroler napajamo z zunanjim virom. Maksimalna frekvenca korakov je 25 kHz. Ta nam pogojuje maksimalno resolucijo mikrokorakov v povezavi s hitrostjo vrtenja motorja [4].

V elektroomarici je bilo še mesto za pritrditev četrtega krmilnika, če bi se stroj kdaj nadgradil s četrto osjo. Tipka Zasilni izklop prekine napajanje glavnega vretena in krmilnikov, USB-kontrolerju pa prek zunanje vhoda sporoči signal izklop v sili, tako da sklene vhod na napetost 5 V. Na bočni strani omarice je konektor za povezavo tipkovnice, s katero lahko ročno premikamo stroj (z JOG-stikali).

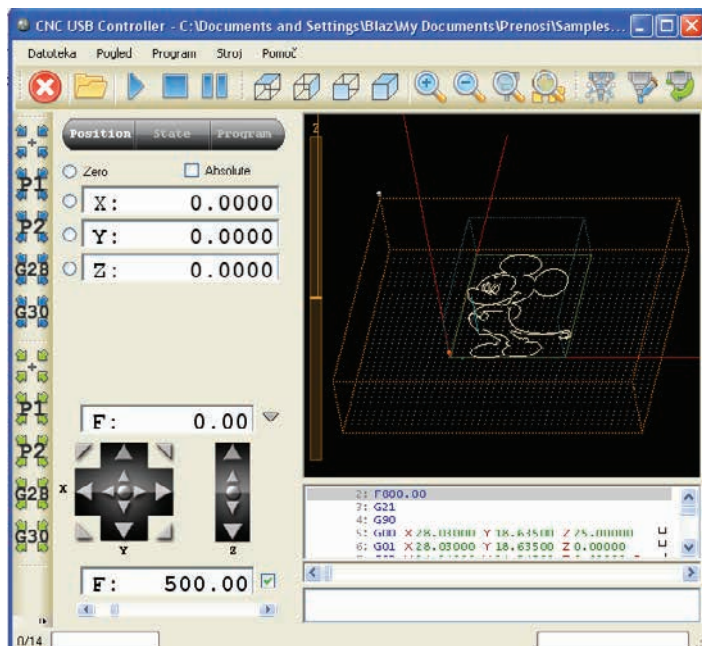
Uporabniški vmesnik

Zraven USB-kontrolerja je tudi pripadajoča programska oprema, ki omogoča uvoz NC-kode iz drugih programov, lahko pa jo generira tudi sama. Programska oprema deluje v okolju Windows ter omogoča nastavitve navideznega delovnega območja naprave in končnih stikal. Programsko okno nam prikazuje položaj glavnega vretena glede na absolutni ali trenutno izbrani koordinatni sistem. Stroj lahko tudi ročno premikamo na zeleni položaj (z JOG-gumbi). Hitrost pomikov lahko nastavljamo. Vpogled imamo tudi v grafični prikazovalnik, pod njim pa je okno za prikaz kode G. Na



» Slika 5: Shematski prikaz krmilja [4]

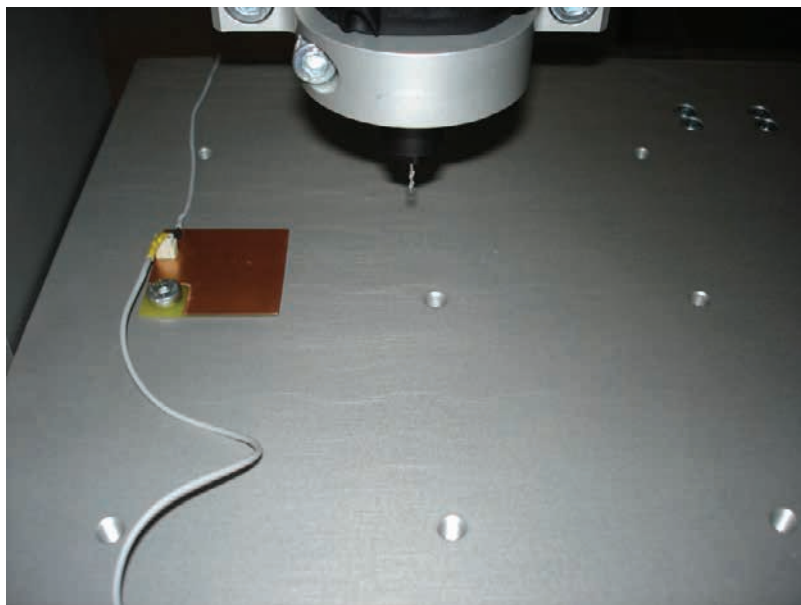
vrhu je orodna vrstica z gumbi za hitri dostop, kot so izklop v sili, odpri program, start, stop ali začasna prekinitve programa, ki se izvaja, različni pogledi ter nastavitve hlajenja vretena [4].



» Slika 6: Uporabniški vmesnik

Po namestitvi programa je bilo treba opraviti nastavitve stroja. Sem spadajo izbira merskih enot, število obdelovalnih osi in nastavitve delovanja koračnih motorjev. Pri slednjih je zelo pomemben podatek število korakov na enoto, ki je odvisen od koraka navojnega vretena in nastavitve mikrokorakov na krmilnikih. V našem primeru, ko imamo korak vretena 4 mm, motorje pa krmilimo z 800 koraki na vrtljaj, imamo 200 korakov na enoto. Nastavitve pospeševanja je bila opravljena s preskusi. Pri tem se nastavi začetna hitrost in pospešek. Nastavijo se lahko tudi parametri koordinatnih sistemov, menjave orodja in izhodne vrednosti. Program omogoča nastavljanje dveh t. i. park pozicij, ki se lahko uporabljata za različne namene (npr. menjava orodja).

Pred začetkom vsake obdelave je treba izmeriti dolžino orodja. To pomeni, da moramo določiti njegovo oddaljenost od obdelo-



» Slika 7: Izvedba tipala za merjenje dolžine



» Slika 8: Triosni frezalni CNC-stroj

vanca. Ker ima uporabljeno glavno vreteno ročno vpenjanje, se z vsakim vpenjanjem spreminja lega orodja. Zato se za tipalo uporabi pobakrena ploščica iz vitroplasta.

Celoten stroj je ozemljen, tipalo pa je vezano na Z-pin LIMIT konektorja vzporedno s končnim stikalom osi z. Ko se konica orodja dotakne tipala, se dolžina orodja samodejno izmeri, orodje pa se pomakne navzgor.

Izdelano je bilo tudi premerično tipalo za umerjanje orodja, ki ga lahko uporabimo za bočno zaznavanje oddaljenosti orodja od obdelovanca, tako da ploščico prislonimo ob obdelovanec, nato pa se z orodjem dotaknemo tipala. Zato lahko v programu nastavimo tudi transformacijo koordinatnih sistemov.

Karakteristike stroja

LASTNOST	VELIČINA
masa	73 kg
dimenzije	730 x 750 x 620 mm
delovno območje (xyz)	450 x 410 x 100 mm
vrtljaji glavnega vretena	10 000–29 000 vrt./min
priklopna napetost	230 V~
skupna moč	1,4 kW

Tabela 1: Karakteristike stroja

Po končanih programskih nastavitvah je sledila izdelava poskusnih izdelkov, s frezanjem in vrtanjem. Frezanje mehkih materialov je potekalo brez težav, prav tako graviranje v različne materiale. Pokazala se je potreba po odsesavanju odrezkov, tako da načrtujemo izdelavo odsesovalnega koša, ki bi ga namestili na glavno vreteno.

Kontrola stroja

Pred začetkom dela smo stroj postavili v pravilno vodoravno lego. Nato smo izvedli preskus geometrijske natančnosti z ballbarjem, posebno elektronsko napravo z vgrajenim senzorjem LVDT. Standardni set je namenjen za hitro preskušanje na 3-osnih CNC-strojih (navpičnih in vodoravnih obdelovalnih centrih). V glavno vreteno stroja se vpne trn, na mizo pa magnetno držalo. Vmes se namesti merilno telo. Med merjenjem glavno vreteno oriše dva polna kroga v eno in dva v drugo smer. Naprava prek vmesnika zajema signal. Vmesnik, povezan z računalnikom in priloženo programsko opremo, prikazuje potek merjenja v realnem času. Na podlagi analize rezultatov preskusa, ki so prikazani v grafični in tabelarni obliki, se lahko določijo različni ukrepi za izboljšanje stanja obdelovanega stroja [5].

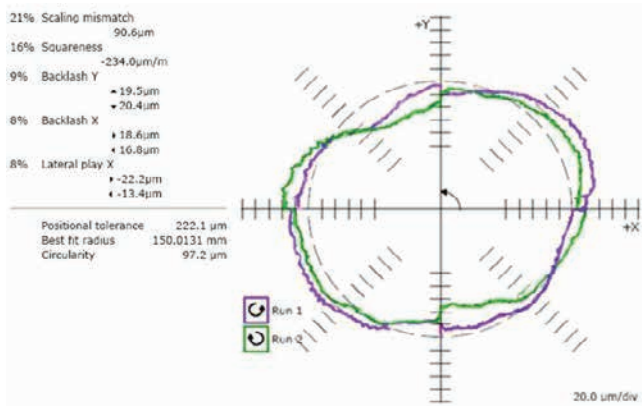
Preskus smo izvajali z merilno napravo Reinshaw QC10. Pred začetkom preskusa je bilo treba senzor umeriti, nato smo ga namestili na stroj. Meritve smo izvajali pri radiju kroga 150 mm in pomiku 1000 mm/min.

Prva meritev je pokazala natančnost pozicioniranja 0,22 mm. Največji delež pri nenatančnosti stroja je predstavljala napaka pravokotnosti med osjo x in osjo y, čemur je sledila tudi napaka skale. Večjo vrednost je predstavljala tudi napaka mrtvega hoda.

Sledilo je odpravljanje napak na stroju. Najprej je bilo treba zagotoviti pravokotnost med osjo x in y, kjer je bilo pričakovano odstopanje, in sicer 0,2 mm/m. Zato smo uporabili granitni kotnik. S tisočinsko merilno urico smo postavili kotnik, tako da je bila ena stranica vzporedna z osjo y, položaj osi x pa smo nato spreminjali in kontrolirali z enako urico. Po vsaki spremembi položaja osi smo naredili preskus z ballbarjem, dokler nismo napake povsem odpravili. Sledile so še nastavitve mrtvega hoda v programski opremi USB-kontrolerja, katerega vrednost je bila 0,02 mm v obeh obdelovalnih oseh.



» Slika 9: Postavitev senzorja LVDT za izvedbo preskusa z ballbarjem



» Slika 10: Rezultati prve meritve

Po opravljenih popravkih smo ponovili preskus z ballbarjem, z enakimi parametri kot pri prvem merjenju, in rezultati so bili bistveno boljši. Natančnost pozicioniranja je znašala 0,09 mm, manjša od predpostavljene vrednosti na začetku gradnje 0,1 mm. Prav tako je izginila napaka kvadratičnosti in mrtvega hoda. Pojavila se je sicer manjša napaka ohlapnosti vodil, pa tudi zaostali vrhovi zaradi same dinamike koračnih motorjev, ki jih nismo korigirali, ker končni rezultat izpolnjuje pričakovanja. Sicer bi se dinamika stroja izboljšala s servomotorji z dajalniki položaja, vendar bi bila to bistveno dražja izvedba pogona, kar pomeni tudi podražitev stroja.

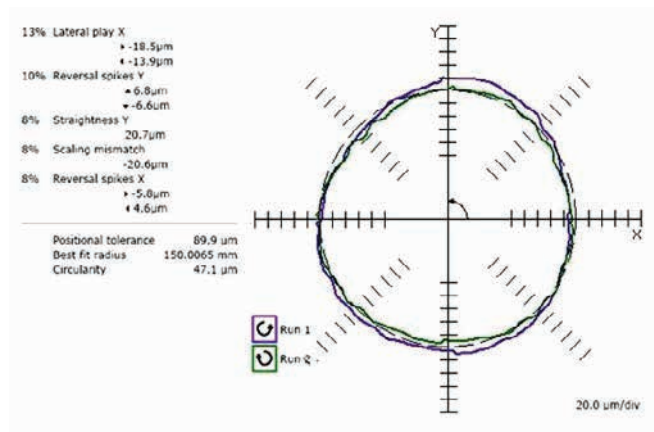
Sklep

Gradnja stroja je razmeroma zahteven projekt, ki združuje znanja z različnih smeri strojništva. Stroški so povezani z nabavo modulov in izdelavo nestandardnih delov. Posebnost konstrukcije je portalna izvedba, kar nam ob relativno majhnih gabaritnih dimenzijah zagotavlja veliko delovno območje. Portalna izvedba ima v primerjavi s konzolno tudi večjo togost. Programska oprema omogoča nastavljanje številnih parametrov, ki vplivajo na dinamiko in natančnost stroja.

Preskus z ballbarjem je pokazal nekaj napak, ki smo jih odpravili. Natančnost pozicioniranja po vseh popravkih znaša 0,09 mm, kar je za doma narejeni stroj zelo dober rezultat. Na natančnost novozdelanega stroja poleg kakovosti uporabljenih modulov vplivata tudi sestavljanje konstrukcijskih elementov, predvsem pozicioniranje obdelovalnih osi, ter ohlapnost v podajalnem sklopu, ki se enostavno programsko korigira.



» Slika 11: Merjenje pravokotnosti osi x in y s tisočinsko merilno urico



» Slika 12: Rezultati zadnje meritve

Viri:

- [1] Kopač, J.: Obdelovalni stroji, orodja in naprave. Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 2005.
- [2] Krmiljenje koračnih motorjev v teoriji in praksi (http://www2.arnes.si/~sspslavr/k_motor/k_motor.html)
- [3] RTA Motion Control Systems. Products (<http://www.rta.it>)
- [4] CNC USB motion controller. Features (<http://www.planet-cnc.com>)
- [5] LABOD FS. Strokovno delo, merjenje geometrične natančnosti obdelovalnih strojev (<http://lab.fs.uni-lj.si/labod>)

» Petosni horizontalni obdelovalni center za zmogljivo avtomatizirano proizvodnjo

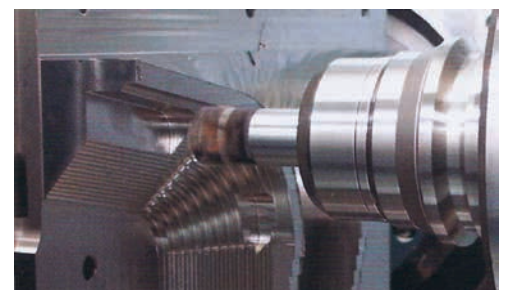
Najnovejši in največji petosni obdelovalni center, ki ga izdeluje Matsuura, je horizontalni obdelovalni center MAM72-100H, ki omogoča obdelavo obdelovancev do premera 1000 mm, višine 770 mm in mase 780 kg.

Zagotavlja obdelavo široke palete materialov in različne postopke obdelave; ima vse prednosti stroja, ki omogoča obdelavo brez prisotnosti človeka. Izredno natančna obdelava kompleksnih obdelovancev in integracija procesa sta standardni značilnosti tega obdelovalnega centra. Matsuurin novi obdelovalni center MAM72-100H je robustnejši in zmogljivejši od predhodne izvedbe MAM72. Osi x, y in z potujejo 1050 x 920 x 960 mm, miza osi a je

nagnjena od -130° do $+30^\circ$, vrtenje osi c pa je možno za 360 stopinj. Dimenzije delovne površine so 630 x 630 mm.

Obdelovalni center je izredno tog in zagotavlja stabilno platformo za obdelavo. Opremljen

je s horizontalnim vretenom, ki omogoča 12 000 vrt./min, vrtilni moment 451 Nm je standarden, 700 Nm je na voljo dodatno. Obdelovalni center omogoča obdelavo zahtevnih materialov, kot sta inkel in titan. Direktni pogon omogoča pomik mize do 50 vrt./min in pomik osi b do 75 vrt./min, kar zagotavlja visokohitrostno in natančno obdelavo.



» www.matsuura.de



» Sistem FARO se odlično izkaže tako pri izvedbi notranjih kot tudi zunanjih meritev v Dingolfingu in Regensburgu

» Cilj – vodilni v inovacijah

FARO je uspešno združil tri preverjene in preskušene merilne sisteme v novi sistem Track ScanArm. Mobilni merilni sistem navduši pri meritvah celotnih vozil, predvsem zaradi svoje učinkovitosti.

Skupina BMW se še posebno v razvoju in proizvodnji opira na najsoodnejše tehnologije. Zato predstavlja Track ScanArm iz družbe FARO, ki se uporablja v obratih v Dingolfingu in Regensburgu (oba v Nemčiji) ter je tako domiselna kot tudi mobilni merilni sistem z merilno tehnologijo Geometric Integration. Potrebovali so sistem za zajem točk dotika in površin, ne glede na njihovo lokacijo, pa tudi brezžični prenos namesto prenosa s posebnim orodjem. Zato umerjanja ni bilo treba izvajati z referenčnimi oznakami, saj vnašajo negotovost, na primer zaradi gibljivih delov. Cilj je bil jasan – udejanjiti brezkontaktni brezžični prenos – to pa je bila hkrati tudi osnovna zahteva za novi sistem. FARO Track ScanArm, ki idealno izpolnjuje zastavljene zahteve, je bil dokončna izbira za nemški tovarni.

Track ScanArm združuje FARO Laser Tracker, sedemosno napravo FaroArm Quantum z dosegom roke do 2,4 m in čitalnik Laser Line Probe V3. Paket je dopolnjen s programom Polyworks. Vsi navedeni merilni podsistemi se med seboj povežejo s skupnim koordinatnim sistemom, ki se umeri z Laser Trackerjem, z dotikalnimi meritvami iz FaroArma ali s skenirnimi meritvami. Koordinatni sistem se potem prenese na vsakega od preostalih podsistemov, na primer s Trackerja na merilno roko ali obratno – s katere koli točke, ki najbolj ustreza za definiranje koordinatnega sistema. Laser Tracker je na trdnem podnožju, stoji na trinožnem stojalu (v Regensburgu), ali pa visi s stropa (v Dingolfingu). Koordinatni sistem se prenese s fiksne osnove Laser Trackerja na roko ne glede na to, kje je roka v ustreznem merilnem okolju. To pomeni, da se

umerjanje in potem meritve – ločeno od Trackerja in brez vizualnega kontakta – tako notranjosti kot tudi zunanjih delov vozila izvaja z vsemi sedmimi prostostnimi stopnji. Kontaktno meritve



» Ključna prednost sistema je možnost uporabe vsakega elementa Track ScanArm posebej.



5 dobrih razlogov

... zakaj morate spoznati FARO Track ScanArm:

- 1 Združitev FaroArma in Trackerja: velik doseg, manjši detajli, do katerih je težko dostopati, najvišja natančnost
- 2 Prednost zaradi visoke natančnosti obeh posamičnih sistemov
- 3 Med merjenjem z merilno roko poravnano s Trackerjem ni nujna, tako da lahko opravljate merjenje/skeniranje z dejanskimi 6/7-prostostnimi osmi.
- 4 Za upravljanje z obema izdelkoma je potreben samo en prenosni računalnik.
- 5 Laser Tracker in ScanArm se lahko uporabljata tudi posamezno.

ali skeniranje površin so idealni predvsem za tista mesta, ki jih ne moremo doseči z Laser Trackerjem. Track ScanArm vrhunsko združuje prednosti Laser Trackerja, kontaktne merilne roke in laserskega čitalnika, pri čemer je opremljen z zmogljivim računalniškim programom in prenosnim računalnikom.

FARO se je dokazal kot zanesljiv partner za izvedbo tega zelo ambicioznega projekta za dve bavarski tovarni BMW preprosto

zato, ker je bil sistem FaroArms pred nekaj leti že uspešno vgrajen in uporabljen na obeh lokacijah (v Regensburgu in Dingolfingu). Tovarna na Spodnjem Bavarskem sama trenutno uporablja široko paleto proizvodov FaroArms – serije Gold, Fusion in Platinum. Prva predstavitev Track ScanArma je bila že leta 2006.

Sistem je dokončno postal zelo zanimiv za merilne tehnike, ko je FARO ponudil brezžični prenos podatkov o vozilih. Nabavi sistema je sledila faza namestitve, med katero so strokovnjaki obeh parterjev prispevali vsak s svojim strokovnim mnenjem. Track ScanArm v skladu z načrtom deluje od sredine leta 2009. Na koncu so v primerjavi s konkurenčnimi proizvodi povzeli nekaj razlogov v korist sistema FARO. Ti razlogi ne obsegajo le cene sistema, ampak tudi dejstvo, da so bili strokovnjaki za kakovost na obeh lokacijah že seznanjeni z merilnimi rokami in njihovo ravno natančnosti pri meritvah. Pri tem omenimo monopolno prednost, ki je izhajala iz dejstva, da je bil FARO nekdanje edino podjetje, ki je ponujalo brezžični prenos izmerjenih podatkov.

» Kontaktne meritve ali skeniranje površin so idealni predvsem za tista mesta, ki jih ne moremo doseči z Laser Trackerjem.



IFAM
international trade fair of
automation & mechatronic



Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko, mehatroniko ...
International Trade Fair for Automation, Robotics, Mechatronic ...

Celje, Slovenija
www.icm.si

27.-29.01.2016



Razpon nalog geometrijske integracije je širok. Težišče je na kvantifikaciji izdelka v fazi razvoja ali med pilotno proizvodnjo, tako da proizvodnja izdelkov dobavitelja napreduje na raven serijske proizvodnje in zagotovi pripravljenost celotnega vozila za proizvodnjo. V naslednjem koraku se analize opravljajo tudi v serijski proizvodnji, če komponente ni mogoče vgraditi v skladu z zahtevami. Med meritvami, ki so potrebne za preskušanje, se Track ScanArm redno uporablja na celotnem vozilu, tako za notranjost kot tudi za merjenje zunanjih površin z zelo veliko različnimi možnostmi. Sistem se poleg tega uporablja za preverjanje proizvodnih orodij in naprav. Vpenjalne priprave se trenutno merijo v Regensburgu, zaradi česar se po menjavi orodja lahko obnovi celoten status C-okvirja. Pri takih meritvah sistem posebno navduši ne le zaradi svoje mobilnosti, ampak tudi zaradi idealne delitve dela – merilna roka se uporablja za vse meritve, ki jih je treba opraviti na mestih, nedosegljivih z laserskim sledilnikom. Po drugi strani se Tracker uporablja za meritve točk do višine 3,0 m, ki jih merilna roka ne more doseči.

Kombinacija sledilnika, kontaktne merilne roke in laserskega čitalnika se je popolnoma dokazala pri preskušanju na obeh lokacijah v Dingolfingu in Regensburgu. Med drugim tudi zaradi prenosa, ki se lahko opravi kjer koli, ter zato, ker sistem ponuja vse prostostne stopnje – tako ni nobenih omejitev. Strokovnjaki iz BMW-ja so začeli izredno ceniti mobilnost merilnega sistema. Track ScanArm ima pomembno vlogo v tovarni v Regensburgu kot zamenjava in nadgradnja podtalnega merilnega sistema, s čimer so se izognili ozkim grlom. Če je stacionarna merilna naprava zasedena, omogoča sistem FARO fleksibilnost pri izbiri položaja vozila, ki se meri na poljubni trenutno prosti lokaciji. Če se objekt, ki ga je treba meriti, v merilno območje težko dostavi, če je to sploh mogoče, omogoča Track ScanArm prav tako neposreden dostop do objekta, na primer na proizvodni liniji, tako da se merjenje opravi na kraju samem. Zaradi prenosljivosti sistema specialisti v oddelku za geometrijsko integracijo dosegajo znatne prihranke časa in stroškov transporta. Ker se v okviru tega tudi analize opravijo znatno hitreje, je seveda možen hitrejši odziv na nenatančnosti, kar je bistvena prednost predvsem v procesu serijske proizvodnje.



» Laser Tracker je obešen na strop v Dingolfingu, zato je izključen kateri koli zunanji kontakt.



» Track ScanArm je še posebno zanimiv zaradi svoje mobilnosti med merjenjem montažnih priprav.

Ena od ključnih prednosti tega sistema je možnost uporabe vsake komponente posebej – tako Trackerja kot kontaktne merilne roke in laserskega čitalnika. Metrologi že dobro izkoriščajo te prednosti, saj kljub temu da včasih ne potrebujejo celotnega sistema Track ScanArm, katero od komponent uporabljajo skoraj vsakodnevno. Na stropu obrata v Dingolfingu obešeni Laser Tracker je inovativna rešitev. Vsaka možnost stika z zaposlenimi, strojem ali čim drugim je popolnoma izključena, tako da je zagotovljena večja natančnost meritve. »Tracker lahko streže več delovnim postajam zaradi svojega dvignjenega položaja in s tem večjega merilnega volumna. Če bi sistem potrebovali na drugi lokaciji, bi bila njegova mobilnost še naprej zagotovljena, saj je treba demontirati le glavo Trackerja in jo zapakirati v škatlo, kar izvedemo v le nekaj minutah,« pojasnjuje Matthias John, odgovorni za Laser Tracker pri podjetju FARO.

Track ScanArm je še en element v sedanji široki paleti merilnih naprav v Dingolfingu in Regensburgu ter značilno povečuje učinkovitost posameznih merilnih nalog. Na podlagi tega sistema lahko merilni tehniki izbirajo in uporabljajo najučinkovitejšo kombinacijo merilnih komponent, ki so na voljo za poljubni primer in poljubno aplikacijo. To se nanaša predvsem na kombinacijo merjenja s skeniranjem in kontaktno napravo za merjenje velikih merilnih volumnov, pa tudi na možnost mobilne uporabe neposredno na proizvodni liniji.

Roland Schlüßl, odgovorni za ključne stranke pri podjetju FARO, ki je odgovoren za podporo BMW-ju, sklene: »Strokovnjaki za merilno tehnologijo Geometric Integration pri BMW-ju so popolnoma zadovoljni s sistemom Track ScanArm. In to ne preseneča, saj je avtomobilska industrija kot naročena za kombinacijo teh merilnih sistemov. Komponente, ki jih je treba meriti, so namreč za merilno roko prevelike, Laser Tracker pa sam naredi zelo malo. Poleg tega smo se veliko naučili med procesom namestitve pri BMW-ju, tako da smo medtem razvili Track ScanArm s še naprednejšimi možnostmi. Naš paket je zdaj prava uspešnica, tako da ga že uporabljajo različni proizvajalci avtomobilov.«

» www.faro.com
» www.teximp.com

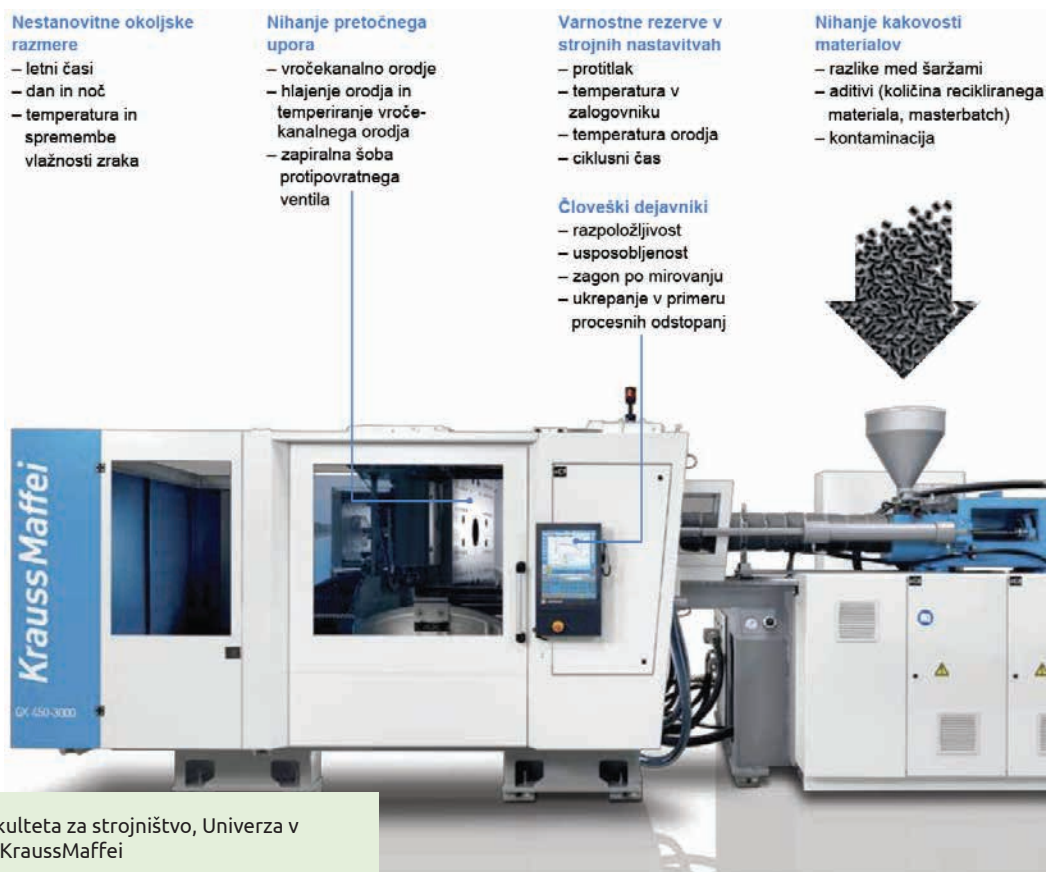
» Uravnavanje brizganja s sistemom APC KraussMafei

Matjaž Rot Zadnja leta se na področju brizganja srečujemo z velikim številom na novo razvitih opcij stroja, ki ponujajo pomoč pri nastavljanju stroja. Različni proizvajalci uporabljajo različna imena, čeprav gre velikokrat za enake ali zelo podobne sisteme. Večina izboljšav je bila tako narejenih na razvoju dodatnih programskih orodij z nekaj dodane senzorike v sam stroj.

Vse te rešitve bi v letu 2015 lahko spravili pod eno streho z imenom »smart machine« oz. po naše »pametni stroj«. Danes je večina teh paketov na voljo za doplačilo, v prihodnje pa bodo slej ko prej postali standardna oprema, brez katere si bomo težko predstavljali proizvodnjo. Morda bodo izrazi, kot so Flow balance, iQ clamp ipd., tudi ASP, pristali pod eno streho in morda z enakimi imeni pri vseh proizvajalcih, kar bo uporabniku olajšalo izbiro oz. konkretno primerjavo.

Tokrat si podrobneje oglejmo sistem uravnavanja ASP (iz angl. Adaptive Process Control), ki so ga pred letom razvili pri podjetju KraussMaffei. Vsakemu, ki dela v proizvodnji brizganja, se veli-

kokrat zgodi, da izdelki kar naenkrat niso več dobri, vsi vpleteni pa trdijo, da ničesar niso spreminjali. Res je, da lahko nihče od vpletenih ni ničesar spreminjal, vendar je po drugi strani tudi res, da potem kar naenkrat dober izdelek ne more postati slab. Torej se je vendarle kaj spremenilo. Po navadi so te spremembe, zaradi katerih je včasih tudi nekaj hude krvi med vpletenimi, skrite našim očem oz. se v proces prikradejo skozi stranska vrata, mi pa jih ne opazimo. Pred leti smo v nekem podjetju ugotovili, da na kakovost brizgancev vpliva odpiranje velikih zunanjih vrat viličarju, ki je v proizvodno halo vstopal in izstopal. Občutno poslabšanje (slabi kosi) je bilo zaznано pozimi, poleti tega pojava skoraj ni bilo. Teh



» Slika 1: Možni zunanji dejavniki, ki vplivajo na proces

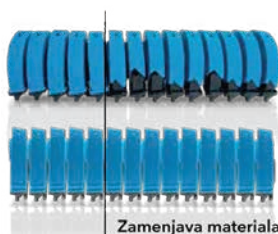


Matjaž Rot • Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani • Slike: KraussMaffei

dejavnikov je veliko in težko je vse predvideti (temperatura v proizvodnji, vlažnost zraka, dan, noč, poletje, zima, nihanja v šaržah materiala, različen zadrževalni čas v sušilnih naravah in transportnih ceveh). Prav zaradi tega so pri podjetju KraussMaffei razvili sistem APC, ki naj bi to preprečeval oz. samodejno kompenziral.

APC poskrbi za stabilnost procesov

Tehnologija APC deluje podobno kot tempomat v vozilu. Tempomat samodejno uravnava dovod goriva motorju, tako da vozilo ohranja enakomerno hitrost, ki jo izbere voznik, ne glede na spreminjajoče se razmere na cesti in jakost vetra. Vozilo ohranja stalno hitrost, tudi kadar se zunanji pogoji spremenijo. Podobno deluje tehnologija APC, ki skrbi za to, da imajo izdelani kosi predpisano maso ves čas proizvodnje, tudi če se vmes zaradi zunanjih dejavnikov parametri spremenijo. Uporabniki in delovni proces so tako na boljšem, saj se zagotovi konstantna kakovost komponent. Tehnolog določi trenutne optimalne nastavitve, sistem APC pa zaznava odstopanja in trenutno stanje nenehno prilagaja predpisanim nastavitvam. Vse napake se odpravljajo sproti (on-line) in izdelki so konstantno na najvišji kakovostni ravni.



» Slika 2: Izdelki po menjavi materiala s sistemom APC in brez njega

Zamenjava materiala

Kako sistem APC deluje

Sistem rešuje nastale probleme v samo dveh korakih:

1. korak: Analiza

Sistem APC analizira trenutno stanje procesa. Tako lahko stroj vseskozi zagotavlja stabilno izvajanje nastavljenega procesa, tudi kadar se zaradi zunanjih dejavnikov (npr. odstopanj med različnimi šaržami) spremeni viskoznost materiala v polžu ali viskoznost znotraj orodja. Te spremembe se zaznajo s spremljanjem točno določenih ključnih parametrov, npr. krivulje tlaka brizganja.

2. korak: Krmiljenje

Stroj se na podlagi algoritmov obdelanih procesnih podatkov, zbranih v prvem koraku, odzove na aktualno stanje procesa in pri tem upošteva predpisane omejitve. Sistem APC prilagodi preklonno točko in profil naknadnega tlaka glede na trenutno viskoznost taline in trenutni pretočni upor v orodju. Na ta način se odstopanja kompenzirajo sproti in v sklopu aktualnega vbrizga. To pa poleg drugih prednosti prinaša tudi občutno večjo robustnost proizvodnega procesa.

Sistem APC poskrbi za enakomerno maso vbrizgov znotraj zelo ozkega tolerančnega območja. Rezultat so izdelki stalno visoke kakovosti, kar potrjujejo tudi različni že izvedeni projekti za naročnike. V tem procesu je bila vrednost Cpk izmerjena pred aktiviranjem sistema APC in po njem. V vsakem primeru so bile dosežene občutne izboljšave.

Pooblaščen zastopnik

KMS

KMS, d.o.o.
T +386 (0)4 251 61 50
Info@kms.si
www.kms.si

KMS zastopa tudi sledeče znamke



www.gx.kraussmaffei.com

Zmogljiv, uporabniku prijazen, s stabilno vrednostjo. Nova GX serija pri KraussMaffei združuje inovativno tehnologijo in prvovrstno kakovost kot je še ni bilo:

- Maksimalna produktivnost zahvaljujoč odlični dvoploščni hidravlični zapiralni enoti
- Maksimalna kvaliteta izdelkov zahvaljujoč mehanizmu za zaklep GearX in vodilom GuideX
- Maksimalna reproduktivnost z visoko zmogljivo plastificirno enoto
- Minimalen čas nastavitve stroja preko enostavne dostopnosti
- Enostavno upravljanje z novim inovativnim MC6 krmilnikom

Nova GX serija KraussMaffei: Tehnika navdihnjena s strastjo. Prvo razredni koncept stroja. Najboljši rezultati.

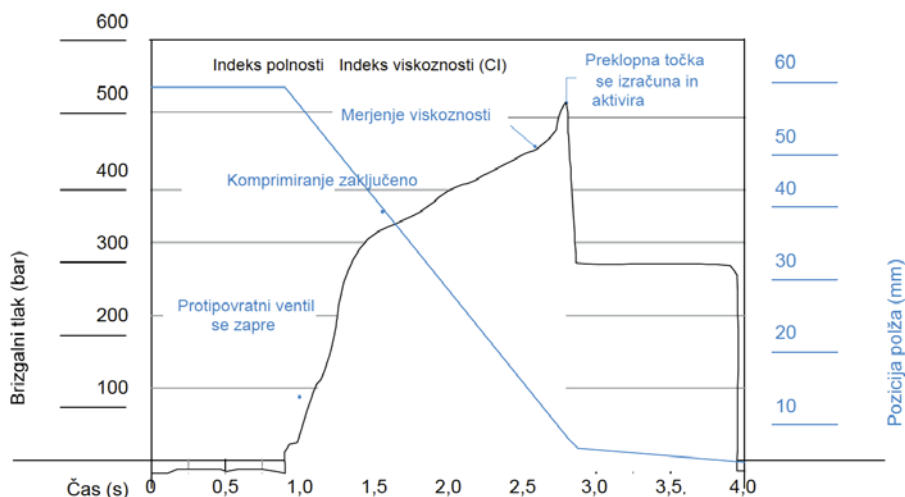


Nova dimenzija injekcijskega brizganja

Stroji serije GX

Engineering Passion

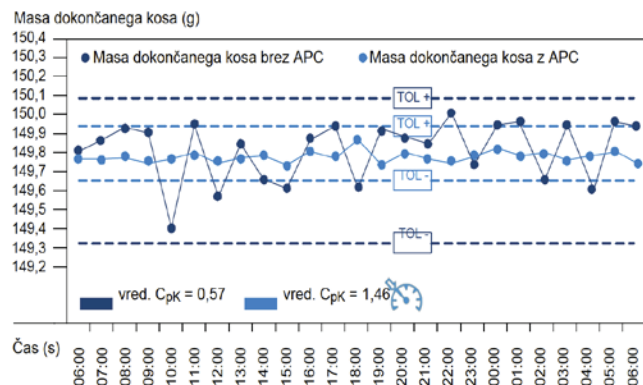
KraussMaffei



» Slika 3: Krivulja brizgalnega tlaka v odvisnosti od časa: sistem APC med brizganjem spremlja delovanje protipovratnega ventila, karakteristike pretoka in viskoznost taline.

Korenite spremembe proizvodnega procesa

Učinkovita proizvodnja omogoča ustvarjanje največjega možnega dobička, zlasti kadar gre za proizvodnjo večjega obsega. S tehnologijo APC so proizvodni procesi veliko bolj stabilni, kakovost uporabljenih komponent pa se lažje ohranja na visoki ravni. Količina izmeta se drastično zmanjša, preprečijo se nepotrebne izgube materiala.



» Slika 4: Na zgornjem grafu je prikazano nihanje mase komponent, ki je ob uporabi tehnologije APC znatno manjše. Vrednost CpK (indeks sposobnosti procesa) se zelo zviša, obenem pa se pričakovana količina izmeta občutno zmanjša.

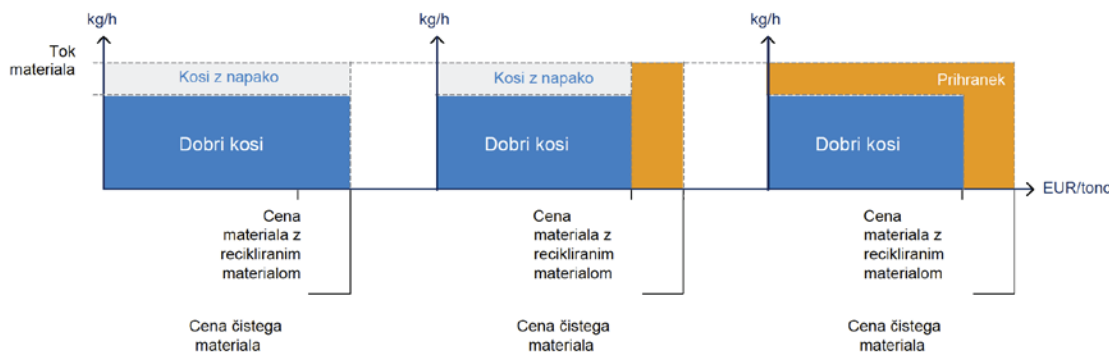
Od sodobne proizvodnje pričakujemo čedalje več: biti mora kar najbolj prilagodljiva in stroškovno učinkovita. Zastoje, dolgotrajne zagone in nihanja v proizvodnji je torej treba zmanjšati na najmanjšo možno mero. Tehnologija APC tako omogoča hitrejši zagon strojev, uporabnik pa se lahko zanese na to, da bo proces potekal stabilno ne glede na morebitne moteče dejavnike.

Varčevanje energije in krajši ciklusni časi

Za zmanjšanje izmeta na najnižjo možno raven se pri določanju strojnih nastavitvev običajno upoštevajo varnostne rezerve. To pa pravzaprav ni potrebno. Če po nepotrebem podaljšujete ciklusne čase in delate pri previsokih temperaturah, namreč zapravljate dragocene vire. S tehnologijo APC bo delovni proces vedno optimalen, z optimalno porabo energije in optimalnimi ciklusnimi časi.

Sklep

Tehnologija APC, ki so jo razvili pri proizvajalcu strojev KraussMaffei, omogoča takojšnjo odpravo nihanja, ki je običajno v proizvodnji brizganja. Ta tehnologija prinaša številne koristi za predelovalce umetnih mas: kakovost komponent na stalno visoki ravni, zmanjšanje izmeta, zmanjšanje stroškov materiala in preprostejšo raba recikliranih materialov. Poleg tega tehnologija APC povečuje energijsko učinkovitost. APC je na voljo na strojih vseh serij proizvajalca KraussMaffei.



Stroški brez uporabe tehnologije APC
Vsako podjetje si želi znižati stroške in povečati dobiček.

Znižanje stroškov materiala
S tehnologijo APC boste veliko lažje povečali delež rabe recikliranih materialov in tako zmanjšali stroške materiala.

Zmanjšanje izmeta po zaslugi tehnologije APC
Zavrgli boste občutno manj odpadnega materiala in spoznali povsem nove možnosti za nadaljnje znižanje stroškov.

» Slika 5: Zmanjševanje stroškov s tehnologijo APC

FANUC

CNC krmilniki serije 30, 31 in 32



- 5 osno krmilje,
- 32 krmiljenih servo osi + 8 vreten,
- 8 krmiljenih skupin,
- resolucija 0.0000001 mm,
- 4096 vhodnih, 4096 izhodnih signalov,
- PMC programski vmesnik,
- CNC Macro Executor...

Prava izbira za najzahtevnejšo strojno obdelavo!

» Projekt CARBIO razvil hibridno avtomobilsko streho iz ogljika in lana

Streha je izdelana iz materiala proizvajalca Composite Evolution Biotex Flax. Projekt Carbio vključuje Jaguar Land Rover in razvija nove hibridne kompozite ogljika in lana za izdelavo avtomobilskih delov z manjšo težo, manjšimi stroški in vplivi na okolje ter z izboljšanimi lastnostmi glede hrupa, vibracij in hrapavosti.



Uporaba epoksi kompozitov z ogljikovimi vlakni je precejšen izziv za avtomobilsko industrijo. V primerjavi z ogljikom so lanena vlakna obnovljiva, cenejša, imajo nevtralne lastnosti CO₂ in odlično blaženje vibracij. Poleg tega imajo bioepoksi smole na podlagi oreškov izboljšano žilavost, blaženje in vzdržnost v primerjavi s sintetičnimi epoksi smolami. Hibridni biokompoziti iz materiala Biotex Flax proizvajalca Composites Evolution imajo v primerjavi z ogljikovimi vlakni enako upogibno trdnost, 15 % manjše stroške, 7 % nižjo težo in 58 % večje blaženje tresljajev.

» carbioproject.com

» Spang & Brands na sejmu Compamed

Na sejmu Compamed 2015 je Spang & Brands predstavil edinstveno pakiranje CUD (Composite Unit Dose) z zaščitnim zapiralom: zaporka se odpre z jasno slišnim klikom in je ni mogoče ponovno zapreti.

Zaporka pheneo click!™ je namenjena predvsem za kanile za enkratno odmerjanje zdravil v zobozdravstvu – na primer za polnjenje zob po zdravljenju kariesa. Embalaža



je izdelana iz trših in mehkejših komponent, pri razvoju pa je bilo treba upoštevati tudi varnost in natančnost, optimizirano obliko in najvišjo možno funkcionalnost. Pomembni sta bili tudi individualnost, ki bo vsakemu naročniku iz farmacije ali zobozdravstva omogočala izbiro barve in oblike zapork glede na specifične aplikacije ali celo viskoznost polnila, in varnost – zaporka namreč preprečuje nenamerno večkratno uporabo in s tem uporabo kontaminiranega materiala.

» www.spang-brands.de/de_index.html

» Hasco: kompaktni vročekanalni sistem H4070/...

Novi kompaktni vročekanalni sistem H4070/... na podlagi Multimodula dopolnjuje razširitev uveljavljene serije Multi Shot.



V samo petih delovnih dneh dobavijo celoten sistem s fiksno dimenzijo 22 mm, ki obsega 8 ali 4 prilagojene šobe Techni Shot z enostransko ogrevanjem, naravno uravnoteženim razdelilnikom. Delovanje brez puščanja je zagotovljeno. Konice šob in gretje je mogoče namestiti od spredaj, kar olajša vzdrževanje. Izhodi kablov so radialno prosto vrtljivi. Na voljo so šobe dolžine do 125 mm ter različne konice v CuCoBe ali TZM. Individualno nastavljive šobe in razdelilniki omogočajo zelo poenoten temperaturni profil ter omogočajo tudi zanesljivo predelavo tehnične plastike z zelo ozkim oknom predelave. Možnost izgotovljene »vroče strani« H4470/... z zunanji dimenzijami samo 196 x 196 mm minimizira vložek v konstrukcijo, podaljša garancijo in omogoča najkrajše čase izdelave orodja za brizganje.

» www.hasco.com

» 28. mednarodni kolokvij tehnologije umetnih mas v Aachnu

28. mednarodni kolokvij tehnologije umetnih mas v Aachnu v Nemčiji, ki ga vsake dve leti prireja Inštitut za predelavo umetnih mas (IKV) pri aachenski univerzi RWTH, bo 24. in 25. februarja 2016.

Leta 2014 se je kolokvija udeležilo okoli 800 predstavnikov iz več kot 300 podjetij iz 15 držav. Poudarki letošnjega bodo Industrija 4.0, aditivna proizvodnja, lahke konstrukcije in učinkovitost pri proizvodnji. Predavali bodo uveljavljeni strokovnjaki iz industrije in znanstveni sodelavci IKV. V okviru IKV 360° bodo v živo predstavili raziskave v prostorih in testnih laboratorijih IKV. Pomemben del kolokvija bo pogovor s strokovnjaki iz industrije in znanosti, s sodelavci IKV in celotno mrežo IKV.

Spremljevalna strokovna razstava v preddverju Eurogressa omogoča predstavitev novih rešitev na področju predelave plastike in pogovore s poslovnimi partnerji.

Kolokvij združuje prispevke iz industrije in znanosti, tako da je zaradi izredne strokovne širine edinstven dogodek, na katerem se že več kot 60 let srečujejo inovativni predelovalci plastike.

» www.ikv-colloquium.com

» Delovna skupina za razvoj vmesnika Euromap 77

Oktober so se na sedežu podjetja Arburg sestali razvijalci krmilnih sistemov in programske opreme več vodilnih proizvajalcev brizgalk.



14-člansko delovno skupino vodi dr. Harald Weber iz nemškega združenja graditeljev strojev in tovarn VDMA, njen cilj pa je izdelava enotnega mednarodnega vmesnika za izmenjavo podatkov med brizgalkami in sistemom za upravljanje proizvodnje (MES) ter zagotavljanje kompatibilnosti digitalne komunikacije z Industrijo 4.0. Novi vmesnik naj bi nadomestil obstoječi Euromap 63 in naj bi poleg standardnih vključeval tudi večkomponentne stroje in stroje z vrtljivo mizo ter po potrebi še posamezne brizgalne enote.

» www.arburg.com

» Compamed: čista tehnologija za mikrokose

Na sejmu Compamed je WITTMANN BATTENFELD ponovno potrdil svojo strokovnost v medicinski tehnologiji – z izdelavo mikrokatetra na stroju iz serije MicroPower, ki je posebej namenjena za brizganje malih in mikrokosov.



Ta serija strojev se odlikuje po stroškovni učinkovitosti, hitrosti in zanesljivosti, posebna značilnost je inovativna dvostopenjska brizgalna enota s polžem in batom ter prostornino vbrizga od 0,05 do 4 cm³. Na sejmu so na stroju MicroPower 15/10 izdelovali mikrokateter iz termoplasta PEEK v enognezdnem orodju. Kateter se uporablja za odvzem vzorcev iz perifernih tkiv, na primer pri razvoju novih zdravil. Kosi tehtajo okoli 20 mg in so veliki 3 x 3 x 2 mm.

» www.wittmann-group.com

UMETNOST PROIZVODNE UČINKOVITOSTI



Natančnost naredi vtis! Naša umetnost pri tem je, da dosegamo najmanj 0,01 mm natančnost pri serijski proizvodnji. Natančno do zadnje podrobnosti – z vodilno tehnološko in gospodarno tehniko brizganja. To jasno perspektivo vam z veseljem ponudimo!

ARBURG

www.arburg.com

» Od ideje do izdelka – skiro Olaf

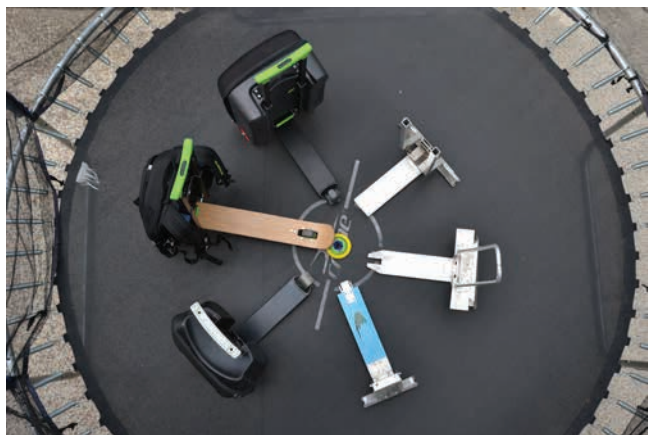
dr. Boštjan Žagar Vse se je začelo pred štirimi leti, ko je dr. Boštjan Žagar, glavni razvojniki Olafa, precej potoval po svetu. In prav v urah na letališčih so nastale prve skice Olafa, najprej poslovnega modela, hibrida med skirojem in letalskim kovčkom.

Kar nekaj ducatov prototipov je bilo potrebno do želenih tehničnih rešitev problemov zlaganja, ob maksimiranju uporabnega volumna in minimiziranju mase, ki jo prinaša vgrajeni skiro. Nekaj tehničnih rešitev smo tudi mednarodno zaščitili.

Naslednja logična potreba trga, ki se je izkazala, ko smo predstavili poslovni kovček, je bila mestna izpeljanka, hibrid med skirojem, vozičkom, nahrbtnikom in rolko – slednji dve funkciji sta v en produkt združeni še vedno edino v OLAF Urbanu. Mehkoba vožnje in večnamenskost pa sta odliki tega modela, saj ob leseni deski lahko uporabljamo tako lastno torbo, prirejen nahrbtnik OLAF, nakupovalno košaro ...

Skiro OLAF praznuje prvi rojstni dan po uspešni kampanji na Kickstarterju. Leto po tem, ko je Boštjan Žagar z ekipo zbral potrebna zagonska sredstva, je Olaf še vedno družinsko podjetje z zmerno rastjo. A to je pravzaprav čar projekta, ki je kljub majhnosti dosegel nič drugega kot svetovno slavo.

Potem ko so ga prikazali v televizijski oddaji, so se nad skirojem navdušili Japonci. Kupil ga je ameriški odbojarski reprezentant, vpliven britanski blogger in eden izmed šefov finskega razvijalca mobilnih iger. Seznam bolj in manj znanih ljudi, ki so pomagali pri zagonu, je objavljen na Olafovi spletni strani.



» Slika 1: Geneza razvoja družine OLAF

Olaf je v celoti razvit, prototipiran in izdelan v Sloveniji. Vsak model sestoji iz približno 80–100 sestavnih delov. Najbolj inovativen je vsekakor zlagalni mehanizem, ki ga odlikujejo majhna masa, majhen potreben prostor za zlaganje ter odlične mehanske lastnosti in krasi vse skiroje OLAF. Krmilna mehanizma sta pri obeh modelih drugačna, poslovni model ima nastavljivo trdoto zavijanja (bolj podobno avtomobilskemu konceptu), mestna različica pa ima bolj odzivno krmiljenje (bolj podobno klasičnim rolkam). V obeh različicah gre za t. i. zavijanje z nagibanjem in ne klasično rotacijo krmila.

Poslovni model temelji na aluminijasti varjeni konstrukciji, medtem ko mestno različico krasi dolga lesena deska, ki vožnjo naredi mehkejšo in tako udobnejšo.

Olafi so izdelani iz treh različnih materialov: kovin (aluminij in jeklo), polimerov (termoplasti in duroplasti) ter lesa (lamelirani les).

Polimeri

Ker imamo v podjetju precej izkušenj s polimeri, večino sestavnih delov izdelamo sami, tako razvoj orodja kot tudi pozneje v serijski izdelavi. Pri kompleksnejših produktih so nam na pomoč priskočili v Tecosu – s simulacijami brizganja in mehanskimi analizami.

Z brizganjem izdelujemo sestavne dele ročaja in večino delov teleskopskega ročaja. S termoformiranjem izdelujemo hrbtni del poslovnega kovčka, medtem ko smo za nekaj sestavnih delov kovčka in nahrbtnika sami razvili dve tehnologiji preoblikovanja. Eno je vroče stiskanje laminata termoplastične pene in tekstila, še bolj pa je inovativno preoblikovanje termoplastičnega kompozita. Gre za precej nov material (na trgu šele nekaj let), zato še ni poznan.



» Slika 2: Tehnologija vročega stiskanja termoplastičnega kompozita



dr. Boštjan Žagar • CAP d. o. o.

Gre za laminat, sestavljen iz vlaken modificiranega PP (precej podobnega nakupovalnim vrečkam za večkratno uporabo), ki pa je tako modificiran in stisnjen v laminat, da že nekajmilimetrski plošča deluje kot balistična zaščita. In to navaden PP! V podjetju smo sami razvili tehnologijo vročega stiskanja takega materiala.

Ker se v podjetju ukvarjamo z novimi polimernimi tehnologijami, imamo razvite tudi tehnologije vročega stiskanja termoplasta (PP, PA ...), ojačenega s steklom; vlakna so dolga tudi 5 cm ali celo neskončno dolga UD-vlakna. Slednja že prodirajo na avtomobilski trg (avtomobilski nosilci odbijačev) – tu ne gre za brizganje, temveč vroče stiskanje, kjer lahko do podtankosti kontroliramo dolžino, smer in tip vlaken lokalno (v delu kosa).



» Sliki 3 in 4: Tehnologije vročega stiskanja termoplastičnega stiskanja termoplasta, ojačenega z vlakni – ojačitve sami kontroliramo lokalno med postopkom.

Kovina

Vsi mehansko premenjeni deli so izdelani iz zlitin aluminija, večina delov iz delov standardnih ekstruzijskih, nekaj pa tudi iz lastnih profilov. Aluminij uporabljamo predvsem zaradi potrebe po majhni masi produkta. Obdelujemo jih mehansko (režemo, vrtamo, varimo), zvarjene aluminijaste dele pa je treba pred obremenitvami toplotno obdelati zaradi notranjih napetosti varov.



» Slika 5: Prašno barvanje sestavljenega poslovnega Olafa

MORETTO

MODI.TEC
MODULI DI TESSI E PROFILI

MOVACOLOR
COLOR IN CONTROL

MB
Conveyors

TOOL-TEMP

VOLBASTIC



Drče, lijaki, zavese

Varno ujamejo izdelke;

Izdelki in dolivki ne prebijejo posebne večslojne tkanine;

montaža na okvir stroja s pomočjo močnih magnetov;

izdelava po meri.



Lesnik

Zgornje Bitnje 100a, 4209 Žabnica
T: 04 231 53 30, F: 04 231 53 31
www.lesnik.si, office@lesnik.si

Nekaj delov izdelujemo s tehnologijo litja aluminija. Sestavni deli zapiralnega mehanizma so izdelani iz jekla, osni elementi s stružnimi avtomati, nekaj teh pa s štančanjem. Podsklope pred montažo ali galvanško zaščitimo ali prašno barvamo (ali oboje).

Les

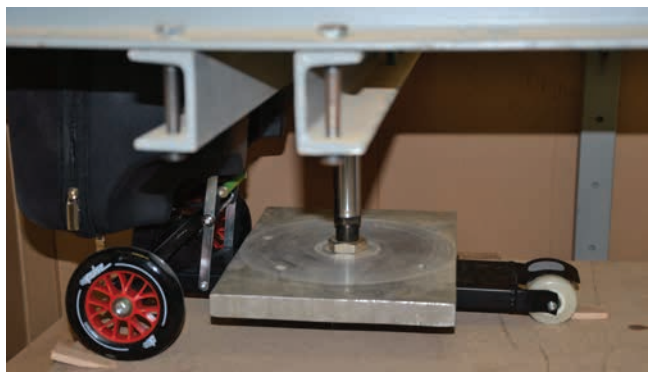
Za pohodno desko naše mestne »križarke« smo izbrali lamelirani les. Uporabljamo primerno predpripravljen (vlažnost) bukov furnir, slovensko lesno lepilo, stiskanje kompozita opravi hidravlična preša, potrebno toploto pa dovaja mikrovalovni generator, ki greje aluminijaste plošče. Lepljenice obrežemo na CNC-centrih, deske polakiramo in naknadno lasersko vgraviramo vaše ime.

» Slika 6: Stiskanje lesenega lepljenca



Testiranje

Pri razvoju smo si precej pomagali z najnovejšimi CAE-pristopi, vseeno pa je bilo potrebno kar nekaj dejanskega testiranja, tako tistega na testnih napravah kot pozneje na cestah z dinamičnimi obremenitvami. Enostavno se kvalitete varov, lesenega laminata ne da tako enostavno simulirati, kot jih je lahko postaviti v testno napravo in preskusiti v realnem okolju.



» Slika 7: Prva testiranja obremenitev – za realne podatke je potrebna cesta.



» Slika 8: OLAF za vsak dan, zanjo in zanj

Povzetek

Pri razvoju tako vsakdanjega produkta, kot je skiro, smo želeli slediti več ciljem. Vsekakor so bili v ospredju večnamenska uporabnost Olafov, saj poosebljajo naš pristop k reševanju mestne mobilnosti. Hkrati smo želeli na to področje vnesti nove materiale in tehnologije, ki izhajajo iz avtomobilske branže. Vsekakor pa je potrebno skrbno sprejemanje kompromisov glede cene – na koncu moramo še vedno tekmovali s ceno podobnih produktov, ki so pravzaprav vsi izdelani v Aziji.

Razvojnja ekipa Olafe dnevno izboljšuje. Navdušeni kupci z vsega sveta nam dajejo zagon za nove različice, predstavljajo jih te dni, na naših testnih mizah pa so že revolucionarne novosti. O njih prihodnjič.

» www.olaf-scooter.com

» Arburg: lahka gradnja – fizično upenjenje z novim procesom Profoam

Povečana učinkovitost, nižja teža in manjši stroški, ohranjanje virov: Arburg skupaj s kompetentnimi partnerji in univerzami razvija inovativne procese brizganja za lahke gradnje.

Nova tehnika Profoam, ki je nastala v sodelovanju z inštitutom za predelavo umetnih mas iz Aachna, omogoča brizganje lahkih prožnih kosov z nizko stopnjo deformacij in homogeno penasto strukturo. Plastične granule se najprej pomešajo s tekočim

transportnim medijem. Pri plastifikaciji se medij raztopi v talini in se nato, ko se pritisk med brizganjem zniža, prikaže v obliki mehurčkov. Tehnika je še posebno primerna za materiale, ojačane s steklenimi

vlakni, kjer v povprečju nastanejo daljša vlakna kot pri konvencionalnem kompaktnem brizganju. Površino je mogoče izboljšati s krmiljenjem variotherm. Taki izdelki so na primer avtomobilski deli, izdelani v 65 sekundah, iz PC z 20 % steklenih vlaken, ki so okoli 13 % lažji kot podobni kompaktni brizgani izdelki, zato zahtevajo občutno manj materiala.



» www.arburg.com



» Fotocelice za varen proces proizvodnje z orodji za preoblikovanje pločevine

Pri podjetju Meusburger so na zalogi fotocelice, ki omogočajo nemoten in varen proces proizvodnje z orodji za preoblikovanje pločevine.



Fotocelica, viličasta za pomik in kontrolo pozicije traku

Novost pri podjetju Meusburger med izdelki za preoblikovanje pločevine so fotocelice za pomik in kontrolo pozicije pločevinastega traku. Odlikujejo se z odpornostjo proti umazaniji in obrabi oz. poškodbam. Senzorika je zaščitena v robustnem ohišju in zagotavlja natančno kontrolo pomika in pozicijo pločevinastega traku. Dobavljivi so trije tipi (E 6532, E 6536, E 6530) v infrardeči in rdeči svetlobi. Izvedba fotocelic omogoča pritrditve z vijachenjem z zgornje oz. bočne strani.

Fotocelica, viličasta za kontrolo dvojne pločevine in prekomernega hoda

Novost v programu so tudi fotocelice E 6542 in nastavne enote E 6592 za kontrolo dvojne pločevine in prekomernega hoda. Omogočajo varen proces pri odpadu pločevinastega izseka. Optični filter zagotavlja odpornost na svetlobo okolja, nastavna enota pa enostavno nastavitve višine.

Pri vseh fotocelicah je možna izbira svetlega ali temnega režima delovanja. Vsi tipi fotocelic so pri podjetju Meusburger v že znani visoki kakovosti in takoj dobavljivi iz zaloge.

» www.meusburger.com

STANDARD PARTS FOR TOOL AND MOULD MAKING

» Z Meusburgerjem prihranite čas in denar



Zanesljiva nadaljna obdelava



Najvišja kakovost



Odličen servis



Stalna razpoložljivost



Najkrajši časi izdobeve



meusburger[®]
SETTING STANDARDS

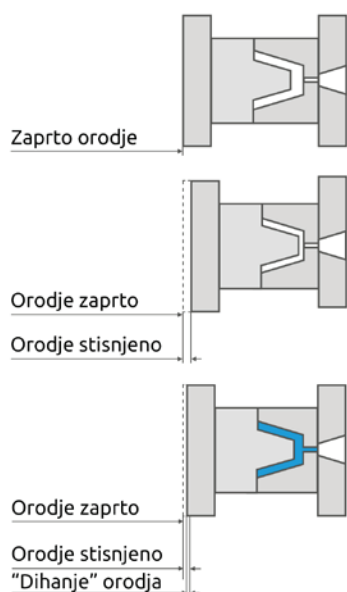
» Samodejno optimiziranje zapiralne sile

Matjaž Rot Samoprilagodljivi decentralizirani pomožni sistemi povečujejo zmogljivost procesov in kakovost, so pa tudi pomembna komponenta pametne tovarne, ki je fokus programa inject 4.0. V obliki nadzora zapiranja iQ je Engel predstavil novo programsko orodje, ki samodejno določa in prilagaja optimalno zapiralno silo za vsako posamezno aplikacijo na podlagi »dihanja« orodja.

Englovi družini izdelkov iQ se je pridružil nov član. Predpona iQ pomeni inteligentno kakovost, to pa, da je v krmilno enoto brizgalke vgrajeno strokovno znanje. Cilj je trajnostno povečanje kakovosti proizvodnega procesa in s tem gotovih izdelkov. Programska oprema za nadzor teže iQ optimizira proces vbrzgovanja, fokus pri razvoju nadzora zapiranja iQ pa je bil na zapiralni enoti brizgalke. S stalnim prilagajanjem zapiralne sile programska oprema ohranja konstantno »dihanje« orodja celo ob nihajočih procesnih pogojih.

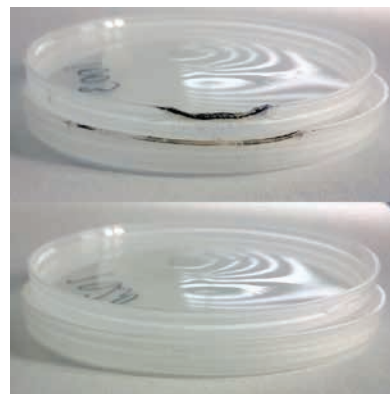
Odstranitev subjektivnih vplivov

Med procesom brizganja vstopajoča talina povzroča pritisk, ki potiska obe polovici orodja narazen za nekaj tisočink ali stotink milimetra. Ta proces je znan kot dihanje orodja. Če je dihanje



» Slika 1: Medtem ko se zapiralna sila povečuje, se višina orodja in prostornina gnezda rahlo zmanjšata (srednja slika). Del te kompresije se kompenzira z odpiralnim tlakom, ki ga talina izvaja med vbrzgovanjem (slika spodaj). Sprememba višine orodja, ki zaradi tega nastane, se imenuje dihanje orodja. Nadzor zapiranja iQ določa količino dihanja orodja in samodejno prilagaja optimalno zapiralno silo

» Slika 2: Zgoraj »zažgan« izdelek zaradi prevelike zapiralne sile, spodaj z uporabo funkcije iQ.



orodja preveliko ali premajhno, to lahko povzroči izmet zaradi pretilvanja ali ožganin (dizelski učinek). Če je zapiralna sila prevelika, je orodje izpostavljeno preveliki napetosti in doseganje zapiralne sile po nepotrebem porabi več energije.

Za ročno optimiziranje zapiralne sile se dihanje orodja lahko ugotovi z merilom. Vendar je to subjektiven in nenatančen pristop. Rezultati meritve so zelo odvisni od položaja merilne naprave. Poleg tega je za njihovo tolmačenje potrebno veliko izkušenj. Zato veliko predelovalcev uporablja maksimalno zapiralno silo, namesto da bi jo prilagajali posameznemu procesu.

Za preprečevanje izgub, ki je pomembno za ohranjanje konkurenčnosti, so razvili programsko opremo iQ za nadzor zapiranja, ki samodejno določa in nastavi optimalno zapiralno silo na objektivni osnovi. Tako je krmilna enota CC300 za brizgalke ENGEL prva strojna krmilna enota na svetu, ki je sposobna avtonomno določiti ciljno vrednost, relevantno za izbrani proces.

Nov procesni signal brez dodatne strojne opreme

Ker je dihanje orodja posledica delovanja tlaka v gnezdu, je njegova karakteristika zelo podobna karakteristiki povprečnega tlaka v gnezdu, izračunani za projicirano površino brizganega dela. Prednost v primerjavi z merjenjem tlaka v gnezdu je, da ni potrebe po dodatnih senzorjih ali dragi strojni opremi. Razvojni inženirji podjetja Engel so odkrili metodo za uporabo obstoječega sistema



Matjaž Rot • Fakulteta za strojništvo
• Povzeto po: ENGEL AUSTRIA GmbH
• Slike: ENGEL AUSTRIA GmbH

senzorjev na brizgalki za izračun dihanja orodja med procesom. Za ta namen se zapiralni sistem vključno z orodjem obravnava kot vzmet, togost vzmeti pa se določi med zbiranjem zapiralne sile. Med vbizgavanjem se napetost vzmeti rahlo poveča zaradi dihanja orodja, tako da se zapiralna sila minimalno poveča v primerjavi z nastavljeno vrednostjo. Da bi to povečanje določili zelo natančno, se suhi cikli izvajajo na začetku proizvodnje, spremembe v zapiral-

ni sili pa se shranijo kot referenčne karakteristike.

Na ta način nadzor zapiranja iQ občutno zmanjša tveganje pomanjkljivosti v kakovosti, zagotavlja optimalno zračenje orodja, varuje orodje pred prenapoljenostjo in poveča energijsko učinkovitost.

Kot prvi korak je v ponudbi nova programska oprema za brizgalke ENGEL z električnimi zapiralnimi enotami do zapiralne sile 2200 kN.

» Vsestranski sesalnik Siemens VSQ8: odbijač in tesnilo iz TPE

Kadar je potrebno fleksibilno, a zanesljivo tesnjenje komponent, svoje odlike pokažejo termoplastični elastomeri. Ta zanesljivost pri tesnjenju je še posebno pomembna pri novem sesalniku VSQ8 – ker nova evropska direktiva Ecodesign omejuje največjo moč sesalnikov na 1600 W, je izredno pomembno, da se energija še učinkoviteje pretvarja v sesalno moč in da je učinkovitost naprave kolikor mogoče visoka.

To omogoča tudi izjemna tehnologija dobaviteljev, kot je MöllerFlex, ki med drugim uporabljajo TERMOLAST K proizvajalca KRAIBURG TPE za največje možno tesnjenje in s tem najvišji možni izkoristek energije. Material je vgrajen tudi kot odbijač okoli sesalnika, ki varuje stene in pohištvo. Pomembno je, da je TPE

odporen na praske, tako da ne povzroča abrazije in ne pušča sledi v okolju. Tehnologije brizganja, uporabljene pri predelavi, so še posebno inovativne: ohišje je izdelano z dvokomponentnim brizganjem s tehnologijo kocke, kjer se dve strani kockastega orodja uporabljata za izdelavo, kockasto orodje pa se dvakrat zasuka za 180°, tako da koraki izdelave tečejo hkrati – ohišje sesalnika in odbijač na obodu se oblikujeta tako rekoč v enem samem koraku.



» www.kraiburg-tpe.com



Rešitve na ključ:

Inovativno, ekonomično – in iz enega mesta

» BOY: vstavki, izdelani s 3D-tehnologijo, in krajši časi predelave za občutljive materiale

Aditivna izdelava na posebnih 3D-tiskalnikih je segla tudi v industrijo plastike, vendar je BOY namesto izdelave komponent v 3D-tehnologiji izbral drugačno pot: izdelavo vstavkov za orodja na 3D-tiskalniku.



S tako stroškovno ugodno izdelavo vstavkov je mogoče izdelovati tudi prototipe in izredno majhne serije do 500 kosov. Predelujejo se lahko skoraj vsi materiali, tudi plastika, ojačana s steklenimi vlakni. Na ta način se izdelajo kosi z enakimi fizičnimi lastnostmi, kot jih imajo konvencionalno brizgani kosi, kar ni mogoče z aditivnim načinom izdelave s 3D-tiskalniki.

Druga novost je skrajšanje časa zadrževanja materiala v stroju zaradi majhne prostornine polža. Patentirana 8-mm recipročna plastificirna enota ima prostornino kanala polža samo 1,9 cm³, kar omogoča krajši čas zadrževanja materiala v enoti v primerjavi z večjimi premeri polža. To je dodatna prednost tudi pri predelavi termično občutljivih materialov, saj se material v plastificirni enoti zadržuje samo 304 sekunde.

» www.dr-boy.de

» Belleville: tehnično prefinjeno zgrajen plastični stol

Novi stol Belleville proizvajalca Vitra je sestavljen iz dveh ločenih komponent – okvirja in sedežne školjke iz Ultramida B3EG6 SI, Basfovega poliamida s posebno visoko kakovostjo površine (angl. surface improved).

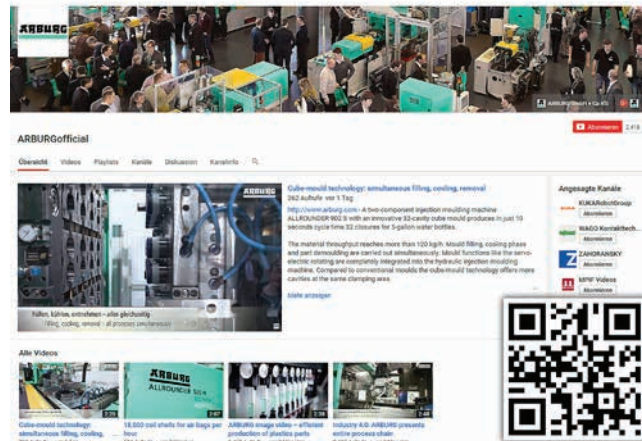


Novi stol je izdelan s postopkom GIT (brizganje s plinom), razvili pa so ga s simulacijskim orodjem Ultrasim, pri katerem so prvič pri simulaciji trdnosti upoštevali tudi dejansko obliko plinskih mehurčkov tehnike GIT.

» www.basf.com

» ARBURG: milijon klikov na Youtubu

Arburgov kanal na priljubljenem portalu Youtube ima več kot 2400 naročnikov in več kot 500 klikov na dan.



Podjetje namreč že od pomladi 2010 redno nalaga videe o aplikacijah, procesih, podjetjih, sejnih in dogodkih, posebno pri tehničnih pojasnilih je prikaz v obliki videa pogosto precej lažje razumljiv kot pisna razlaga. Eden od najnovejših primerov je video »cube-mould technology« s področja embalaže, ki prikazuje uporabo hidravlične brizgalke Allrounder 920 S s kockastim orodjem za izdelavo 11 000 dvokomponentnih zapork na uro. Ogled videa dobro ponazori delovanje in gledalcu olajša odločitev, ali je prikazana tehnologija primerna za njegove potrebe.

» www.arburg.com

» Covestro: nova plastika za osebne medicinske naprave

Osebne prenosne medicinske naprave so odziv na usmeritev, da se bolniki zdravijo izven bolnišnic in v domači oskrbi. Mali lahki izdelki lahko izvajajo mnoge funkcije, pri tem pa ne vplivajo na mobilnost pacienta.

Covestro, prej Bayer MaterialScience, trži rešitve na področju materialov, ki temeljijo na zmogljivem polikarbonatu, ta pa izpolnjuje zahteve tako proizvajalcev kot tudi pacientov. Podjetje je na sejmu Compamed predstavilo Makroblend M525, novo mešanico polikarbonata in poliestra, ki je bila razvita posebej za rastoči trg osebnih prenosnih medicinskih naprav. Te naprave se na primer uporabljajo za opazovanje vitalnih funkcij med fizično dejavnostjo ali za odmerjanje zdravil. Ker imajo zelo različne naloge, so različne tudi zahteve, ki jih morajo izpolnjevati materiali. Makroblend M525 ima dobro odpornost proti losjonom za telo, drugim izdelkom za nego kože in čistilom. Plastika ustreza tudi mednarodnim standardom za biološko preskušanje medicinskih naprav.

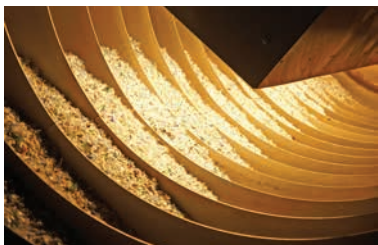


» www.covestro.com

» Infrardeči sušilnik za sušenje mlevca iz PET-a

Sabert reciklira svoje lastne PET-odpadke na lastnih vakuumskih linijah in iz njih izdeluje embalažo za hrano – s termičnim oblikovanjem. Po samo nekaj mesecih so naročili že drugi infrardeči sušilnik za kristalizacijo in sušenje PET-mlevca.

Bistveni dejavniki pri tej odločitvi so povečan prehod materiala, stabilizacija procesa ob ohranjanju konstantne kakovosti, preprosta namestitve v obstoječi tovarni, enostavno upravljanje in čiščenje, ki omogoča neprekinjeno delovanje z visoko fleksibilnostjo. Nameščen IRD kristalizira in posuši PET z ravni vlage 1 % (10 000 ppm) na 0,01 % (100 ppm) v 15 minutah. Več ogrevalnih con se samodejno regulira na vnaprej nastavljeno temperaturo. Temperatura produkta v vsaki ogrevalni coni, merjena s pirometrom, je referenčna vstopna spremenljivka za krmilni sistem. Neposredno merjenje temperature omogoča kristalizacijo in sušenje z izredno natančnostjo, kar zagotavlja tudi ponovljive rezultate sušenja.



> www.kreyenborg.com

» Sistemske rešitve za 3D-tisk

BASF, Farsoon Hi-tech in Laser Sinter Service (LSS) skupaj ponujajo celostni paket materiala, tiskalnika, tehnologije in storitve za 3D-tisk, ki ga je mogoče individualno prilagajati zahtevam kupcev.

Izdelava individualno zasnovanih kosov z aditivno tehnologijo po plasteh v 3D-tisku je v panogi vedno pomembnejša, ena od metod, ki se pri tem uporablja, pa je lasersko sintranje. Pri tem laser na podlagi tridimenzionalnega načrta zariše obliko predmeta v prah, na primer poliamid, pri čemer se material, ki ga laser zadene, stali. Tako po plasteh nastaja želeni tridimenzionalni predmet. V primerjavi z brizganjem je ta postopek cenejši, če gre za manjše serije, poleg tega pa zahteva manj časa, ker ni treba izdelati kalupa. Materiali, ki so bili doslej na voljo, ne izpolnjujejo visokih zahtev za industrijsko uporabo, na primer glede trpežnosti ob trajni uporabi ali odpornosti na mehanske in kemične obremenitve.

V tem skupnem projektu je BASF razvil nov poliamid 6 v prahu za lasersko sintranje, ki ga je mogoče prilagoditi za specifična področja uporabe. Predmeti iz tega materiala se odlikujejo z visoko trdnostjo in temperaturno obstojnostjo, material pa je odličen tudi za recikliranje. Farsoon je prispeval robusten tiskalnik, primeren za širok spekter uporabe in materialov.

> www.basf.com

INVESTICIJA V PRIHODNOST

3DSYSTEMS® profesionalni 3D printerji

Izjemna natančnost in hitrost,
primerno za izdelavo funkcionalnih prototipov



ARTEC® profesionalni 3D skenerji

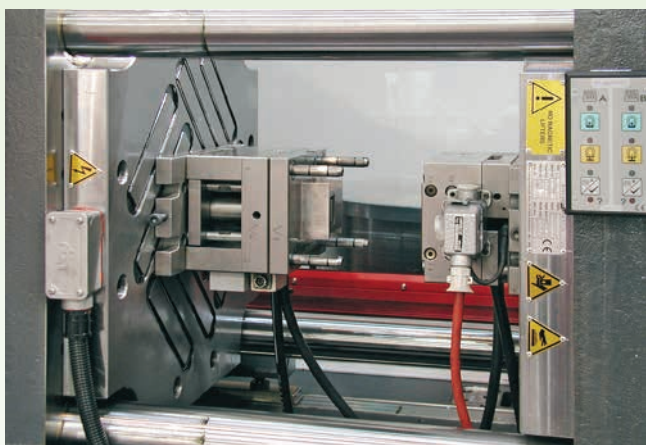
Hitro ročno skeniranje organskih oblik in
skeniranje tehničnih detajlov / uporaba v REE

» Učinkovito zamenjevanje orodij za brizganje plastike se izplača

Nova prilagodljiva zagozdna vpenjala in hitre magnetne plošče; Kalkulacija: Investicija v optimiranje pripravnih časov se hitro amortizira

Za orodja za brizganje plastike z različnimi vpenjalnimi oblikami so v podjetju ROEMHELD razvili nova zagozdna vpenjala s prilagodljivo vpenjalno obrobo in ga predstavili letos na sejmu Fakuma. Modeli za številne primere uporabe, ki vpenjajo vzmetno in se sproščajo hidravlično, so primerni za vpenjalne robe med 25 in 50 mm. Proti svojim predhodnim modelom so novosti, kljub nespremenjenemu načinu delovanja, bistveno bolj kompaktni. Dobavljivi so v različnih velikostih s pridržno silo do 10 t, v številnih standardnih izvedbah in za delovne temperature do 300 °C.

Zahvaljujoč številnim opcijam in izvedbam s prilagodljivim vijahnim pritrdjevanjem jih lahko uporabimo in prilagodimo v številnih področjih uporabe. Vsi modeli so z ravnim ali poševnim vpenjalnim robom, kakor tudi z ali brez kontrole položaja. Za slučaje ko je potrebna povečana varnost, so dobavljivi tudi z dodatno stopnjo varovanja. Ponujeni so tudi zaporni zatiči, krmiljenje redoslednih ventilov, zaporni ventili, kakor tudi specialna oplaščenja za obratovanje v korozijsko intenzivnih pogojih. Po želji so hitro dobavljive tudi specifične izvedbe po želji stranke.



» Orodja lahko vpenjamo in sproščamo v delčku sekunde s HILMA-magnetno vpenjalnimi sistemi serije M-TECS (Slika: ROEMHELD).

Magnetni vpenjalni sistemi vpenjajo in sproščajo v delčku sekunde

V delčku sekunde lahko orodja vpenjamo in sproščamo z magnetnimi vpenjalnimi sistemi HILMA serije M-TECS. Forme in orodja vseh velikosti, geometrij in teže lahko v kratkem času vpenemo in pozicioniramo z hitro vpenjalnimi sistemi. Dobavljive so v različnih izvedbah za delovne temperature do 240° C, po želji z integriranim gretnjem. Vse magnetne plošče so proizvedene po specifičnih podatkih naročnika in izpolnjujejo najvišje zahteve glede varnosti, po aktualnih predpisih EN 289, ki veljajo za stroje za proizvodnjo umetnih materialov in gume. Brez težav jih lahko vgradimo na stroje za brizganje plastike in stiskalnice.

Kalkulacija: Investicija v optimiranje stranskih časov se hitro amortizira

Trditvam, da je vpenjalna tehnika draga, ugovarja Andreas Reich, produktni področni vodja za tehniko vpenjanja orodij v podjetju ROEMHELD, ki se nahaja v mestu Hilchenbach: „Investicija v optimiranje stranskih časov se običajno amortizira v kratkem času.“

Na primeru kalkulacije dokazuje svoje prepričanje. Za primer vzame da je v 250 delovnih dneh na leto in dveh menjavah orodja vsak dan potrebnih 500 mejav orodja, za kar pri uporabi manualnih vpenjalnih elementov potrebujemo nekje 25 minut časa. Stroški priprave dela, ki pri tem nastanejo, znašajo pri upoštevanju strojnih urnih stroškov okoli 5.000 evrov na mesec, torej 60.000 evrov na leto.

Že po nekaj mesecih je investicija povrnjena

„Pri predelavi na hidravlične vpenjalne sisteme, na primer z novimi zagozdnimi vpenjali, je zamenjava orodja opravljena že v šestih minutah. To pomeni da znašajo stroški priprave dela 15.000 evrov. Prišteti moramo enkratne stroške nabave od 8.000 do 12.000 evrov“, pove Reich. Iz tega izhaja skupni znesek v višini 27.000 Euro. V primerjavi z 60.000 evri stroškov priprave dela pri uporabi manualnih vpenjal znaša prihranek torej že v prvem letu 33.000 evrov. Reich povzame: „Že po nekaj mesecih se je investicija amortizirala. Pri tem pa še nismo upoštevali dodatnega donosa kot posledica večjega deleža časa produkcije in zmanjšanih zastojnih časov.“



Prevod in priredba: generalni zastopnik podjetja ROEMHELD za Slovenijo: **Halder d.o.o.** • Bohova 73, SI-2311 Hoče • tel. +386 2 61 82 646, faks +386 2 61 82 656 • www.halder.si

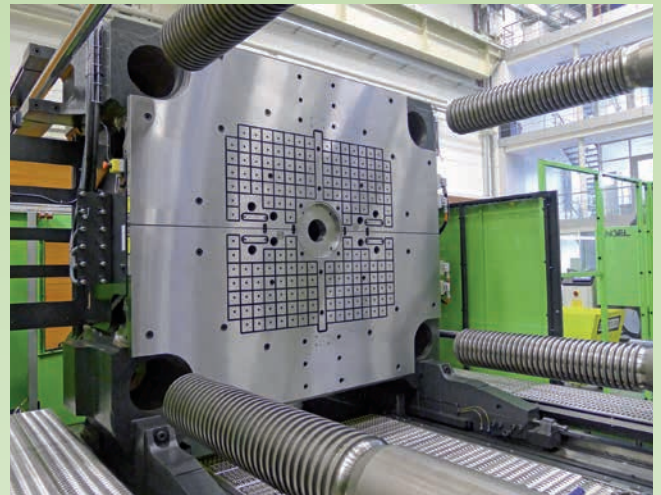
Pri orodjih različnih geometrij in velikosti se izplača magnetna vpenjalna tehnika

Če orodja pogosto zamenjujemo in se njihova geometrija ali velikost močno spreminja, svetuje ekspert za vpenjalno tehniko nabavo magnetnih vpenjalnih plošč: „Če uporabljamo na nekem stroju zelo različna orodja, pridejo hitro vpenjalni sistemi do polnega izraza. Tudi tukaj velja: Izplačajo se po pravilu prej kot se nam zdi.“

ROEMHELD: Optimizacija pripravljavnih časov pri obdelavi umetnih materialov

Podjetje ROEMHELD se vidi s svojimi tehnikami vpenjanja in menjave orodij kot ekspert za optimizacijo pripravljavnih časov. V paleti izdelkov ponujajo za obdelavo umetnih materialov izjemno širok nabor magnetnih vpenjalnih sistemov, hidravličnih hitro vpenjalnih sistemov, kakor tudi elektromagnetnih in mehanskih vpenjalnih tehnik. Bogat sortiment za zamenjevanje orodij dopolnjujejo programi spojki, kotalnih letev, nosilnih konzol in transportnih vozičkov.

Na tem področju šteje podjetje ROEMHELD v svetovnem merilu za tržno in kvalitativno vodilnega za produktivne rešitve v industrijsko proizvodni, montažni, vpenjalni in pogonski tehniki. Elementi za proizvodnjo, preizkušanje in vzdrževanje velikih sestavnih delov za naprave za proizvodnjo vetrne energije, komponent za avtomatizacijo pripravljavnih postopkov in za integriranje strojev v okvirih agende Industrija 4.0, dopolnjujejo celoten portfolij. Obširen sortiment več kot 25.000 komponent, modulov in



» Magnetni vpenjalni sistem s kombiniranimi dolgimi in kvadratnimi poli na stroju za brizganje plastike tipa Engel Duo 1700 (Slika: ROEMHELD).

sistemov, ponuja za skoraj vsako nalogo, prave izdelke in se skozi specifične rešitve pri strankah nenehno povečuje.

Podjetje ROEMHELD je zastopano po celem svetu v več kot 50 državah s servisi in zastopstvi in zraven podjetij za predelavo umetnih mas, oskrbuje mednarodna podjetja za strojearadnjo, avtomobilska in letalska podjetja, kakor tudi podjetja iz kmetijskega in medicinskega področja. Na treh lokacijah v Laubach-u, Hilchenbach-u v Nemčiji in Götzis-u v Avstriji s 500 zaposlenimi leta 2014 ima promet okroglo 93 milijonov evrov.

Piovan

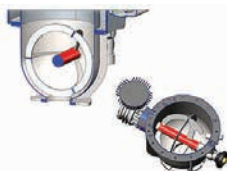
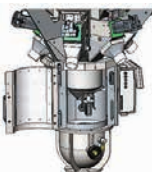
Vsem našim strankam in poslovnim partnerjem želimo vesele praznike, obilo zdravja, osebnega zadovoljstva in poslovnega optimizma ter vse dobro v novem letu.

Periferna oprema za predelavo plastičnih mas Equipment for processing plastics

Modula



Quantum



Zadnje NOVOSTI iz programa **PIOVAN**.
Latest NEW products from **PIOVAN**.





UMETNOST BRIZGANJA

HENRIK PRIVŠEK • MATJAŽ ROT
AVTOR UREDNIK

IZ VSEBINE

TEHNIČNE ZAHTEVE ZA TERMOPLASTIČNI MATERIAL

- Izbira materiala za nek namen
- Določanje lastnosti materiala
- Opis standardov za ugotavljanje lastnosti termoplastičnih materialov
- Preglednice tehničnih lastnosti termoplastičnih materialov

VPLIV PARAMETROV PREDELAVE TERMOPLASTIČNEGA MATERIALA NA KAKOVOST IZDELKA

- Vpliv materiala in njegove priprave na kakovost izdelka
- Vpliv orodja in njegove priprave na kakovost izdelka
- Vpliv stroja in njegove priprave na kakovost izdelka
- Razmerje med pripravo, predelavo in strukturo materiala ter kakovostjo izdelka
- Preglednice tehnoloških priporočil

NAPAKE PRI BRIZGANJU IN NJIHOVO PREPREČEVANJE

- Najpogostejše napake pri predelavi termoplastov
- Obrazec Napake v proizvodnem procesu
- Preglednica napak in možnih vzrokov

Knjiga Umetnost brizganja obravnava ozko področje predelave termoplastov s tehnologijo brizganja. Napisana je z namenom, da zapolni veliko praznino v tovrstni literaturi v slovenskem jeziku, medtem ko je v tujih jezikih take literature zelo veliko. Je prvi korak k izpopolnjevanju znanja s tega področja. V njej bo bralec našel več kot le osnove brizganja, saj je napisana z namenom, da deluje kot priročnik tipa vse-v-enem.

Posebnost knjige je tudi v njenem podajanju praktičnih izkušenj. Medtem ko večina podobnih del predstavlja predvsem t. i. najboljše prakse, knjiga Umetnost brizganja izpostavlja napake, ki se jim velja izogniti, in njihove posledice. Cilj avtorja in urednika je delavcem olajšati odpravljanje predelovalnih težav in izboljšati obvladovanje samega proizvodnega procesa.

KOMU JE KNJIGA NAMENJENA

Knjiga je namenjena zelo širokemu krogu strokovnih delavcev, in sicer delavcem v razvojnem oddelku, ki snujejo nove plastične izdelke, konstruktorjem orodij, orodjarjem, vodjem proizvodnega procesa brizganja, tehnologom brizganja, predelavcem, pripravljalcem materiala ter delavcem oddelka za kakovost. Znanja in vsebine bodo v pomoč tudi komercialno tehničnemu osebju, ki je pri opravljanju svojega dela pogosto primorano poslovnim partnerjem in upravnim uslužbencem posredovati tehnične informacije o predelavi plastičnih mas.

CENA KNJIGE

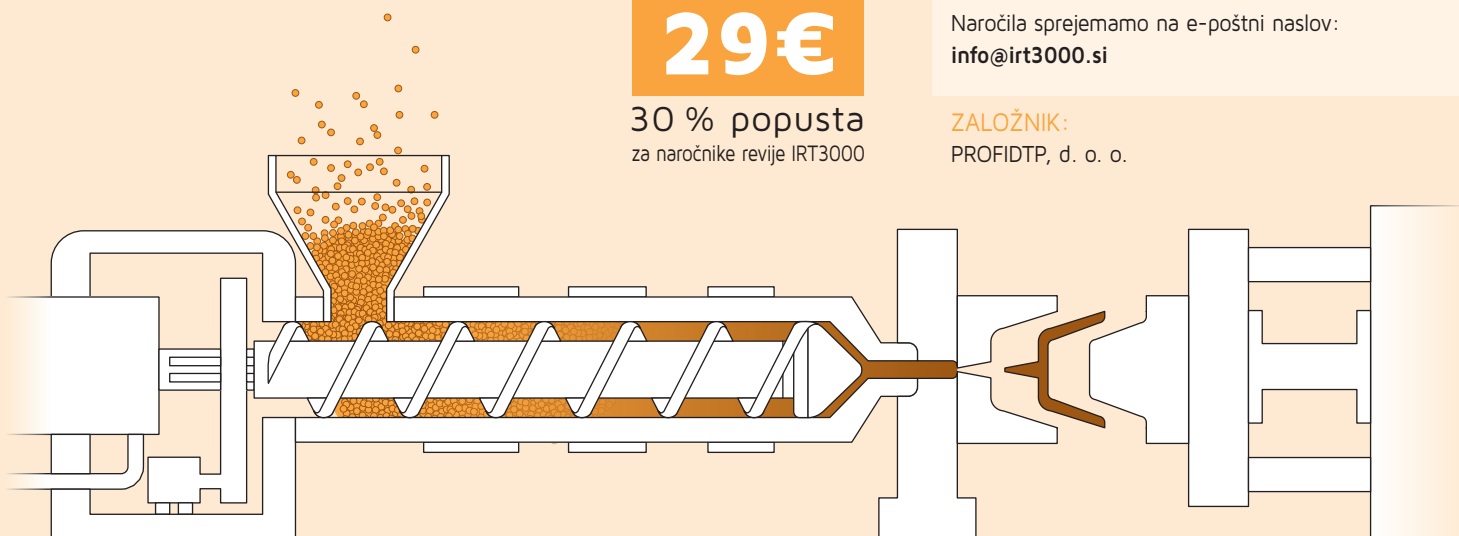
29€

30 % popusta
za naročnike revije IRT3000

NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:
info@irt3000.si

ZALOŽNIK:
PROFIDTP, d. o. o.



» Razvoj ohišja za radarski merilnik SCOUTEE – od dizajna do končnega izdelka

Martin Amon

V prispevku predstavljamo proces razvoja ohišja za radarski merilnik Scoutee. Gre za prvi tovrstni izdelek na trgu, ki meri hitrost žogic pri igrah, kot je npr. baseball. Sestavljen je iz aplikacije za pametne telefone in hardverskega dodatka. V pričujočem članku predstavljamo predvsem razvoj ohišja dodatka pri strojni opremi, pri katerem je bilo treba zagotoviti vizualno in tehnološko dovršenost ob izpolnitvi strogih zahtev glede funkcionalnosti proizvoda. Dodatno je bilo treba izdelek optimirati za maloserijsko proizvodnjo s stališča enostavnosti in seveda čim manjših stroškov.

Ključni dejavnik pri uspehu izdelka na trgu je pravo razmerje med kakovostjo in ceno glede na zastavljen poslovni model. Scoutee je nov koncept radarskega merilnika hitrosti žogic za baseball, pri katerem je vodilo majhen in cenovno ugoden izdelek, ki komunicira s pametnimi telefoni.

Ko se funkcionalnost sreča z dizajnom

Razvoj ohišja za Scoutee je potekal v tesnem sodelovanju med nosilcem ideje in razvojniki Tecosa. Na podlagi dizajna in idej koncepta smo morali zasnovati tehnične, tehnološke in konstrukcijske rešitve izdelka. Rešiti je bilo treba več izzivov in hkrati zagotavljati predpisane zahteve. Pri tem smo sledili naslednjim ciljem:

- ohranjanje dizajna,
- zagotavljanje vodotesnosti izdelka,
- zagotavljanje funkcije in togosti ohišja,
- zasnova sestavnih delov ohišja za tehnologijo brizganja,
- zasnova spajanja sestavnih delov,
- snovanje čim preprostejših in cenejših sestavnih delov ohišja za maloserijsko proizvodnjo.

Vhodni podatek pri tehničnem koncipiranju ohišja izdelka je dizajn izdelka, ki ga je bilo treba vseskozi ohranjati (Slika 1). Hkrati je pri snovanju vhodni podatek tudi notranjost izdelka (elektronska periferija) (Slika 2). Ti podatki skupaj so začetni okvir, znotraj katerega smo snovali sestavne dele ohišja za tehnologijo brizganja polimerov.

» Slika 1: Začetni dizajn in koncept ohišja izdelka



Snovanje optimalnih rešitev

Najprej smo naredili analizo vseh možnih konceptnih variant. Vrednotili smo jih glede na zastavljene cilje in zahteve (vodotesnost, togost, funkcija, cena itd.).

Na začetku smo postavili koncept spajanja sestavnih delov ohišja. Pri tem smo upoštevali zahtevo, da izdelek zagotavlja vodotesnost



» Slika 2: Del elektronske periferije



Martin Amon • TECOS, Razvojni center orodjarstva Slovenije

in da je lahko nerazstavljivo spojen. Hkrati smo upoštevali tudi to, da gre za maloserijsko proizvodnjo. Zato smo izključili spajanje z vijachenjem in spajanje z zaskoki. Vijachenje predstavlja dodatne sestavne dele, dodaten postopek pri montaži in poseže v dizajn. Zaskoki na ohišju pa povzročijo podražitev orodja. V ožjem izboru smo izbirali med tehnologijo spajanja z varjenjem in tehnologijo spajanja z lepljenjem. Odločili smo se za slednjo, saj v začetni fazi izdelka ne pričakujemo velikoserijske proizvodnje.

V nadaljevanju smo zasnovali konstrukcijo sestavnih delov. V prvotno zastavljenem konceptu je bilo dvodelno plastično ohišje z vstavljenim mehkim gumbom, kovinsko pritrdilno navojno matico in mehkim vrtljivim pokrovčkom USB-vtičnice (Slika 1). Pri vrednotenju predstavljenega koncepta se je izkazalo, da predstavlja veliko težav.

Taka zasnova predstavlja previsna mesta v osnovnem ohišju, kar pomeni podražitev orodja in težavno izvedbo. Pri tem smo spremenili koncept in predel okrog kovinske matice, ki predstavlja previsno mesto, zasnovali kot ločen preprost sestavni del, ki se vstavi med dva dela ohišja (Slika 3).



» Slika 3: Koncept ohišja z ločenim sredinskim sestavnim delom, ki se vstavi med zgornji in spodnji del ohišja

Z računalniškimi MKE-analizami predvidimo težave

Pri koncipiranju mehkega pokrovčka smo z MKE-simulacijami ugotavljali trdnost, tesnjenje in funkcijo pokrovčka pri njegovem odpiranju in zapiranju. Trdnostno mehak pokrovček ni povzročal težav, saj smo izbrali ustrezen elastičen material, ki dopušča velike deformacije ($\epsilon > 300\%$). Tesnjenje smo zagotovili z zadostno nadmerno zatiča, ki se zatakne v odprtino in zagotovi tesnjenje. Težave, ki smo jih z MKE-simulacijami predvideli, pa so se pojavile pri vrtenju mehkega gumba. Zaradi prostorske stiske med kovinsko matico in ohišjem se je v tem predelu pokrovček zatikal pri zasuku (Slika 4).

Pri silovitem odpiranju se je pokrovček celo iztrgal iz kovinske matice. S takim konceptom je težko zagotoviti enolično zapiranje pokrovčka, saj ima uporabnik možnost napačnega zasuka. Težavo bi lahko delno rešili z velikim iztekom okoli kovinske matice. Ker je to že prevelik poseg v dizajn, smo to rešitev opustili.



» Slika 4: MKE-simulacija prve konceptne rešitve odpiranja in vrtenja pokaže zatikanje pokrovčka.

Zaradi predvidenih težav smo v sodelovanju z oblikovalci sprejeli kompromis in spremenili zasnovano, nekoliko pa tudi dizajn. Zasnovali smo koncept z enostranskim pokrovčkom, ki je nevtljljiv (Slika 5). S tem smo se izognili zatikanju pri vrtenju, zagotovili smo enolično zapiranje pokrovčka in z manjšo nadmero med deli tudi togo vpetje pokrovčka v ohišju.

Konstruiranje, prijazno proizvodnji

Ustrezno zastavljenim in analiziranim konceptnim rešitvam je sledilo konstruiranje posameznih sestavnih delov po pravilih konstruiranja za tehnologijo brizganja plastičnih izdelkov. Pri tem smo upoštevali pravila o zagotavljanju enakomerno debelih sten izdelka. Upoštevali smo zahteve po čim preprostejši izvedbi orodja. Na izdelku smo predvideli delitev v orodju in lokacijo dolivnih mest. Prav tako smo v modelu upoštevali minimalne snemalne kote, za zagotavljanje izmeta izdelka iz orodja. Slika 5 prikazuje končen optimiziran model ohišja radarskega merilnika hitrosti Scoutee.



» Slika 5: Končni optimizirani CAD-model ohišja radarskega merilnika hitrosti Scoutee

Sklep

S prikazanim postopkom smo postopno dosegli željeno ustrezno konstrukcijo ohišja izdelka. S premišljenimi tehničnimi rešitvami smo v celoti zadostili zastavljenim zahtevam in tako tehnično zasnovali optimiziran izdelek s stališča funkcionalnosti, kakovosti in proizvodnih stroškov. S predstavljenim pristopom snovanja in konstruiranja, ki vključuje tudi računalniške simulacije, napake lahko predvidimo že v razvojni fazi izdelka in jih vnaprej odpravimo. To dolgoročno pomeni prihranke v proizvodnji, ne nazadnje pa tudi v fazi razvoja oz. industrializacije produkta.

Za konec ponovimo misel, da vsi nismo za vse. Zato je dobro, da se lastniki idej osredotočijo na ključno funkcijo izdelka, to pomeni tudi konkurenčno prednost, razvoj preostalih podsklopov pa prepustijo strokovnjakom. To je prava pot do izdelkov, dovršenih v vseh pogledih, ki se razlikujejo od konkurence.



» Slika 6: Končni izdelek Scoutee

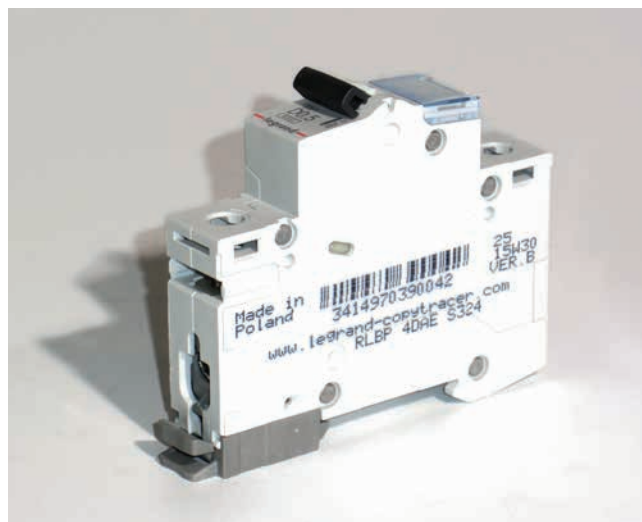
» Lanxess – novosti

Lanxess je razvil nov visokotemperaturni poliamid Durethan – XTS3 (Xtreme Temperature Stabilization). Namenjen je predvsem za uporabo v elektriki in elektroniki ter pod pokrovom motorja, še posebno v sistemu za obtok olja.

Enako kot že uvedeni sistem XTS1 zviša delovne temperature, ki jih lahko vzdržijo poliamidi 6 in 66, za okoli 60 °C na približno 200 °C. Vendar pa njegove stabilizacijske lastnosti ne temeljijo na anorganskih aditivih, temveč na organskih aditivih brez kovin in halidov. Kosi iz teh materialov so odlični za visokotermično obremenitev in neposreden stik s kovinami. Ker ne vsebujejo kovin in soli, se ne ustvarja kontaktna korozija. Prva dva materiala bosta vsebovala 30 % kratkih steklenih vlaken in bosta na trgu pod imenom Durethan BKV 30 XTS3 in AKV 30 XTS3.

Ognjevarni poliamid 6 brez halogenov za električna stikala – novi material bo na trgu pod imenom Durethan BKV 25 FN27. V primerjavi s poliamidi 6 z mineralnimi polnili brez halogenov, ki se pogosto uporabljajo za stikala za nizkonapetostne aplikacije, se ta novi material, ki je ojačan s steklenimi vlakni, odlikuje z visoko mehansko trdnostjo in termično stabilnostjo. Komponente iz njega učinkovito prenašajo izredne mehanske obremenitve in visoke temperature, ki nastajajo ob kratkih stikih.

Poleg tega je z ognjevarnim paketom brez klora in broma ta poliamid odporen proti ognju in klasificiran kot V-2 za testne kose do debeline 0,75 mm. Posebej je treba omeniti preizkus z žarilno nitko: na testu po IEC 60695-2-11 je material dosegel najboljši

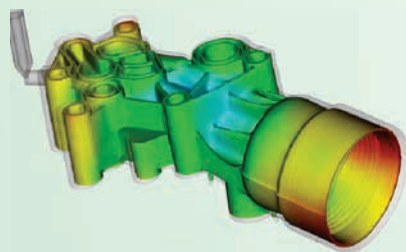


možni indeks GWFI (Glow Wire Flammability Index) za plastiko pri 960 °C za debelino kosa manj kot milimeter. Visoko odpornost na vročino so pokazali tudi testi po ISO 75-1,-2. Vrednost HDT A (Heat Distortion Temperature) je 155 °C.

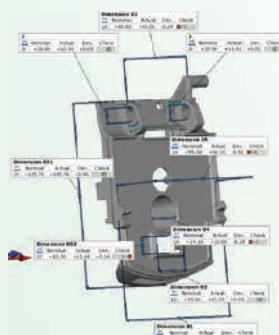
Material ima še druge prednosti, na primer nizko gostoto in ugodno ceno, izotropno krčenje in možnost barvanja ter primernost za varjenje z ultrazvokom, pri čemer se doseže visoka moč vara.

» www.lanxess.com

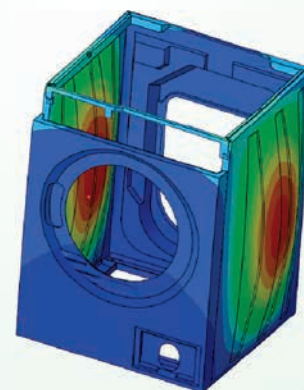
ZNIŽAJTE STROŠKE PROIZVODNJE IN ZMANJŠAJTE TVEGANJA PRI RAZVOJU IZDELKOV



Odprava deformacij brizganega izdelka



Izsek iz merilnega protokola vzorca



Analiza vibracij ohišja pralnega stroja

Razvoj izdelkov na ključ | Napredni MKE-trdnostni preračuni | Optimizacija proizvodnih procesov
3D-skeniranje in meritve | Brizganje prototipov in malih serij | Strokovno usposabljanje | Raziskave in razvoj

TECOS - ZANESLJIV PARTNER PRI RAZVOJU
IZDELKOV, ORODIJ IN TEHNOLOGIJ!



TECOS - RAZVOJNI CENTER
ORODJARSTVA SLOVENIJE

www.tecos.si | cae@tecos.si | 03 426 46 00

» Haitian International: bližji stik, večja osredotočenost

Investicije, širitve, prodaja in rast servisne mreže: po uspehu Haitian Europe in Zhaifir Plastics Machinery podjetje Haitian International Germany polaga nove temelje za izboljšanje storitev in nadaljnjo rast.

Haitian International Germany zdaj svoje poslovanje za znamki Haitian in Zhaifir upravlja iz Ebermannsdorfa, od koder predelovalec v Evropi zagotavlja celostno storitev od svetovanja in prodaje, vzorcev orodij, sestavljanja in prilagojenih strojnih nastavitev do razširjenih storitev pred prodajo in po njej. V kategoriji z manjšimi zapiralnimi silami je v središču pozornosti električna serija znamke Zhaifir, pri večjih zapiralnih silah pa dvoploščna tehnologija serije Jupiter.



Do konca leta 2016 načrtujejo širitev proizvodnih prostorov za več kot 100 %, s čimer bodo zelo povečali kapacitete, razpoložljivost in hitrost dobave. To pa še nikakor ni konec, saj bo Nemčija tudi v prihodnje ostala eden od glavnih stebrov globalne strategije podjetja Haitian International.

- > www.haitiangermany.com/en
- > www.iskra-esv.si/zastopstva

» Drsna enota v kompaktni izvedbi

Novo v programu pri Meusburgerju je drsna enota E 3300 v kompaktni izvedbi. Zaradi vodila, prevlečenega z DLC, je obraba kar najmanjša in potreba po vzdrževanju tudi.

Ozke tolerance zagotavljajo visoko natančnost. Izvnsredinsko vodenje in možnost zrcalne vgradnje potrebujejo minimalen vgradni prostor v orodju. Dva različna drsna hoda 3 mm in 6,1 mm omogočata snemanje tudi pri negativnih kotih. Če je potrebno, se

prednapetost drsne enote lahko enostavno prilagodi z nastavitveno ploščico. Drsna enota Meusburger E 3300 je posebej primerna za zahtevne oblike in takoj dobavljiva iz zaloge.



- > www.meusburger.com

Wittmann

Eno podjetje za vse rešitve.

www.wittmann-group.com



» Moretto: Gramixo DBK in Graviko DLK

Gramixo je gravimetrični dozirni sistem, zelo primeren za izdelavo mehurčkaste folije. Patentirana tehnologija Vibration Immunity System, tehtalni lijak in digitalna tehnologija omogočajo izredno natančnost celo pri visokih vibracijah.

Dve tehtalni celici merita zmanjšanje teže materiala v mešalniku in zagotavljata, da ekstruder deluje v pravilnem ritmu z neposredno povezavo in krmiljenjem odvoda materiala. Sistem je izdelan za 4–8 dozirnih enot.

Graviko DLK je večkomponentni gravimetrični dozirni sistem s samodejnim merilnikom teže/linearnosti za 2–8 postaj. Krmiljenje je primerno za vse kontinuirane sisteme za predelavo plastike, kjer je potrebno konstantno polnjenje komponent in popolno doziranje. Delovanje je neodvisno od specifične teže materiala, krmiljenje procesa pa konstantno. Sistem deluje na podlagi neprekinjenega zmanjševanja teže. Krmili težo in debelino folije ter prilagaja hitrost linije. Je enostaven za upravljanje, zaradi preprostega mehankega koncepta ne potrebuje posebnega vzdrževanja in je združljiv z nadzornim sistemom MOWIS.



» www.moretto.com

» Novi pomnilnik Mould Memory A5800/... – neposredno v orodju

V okviru zagotavljanja kakovosti je sledljivost podatkov o proizvodnji vedno pomembnejša. Novi Hascov informacijski pomnilnik Mould Memory A5800/... je fiksno vgrajen v orodje in omogoča arhiviranje vseh podatkov orodja in/ali izdelka.

Trpežni pomnilnik ima kapaciteto 16 GB in vmesnik USB 2.0. Uporabljati ga je mogoče do temperature 100 °C, dvo-komponentna zaščitna loputa s tesnilom

iz TPE pa ga varuje pred vodo in nesnago. Posebna konstrukcija omogoča vgradnjo neposredno v orodje. Vgradnja v orodje omogoča hiter dostop do vseh podatkov in preprosto arhiviranje konstrukcij, parametrov brizganja, programov rezkanja itn., to pa omogoča neprekinjeno dokumentiranje.



» www.hasco.com



Največji sušilni sistem za plastične materiale kadarkoli nameščen, 8000 kg/h PET.

www.moretto.com



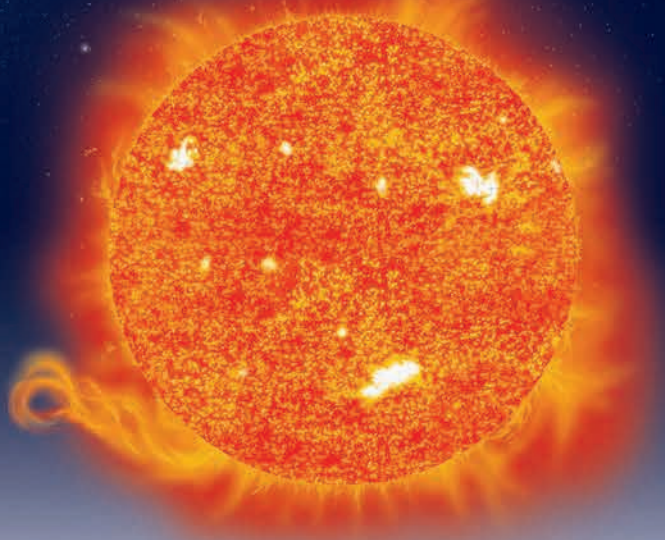
ΣUREKA
Drying Revolution

Najboljši na svetu v
energijski učinkovitosti:
54 W/h na kg
za sušenje PET.

Lesnik
www.lesnik.si



DATACom
www.arsis.net



Printanje velikih dimenzij
2D/3D ilustracija in animacija



SLOTRAVELER.COM

NUMBER ONE TRAVELER SITE FOR SLOVENIA
www.slotraveler.com



DEDIŠČINA NARAVA KULTURA GASTRONOMIJA ZABAVA ŠPORT NASTANITVE INFORMACIJE

» Grivory XL: v središču so lahke konstrukcije

EMS Grivory je predstavil novo skupino materialov za lahke konstrukcije: Grivory XL. Ta nova generacija visokozmogljivih poliamidov se odlikuje z visoko togostjo in hkrati z nizko gostoto.

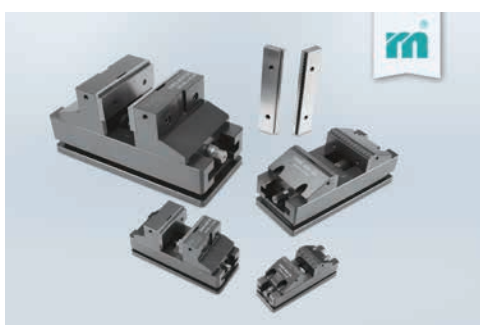
Novi izdelki Grivory XL (Xtra Light) temeljijo na preizkušenem delno aromatskem poliamidu (PA66/PA6I/PA6X), ki ga odlikuje

zmanjšano vpijanje vlage. Klasični materiali imajo togost okoli 20 000 MPa, Grivory XL pa dosegajo vrednosti krepko nad 35 000 MPa. Novi materiali so ojačani s karbonskimi in steklenimi vlakni, njihove lastnosti pa je mogoče usmerjeno prilagajati; tako so nekateri zelo lahko tekoči in omogočajo dolgo pot taline z nizkim tlakom. Poleg tega imajo ti materiali zelo nizko gostoto – izboljšana togost ne povzroči povečanja mase. Vrednosti specifične trdnosti in togosti presegajo vrednosti pri kovinah, kot je na primer tlačno liti cink, zato so ti materiali še posebno zanimivi za lahke konstrukcije.

» www.emsgrivory.com

» Novo iz Meusburgerja

Centrirni vpenjalni primež



Izbor posebnih in standardnih komponent se je razširil na področju izdelave orodij, in sicer z izdelkoma HWS 400 in HWS 402. S posebno preprostim in zanesljivim vpenjanjem sta primerna za obdelavo na primarni in sekundarni strani. Ker čeljusti obdelovanece vlečejo navzdol, ni potrebno predhodno prebijanje. Majhna višina vpenjanja 3–5 mm zahteva le malo materiala. Zaradi odličnega centriranja in ponovljivosti je zagotovljena visoka procesna varnost. Velika moč skupaj z masivno izdelavo zagotavlja nizke vibracije obdelovanca in zmanjša obrabo uporabljenih orodij. Čeljusti je mogoče zamenjati s posebnim ključem, ki zagotavlja visoko prožnost in točnost nastavitve.

Termoelementi



Odslej so na voljo termoelementi za spremljanje temperature do 400 °C. Spremljanje temperature je ena najpomembnejših nalog v industriji. Z natančnim nadzorom temperature se proizvodni proces optimizira, kakovost se izboljša, donosnost pa poveča. Meusburger ponuja različne tipe senzorjev, izdelanih iz visokokakovostnih komponent. Univerzalno uporabni senzor temperature z bajonetnim zapiralom E 6700 je na voljo s premerom 6 ali 8 mm. Posebno varčen s prostorom je termoelement E 6702, ki je upognjen za 90 stopinj. Prožni termoelement E 6704 z mineralno izolacijo in premerom 1,5 mm omogoča različne načine montaže. Vsi termoelementi so kakovostni in zanesljivi.

» www.meusburger.com

» Sesalne gume DURAFLEX® z enim mehkom BXP

Podjetje INOTEH dopolnjuje svoj prodajni program s sesalnimi gumami DURAFLEX® z enim mehkom proizvajalca PIAB, ki je eden izmed vodilnih proizvajalcev na področju vakuumске tehnologije.

DURAFLEX® je močan, odporen na obrabo in hkrati elastičen poliuretan, ki je na voljo tudi v edinstvenih dveh trdotah (dual-hardness). Z enim mehkom bomo razširili družino sesalnih gum z nižjo vgradno mero, večjo stabilnostjo in večjo nosilnostjo.

Dodana vrednost izdelka

- DURAFLEX® sesalne gume z enim mehkom združujejo ekstremno močno in stabilno telo nizkega meha ter visoko tesnost fleksibilnih ustnic.
- Primerne so za aplikacije, kjer lahko prihaja do mikro-izgub, na primer, ko sesalna guma prenašalca ne objame v celoti.
- Močno in stabilno telo omogoča uporabo sesalnih gum v aplikacijah z visoko hitrostjo in istočasno v aplikacijah, kjer je potrebno dobro in stabilno vpenjanje.



» DURAFLEX® sesalne gume BXP

- Nizka vgradna mera omogoča enostavnejšo vgradnjo v prostorsko zahtevnih aplikacijah, kot so npr. robotske roke.
- Dodatno imajo sesalne gume z enim mehkom boljšo nosilnost. Vsaka sesalna guma lahko dvigne višjo breme. Pomeni, da se lahko uporabi manj sesalnih gum in se znižajo stroški.
- Sesalne gume ne puščajo sledi.

» www.inotech.si

» Kako do izobraženih in zaposljivih varilcev

**doc. dr. Damjan Klobčar
Boris Bell**

Ker je v našem okolju precej podobno, pričujoči prispevek povzema tuji članek »Educated Welders: The Real Employment Issue«, ki govori o težavah pri pridobivanju izobraženih varilcev v ZDA in nakazuje na mogoče poti za vzgojo varilcev. Industrija mora skupaj z izobraževalnimi institucijami spremeniti način vzgajanja svoje delovne sile, da bi dosegla dolgoročne cilje in ohranila konkurenčno prednost na svetovnem trgu.

Zaposlovanje v varilni industriji se še vedno hitro spreminja. Premiki so opazni v bolj prefinjenem izobraževanju z novimi tehnologijami in v razvoju novih tehnoloških postopkov. Varilci, ki jih potrebujemo v današnjem času, se zelo razlikujejo od tistih, ki so bili potrebni pred 15 ali 25 leti. Delodajalci opažajo, da je danes največji izziv najti in zaposliti primerne varilce za točno določeno delo.

Včasih je izobraževanje varilcev potekalo hitro in preprosto. Naučili so jih variti in že so bili dovolj usposobljeni za zaposlitev. Tako izobraženi so zlahka dobili službo. Od takrat je varjenje zelo dozorelo in postala prava industrija. Danes v industriji srečamo napredno opremo, avtomatizacijo in robotizacijo procesov, vse več zahtevnih dokumentov za predpisovanje tehnologije varjenja ter spremljanje in zagotavljanje kakovosti, skladnost del s standardi in veliko povezanost z informacijsko tehnologijo. Rezultat tega je višja stopnja specializacije in večja potreba po varilcih, ki obvlada več kot samo varjenje. To predstavlja prvi izziv.

Drugi izziv je povezan z zmanjševanjem števila kvalificiranih varilcev, varilnih tehnologov in inženirjev v primerjavi z naraščajočim številom prostih delovnih mest. V skladu s podatki ameriškega urada za statistiko je bilo leta 1980 v ZDA 550 000 varilcev, leta 2013 pa le še 343 000. Zadnje projekcije ameriškega urada za statistiko pravijo, da se bo število delovnih mest na področju varjenja povečalo za 6 odstotkov do leta 2022. Vendar pa Ameriško varilsko združenje (AWS) napoveduje kar 10-odstotno rast razpoložljivih delovnih mest. Tako se industrija ne samo v ZDA, ampak tudi v drugih državah sveta sooča s pomanjkanjem kvalificirane delovne sile za varjenje. Zadnja raziskava skupine Manpower iz maja 2015 o potrebni delovni sili odkriva, da 32 odstotkov ameriških podjetij težko popolni delovna mesta zaradi premalo izobraženega kadra na trgu delovne sile. Glede na rezultate raziskave iz leta 2014 so letošnje potrebe manjše za 8 odstotkov, vendar še vedno dovolj velike, da vplivajo na poslovanje podjetij.

Kako odpraviti težave s premajhnim številom usposobljenih va-

rilcev, ki izpolnjujejo potrebe delodajalcev, da bi ti ostali globalno konkurenčni? Kako zapolniti več prostih delovnih mest, potem ko se je število aktivnih delavcev na področju varjenja v zadnjih 30 letih občutno zmanjšalo? Prekiniti je treba nepovezanost med delodajalci, izobraževanjem in perspektivnimi kadri, pa tudi zmedo med usposobljenimi in izobraženimi varilci.

Oblikovanje izobraženega varilca

Začeti moramo razmišljati o varjenju kot odrasli panogi, za katero je značilno, da se spreminja v skladu z razmerami na trgu. Priča smo višji stopnji specializacije v opremi, novih tehnoloških postopkih in potrebah po varjenju »eksotičnih« materialov, kot so aluminij in njegove zlitine ter napredna visokotrnostna jekla (Slika 1).



» Slika 1: V avtomobilski industriji, težki opremi in drugih vrstah industrije, ki določajo uporabo aluminija, jekla visokih trdnosti, malolegirane jekla ter drugih materialov, se pogosto vari z opremo, ki vsebuje napredno tehnologijo.

Tudi varilstvo se nenehno razvija. Ta razvoj določajo proizvajalci jekel in varilnih naprav kot odgovor na potrebe industrije. Indu-



doc. dr. Damjan Klobčar, Boris Bell
• Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

strija, ki varjenje uporablja, je panožno zelo različna, od medicine, farmacije in živilske industrije do strojegradnje, konstrukcije, avtomobilske in vesoljske industrije, petrokemične industrije in drugih. To pomeni, da vsako od teh področij potrebuje varilne specialiste, torej varilce, varilne tehnologe, inženirje in inšpektorje, ki morajo obvladovati potrebe po spajanju v različnih industrijskih sektorjih. Trg delovnih mest se spreminja in razvija, izobraževalno okolje pa do nedavnega ni sledilo potrebi industrije.

V Sloveniji je slika nekoliko drugačna ter zaradi majhnosti in razpršenosti zelo specifična. Podjetja, ki sledijo razvoju tehnologij spajanja in sodelujejo z znanstvenoraziskovalnimi institucijami, so uspešna in ohranjajo ali povečujejo konkurenčno prednost in dodano vrednost.

Izobraževalne institucije na področju varjenja in delodajalci ne sodelujejo tako, kot bi bilo potrebno. Šolstvo, tehnično-karierni izobraževalni centri, fakultete in srednje šole bi morali premisliti, kaj je potrebno za specializacijo neke skupine ljudi pri odpravljanju pomanjkanja talentov, medtem ko delodajalci potrebujejo zaposlene, ki so produktivni in zelo specializirani.

Ko govorimo o zaposljivosti na varilskem področju in ugotovljamo, da bo v prihodnosti potreba po varilcih, kaj to resnično pomeni? So to varilci, ki pritisnejo na sprožilec in varijo ali vlečejo elektrodo? Ali ta številka vključuje inženirje, tehnologe, operaterje robotskega varjenja, operaterje mehaniziranih orbitalnih sistemov, tehnike za upravljanje laserskih celic, inženirje za zagotavljanje kakovosti in druge bolj specializirane naloge, potrebne v današnjih in prihodnjih operacijah varjenja?

Vprašati se je treba, kdo bo zapolnil ta prosta delovna mesta. Kdo bo sposoben upravljati avtomatizirane varilske celice, kjer bo varjenje potekalo drugače kot pri klasičnem varjenju? V podjetju potrebujemo ljudi z ustrezno izobrazbo, ne samo zaposlenih s priučeni veščinami (Slika 2).

Če pogledamo vzoren primer iz industrije, delodajalec najame novega delavca takoj po diplomi, da usposobi avtomatizirano varilno celico, ki ne obratuje. Diplomant ima po diplomi ustrezna znanja, varilno celico preuči, izvede spremembe ter jo popravi in usposobi s spretnostmi, ki se jih je naučil v svojem izobraževalnem ciklusu (srednje šole, fakultete ...). Izobraževanje je diplomantu do konca šolanja prineslo dovolj znanj in izkušenj, da lahko oceni, ovrednoti in usposobi varilno celico.



» Slika 3: Znanje na področju varjenja in metalurgije, skupaj z geometrijo in drugimi temami, lahko usposobi varilce prihodnosti za napredek pri procesu varjenja, oprepi in tehnologiji.



» Slika 2: Delodajalci zahtevajo drugačno raven izobraževanja in nabor znanj za varilska delovna mesta, ki zahtevajo načrtovanje, delovanje in odpravljanje težav robotskih varilnih celic in drugih avtomatiziranih sistemov.

Izobraževanje zaposlenih: danes in jutri

Veliko je vprašanj in neznank, ki definirajo povezavo med izobraževanjem in zaposlovanjem. Govorimo, da potrebujemo več varilcev. Ali je to res? Vprašati se moramo, kdo in kaj potrebuje ter kakšno naj bo usposabljanje teh ljudi, da bodo pripravljeni za spoprijemanje z izzivi današnjega in jutrišnjega dne. Potreba po izurjenih varilcih bo vedno obstajala, vendar je treba hkrati v skladu z razvojem podjetij poskrbeti tudi za preostale varilske kadre. Tu je trenutno praznina, ki jo je treba zapolniti in izobraziti ne samo novih kadrov, ampak tudi obstoječe izkušene zaposlene, da pridobijo manjkajoče potrebno znanje (Slika 3).

Koncept vseživljenjskega učenja v razvitih državah omogoča razvoj od začetnega usposabljanja do upokojitve. Ta sega od državnih programov do močnega partnerstva z izobraževalno industrijo, kjer vodilna podjetja svoje znanje in tehnologijo zagotavljajo tehnično-kariernim izobraževalnim institucijam, srednjim šolam in fakultetam.

Sklepne ugotovitve

Varjenje je še vedno varjenje, spajanje dveh varjencev v neločljivo zvezo. Ta osnovna predpostavka se ni spremenila. Še vedno pa iščemo nove načine ter nova orodja in tehnologije, kako to narediti. Kakšno bo torej vprašanje samemu sebi? Kaj moram storiti, da bi podjetje rastle in se širilo? Katere so tehnologije in proizvodni cilji v naslednjih letih? Kje se podjetje vidi v prihodnosti? In koga moramo imeti v podjetju, da bodo cilji doseženi?

Zadnje vprašanje je morda najpomembnejše, saj potrebujemo več kot samo ljudi, ki svetujejo pri širitvi in rasti podjetja. Potrebujemo ljudi, ki vedo, kako se vari, predvsem pa ljudi, ki znajo tehnično razmišljati. To je mogoče s spremenjenim izobraževanjem osebja. Le tako bomo dosegli dolgoročne cilje in ohranili konkurenčnost na trgu.

Vir

- Jason Scales, Educated Welders: The Real Employment Issue, Welding Journal, September 2015



» HYPERTHERM predstavil številne novosti na razstavi FABTECH 2015

Hypertherm je na razstavi FABTECH 2015 razkril nov sistem vodenja abrazivnega vodnega curka, naslednjo generacijo CNC-strojev in še mnogo več

Hypertherm, proizvajalec plazme, laserjev in sistemov razreza z vodnim curkom, je na razstavi FABTECH 2015 razkril kar nekaj novih produktov. Ti zajemajo sistem vodenja abrazivnega vodnega curka za znatno manjše operativne stroške delovanja vodnega curka, novo generacijo CNC-strojev in nove opcije zračne plazme. Poleg tega bo podjetje Hypertherm predstavilo robotsko programsko opremo Robotmaster® za programiranje v načinu off line.

Sistem vodenja abraziva podjetja Hypertherm sestavljata dva produkta – enota za odstranjevanje abraziva PowerDredge™, ki je zdaj že na voljo, in njegova enota za recikliranje abraziva EcoSift™, ki bo na voljo prihodnje leto. PowerDredge povečuje produktivnost in dobičkonosnost vodnega curka z avtomatizacijo dragega odstranjevanja abraziva. To omogoča podjetjem, da zmanjšajo tako stroške dela kot tudi izpada delovanja sistema. EcoSift pomaga podjetjem pri reciklaži že uporabljenih abrazivov.

Preizkusi in mikroskopske analize kažejo, da 60 odstotkov abraziva na dnu podajalne mize vodnega curka dejansko izpolnjuje specifikacije, kot jih ima popolnoma nov abraziv, in se lahko ponovno uporabi brez kakršnega koli vpliva na kakovost razreza. Ker do 60 odstotkov operativnih stroškov pri vodnem curku nastane zaradi nakupa novega abraziva, omenjena rešitev pomeni za podjetja znaten prihranek stroškov.

Podjetje Hypertherm je na razstavi razkrilo tudi novo generacijo računalniških numeričnih kontrol. Družina CNC-strojev z imenom EDGER Connect kombinira napredno tehnologijo programske opreme s sodobno strojno opremo, ki ju podjetje ponuja v stisnjem paketu. Izboljšave predstavljajo najnovejšo verzijo programske opreme Phoenix™ podjetja Hypertherm s priljubljenim čarovnikom CutPro Wizard™ za hitro in enostavno namestitve, prvič pa tudi uvodno programsko opremo za gnezdenje

CNC Pronest®. Ta dodana programska oprema bo upravljavcem mize omogočila, da delni program lahko ustvarijo neposredno iz CNC-stroja. Na primer, upravljalec lahko prilagodi nujno potrebno opravilo z uporabo razpoložljive delne datoteke, ali pa hitro izbere standardno obliko, kadar programer programske opreme ProNest v načinu off line ni na razpolago. Posodobitve strojne opreme predstavljajo velik 19-palčni zaslon na dotik na Hyperthermovi enoti s številnimi opcijami in funkcijami, štirijedrni procesor, pogon SDS in povezljivost EtherCat®. V povprečju so CNC-stroji EDGE Connect za več kot 65 odstotkov lažji in tanjši, porabijo pa 70 odstotkov manj elektrike kot CNC-stroji EDGE Pro line istega proizvajalca, tj. podjetja Hypertherm. Stranke lahko izbirajo med tremi ponudbami strojev EDGE Connect, vključno z mini CNC-stroji in stroji CNC s številnimi opcijami in funkcijami, ki bodo na voljo za delovanje na začetku leta 2016.

CNC-stroji Edge Connect bodo predstavili Hypothermovo novo tehnologijo SureCat™. Tehnologija SureCat™ pride do stranke po raznih dostavnih mehanizmih, ki zajemajo Hyperthermove sisteme, stroje CNC in programsko opremo CAM. Tehnologija poenostavlja rez v načinu 2D in 3D prek avtomatske vključitve optimiziranih procesnih parametrov, ki podpirajo različne vrste aplikacij. Dodatno pa Hypertherm načrtuje, da bo na razstavi pokazal svojo novo pridobitev, tj. robotsko programsko opremo za programiranje v načinu off line Robotmaster na delujočem robotu.

Zadnja dva produkta, ki sta bila prvič predstavljena na razstavi FABTECH, sta namenjena podpori razreza in zarez na oddaljenih lokacijah. Hyperthermov Freedom 38 PPATM je povsem avtonomna enota vse v enem, ki kombinira močan plazemski sistem (125 amp) z generatorjem in zračnim kompresorjem za razrez na območjih brez dostopa elektrike. Značilnost produkta Powermax30® AIR je plazemski sistem (30 amp) in zračni kompresor v eni kompaktni enoti za končno prenosljivost.

»Današnji hitri razvoj tehnologije razreza in avtomatske inteligence pomeni, da se naročniška proizvodnja, storitveni centri in izdelovalci soočajo z bolj kot kdaj koli prej spreminjajočim se okoljem produkta,« je povedal Anibal Sepulveda, direktor marketinga v Hyperthermu Severna Amerika. »Kot proizvajalec, specializiran na področju razreza in programske opreme CAD/CAM za procese CNC-strojev in robotske procese, verjamemo, da smo edini, ki dajemo podporo podjetjem na tem področju, saj ta poslujejo tako, da si prizadevajo za razvoj in ohranjanje konkurenčnosti.«

Letošnja razstava je bila na čikaškem kongresnem prireditvenem centru McCormick Place Convention Center. Hypertherm razstavlja v južnem delu dvorane centra na stojnici S3340, medtem ko



njegovi poslovni partnerji vodijo demonstracije v živo – plazme, laserja in razreza z vodnim curkom na več kot ducat lokacijah.

Hypertherm oblikuje in izdeluje napredne produkte za razrez za uporabo v različnih industrijah, kot so ladjedelništvo, proizvodnja in popravilo vozil. Njegova proizvodna linija obsega plazmo, laser in sisteme razreza z vodnim curkom, pa tudi CNC-stroje za kontrole premikanja in višine, programsko opremo za gnezdenje CAM, robotsko programsko opremo in potrošne dobrine. Hyperthermovi sistemi veljajo za učinkovite in zanesljive ter pomenijo večjo produktivnost in dobičkonosnost za številna podjetja. Sloves podjetja zaradi inovativnega razreza traja že 50 let in sega v leto 1968, ko je Hypertherm izumil razrez s plazmo. Podjetje, ki je v 100-odstotnem lastništvu, ima več kot 1400 družbenikov, operaterjev in partnerskih zastopnikov po vsem svetu.

» Laserski sistemi za označevanje AMADA MIYACHI

Podjetje AMADA MIYACHI je predstavilo laserski sistem za označevanje. Gre za kompaktno delovno postajo, namenjeno za namizno delo. Odlikujejo jo hitra in natančna motorizirana os Z, enostaven dostop do delov in orodja, možnost uporabe različnih leč. Sistem ima integriran industrijski LMF-vlakenski laser za označevanje Amada Miyachi, z močjo od 10 do 50 W.

Laserski sistem za označevanje ima izrazito spremenjen in izboljšan dizajn glede na modela LMW2020 in LMW2030 ter izboljšano funkcionalnost. Nova kompaktna enota je namenjena za namizno delo. Ročno upravljanje vertikalnih vrat zagotavlja popoln dostop do delov in orodja, veliko okno pa vizualno nadzorovanje in spre-

mljanje procesa označevanja. Laserski sistem za označevanje je skladen s standardi CE in CDRH-razredom 1. Poleg vlakenskega laserja za označevanje vključuje še osnovno ploščo za pozicioniranje kosov in avtomatizirano Z-os za nastavitev višine goriščne razdalje. Rotacijska os se lahko doda po izbiri. Sistem se lahko uporablja za označevanje kovin, polimerov in keramike. Z laserskim sistemom za označevanje lahko režemo, vrtamo, opravljamo ablacijo površine in varimo tanke materiale.



» Laserski sistem za označevanje AMADA MIYACHI

» www.amadamiyachi.com

NOVO!

Janez Tušek

Varjenje in sorodne tehnike spajanja materialov v neločljivo zvezo

Iz vsebine

- Zgodovinski pregled varjenja in sorodnih tehnik spajanja materialov
- Osnovni izrazi v tehnikah spajanja materialov
- Razdelitev tehnik varjenj in sorodnih tehnik spajanja materialov
- Fizikalno-metalurške osnove varjenja in sorodnih tehnik spajanja materialov
- Elektrooblačno varjenje
- Varjenje z visoko gostoto energije
- Varjenje s kemično energijo
- Elektrouporovno varjenje
- Varjenje z mehansko energijo
- Spajkanje
- Metalizacija, navarjanje in toplotno nabrizgavanje
- Lepljenje
- Mehansko spajanje materialov v neločljivo zvezo
- Hibridno varjenje in drugi hibridni postopki spajanja materialov v neločljivo zvezo

O knjigi

Knjiga obsega 15 ločenih poglavij, ki so smiselno povezana. Prvo poglavje je uvod v vsebino knjige, drugo pa kratek zgodovinski pregled razvoja tehnik, postopkov in tehnologij spajanja materialov v neločljivo zvezo. Osnovni in posebni izrazi, ki jih pogosto uporabljamo v vsakdanjem pogovoru in v pisnih gradivih s tega področja, so podani in razloženi v tretjem poglavju. Nekaj mednarodno priznanih različnih razdelitev varjenj in drugih tehnik spajanja v trajno zvezo je prikazanih v četrtem poglavju, v petem pa nekaj fizikalno-metalurških osnov spajanja materialov pri sobni in zvišani temperaturi. Šesto poglavje je najboljše in obravnava obročna varjenja s taljivo in netaljivo elektrodo v zaščiti plinov in plinskih mešanic, v zaščiti praškov in še nekaterih drugih medijev. Poleg klasičnih talilnih varjenj poznamo še varjenja z visoko gostoto energije, med katera spadajo varjenje z elektronskim snopom, varjenje z laserjem in varjenje s plazmo ter so zajeta v sedmem poglavju. Osmo obsega varjenja s kemično energijo, med katera uvrščamo plamensko varjenje, termično (aluminotermično) varjenje in eksplozijsko varjenje. Drugo najboljše poglavje je deveto, ki obravnava elektrouporovno varjenje in postopke za ta način spajanja materialov v trajno zvezo. Deseto poglavje opisuje varjenje z mehansko energijo in enajsto spajkanje, ki ga imenujemo tudi lotanje, ter dvanajsto metalizacijo z navarjanjem in toplotnim nabrizgavanjem. Lepljenje je podano v trinajstem poglavju in v štirinajstem mehansko spajanje materialov. Hibridno varjenje in postopki za ta način varjenja in spajanja materialov v neločljivo zvezo so zajeti v petnajstem poglavju.

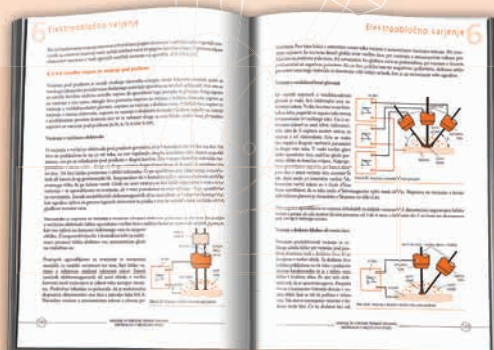


CENA KNJIGE

40 €

Komu je knjiga namenjena

Študentom dodiplomskega in podiplomskega študija na fakultetah za strojništvo ter na vseh drugih fakultetah in višjih šolah, ki imajo v svojem izobraževalnem programu tudi področje spajanja materialov v neločljivo zvezo. Nadalje je lahko knjiga v veliko pomoč vsem udeležencem različnih tečajev, seminarjev in specializacij iz varilstva. Knjiga bo koristila tudi zaposlenim v industriji, ki delujejo na varilskem in širšem področju spajanja materialov ter se spoprijemajo z različnimi tehničnimi in tehnološkimi težavami. Veliko koristnih nasvetov, podatkov in informacij pa bodo našli še vsi, za katere je varilstvo le dopolnilna aktivnost, konjiček ali priložnostna dejavnost.



Fakulteta za strojništvo

NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:
knjiznica@fs.uni-lj.si

ZALOŽBA:

Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani

» Slovensko izrazje na varilskem področju

prof. dr. Janez Tušek

Varjenje in sorodne tehnike spajanja materialov v neločljivo zvezo so izdelovalne tehnologije, ki jih uporabljamo v vseh vrstah industrije in skoraj na vseh področjih človekovega delovanja. Danes si praktično ne moremo predstavljati uporabnega izdelka, pri katerem med izdelavo ne bi uporabili ene izmed tehnik spajanja materialov v trajno zvezo. Poleg varjenja so njemu sorodne tehnike spajkanje, lepljenje in mehansko kovičenje.

Pri vsakem varilnem procesu sta prisotna material in energija. Poznamo varjenje s taljenjem in varjenje v trdnem stanju, brez taljenja. Danes varimo skoraj vse kovinske materiale in njihove zlitine, umetne snovi in številne druge snovi, kot so tekstil, najrazličnejši kompoziti, keramika, celo les. Razvoj na tem področju je zelo hiter. Nastajajo novi varilni postopki, novi stroji in oprema, novi materiali, ki jih je treba variti v neločljivo zvezo, in novi produkti, ki zahtevajo novo varilsko tehnologijo. Novejši viri varilnega toka delujejo v visokofrekvenčni tehniki, ki je digitalno krmiljena. Zaradi večje konkurenčnosti moramo varilne procese in postopke optimizirati, avtomatizirati in robotizirati.

Zaradi unikatnih varilskih del pri izdelavi novih produktov, izvedbe varjenja v različnih legah, varjenja na terenu je pri teh tehnikah še vedno veliko ročnega dela. Pri tem je kakovost odvisna od usposobljenosti varilca in drugega varilnega osebja ter delno tudi od kakovosti uporabljenih dodatnih materialov, opreme in pripomočkov. Prav zato je delo varilca glede zagotavljanja kakovosti in varnosti najpogosteje kontroliran in nadzorovan poklic. Svojo usposobljenost mora dokazovati pri neodvisni instituciji vsakih šest mesecev. Njegova usposobljenost se preverja v skladu mednarodnimi standardi, ki veljajo tudi v Sloveniji. Tudi varilni postopki, ki jih uporabljamo pri izdelavi zahtevnih izdelkov, morajo biti certificirani od zunanje in od izvajalca neodvisne organizacije. Enako velja za podjetja, ki proizvajajo zahtevne varjene konstrukcije, kot so tlačne posode, cevovodi ali nosilne varjene konstrukcije. Tako podjetje mora biti certificirano po posebnem mednarodnem standardu, ki velja tudi v Sloveniji.

Z razvojem opreme, materialov in tehnologije varjenja ter z nastajanjem novih predpisov, atestov, certifikatov in standardov, smernic in priporočil nastaja tudi potreba po novih izrazih, novem izrazoslovju in primerni terminologiji.

Novi postopki in novi procesi, novi materiali in tehnologije nastajajo na raznih koncih sveta in v raznih raziskovalnih, izo-

braževalnih, proizvodnih in drugih institucijah. Standardizacija in predpisi nastajajo v Bruslju in drugih centrih Evropske unije, enotno za vso Evropo. V Sloveniji se najpogosteje sprejemajo po metodi platnic, kar pomeni, da se prevedeta le naslov in uvodna stran, vse drugo pa ostane v enem od »uradnih« evropskih jezikov, to je v angleščini, francoščini ali nemščini.

Večina inovatorjev, raziskovalcev in znanstvenikov, ne glede na narodnost, svoje dosežke objavlja skoraj izključno v angleškem jeziku, kar ni nič posebnega in je značilno tudi za vsa druga strokovna in znanstvena področja.

Z razvojem novih strojev, postopkov, procesov, tehnologij in materialov nastajajo tudi novi izrazi in nova terminologija. Ta prihaja k nam med naše ljudi skupaj z objavami v pisnih gradivih, kot so revije, knjige ali le reklamno gradivo posameznih proizvajalcev, ali pa kot navodila za uporabo novih strojev in opreme. Uporabnikom teh novih naprav, nove opreme in novih tehnologij ter procesov in postopkov je lažje, vsaj tako kaže vsakdanja praksa, uporabljati tuji izraz ali ga delno posloveniti ali angleško popačiti kot pa najti primerne slovenske besede.

Tisti, ki se trudimo najti domače besede in jih uporabljati, pogosto naletimo na težave. Najpogostejši izgovori za tako stanje so, da se nek tuji termin ne more smiselno prevesti, da se nekateri procesi in naprave uporabljajo le v ozkem krogu strokovnjakov ali specialistov in podobno. Pogosto je res, da je zelo težko dobesedno prevesti v slovenski jezik posamezne angleške izraze, še posebno če želimo dobesedno prevesti večbesedno zvezo za neko tehnologijo, proces ali napravo. Menimo, da je to izgovor. Če bi bila volja na vseh področjih in na vseh ravneh, bi za številne tuje izraze lahko uporabljali več slovenskih besed.

Je bilo včasih res precej drugače?

Na tehničnem področju smo v Sloveniji v zadnjih stoletjih največ izrazov za naprave, postopke in tehnologije privzeli iz nemškega, delno iz francoskega jezika. Kljub temu lahko naštejemo izjemno veliko tistih, ki so nastali pri nas, ali pa so iz tujih izrazov nastali primerni slovenski termini. Žal so to



prof. dr. Janez Tušek • Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

starejši izrazi za starejše naprave in tehnologije. Za novejšje jih v zadnjem času skoraj ne srečamo. Pogosto danes taki poskusi prej naletijo na posmehovanje kot resen razmislek in na zaželen poskus uporabe.

Med starejše izraze lahko štejemo vlak, kuhalnik, štedilnik, blagajno, stiskalnico, izvijač, klešče, zobnik, vijak, matico, varjenje, uplinjač, med novejše izraze pa računalnik, zaznavalo, zgoščenko, strežnik, brskalnik, zračno blazino, računalniško namizje in podobno.

V Slovarju novejšega besedja slovenskega jezika je kar 6399 novih besed, kar pomeni, da se slovenski jezik razvija in izrazoslovje dopolnjuje. Toda to večinoma niso nove besede. To so popačenke iz tujih jezikov. Med njimi najdemo besede, kot so ful, kul, mobilnik, luzer in tako dalje. Vse te besede so popačenke iz angleškega jezika. Nekaj med njimi je tudi slovenskih, npr. grebator, odrolati se, jadralna deska itd. Iz klasične strojniške tehnike skoraj ni novih besed razen tistih, ki smo jih že navedli.

Poglejmo si nekaj konkretnih primerov neprimerne in nepotrebne rabe tujih izrazov na širšem varilskem področju. Slovenci imamo zelo lepo besedo nerjavno jeklo, kar pomeni, da jekla z ustrezno kemično sestavo v zračni atmosferi ne rjavijo. V vsakdanjem življenju se je včasih najpogosteje uporabljala popačena nemška beseda »rostfrej«, danes zelo pogosto za ta material slišimo popačeno francosko besedo »inoks« ali popačenko iz angleškega jezika »stajnlesstil«.

Druga zelo grda in zelo pogosto uporabljena beseda je cvinga. Slovenci imamo za ta pripomoček dve zelo lepi besedi, ki nikakor ne najdeta poti v vsakdanjo rabo. To sta prižema in svora.

Podobno velja za področje varjenja. Še vedno se zelo pogosto uporabljajo švasanje, zašvasan, švas in podobno. Tudi izrazi za posamezne varilne postopke so zelo neprimerni in pogosto nepravilni. Tako v industriji slišimo varjenje c-o-dva, argonsko varjenje, elektrodno varjenje, plinsko varjenje, tornno varjenje in podobno. Vsi ti izrazi se nepravilni, veliko ne povedo in pogosto sploh niso neposreden prevod iz tujega jezika.

Še posebno je žalostno, da celo uradne ustanove, kot je Slovenski inštitut za standardizacijo, uporablja neprimerne prevode iz angleškega jezika. Tako »Projection welding« na tej ustanovi prevajajo v projekcijsko varjenje, čeprav ta postopek v Sloveniji že več desetletij poznamo kot bradavično varjenje. Podobno velja za »Seam welding«, ki ga prevajajo kot šivno varjenje, čeprav je pravilno kolutno varjenje.

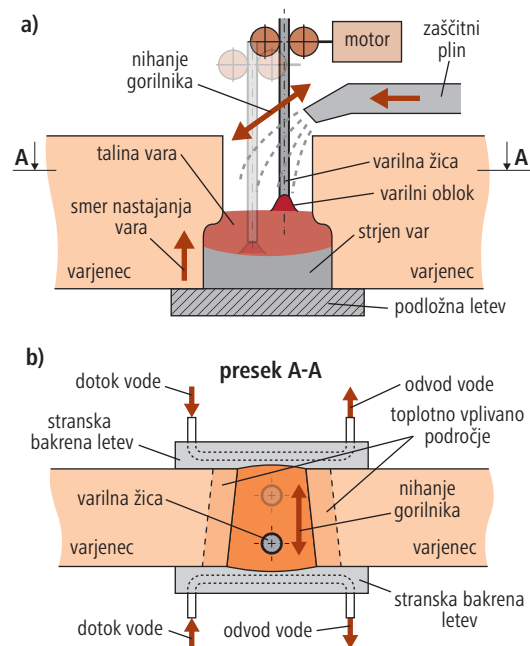
Dobesedni prevod torej pogosto ni najbolj primeren. To velja tudi za druge države. Tudi Nemci, Francozi, Danci in drugi narodi ne prevajajo dobesedno iz angleškega jezika. Na primer angleški izraz za varilni postopek »Submerged arc welding« prevajamo smiselno, to je varjenje pod praškom, ker se proces taljenja dodatnega in osnovnega materiala izvaja pod zaščitnim praškom in ni vidno za človeško oko. Tudi Nemci ga prevedejo kot »Unterpulverschweißen«, kar je zanje povsem smiselni prevod. Če bi ga iz angleškega jezika v slovenskega prevedli dobesedno, bi bilo to potopljeno obločno varjenje, kar pa nič ne pove.

Z angleškim izrazom »Electrogas welding« ali z nemškim izrazom »Elektrogasschweissen« je imenovan postopek obločnega varjenja pod zaščito plina. Samo ime v angleškem in nemškem jeziku nam nič ne pove. Niti tega ne, da je to obločno varjenje. Dobeseden prevod bi se glasil elektro-plinsko varjenje. V Sloveniji smo postopek poimenovali obločno varjenje pod zaščito plina. Postopek je zelo podoben obločnemu talilnemu varjenju s tanko žico v zaščiti plina, ki ga imenujemo obločno varjenje MAG/MIG. Med obema postopkoma je razlika, da se pri varjenju pod zaščito plina celoten potek taljenja osnovnega in dodatnega materiala dogaja pod plinom med dvema sočelno postavljenima varjencema in med dvema vodno hlajenima bakrenima letvama ter da zvarca nastaja od spodaj navzgor (Slika 1). Pri obločnem varjenju MAG/

MIG se vari klasično v različnih legah, različnih smereh in različne oblike zvarnih spojev. Lahko se vari eno- ali večvarkovno, lahko se zvarja ali navarja.

Na Sliki 1a je prikazan stranski pogled na obločno varjenje pod plinom in na Sliki 1b prerez celotnega postopka, na mestu, kot je označeno na Sliki 1a. Na Sliki 1a je narisana puščica, ki označuje gibanje gorilnika med varjenjem. Kot vidimo iz slike, zvarni spoj nastaja od spodaj navzgor med dvema vodno hlajenima bakrenima letvama. Postopek je primeren za debelejšje varjence, brez priprave zvarnih robov, kar je velika prednost pred klasičnim obločnim varjenjem, pri katerem moramo zelo skrbno pripraviti primeren zvarni stik. Za pripravo debelejših varjencev to predstavlja velik strošek. Z gibanjem gorilnika levo in desno med obema bakrenima letvama, kot kaže slika, dodajamo material z žice enakomerno po celotnem preseku. Hitrost gibanja gorilnika in amplitudi sta odvisni od varilnih parametrov in predvsem od debeline varjencev.

Podobno težavo pri prevajanju postopka varjenja lahko navedemo za varilni postopek »Cut welding«, ki je bil razvit na Danskem in patentiran v Evropski skupnosti. Inovator je postopek imenoval in patentiral samo v angleškem jeziku. Dobesedni prevod bi bil rezalno varjenje ali celo rezanje in varjenje, kar pa je neprimerno in nesmiselno. Po pogovoru s številnimi varilskimi strokovnjaki smo postopek poslovenili v varjenje z obrezom, kar je približen opis dejanskega dogajanja med varjenjem.

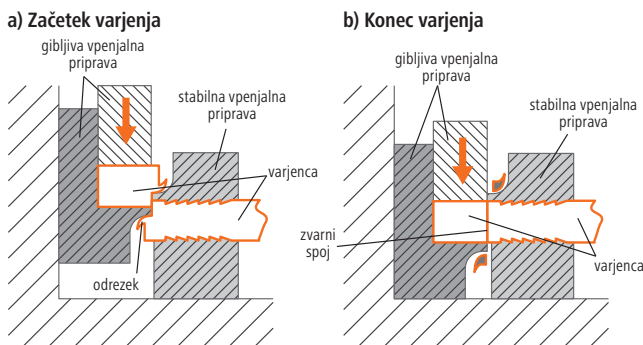


» Slika 1: Obločno varjenje pod zaščito plina

Pri varjenju z obrezom oba varjenca za sočelni spoj vpnemo v posebni pripravi, ki imata nameščeni posebni rezili. Med varjenjem z rezili odrežemo tanko plast na čelni ploskvi obeh varjencev, da odstranimo nečistoče in okside, ter jih nato s trenjem med obema odrezanimi ploskvama zavarimo v enoten spoj. Pri tem uporabimo samo mehansko silo in nobene druge energije. Postopek je primeren za zvarjanje neželeznih kovin z nizko trdoto in trdnostjo ter visoko žilavostjo. Varimo enake ali različne vrste materialov. Postopek je shematsko prikazan na Sliki 2.

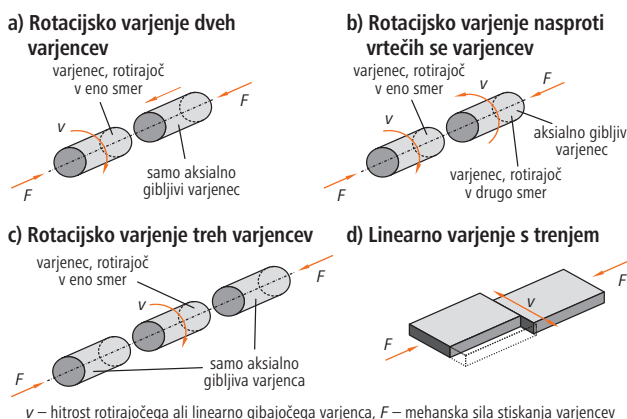
Iz zapisa sledi, da dobesedni prevodi iz angleškega jezika pogosto niso najprimernejši. Enako velja na primer za varjenje, ki ga v angleškem jeziku imenujemo »Friction stir welding« in ga nekateri prevajajo varjenje s trenjem in razmešanjem, kar je popolnoma

neprimerno. Prvič zato, ker to ni dobeseden prevod iz izvirnega angleškega imena. Drugič, ker enega postopka ni primerno imenovati z dvema besedama in ju povezati z veznikom in. Marsikateri bralec pomisli, da sta to dva postopka, ki ju uporabimo v enem procesu za izdelavo enega spoja. V varilstvu danes poznamo tudi hibridne postopke, pri katerih za izdelavo enega zvarnega spoja uporabimo dva postopka; na primer laser in varilni oblok ali točkovno uporabno varjenje in lepljenje. Tretjič, prej omenjeni prevod v slovenski jezik ni primeren, ker ne izrazi dejanskega stanja in ne opiše procesa, ki se dogaja med varjenjem.



» Slika 2: Varjenje z obrezom

Na primer pri klasičnem varjenju s trenjem («Friction welding») vedno nastane trenje med ploskvama zaradi relativno različnega gibanja dveh varjencev, ki sta v stiku. Zaradi trenja se ogrejeta, omehčata in s stiskanjem ju zvarimo. Pri tem klasičnem varjenju s trenjem ne uporabljamo nobenega orodja, ampak le primerne vpenjalne čeljusti, v katere vpnemo varjenca za gibanje in za prenos sile. Poznamo linearno in rotacijsko varjenje s trenjem. Pri obeh je princip vpetja varjencev podoben, čeprav sta načina gibanja povsem različna, pa tudi princip nastajanja zvara. Na Sliki 3 so shematsko prikazane razne izvedbe varjenja s trenjem. V vseh primerih je jasno razvidno, da za izvedbo varjenja potrebujemo posebne vpenjalne čeljusti ali vpenjalne glave, da vanje vpnemo varjenca, in poseben stroj, ki izvaja gibanja z varjenci, kot so prikazana na sliki. To je popolnoma drug postopek kot varjenje z gnetenjem, ki je shematsko prikazan na Sliki 4.



» Slika 3: Nekatere izvedbe varjenja s trenjem

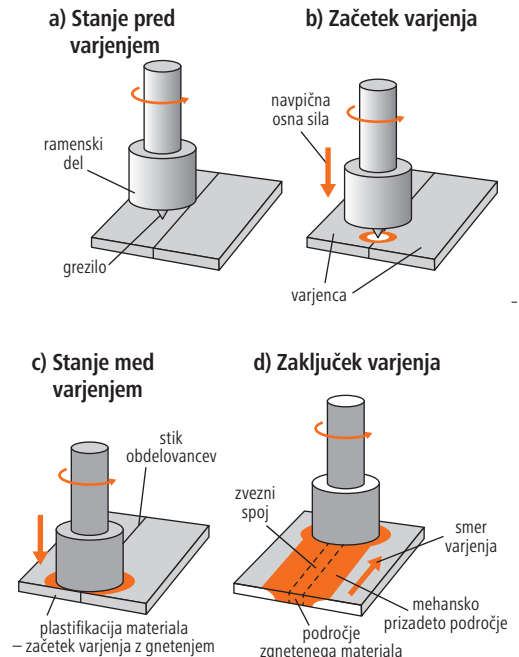
Pri postopku «Friction stir welding» (varjenje z gnetenjem) uporabljamo posebno orodje, ki ga imenujemo varilni čep – med varjenjem se vrtili okoli svoje osi med dvema varjencema in linearno se pomika med varjencema v smeri nastajanja vara (Slika 4). Čep je sestavljen iz stebra, ki ga vpnemo v varilno glavo, iz ramenskega dela, ki drsi po površini obeh varjencev in prepre-

čuje iztiskanje materiala iz zvarnega spoja, ter iz grezila, ki ga na začetku varjenja porinemo med dva varjenca (Slika 4b). Grezilo ima na svojem obodu rezila in med njimi kanale. Z rezili grezilo odreže del materiala iz obeh varjencev na svoji sprednji strani v smeri gibanja, ta material grezilo zgnete in ga porine skozi svoje kanale na zadnjo stran grezila, kjer se tvori zvar. Ta nastane zaradi visokih pritiskov orodja na zgneteni material in prek njega na oba varjenca. Iz opisa zelo jasno sledi, da je gnetenje najpomembnejši proces pri nastajanju zvara. V procesu varjenja sicer nastane trenje med orodjem in materialom obeh varjencev, prav tako pride do razmešanja materiala. Trenje nastopi tudi med posameznimi delci med gibanjem in v samem materialu zaradi plastičnih in elastičnih deformacij. Če želimo to opisati z eno besedo, je to gnetenje materiala. Kaj pomeni slovenska beseda gnetenje? Ali ni to trenje in (raz)mešanje?

Pri vsakem gnetenju nastane trenje in razmešanje. Pri vsakem gnetenju uporabimo orodje, ki gnete material, snov ali neki medij. Lahko so to tudi človeške roke ali drug pripomoček, orodje, naprava ali celotno postrojenje.

Slavisti poudarjajo, da je jezik v svoji naravi ekonomičen, zato je dobro, da se po tem ravnamo tudi pri prevajanju terminov. Z uporabo dveh besed namesto ene jezik po nepotrebnem zapletamo.

» Slika 4: Prikaz poteka varjenja z gnetenjem



Zelo podobno lahko zapišemo za besedo pulz, ki prihaja iz angleške besede «pulse» in jo uporabljamo za pulzni laser, pulzni električni tok, pulzni signal in drugje. Pri električnem toku bi bila mnogo lepša beseda utrip in iz tega utripni tok, pri laserju pa namesto pulza blisk, tako da bi imeli bliskovni laser, ne pulzni laser.

Pri tem je treba dodati, da imamo Slovenci zelo bogato varilsko izrazoslovje. S številnimi primeri lahko zapišem, da celo bogatejšo kot angleški jezik. Največja zasluga gre prof. dr. Pavletu Štularju, dolgoletnemu direktorju Instituta za varjenje v Ljubljani, dolgoletnemu predsedniku Zveze društev za varilno tehniko Slovenije, dolgoletnemu glavnemu in odgovornemu uredniku revije Varilna tehnika in mednarodno priznanemu varilskemu znanstveniku in strokovnjaku. Prof. Štular je več kot petdeset let vestno skrbel za terminologijo na varilskem področju. V reviji Varilna tehnika je stalno izhajala rubrika, posvečena izrazoslovju. Vrsto let je urejal terminološke slovarje. Slovenija je ena izmed dvajset držav oziroma narodov, ki ima prav po njegovi zaslugi varilsko terminologijo v nacionalnem jeziku zajeto v večjezičnih slovarjih, ki jih je izdal

Mednarodni inštitut za varjenje. Slovenska terminologija obsega več kot 5000 besed, zajetih v tematskih in abecednih poglavjih v omenjenih slovarjih. Včasih je take večjezične slovarje izdajala Zveza društev za varilno tehniko Slovenije po naročilu in pogodbi z Mednarodnim inštitutom za varjenje. Ti večjezični slovarji so izhajali v snopičih po tematskih in abecednih sklopih.

Naj navedem le nekaj primerov v dokaz bogastva našega jezika. Slovenski jezik je bogat tudi zaradi možnosti uporabe predpon in končnic. Številni izrazi za varilstvo izhajajo iz treh osnovnih besed. Prvi je glagol variti, druga glagolnik varjenje in tretja samostalnik var. Iz teh besed smo razvili varjenec, ki ga angleški jezik ne pozna. Podobno velja za zvar, navar, zvariti, prevariti, uvar, varek, navariti, zvarni spoj, čisti var itd.

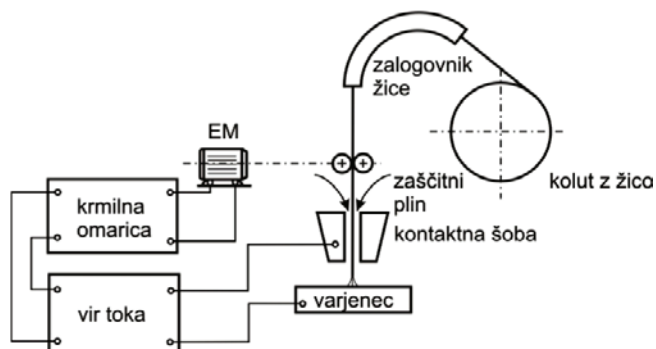
Pri tem je treba zapisati, da se s podobni težavami srečujejo vsi manjši narodi. Pa ne samo manjši, tudi večji, kot so Nemci, Italijani in Francozi. Tudi pri njih vedno pogosteje srečujemo angleške besede za nove tehnologije, nove postopke in novo opremo. Podobno velja za področje standardizacije in drugih skupnih dokumentov, ki jih izdajajo mednarodne organizacije in mednarodna združenja.

Za primer naj navedem avstrijsko podjetje, ki je svojo novo tehnologijo varjenja in spajkanja poimenovalo kar s kratico CMT (iz angleških besed Cold Metal Transfer). Če bi to dobesedno prevedli v slovenski jezik, bi postopek imenovali varjenje s hladnim prenosom materiala. Samo ime in kratica v tem primeru ne povesta dejanskega dogajanja med procesom nastajanja vara. Celo več, ime postopka kot hladnega varjenja lahko celo zavaja. To je talilno varjenje, odvija se pri visoki temperaturi in je izvedba postopka varjenja ali spajkanja MAG/MIG. Je pa res, da se samo taljenje materiala in prenos materiala iz žice v var odvija pri nekoliko nižji temperaturi kot pri klasičnem varjenju MAG/MIG. Predvsem pa se pri varjenju in spajkanju CMT v zvarni spoj vnese mnogo manj energije kot pri klasičnem varjenju MAG/MIG. Danes postopek CMT uporabljajo povsod po svetu, v številnih državah in le redki ga prevajajo in le redki pojasnjujejo kratico CMT v svojem nacionalnem jeziku. Postopek je shematsko prikazan na Sliki 5.

Osnovna značilnost tega obločnega postopka je v možnosti premikanja žice med samim procesom naprej in nazaj. Na začetku

varjenja ali spajkanja vključimo vir toka in pogon žice; ko se ta dotakne površine varjenca, steče električni tok; žica se v tistem trenutku ustavi in pomakne nazaj, da zagori oblok. Ko se ogreje in raztali del površine varjenca in del žice, se žica ponovno ustavi, takoj zatem pa pomakne naprej, da med varjencem in žico vzpostavi ponovno kratki stik. To je en cikel. Med varjenjem se taki cikli ponovijo od 60- do 120-krat v sekundi. Tako se v zvarni spoj v primerjavi s klasičnim varjenjem MAG/MIG ali klasičnem obločnem spajkanjem vnese občutno manj toplotne energije.

Za starejše obločne postopke, kot so varjenje MAG, varjenje MIG in varjenje TIG, lahko zapišemo, da smo včasih za vse kratice našli zelo lepe slovenske prevode, ki smiselno povedo, kakšen je postopek. Za to so poskrbeli predhodniki na varilskem področju pri nas. In naša naloga je, da skrbimo za jezik, da ga skušamo poenostaviti in smiselno uporabljati.



» Slika 5: Shematski prikaz naprave za obločno varjenje in spajkanje CMT

Naj bo ta prispevek kot poziv vsem, da slovenski jezik uporabljamo kot materni jezik, in tudi drugim uporabnikom slovenskega jezika, da skušamo posloveniti tuje izraze za novosti, ki so skoraj vsakodnevne. Predvsem moramo najti smiselne in primerne slovenske besede. Ta poziv pa velja še vsem znanstvenikom, učiteljem in drugim pedagogom, varilnim inženirjem in tehnologom v praksi, trgovcem, zastopnikom tujih družb pri nas in drugim.

» Plazemske rezalne mize SwiftCut

Predstavljamo vam CNC-rezalne mize SwiftCut, ki skupaj s plazemskim izvorom Hypertherm zagotavljajo optimalno rešitev za plazemsko strojno rezanje. Gre za cenovno dostopno serijo kakovostnih CNC-rezalnih miz, ki jih odlikujeta vrhunsko kakovost izgradnje in edinstvena programska rešitev SwiftCam.

Rezanje vseh kovin – najboljša kvaliteta odreza

S specifičnimi rezalnimi karakteristikami, prilagojenimi lastnostim posameznih kovin, lahko režete različne materiale: nerjavne kovine, konstrukcijsko jeklo, aluminij, baker, medenino, cink itd. Možnost rezanja plošč do dimenzije 1500 x 3000 vam zagotavlja popolnoma avtomatizirano rezanje večjih kosov in vzpostavitev serijske proizvodnje.

S hitrostjo od 1 do 12 m/min je zagotovljeno hitro in natančno rezanje kovin od 0,5 do 25 mm. Vse mize SwiftCut odlikuje najboljša kvaliteta plazemskega odreza.

Inovativne lastnosti in dodatna oprema

Nekatere inovativne vrhunske lastnosti in dodatna oprema so popeljale mize SwiftCut do naslova vodilnega proizvajalca plazemskih rezalnih miz.



» Slika 1: Rezalne mize SwiftCut

Avtomatski nadzor nad višino rezanja

Vse rezalne mize SwiftCut imajo programsko nadzorovano višino gorilnika. Na neravnih površinah se odmik gorilnika samodejno prilagaja.

Magnetna naletna glava

Tako kot zasilna ustavitev bo tudi naletna glava ustavila delovanje plazemske rezalne mize v primeru naleta gorilnika. Je varovalna komponenta, ki bo preprečila morebitno poškodbo rezalnega gorilnika.

Varne in zanesljive

Zdravje in varnost operaterja in vseh v bližini rezalne mize je za nas odločilnega pomena. Vse naše naprave so proizvedene v Veliki Britaniji in imajo oznako CE. Z vodnim in zračnim odstranjevanjem opilkov in dima ponuja miza ustrezno zaščito operaterjem mize.

SwiftMark – orodje za graviranje

Avtomatsko orodje za graviranje SwiftMark je dodatek, za katerega smo prepričani, da bo postal nepogrešljivi del vaše delavnice. Narejen, da vam prihrani čas in optimizira vašo proizvodnjo. S pnevmatskim kladivom lahko v enem koraku skupaj s plazemskim odrezom optimizirate svojo proizvodnjo in gravirate izdelke.



» Slika 2: Varnostna naletna glava

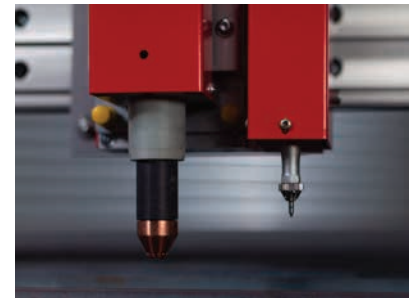
Programska rešitev SwiftCam

SwiftCam je edinstvena CAD/CAM-programska rešitev, ki omogoča enostavno upravljanje rezalnih miz SwiftCut. Operaterja vodi skozi enostavne korake in minimizira čas, ki je običajno potreben za programsko pripravo.

Prednosti, ki jih prinaša programska rešitev SwiftCam:

- Omogoča preprost uvoz artiklov in avtomatsko razvrščanje modelov po rezalni plošči, kar prihrani čas in stroške
- Preprosta in enostavna za uporabo, brez potrebnega predznanja
- Hitro nalaganje programa
- Pravilno programiranje rezanja (upočasnitev v kotih, konfiguriranje začetka in konca rezanja ...)
- Širok nabor likov, ki jih poljubno oblikujete

» Slika 3: Orodje za graviranje SwiftCut



Razširitev poslovanja – lasten plazemski razrez

Z lastnim plazemskim razrezom si zagotovite kar največjo učinkovitost in hiter razrez poljubnih kosov. Več informacij: INGVAR, d. o. o., Ptujška 19, Ljubljana; 01 23 61 420.

» www.ingvar.si

**Vodilni proizvajalec
plazemskih
rezalnih miz**

Swift-Cut
AUTOMATION



Plazemski rezalnik že od
299 € / mesec

Tel.: 01 23 61 420

www.swift-cut.si

» Acroni z inovativno tehnologijo čiščenja trakov

V jeseniškem Acroniju so površino vročevaljanih trakov še pred kratkim čistili s klorovodikovo kislino. Zdaj so vpeljali nov postopek odstranjevanja oksidov – s peskanjem in krtačenjem. Postopek je prijaznejši do okolja in zaposlenih. Razvoj novega čiščenja se je začel pred petimi leti.

Kako je potekalo luženje

Vročevaljani jekleni trakovi imajo na površini železov oksid, ki nastaja pri valjanju. Običajno ga odstranijo kemično s klorovodikovo kislino, tako da skozi vodijo jeklene trakove. Kislina raztopi oksid in površina ostane brez oksidov. Postopek imenujejo luženje trakov, prinaša pa tveganje za okolje in precejšnje stroške. Zahteva tudi veliko zaposlenih, ki morajo biti večji ravnanja z nevarnimi snovmi.

Čiščenje jeklenega traku s peskanjem

Za razvoj tehnologije in testiranje so v Acroniju uporabili star peskarski stroj. Pri razvoju tehnologije so sodelovali z različnimi peskarskimi laboratoriji v Evropi. Poiskali in zamenjali so tudi druge materiale in komponente peskarskega stroja, ki so omogočili mehansko odstranjevanje oksida. Pri razvoju tehnologije so sodelovali z dobavitelji opreme in abraziva za peskanje jeklenih trakov. Novi peskarski stroj je izdelala družba Siapro z Mosta na Soči, pod vodstvom nemške skupine SMS Group. Stroj so vgradili v delujočo 200-metrsko linijo in prilagodili tehnologijo na drugih delih linije. Površina trakov po peskanju je drugačna kot po luženju.

Po peskanju površino jeklenih trakov očistijo še s krtačenjem. Površina po peskanju je namreč hrapava, s krtačenjem pa odstranijo vrhove. Tako obdelana se lepo zvalja. Prvi testi so pokazali boljše rezultate od pričakovanih. Izboljšala se je kakovost elektropločevine, ki pomeni osnovno proizvodnjo oddelka.

V Acroniju izdelujejo tudi posebno ognjevarno nerjavno pločevino za katalizatorje v avtomobilski industriji. Te površine brusijo. Peskanje za zdaj opravljajo le poskusno. Če bodo uspešni, pa ga bodo uvedli v redno proizvodnjo, saj je hitrejša in učinkovitejša od brušenja.

Odstranjena okoljska tveganja in cenejše obratovanje

Čiščenje s peskanjem odpravlja vrsto okoljskih tveganj, zlasti pa regeneracijo kislin in nevtralizacijo odpadkov. Nevtralizacijo so



» Slika 1: Jekleni trak pred vstopom v stroj za peskanje. Rdeča svetloba pomaga prilagoditi postopek na različne materiale.

opravljali v razmeroma velikem obratu, kjer so obdelali vodo, s katero so po luženju čistili jeklene trakove. V taki vodi se je nabral del kisline, zato jo je bilo treba obdelati z apnom. V postopku so nečistoče sedle na dno. Poleg tega zdaj ne potrebujejo več skladišča, v katerem so hranili izrabljeno kislino.

Stroški nove linije bodo od deset do 15 odstotkov manjši, kot so bili pri luženju. Celotna naložba je znašala 4,5 milijona evrov.

Vir

- Borut Hočevnar: Acroni: z inovativno tehnologijo izločili solno kislino, Finance 216/2015

» LORCH predstavil mobilni kalibracijski sistem za naprave za obločno varjenje

Kalibracija in varnostni nadzor. Zanesljivejše za dosledno visoko kakovost varjenja.



Hitro, mobilno



Enostavno



Natančno



Pregledno

» Mobilna kalibracijska naprava Lorch

Kalibracija

Mobilni kalibracijski sistem omogoča popolnoma avtomatizirano kalibracijo za varilne naprave Lorch. Kalibracija se izvede v skladu z vsemi veljavnimi standardi. Postopek s kalibracijskim sistemom je hiter in stroškovno učinkovit.

Varnostni pregled

S kalibrirno napravo se opravi pregled preskušanja varnosti in delovanja v skladu s predpisi UVV, BGV A3 in DIN EN 60974-4. Naprava je namenjena kalibriranju vseh Lorchovih varilnih sistemov in virov varilnega toka drugih proizvajalcev.

Hitro

Mobilni kalibracijski sistem omogoča hitro izvajanje pregledov varilnih naprav v skladu z omenjenimi standardi.

Enostavno

Učinkovito kalibracijo opravi z avtomatiziranim procesom testiranja, kar omogoča LorchNet tako za Lorch kot tudi za druge proizvajalce varilnih naprav.

Natančno

Tehnologije za meritve hitrosti podajanja varilne žice, merjenje varilnega toka in varilne napetosti ter umerjanje varilnega sistema s kalibracijo. Meritve se izvedejo po veljavnih standardih (DIN EN 50504).

Pregledno

Neposredno v prostorih podjetja oz. naročnika se izvedejo pregled, izpis meritev in kalibracije. Tekstovni izpis podatkov se izroči naročniku, da z njim potrjuje ustrezno delujočo napravo.

» www.lorch.eu

» Square Wave TIG 200 – redefinirani TIG in zmagovalna nagrada

Lincoln Electric je z novim TIG-aparatom Square Wave® TIG 200 osvojil zmagovalno nagrado na sejmu SEMA 2015 (Specialty Equipment Manufacturers Association) v Las Vegasu.

Novi Square Wave® TIG 200 zagotavlja nemoteno in stabilno varjenje AC TIG aluminija in varjenje DC TIG jekla, nerjavnega jekla ter materialov iz zmesi kroma in molibdena. Uporabniku prijazen vmesnik omogoča operaterju enostavno nastavljanje parametrov za varjenje.

Square Wave® TIG 200

je prenosni aparat za varjenje po postopkih TIG in ROV (ročno obločno varjenje).

Zasnovan je tako, da pomaga razširiti vaše znanje in sposobnosti varjenja, tako da lahko izkoristite še dodatne možnosti uporabe aparata.



» www.lincolnelectric.com

» LASYS 2016 bo prikazal ekonomsko učinkovitost proizvodnih laserskih sistemov

doc. dr. Damjan Klobčar V 50 letih od iznajdbe laserske tehnologije ti sistemi pogosto potrjujejo svojo prednost pred klasičnimi sistemi s stališča proizvodne in ekonomske učinkovitosti. Mednarodni sejem LASYS 2016 bo med 31. 5. in 2. 6. 2016 na sejmskem razstavišču v nemškem Stuttgartu.

Tematika bodo laserske obdelave materialov s stališča pridobivanja informacij izkušenih strokovnjakov ter prikaz delovanja posameznih strojev, sistemov in naprav. Sejem je namenjen končnim uporabnikom in deluje kot platforma za laserske proizvodne sisteme, lasersko specifične komponente in podsisteme. Sejem LASYS je pomemben v skoraj vseh proizvodnih panogah, prikazuje pravzaprav neomejena področja uporabe in utemeljuje laser kot univerzalno orodje.

Proizvodni proces v fokusu

Pri obravnavi ekonomske učinkovitosti laserskih proizvodnih sistemov je treba preveriti in analizirati sistem v celotnem proizvodnem procesu. Izdelava učinkovite ekonomske analize celotnega sistema je zelo zapletena. Npr. uporaba laserske tehnologije lahko določa najprimernejši izbor materialov in dodatkov, optimizacija pa lahko prinese številne prihranke. Zaradi visoke kakovosti izdelanih spojev je dodatna obdelava izdelkov skoraj nepotrebna. Uporaba laserskih sistemov omogoča hitro in fleksibilno obdelavo ter s tem povečuje produktivnost. Vse skupaj vodi do izjemno konkurenčne učinkovitosti cikla in ugodnih splošnih stroškov za izdelavo posamezne komponente.

Učinkovita uporaba večnamenskih laserskih proizvodnih sistemov

Številni razstavljalci bodo na sejmu predstavljali številne nove in uveljavljene laserske proizvodne sisteme. Podjetje Sitec Industrie-technologie GmbH se namenoma osredotoča na razvoj laserskih proizvodnih sistemov, ki imajo visoko stopnjo standardizacije in avtomatizacije. Gospodarska učinkovitost njihovih laserskih proizvodnih sistemov izhaja iz celovitega koncepta, ki je sestavljen iz tehnološkega procesa, vira laserskega žarka, optike, naprav in vpenjalnih tehnologij ter krmiljenja in zagotavljanje kakovosti.

Usmeritev v novih laserskih proizvodnih sistemih so fleksibilnost in kratki časi pri prehodu na nov izdelek. Na Sitecovem večnamenskem laserskem proizvodnem sistemu lahko opravljate laserski razrez, lasersko varjenje in lasersko kaljenje.

Hitro lasersko kaljenje

Izdelki, ki so izpostavljeni visoki obrabi, na primer odmične gredi, rezalna orodja in turbinske lopatice, so običajno površinsko kaljeni (Slika 1). Lasersko kaljenje ponuja številne prednosti v primerjavi s tradicionalnimi procesi toplotne obdelave. Pri površinski toplotni obdelavi izdelek ohrani žilavo jedro ter pridobi trdno in obrabno odporno površino. Prednost laserske površinske obdelave je ciljno krajevno vnašanje toplote, ki omogoča kaljenje v obliki vzorca. Lasersko kaljenje je lahko hitrejše in stroškovno učinkovitejše kot sicer induktivno kaljenje, zlasti če upoštevamo odpravo posameznih delovnih operacij, kot so predhodna obdelava in obdelava po kaljenju, s procesi, kot so kalilni medij in procesi pranja. Hkrati je lasersko kaljenje tudi okoljsko sprejemljivejše.



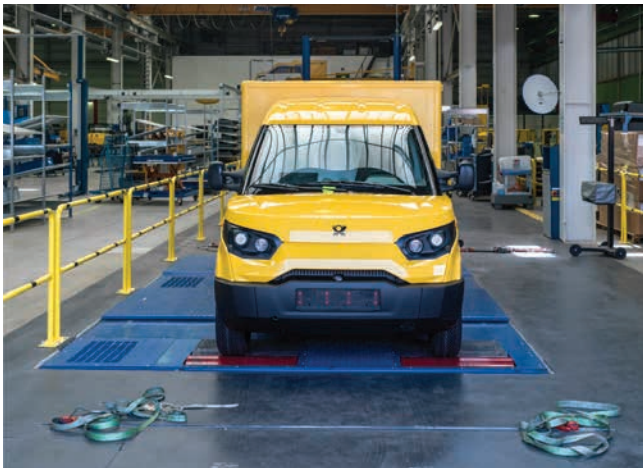
» Slika 1: Sitecov sistem za lasersko toplotno 3D-obdelavo



doc. dr. Damjan Klobčar • Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za strojništvo

Ekonomsko učinkovito varjenje zobnikov z vlakenskimi laserskimi sistemi

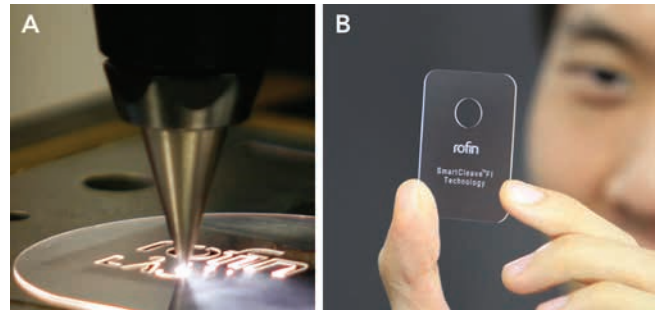
V podjetju ROFIN-Sinar Laser GmbH vidijo številne ekonomske prednosti laserskih sistemov v kombinaciji z veliko hitrostjo obdelave, večjo produktivnostjo, večjo možnostjo avtomatizacije in v odpravljanju naknadne obdelave. Pri varjenju zobnikov se je včasih uporabljal elektronski snop, ki je izredno učinkovit sistem, vendar drag in zamuden zaradi potrebe po vzpostavitvi vakuumu in rednega čiščenja delovne komore. Kasneje je bil ta sistem zamenjan z laserskim varjenjem z uporabo CO₂-laserjev, zdaj pa uspešno uporabljajo vlakenske laserje. Ti so energijsko bistveno učinkovitejši, zmanjšajo se stroški porabe plinov, lažje in ceneje se integrirajo v proizvodni proces, saj se laserski žarek prenaša po optičnem vlaknu.



» Slika 2: Dostavno vozilo nemške pošte Work

Zmanjšani stroški zaradi novega laserskega varjenja in oblikovanja spojev

Številni novi izdelki in rešitve so danes mogoči in izvedljivi zaradi velike fleksibilnosti laserskih sistemov, ki omogočajo ustrezno zmanjšanje stroškov dela. Tak primer je dostavno vozilo StreetSco-



» Slika 3: Lasersko rezanje a) safirja in b) stekla

oter, model Work, izdelan za nemško pošto (Slika 3). Vozilo je plod sodelovanja RWTH Aachen in podjetja za oblikovanje podvozij vozil. Z laserskim varjenjem je bilo dostavno vozilo narejeno brez prirobnic, ki so sicer potrebne za klasične varilne postopke. Lasersko varjenje je bilo izvedeno na stiku posameznih komponent, s čimer so zmanjšali težo karoserije in s tem tudi obratovalne stroške. Tako učinkovitost je bilo mogoče doseči samo z novo zasnovano s pomočjo laserskega varjenja.

Obetavna prihodnost

Če razmišljamo in oblikujemo z laserskimi tehnologijami v mislih, lahko še dodatno povečamo gospodarsko učinkovitost tudi v prihodnje. Ob upoštevanju, da je laser večnamensko orodje, bodo pozitivni učinki razvoja vidni tudi v prihodnje s še boljšim razmerjem med ceno in zmogljivostjo. Številne možnosti pri uporabi laserske tehnologije se kažejo pri uporabi rezalnih laserskih sistemov za rezanje zelo krhkih materialov, kot sta steklo ali safir, predvsem s stališča povečane gospodarske učinkovitosti v proizvodnji (Slika 3).

Vir

- Press release LASYS 2016

FastMig X

Pripravite se na najboljše varjenje vašega življenja



Nastavite, kopirajte in prilagodite varilne parametre z rešitvijo ARC Mobile Control



VIRS d.o.o.

Industrijska ulica 4B
SI - 9220 Lendava
T: +386 2 574 24 45
E: info@virs.si
www.virs.si

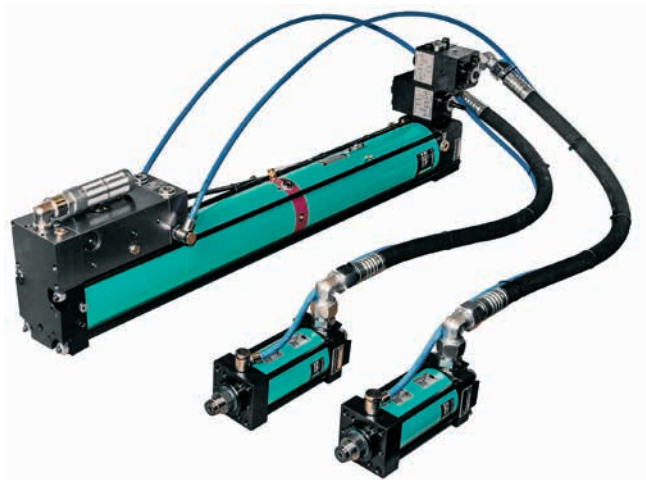
» Energijska in stroškovna učinkovitost z roko v roki

Hinrich Dohrmann Modularni sistem pnevmohidravličnih pogonskih cilindrov že danes omogoča energijsko učinkovite pogonske rešitve. Nova različica prinaša tudi prihranek pri stroških, saj en ojačevalnik tlaka lahko oskrbuje več pogonov.

Stisnjeni zrak za hitre gibe in hidravlika za natančno moč: podjetje Tox Pressotechnik je na podlagi izkušenj z več kot 150 000 prodanimi pogonskimi cilindri tipa Tox Kraftpaket razvilo novo linijo pogonov. Ta je odgovor na zahteve mednarodnih kupcev, obenem pa izpolnjuje tudi več ciljev ponudnika, med drugim zahteve po fleksibilnosti pri uporabi, gospodarnosti pri nabavi in obratovanju, čim preprostejšem vzdrževanju ter enostavnem rokovanju in uvajanju za uporabnike.

Iz delovnega dela in ojačevalnika tlaka nastane pogonski cilinder

Pri novi različici je ohranjen pnevmohidravlični princip delovanja s pogonskim delom X-AT in ojačevalnikom tlaka X-ES. Do danes obstaja približno 2000 različnih tipov cilindrov Tox Kraftpaket in iz 96 različnih osnovnih modelov je mogoče sestaviti vse potrebne različice. Nekdaj je bilo na zalogi le nekaj osnovnih različic, danes pa pogonske cilindre hitro sestavijo in dobavijo po naročilu kupca. Cilindri pokrivajo območje pritiskne sile od 2 do 2000 kN. Na voljo sta obe liniji cilindrov Tox Kraftpaket line-Q in line-X. Pri tipu line-Q gre za stroškovno ugodnejši osnovni sistem za razne standardne aplikacije, medtem ko je line-X sistem vrhunskega razreda za visokozmogljive pogonske rešitve avtomatiziranih proizvodnih sistemov.



» Pnevmo-hidravlični agregat Tox X-KT z ojačevalnikom tlaka X-ES oskrbuje dva ali več hidravličnih cilindrov HZL.

Cenejša linija standardiziranih naprav je na voljo v 15 velikostih s skrajšanimi dobavnimi roki po vsem svetu. Naprave se odlikujejo z robustno mehansko vračalno vzmetjo, manjšo variabilnostjo in takojšnjo dobavo. Različica pogonskih cilindrov line-X je primerna za najrazličnejše sisteme, s tem pa je praktična in prinaša neposredne koristi. Vsi pogonski cilindri Tox Kraftpaket so sestavljeni iz delovnega dela X-AT in ojačevalnika tlaka X-ES. Obe komponenti se po želji sestavita v enoto pogonskega cilindra in povežeta s togimi ali gibkimi cevmi.

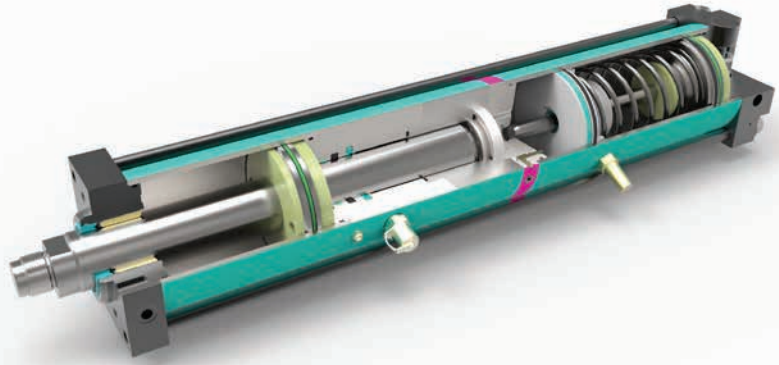


» Pogonski sistemi se uporabljajo pri stiskalnicah.

Združeni pnevmatika in hidravlika

- Tox Kraftpaket združuje prednosti pnevmatike in hidravlike: gib je razdeljen na hitri del, ki ga poganja stisnjeni zrak in porabi malo energije, ter pnevmohidravlični delovni gib, ki se sproži samodejno.
- Delovni gib stiskalnice se začne v trenutku, ko je resnično potreben.
- Stiskalnice s cilindri Tox Kraftpaket so tako gospodarnейše od stiskalnic s konvencionalnim pogonom.

» Zgradba delovnega cilindra Tox
Kraftpaket line-Q



Ojačevalnik tlaka oskrbuje več pogonskih cilindrov

Pri različici X-KT sta komponenti X-AT in X-ES montirani ločeno, ojačevalnik tlaka pa lahko oskrbuje enega ali več pogonskih cilindrov. Vlogo pogonskega cilindra lahko prevzame delovni del X-AT ali hidravlični cilinder Tox HZL. Taka rešitev prinaša pomemben prihranek pri stroških, saj en ojačevalnik tlaka v postaji lahko oskrbuje več pogonov za vzporedno delo na več mestih.

Nova generacija pogonskih cilindrov prinaša tudi nov ventilski blok ZVX s popolno funkcijsko integracijo, ki uporabniku prinaša občutne prednosti pri instalaciji komponent in s tem preprostejšo montažo. Omenjeni funkcijski integraciji je bilo posvečeno veliko

pozornosti za ohranitev kar se da kompaktnih oblik ter prihranek pri materialu in teži. Ponudba standardne opreme je bila razširjena s fiksnim naslonom z elastomernim blaženjem, obodom moči ZLB s hidravličnim blaženjem v končni legi ZHD, in delovnim batom z magnetnimi obroči za zaznavanje giba ZHU ter za sistem merjenja poti ZHW.

Kot je bilo že omenjeno, se iz osnovnih modelov lahko sestavi vse možne različice. Globalna mreža podjetja Tox Pressotechnik v Nemčiji, na Kitajskem, v ZDA, Braziliji in Indiji zagotavlja oskrbo kupcev po vsem svetu, vključno z nadomestnimi deli in servisom.

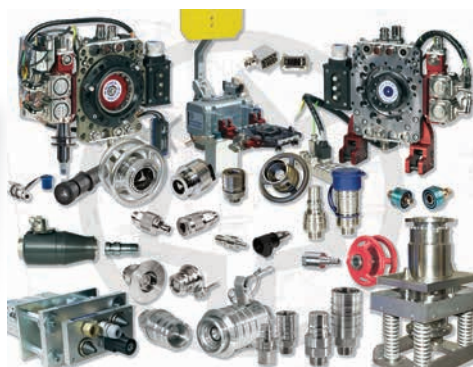
» www.pilih.si

I PRO ING d.o.o.

V SODELOVANJU Z NAJBOLJŠIMI

Prodajni program:

- Varilni aparati za vse varilne postopke: ameriškega proizvajalca—LINCOLN ELECTRIC in nemškega—Merkle
- Širok izbor dodatnih materialov za varjenje
- Industrijsko odsesovanje in odpraševanje—Nederman
- Hitro zapiralne spojke vodilnega proizvajalca na svetu—Walther Präzision—več kot 300.000 različnih vrst
- Avtomatizacija in robotizacija varjenja



**LINCOLN
ELECTRIC**

Nederman

MERKLE

**walther
präzision**
Quick Coupling Systems

Servis varilne opreme
vseh proizvajalcev

Pooblaščen zastopnik za Slovenijo:
I PRO ING d.o.o., Tel.: 01/56-11-045, info@ipro.si, www.ipro.si

» Ultrazvočno varjenje: osnove in uporaba

doc. dr. Damjan Klobčar

Ultrazvok je mehansko nihanje elastičnega telesa (longitudinalno valovanje). Razprostira se nad mejo človeškega sluha, med 20 in 20 000 Hz. Ultrazvoka ne slišimo, lahko pa ga občutimo kot glavobol, če smo ob napravi. Zvok delimo na: infrazvok (<20 Hz), slišni zvok (20–20 000 Hz), ultrazvok (20 kHz–1000 MHz) in hiperzvok (>1 GHz). V industriji uporabljamo ultrazvok v frekvenčnem območju 20–150 kHz, v medicinski diagnostiki, pri zdravljenju in v neporušnih preiskavah pa v frekvenčnem območju 1–15 MHz, saj se moč naprav zmanjšuje s povečevanjem frekvence ultrazvoka. Pri varjenju izkoriščamo nihanje orodja s frekvenco ultrazvoka, da ustvarimo relativno gibanje premikajočega se varjenca glede na mirujoči varjenec.

Osnovni fizikalni princip

Pri ultrazvočnem varjenju se uporabljajo različne frekvence 20 kHz, 30 kHz, 35 kHz, 36 kHz, 40 kHz in 70 kHz. Standard v avtomobilski industriji je 20 kHz in 35 kHz. Nižje frekvence se uporabljajo za spajanje večjih izdelkov, višje frekvence pa za spajanje manjših izdelkov. Vzrok za to je moč varilnih naprav, ki se z večanjem frekvence zmanjšuje. Slika 1 prikazuje osnovni fizikalni princip delovanja ultrazvočnih naprav pri varjenju kovin in termoplastov. Za uspešno ultrazvočno varjenje potrebujemo gibajoče se orodje, imenovano tudi sonotroda, mirujoče orodje ali nakovalo ter varjenca. Naloga mirujočega orodja je vpenjanje enega varjenca na pravo mesto in v pravilnem položaju. Vpenjanje mora biti

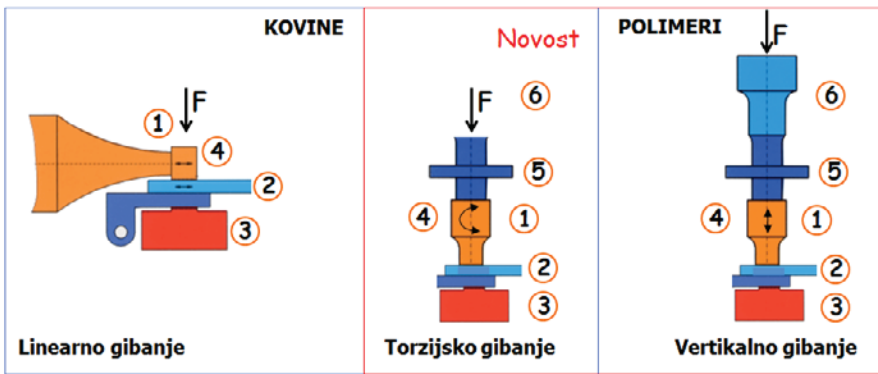
čvrsto in togo, da preprečimo premike nepremičnega varjenca. Za uspešno spajanje potrebujemo pritisno silo in gibanje sonotrode. Naloga sonotrode je relativno premikanje gibajočega se varjenca na razdalji okoli 50 µm glede na mirujoči varjenec.

Kovine varimo linearno v prekrivnem spoju (Slika 1a). Sonotroda premika gibajoči se varjenec glede na mirujoči varjenec. Pri tem se ustvarja trenje med varjencema v stiku. To trenje povzroča odstranjevanje nečistoč, maščob in oksidov s stičnega mesta. Sila stiskanja deluje pravokotno na stično površino oz. pravokotno na smer gibanja varjenca (sonotrode). Ta sila ustvarja trenje, ki zviša temperaturo na stiku varjencev. Pri optimalnem načinu varjenja kovin je temperatura na stiku med varjencema od 0,35 do 0,5 Ttališča. Med varjenjem je možna tudi difuzija atomov. Fizikalni princip ultrazvočnega spajanja kovin prikazuje Slika 2a.

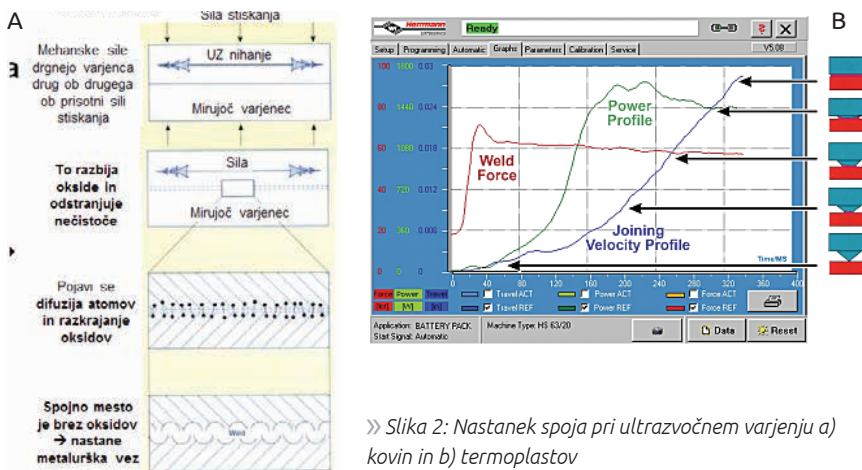
Spajanje termoplastov se izvaja v vertikalni legi v prekrivnem spoju. Smer sile stiskanja in gibanja sonotrode deluje v smeri pravokotno na stično ploskev (Slika 1c in Slika 2b). Stična ploskev



doc. dr. Damjan Klobčar • Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za strojništvo



» Slika 1: Osnovni principi ultrazvočnega varjenja kovin in termoplastov
1 – pomično orodje (sonotroda), 2 – varjenca, 3 – fiksno orodje (vpetje spodnjega varjenca), 4 – smer gibanja sonotrode, 5 – ojačevalec mehanskega nihanja (booster), 6 – pretvornik (converter)



» Slika 2: Nastanek spoja pri ultrazvočnem varjenju a) kovin in b) termoplastov

Značilni primeri uporabe in težave

Z ultrazvokom lahko izvajamo neprekinjeno ali točkovno varjenje termoplastov in kovin ter spajanje različnih kovin. Lahko tudi spajamo, spajamo na steklo, kovičimo, kujemo oz. preoblikujemo. Ultrazvok lahko uporabljamo za vstavljanje kovinskih komponent v termoplaste, z njim pa lahko tudi režemo tkanine in papir ter nekatere vrste hrane.

Značilno ultrazvočno varjenje uporabljamo za natančno spajanje komponent. Spajamo gospodinjske pripomočke, kot so likalniki, mali gospodinjski aparati, depilatorji ... V avtomobilski industriji

je običajno oblikovana v obliki bradavice (oblika klina). Bradavici rečemo tudi usmerjevalnik energije (angl. energy director), saj je njena naloga kontrolirano pretaljevanje bradavice in stičnega materiala. Spajanje se izvede tako, da se mehanska energija ultrazvočnega nihanja sprošča na majhni stični ploskvi bradavice (Slika 2b). Polimera se stalita zaradi sproščene toplotne energije, ki nastane kot posledica trenja in absorpcije mehanskih vertikalnih vibracij. Najprej se pretali vrh bradavice in se segreje do temperature tališča zaradi udarjanja bradavice na mirujoči varjenec. Nato se posredno tali še preostali del bradavice. Staljeni material iz bradavice se razleže po stični ploskvi, delno pretali stični ploskvi in ustvari zvarni spoj (Slika 2b). Običajno ni nezaželeno, da se zvarni spoj vidi, zato obstajajo pravila za oblikovanje zvarnih spojev, ki preprečijo izstisnitev materiala do vidne površine izdelka.

pogosto spajamo cevi za razvod zraka, plastične dele interjera (deli armaturnih plošč, dele luči ...). V računalniški industriji se spajajo diskete, avdio- in videokasete, mobilni telefoni, spominske kartice, električni kontakti. V medicini na primer obrazne maske, filtre za kri ali zrak, rezervoarje za kri, pri osebni negi pa se spajajo različni izdelki in robčki za vpijanje tekočin. Ultrazvočno varjenje se uporablja tudi pri pakiranju za tesnjenje tub za zobne paste, zapiranje kartonske embalaže tetrapak za sokove, mleko in mlečne izdelke. Ultrazvočno spajamo igrače, saj se s tem izognemo potencialno nevarnim lepilom, lotom ali vijakom (Slika 3).

Omejitve uporabe ultrazvočnega varjenja so povezane s sonotrodami. Za skoraj vsak primer novega izdelka je treba izdelati in uporabiti novo orodje. Obstajajo tudi omejitve pri spajanju različnih polimerov ali pri spajanju različnih kovin.



» Slika 3: Značilni primeri uporabe ultrazvočnega varjenja

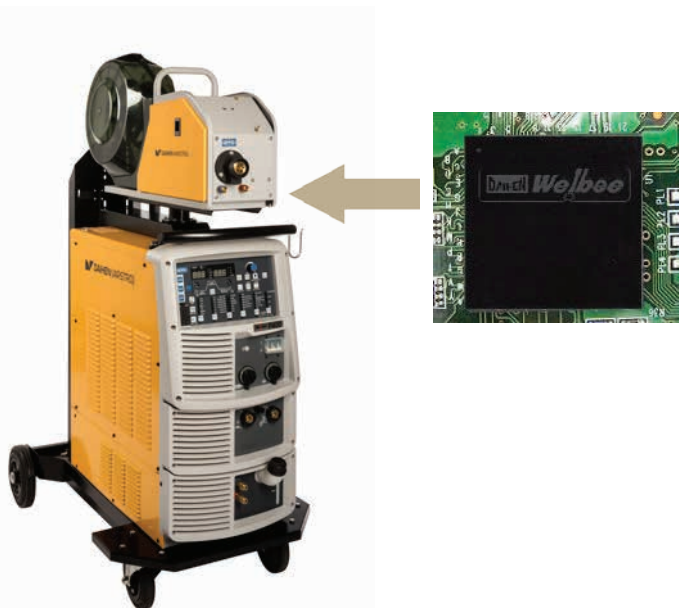
» DAIHEN VARSTROJ z najnovejšo generacijo inverterskih varilnih virov WELBEE

V kovinskopredelovalni industriji se vodilni proizvajalci strojev in varilnih virov intenzivno posodablajo in razvijajo svoje izdelke in proizvodnjo. Tudi dobavitelji za avtomobilsko in motociklistično industrijo sledijo usmeritvam k visoki kakovosti zvarov ob sprejemljivi ceni, kar je mogoče le pri povečanju produktivnosti.

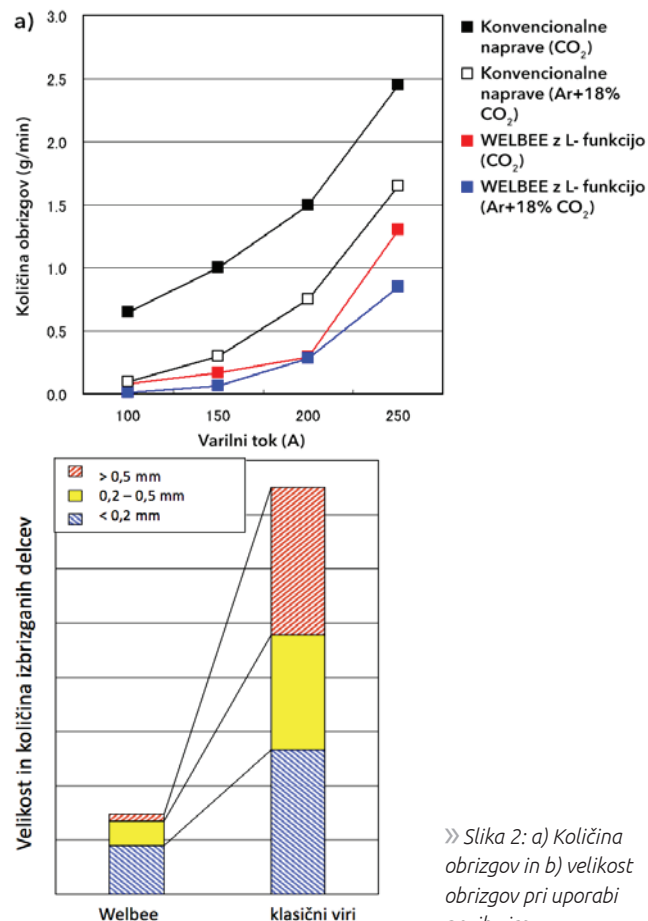
Zaradi vedno kompleksnejših izdelkov in zahtev po hitri menjavi proizvodov so danes za te namene nepogrešljive varilske robotske celice in pripadajoči varilni viri, s katerimi dosegajo visoke zahteve po kvaliteti: točnost varjenja, metalografska kontrola doseganja predpisane kvalitete zvarov, brez dodatnega dela po varjenju oz. minimalna dodatna dela po končanem varjenju ...

Podjetje DAIHEN VARSTROJ je z vstopom strateškega partnerja OTC DAIHEN postalo del globalnega tima, ki na področju varjenja, rezanja in robotizacije premora ogromno izkušenj in ima hkrati največ registriranih patentov na področju elektroobločnega varjenja na svetu. S prevzemom je DAIHEN VARSTROJ prevzel vlogo proizvodno-razvojnega centra za Evropo in opazno povečal obseg svoje ponudbe. Ta vključuje širok nabor inovativnih rešitev na področju varjenja, rezanja in robotizacije, kar potrjuje njihovo razvojno naravnost.

Za zagotavljanje najvišje kvalitete pri varjenju so razvili in razširili ponudbo varilnih virov z najnovejšo generacijo inverterskih varilnih virov WELBEE, ki omogočajo številne prednosti na področju ročnega in robotskega varjenja. Koncept temelji na prvem na svetu prav za varilne aplikacije razvitem LSI-procesorju Welbee. Procesor je grajen v 64-bitni nanotehnologiji in je sposoben preračunavati podatke v 20 nanosekundah (Slika 1).



» Slika 1: Procesor Daihen Welbee vgrajen v najnovejšo generacijo inverterskih varilnih virov.



» Slika 2: a) Količina obrizgov in b) velikost obrizgov pri uporabi novih virov.

ROBOTI ZA VARJENJE IN ROKOVANJE

- Apliciranje
- Nalaganje in razlaganje
- Priprava
- Rokovanje
- Sestavljanje
- Paletiziranje
- Pick & Place
- Točkovno varjenje
- Elektroobločno varjenje
- Pakiranje



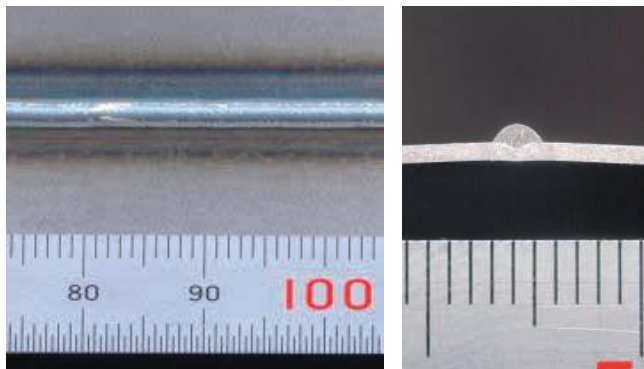
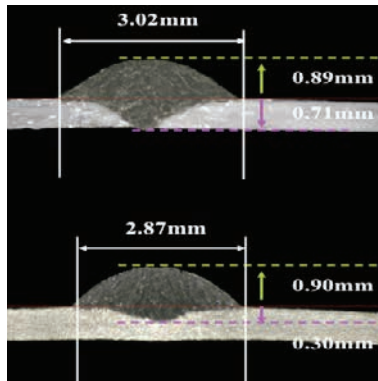
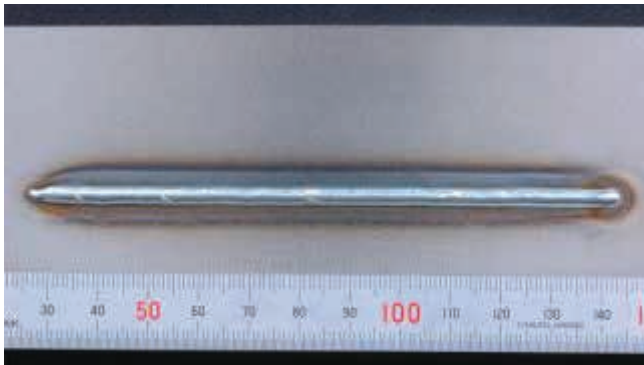
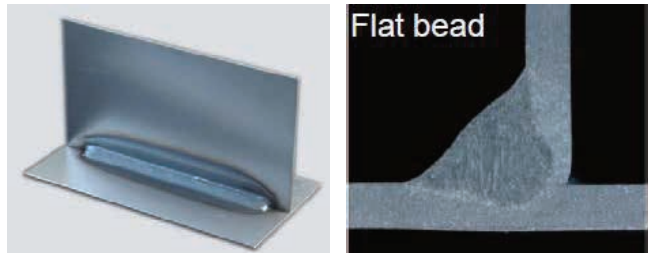
SREČNO
2016



DAIHEN VARSTROJ

Najnovjša generacija varilnih virov WELBEE ima funkcijo Low spatter, ki pri varjenju tankih pločevin občutno zmanjša količino obrizgov in poveča produktivnost (Slika 2). Količina obrizgov se zmanjša do 80 % pri 200 A z varjenjem v zaščitni atmosferi CO₂ in do 60 % pri 200 A z MAG-varjenjem v zaščitni plinske mešanice Ar + 18 % CO₂. Z zmanjšanjem brizganja se zmanjša količina delovnih ur, potrebnih za čiščenje proizvodov od obrizgov.

Funkcija low spatter ima posebne prednosti pri uporabi robotskega manipulatorja in tehnologije Synchro feed. Glavne prednosti te tehnologije so večje hitrosti varjenja, manj obrizgov, najvišja kvaliteta varjenja, kontroliran vnos energije in globina uvara tudi ob uporabi 100 % zaščitnega plina CO₂.



Varjenje MAG (Ar + 18 % CO₂), debelina pločevine 0,7 mm, premer varilne žice 1,2 mm (YGW-12SPCC 0,8 mm). Povprečni varilni tok 67 A, povprečna varilna napetost 14,5 V, varilna hitrost 100 cm/min.

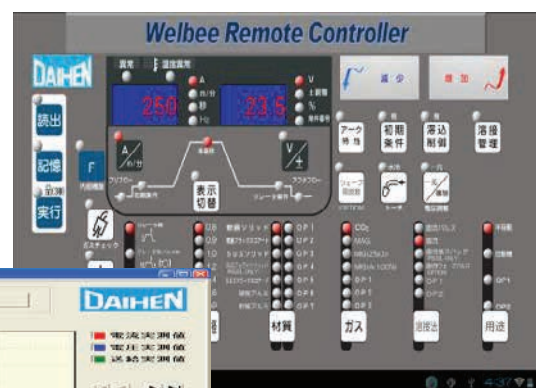
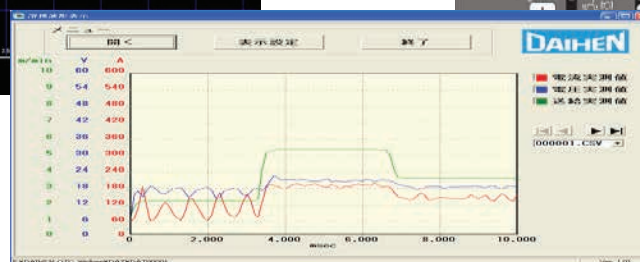
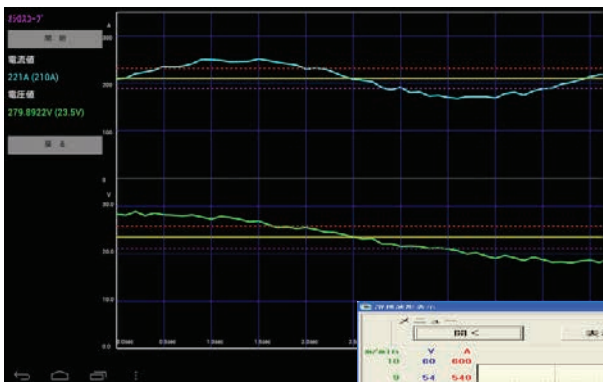
IT povezljivost

WELBEE daljnska kontrola na android tablici ali prenos podatkov prek USB spominskega medija.

- Funkcije kontrolne plošče prek daljinskega upravljanja;
- Vgrajena funkcija osciloskopa;
- Urejevalnik shranjenih JOB funkcij;
- Vzdržavanje (Error kode, napake, Back-up);
- Monitoring varilnih parametrov
- (Amperaža, voltaža, hitrost varjenja, poraba žice).

Najnovjša ponudba podjetja DAIHEN VARSTROJ obsega tudi novo generacijo CNC-rezalnikov s programabilno 3D-glavo za plazemsko obrezovanje. Rezalna glava v sistemu z robotom pa ponuja veliko uporabnih rešitev za najnovjšo generacijo 7-osnih robotov serije FD, med drugim tudi za visokokakovostno varjenje aluminija in drugih težje varivih materialov. V podjetju DAIHEN VARSTROJ se namreč ponašajo z enostavnostjo uporabe in visoko kvaliteto ter učinkovitostjo delovanja svojih proizvodov.

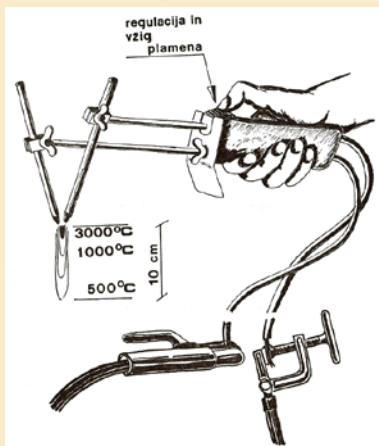
➤ www.daihen-varstroj.si



» Od gorilnika do varjenja vagonov ... in naprej

Zgodba o razvoju malega slovenskega podjetja, velikega v inovacijah

Podjetje Kočevar in sinovi, d. o. o., s prvotnim imenom ELEKTROMEKANIKA – VARILNA TEHNIKA, je bilo ustanovljeno leta 1969, ko je perspektivni inženir, zdaj lastnik družbe, Jože Kočevar st., z majhno naložbo začel razvoj in proizvodnjo varilnega transformatorja in gorilnika na obločni plamen.



» Slika 1: Eden od prvih izdelkov obrtne delavnice ELEKTROMEKANIKA KOČEVAR

Ker je bilo v Jugoslaviji več povpraševanja po varilnih strojih kot ponudbe na trgu, je podjetje v nekaj letih zrastle v po takratnih merilih veliko zasebno podjetje s 15 zaposlenimi. Leta 1984 je začelo proizvodnjo prvih kondenzatorskih varilnih strojev za potrebe jugoslovanske elektronske industrije.

Po razpadu Jugoslavije je podjetje izgubilo 90 odstotkov trga, zato je bilo prisiljeno prodajati na zahodnih trgih. Posledično se je zmanjšalo, vendar je gradilo na kvalitetnih in inovativnih proizvodih. Začela se je proizvodnja prvih strojev za uporovno kolutno (šivno) varjenje in sočelno varjenje.



» Slika 3: Največje varilne klešče na svetu, namenjene spajanju potniških vagonov (Chennai-Indija)



» Slika 4: Hitromenjalno varilno orodje za standardne uporovne varilne stroje (TPV d.d.-Slovenija)



» Slika 2. Prodajni program iz leta 1984

Po letu 2000 so se usmerili v varilne stroje po naročilu kupca in v standardne varilne stroje. Nove naprave so projektirane po sodobnih CAD-postopkih s 3D-modeliranjem. Sestavljene so iz visokokakovostnih komponent, natančno izdelanih z najnovejšo tehnologijo.

Od standardnih varilnih strojev so želeli razviti model, ki bi omogočal točkovno in bradavično varjenje. Nastal je varilni stroj R12, tržijo pa ga od leta 2012.

Varilni stroji po naročilu kupca so popolnoma individualizirani in morajo zadostiti vsem potrebam naročnika. To je svojevrsten izziv za podjetje, tak način dela pa zahteva veliko inovativnosti in dobro poznavanje področja varjenja. Zadnji projekti, na katere so zelo ponosni, so največje varilne klešče na svetu (izdelali so jih leta 2013 za indijsko podjetje, ki izdeluje potniške vagoni) ter varilni stroji s hitromenjalnimi orodji za TPV, d. d., Novo mesto.

Standardni stroji za uporovno varjenje,
 razvoj namenskih strojev za uporovno varjenje,
 varilne elektrode, materiali VARMAT
 Pokličite nas ali nam pišite. Z veseljem vam bomo svetovali.



» Slika 5: Univerzalni uporovni varilni stroj za točkovno in bradavičasto varjenje



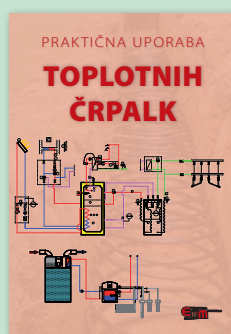
STROKOVNA REVIJA O:

... energetiki in učinkoviti rabi energije ... ogrevalni, hladilni, prezračevalni, klimatizacijski in sanitarni tehniki ... plinu in drugih gorivih ... projektiranju, upravljanju, vzdrževanju, nadzoru energetskih in procesnih postrojenj ... protieksplzijski zaščiti ... elektroenergetiki in uporabi jedrske energije ... obnovljivih virih energije in novih tehnologijah ... merilni in regulacijski tehniki ... elektroinstalacijah in razsvetljavi ... graditeljstvu, gradbeni fiziki in toplotnih izolacijah ... varovanju okolja ter zaščiti zraka in voda ... tehničnih predpisih, certifikatih, smernicah in standardih ... sejmih, posvetovanjih, kongresih in drugih strokovnih srečanjih

Če tudi Vi sodite v eno od naštetih skupin, Vas vabimo, da se na strokovno revijo EGES naročite. Tako si boste zagotovili stalen in zanesljiv vir znanja ter najnovejših informacij o dogajanju in razvoju v tej stroki.



MOJA KOPALNICA - poljudno strokovna revija o kopalnicah, sanitarijah, bazenih, inštalacijah, savnah ter o ostali opremi za higieno in udobje bivanja ...



Izdaja v srbskem jeziku



Nova izdaja v pripravi



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



NAČIN PLAČILA: • po predračunu (s plačilnim nalogom)
• po povzetju (ob prevzemu pošiljke)

Naročilo gre hitreje po telefonu oz. telefaksu!

VEČ O KNJIGAH NA INTERNETNI STRANI

www.e-m.si

ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Pavšičeva ulica 30, 1370 Logatec, tel: 01/ 540 50 09, tel/faks: 01/ 540 50 08, e-mail: eges@e-m.si

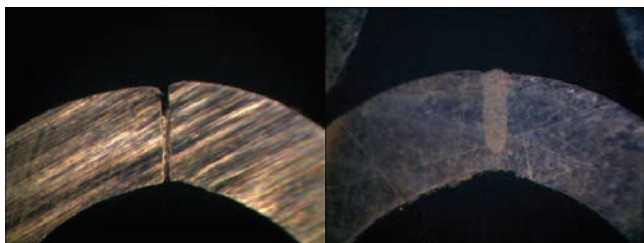
» Razvoj polnjenih žic v SIJ Elektrode Jesenice

*Jernej Kunšič
Jožica Cankar
Mojca Šolar*

V svetu se poraba varilnih žic v zadnjih letih povečuje predvsem zaradi možnosti avtomatizacije in robotizacije procesa. Poraba polnjenih žic pa se uveljavlja in povečuje zaradi uvajanja novih zahtevnejših materialov, saj je pri teh žicah možno dodatno legiranje z ustreznim tipom polnila.

Poznamo več tehnologij izdelave polnjenih žic, v Elektrodah pa imamo pri tem že dolgo tradicijo. Prve brezšivne polnjene žice, izdelane s polnjenjem cevi, žarjenjem in naknadnim vlečenjem, smo izdelali že leta 1974. Zaradi potrebe po sodobnejši in hitrejši izdelavi polnjenih žic smo leta 2012 začeli razvijati novo sodobno tehnologijo proizvodnje brezšivne polnjene žice iz traku, lasersko zavarjene in valjane. Razvoj te tehnologije je v svetovnem merilu inovativen. Izvedli smo ga skupaj z nemškim proizvajalcem valjarskih strojev Bühler. Razvoj je potekal v dveh smereh, stabilizacije procesa ter optimizacije in nadgrajevanja polnil, saj ta definirajo kvaliteto žice in pogoje varjenja.

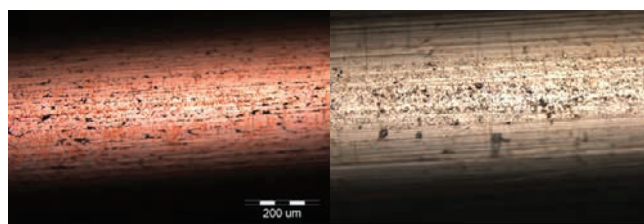
Izdelava polnjene žice po novem postopku je zelo zahtevna in precizna, saj najmanjša odstopanja v debelini traku ali poškodbi roba traku lahko povzročijo napake. Zato smo za nadzor proizvodnje začeli uporabljati napravo EDDY current za ugotavljanje napak v žici. Seveda vsako izdelano šaržo skrbno pregledamo in varilno-tehnično preizkusimo.



» Primer lasersko zavarjene cevi/žice

Prednost brezšivnih polnjenih žic pred zapentljenimi je v nizki vsebnosti vlage ter posledično nižji vsebnosti vodika v varih in možnosti dodatnega kovinskega zaščitnega nanosa, ki je običajno iz bakra. Ta nanos vpliva na izboljšanje pretočnosti žice skozi cevni paket in varilno šobo. Z razvojem nove tehnologije smo spremenili tehnologijo bakrenja polnjene žice, pri kateri smo izboljšali koro-

zijske in drsne lastnosti polnjenih žic. Za nekatere vrste polnjenih žic smo vpeljali novo bronirano površino žice z uvedbo prevlečenja s kositrovim bronom. S tem se je izboljšala drsnost žice skozi cevni paket, kjer se je upor žice zmanjšal na 45 do 60 N. Korozijske odpornost žice so ostale nespremenjene, videz bronirane žice je svetlejša, bolj zlate barve.



» Primer nove bakrene in pobronzane površine

Žice se v tem trenutku lahko kosajo z najboljšimi svetovnimi proizvajalci, za nekaj kvalitet smo pridobili tudi ustrezna priznanja za uporabo pri najzahtevnejših pogojih in kupcih (ladjedelnštvo, »off shore« itd.). Za potrebe ladjedelnštva, strojogradnje, »off shore« projektov in pridobivanja vetrne energije je bila potrebna pridobitev priznanja za polnjeno žico rutilnega tipa 7R, ki je dodatno legiran z nikljem. Žica je namenjena uporabi tudi v najzahtevnejših atmosferskih razmerah, saj zagotavlja ustrezne mehanske lastnosti tudi pri zelo nizkih temperaturah, do -60°C . Tako smo letos junija pridobili priznanje certifikacijske hiše DNV za ta izdelek, prav tako TÜV in DB. Za to žico so na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru izdelali tudi preskuse CTOD po standardu BS 7448-4. Lomnomehanski upogibni preizkušanci z zarezo za tritočkovni upogib SENB so pokazali odlične rezultate tudi pri nizkih temperaturah (-60°C).

Razvoj polnjene žice je neprekinjen proces, tako da glede na potrebe trga nadaljujemo razvoj novih polnil.

» www.elektrode.si



» Od računalnika do produkcije: nove tehnologije skrajšujejo čas od navideznega načrtovanja do proizvodnje.

» (R)evolucija v proizvodnji

Esad Jakupović

Proizvodnja je motor inovacij, ki igra ključno vlogo pri raziskovanju, razvoju in uvajanju patentov. Naložbe v proizvodnjo omogočajo širitev znanja, ki vodi k izboljšanju storilnosti na mnogih področjih. Katere usmeritve bodo poganjale proizvodnjo v naslednjem desetletju?

Proizvodnja igra ključno vlogo v gospodarstvu po vsem svetu. Kam nas bo pripeljala v naslednjem desetletju? Kako bodo informacijske tehnologije vplivale na avtomatizacijo? Kakšna bo vloga obnovljive energije v proizvodnji? Kakšna je bližnja prihodnost hitre izdelave prototipov ter kaj bo s proizvodnjo na mikro- in celo nanoravni? Kako bodo nove usmeritve vplivale na znanje, konkurenčnost, blagostanje posameznikov in družbe ter kako na inovacije? Proizvodnja se v sedanjem času temeljito spreminja. Standardizirana programska orodja vzpostavljajo pogoje za proizvodnjo s pomočjo množičnega zunanega izvajanja (angl. crowdsourcing). Aditivna proizvodnja omogoča proizvodnjo individualiziranih delov in produktov po ceni njihovih »dvojnikov« iz serijske proizvodnje. Ko ti dve usmeritvi povežemo, dobimo novo vizijo razvoja produktov, proizvodnje in distribucije.



» Programi spreminjajo svet: programska oprema spreminja način, kako produkte načrtujemo, posnemamo, preskušamo in proizvajamo.

Četrta revolucija

Kako bodo ljudje čez petdeset let načrtovali in proizvajali produkte? Bodo novi izdelki nastajali v okolju sodela (angl. coworking) ali množičnega zunanega izvajanja, kjer bodo skupine oddaljenih sodelavcev med sabo tekmoval v pripravi optimiziranih digitalnih načrtov? Se bodo izdelki proizvajali tudi v omrežjih avtomatiziranih podzemnih tovarn s stroji, ki bodo iz mešanic specializiranih prahov v 3D-tiskalnikih tiskali vse, od enostavnih personaliziranih orodij, prek prilagojenih avtodielov, do turbinskih lopatic? Človeštvo je prešlo dolgo pot od ročne proizvodnje, prek mehanske proizvodnje (prve industrijske revolucije) in potem masovne proizvodnje (druge revolucije), do revolucije, utemeljene na IT (tretje). Zdaj je na vrsti naslednji korak – utemeljitev nove vizije proizvodnje, ki jo v Nemčiji in še ponekod imenujejo Industrija 4.0 oz. četrta industrijska revolucija, utemeljena na kiberfizičnih sistemih, internetu stvari in internetu storitev. Pomemben dejavnik nove (r)evolucije je aditivna proizvodnja, pri kateri se uporablja široka izbira materialov, od enostavne plastike na eni strani do najzmogljivejših kovin na drugi. Zadnje čase postaja vse bolj priljubljena in perspektivna tehnologija laserskega 3D-tiskanja oz. stereolitografija.

Gre za idejo, da se iz digitalnih modelov direktno dobijo končni deli z avtomatskim brizganjem posebnega kovinskega ali keramičnega prahu na podlago in topljenja materiala z močnim laserjem. Tako se lahko trirazsežnostni izdelek ustvarja sloj za slojem, po navodilih iz računalnika. »Ko se bodo povezali množično zunanje

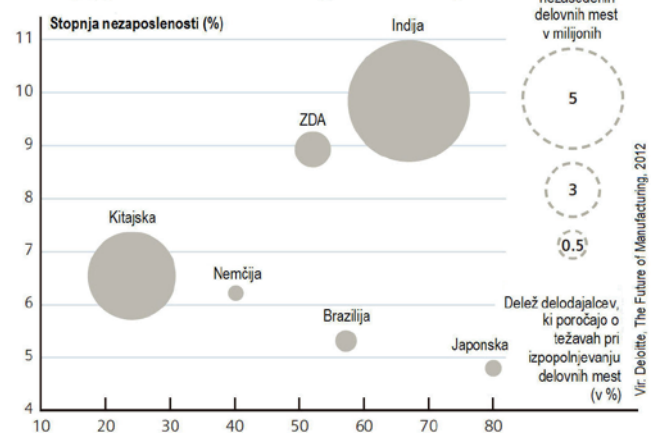
izvajanje, certificiranje digitalnih proizvodov in aditivna proizvodnja, bo podjetje lahko pošiljalo celovite digitalne modele na stroje z računalniškimi numeričnimi krmiljenjem (CNC) kamor koli po svetu in določalo, kje, kdaj in v kolikšni količini se bodo proizvajali deli ali produkti,« pojasnjuje strokovnjak iz Kalifornije dr. Lee Ng. Aditivna proizvodnja, ki poteka skoraj brez materialnih odpadkov, bo lahko odprla vrata novemu modelu proizvodnje, v katerem bodo deli in izdelki nastajali tam, kjer so potrebni; s tem se bo odklonila potreba po masovni proizvodnji, skladiščenju in klasični distribuciji. O potencialih, predvsem ekonomskih, te tehnologije dovolj govori podatek, da je ameriška Bela hiša konec leta 2012 ustanovila konzorcij javnih in zasebnih organizacij, Nacionalni inštitut za inovacije aditivne proizvodnje (NAMII), z namenom povečati konkurenčnost ZDA na tem področju.

Tovarne iz računalnika

Siemens je na primer razvil programsko opremo, ki odkriva mikrorazpoke in mikrokraterje na površini turbine ter potem lahko vodi robotsko roko, da bi na teh mestih razpršila kovinski prah in ga stopila z laserskim žarkom. Več podjetij razvija tehnologijo spajanja kovin, ki se imenuje hladno razprševanje (angl. cold spraying) in je namenjena za popraviljanje poškodovanih kovinskih delov. V postopku se poškodovano mesto obstreljuje s kovinskimi nanodelci, da se tako formira hladni zvarek. Tehnologija vzdrževalcem omogoča, da preprečijo deformacije, ki lahko nastanejo pri postopkih, utemeljenih na toploti. Siemens Corporate Technology (SCT) iz Princetona se poleg oblikovanja, gradnje in vzdrževanja produktov ukvarja tudi z načrtovanjem celotnih proizvodnih pogonov. Med drugim je SCT razvil tehnologijo IntuPlan (Intuitive

Nezasedenost poslov v proizvodnji

Primanjkljaj kvalificiranih delavcev v glavnih ekonomijah



» Vsak ima svoje težave: med velikimi gospodarstvi skoraj ni skupnih pravih glede stopnje nezaposlenosti v proizvodnji, povpraševanja po delavcih in zavedanja delodajalcev o primanjkljaju delavcev.

Layout Planning), ki postavlja most med resničnim in navideznim svetom s fizičnim modeliranjem proizvodnje in logističnih verig v stvarni velikosti. Tehnologija je med drugim uporabljena za remodeliranje ali načrtovanje 15 tovarn po svetu, med njimi tudi proizvodne dvorane tovarne v nemškem Krefeldu.

Ko pa se dobro načrtovana tovarna zgradi in začne obratovati, se morajo zagotavljati še drugi pogoji. Avtomatski sistemi morajo delati brezhibno, posamezne naloge bo treba personalizirati, omrežje



Tovarne za prihodnost

Z uvajanjem informacij iz navideznega sveta v stvarne proizvodne procese se ustvarja povsem novo proizvodno okolje. V pametnih tovarnah se bodo skupine strojev same organizirale, oskrbovalne verige med sabo samodejno koordinirale, nedokončani izdelki pa sami pošiljali podatke strojem o nadaljnji obdelavi. Evropska unija, ZDA in Japonska načrtujejo znatno zvišanje prihodkov od proizvodnje, predvsem v pametnih tovarnah, ki bodo utemeljene na miniaturnih procesorjih, shranje-

valnih enotah, senzorjih in oddajnikih, vdelanih v skoraj vse vrste naprav, nedokončanih produktov in materialov, ter tudi na pametnih orodjih in novi programski opremi za strukturirane podatke. Vse te inovacije bodo strojem in produktom omogočile medsebojno komuniciranje in izmenjavo ukazov, tovarne prihodnosti pa bodo same nadzirale in optimizirale večino svojih proizvodnih procesov. Do tega cilja je sicer še dolga pot, kar pa ne zmanjšuje pomena tega trenda. Nemška vlada je na primer za začetek namenila 200 milijonov evrov za pomoč industrijskim združenjem, raziskovalnim inštitutom in podjetjem pri razvoju ter uvajanju takih strategij. Ameriška vlada pa svoje

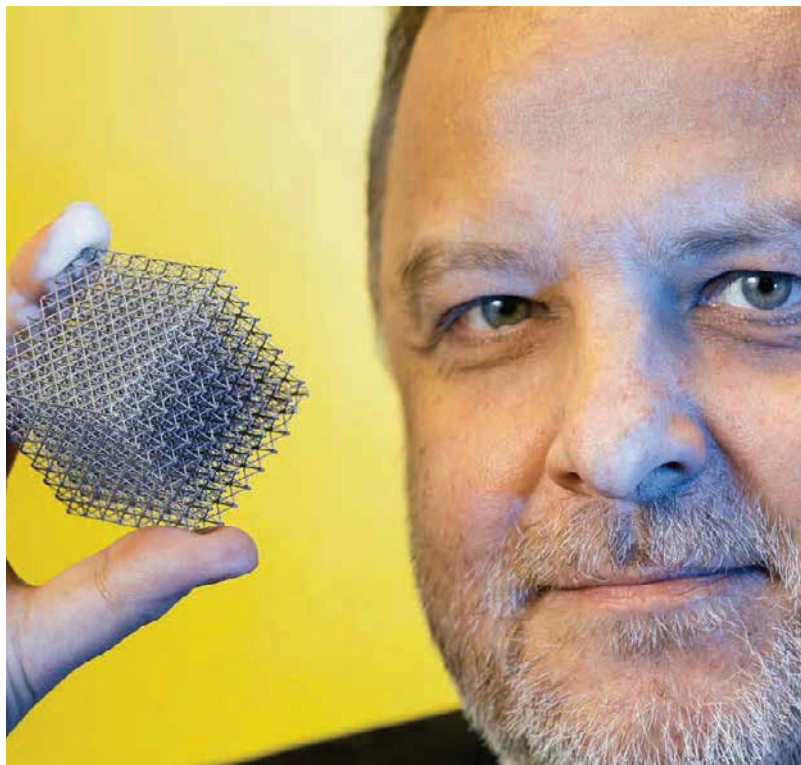
» Pametni stroji, vendar ne povsem samostojni: v pametnih tovarnah se bodo stroji organizirali sami, nadzor nad končnim odločanjem pa bo še naprej imel človek.

razumevanje pomena razvoja inovativnih strategij proizvodnje potrjuje z obljubo, da bo zagotovila milijardo dolarjev za utemeljitev nacionalnega omrežja raziskovalnih ustanov in podjetij. Kakor koli že, strokovnjak dr. Armin Haupt, ki vodi aktivnosti, povezane s projektom Industrija 4.0, poudarja, da si morajo podjetja, ki bi želela postati del digitalne prihodnosti, najprej zagotoviti stalen dotok koristnih podatkov. »To pa je tudi prvi mejnik, ki ga bodo morale doseči,« pravi dr. Haupt.

senzorjev in brezžično infrastrukturo je treba ščititi pred hekerji, ne nazadnje mora vzdrževalno osebje biti sposobno izvajati svoje naloge kar se da hitro. Za hitro vzdrževanje bo treba zagotoviti specializirano navigacijsko orodje. Raziskovalci nekaterih podjetij, med njimi tudi SCT, so razvili informacijsko infrastrukturo, utemeljeno v oblaku, ki jo podpira ena najhitrejših podatkovnih povezav na svetu. Opremljeno s podatkovnimi očali ali tablicami bo vzdrževalno osebje (kasneje tudi roboti) računalniško generirana navodila videlo dodana resničnemu okolju. Ta razširjena stvarnost (angl. augmented reality), kot se imenuje kombinacija fizičnega oz. resničnega okolja in računalniško ustvarjenega zvoka, videa, grafike in lokacijskih (GPS) podatkov, bo vzdrževalcem zagotavljala nezmotljivo vodilo do ciljne lokacije. Ista podatkovna infrastruktura se bo lahko uporabljala za pregled vseh delov stroja ali sklopa, pristop njihovi zgodovini, naročilo nadomestnega dela, in če je potrebno, deljenje slik v realnem času z zunanjimi strokovnjaki zaradi podpore ali izobraževanja.

Gradniki Industrije 4.0

Pred 200 leti je prva industrijska revolucija naznanila prehod iz agrarnega v industrijsko družbo. Danes industrijska proizvodnja ustvarja rezultat, vreden 7,5 bilijona dolarjev, kar je 16 odstotkov svetovnega bruto domačega proizvoda (BDP), in zaposluje 45 milijonov kvalificiranih delavcev v industrijskih državah, navaja študija »Proizvodnja prihodnosti: naslednje obdobje globalne rasti in inovacij«, ki jo je na začetku leta 2013 objavil MCKinsey Global Institute. S prenehanjem krize se je začel preporod v zahodnih državah. V Nemčiji proizvodne industrije, z izjemo gradbene, prinašajo več kot kadar koli v zadnjih sedmih letih. V letu 2010



»Neverjetne strukture: vodja raziskovalne skupine za 3G-tiskanje pri Siemensu dr. Ursus Krüger z zelo zapleteno kocko, ki jo je izdelal z računalniškim nalaganjem in laserskim topljenjem kovinskega prahu.



Manifest industrijske politike

Na industrijski preporod v Sloveniji bomo morali žal še počakati, imamo pa vsaj pobudo oz. »komunikacijsko-vsebinsko platformo Gospodarske zbornice Slovenije (GZS) za ozaveščanje različnih javnosti o pomenu industrije in nujnosti njenega razvoja na podlagi razvojnih programov, ki imajo največ možnosti, da jih bo moč unovčiti na trgu«. Pobudo so sprožili maja letos na prvi konferenci Slovenija 5.0 v organizaciji GZS, ob podpori več podjetij. Platforma predstavlja ukrepe, usmerjene v povečanje števila delovnih mest v industriji in povezanih panogah, na konferenci pa so razpravljali o potencialih slovenske industrije, sodobnem grozdenju za industrijski preboj, tretjem (informacijskem) tiru za industrijo ter vplivu naprednih tehnologij na proizvodne procese prihodnosti. Udeleženci so med drugim poudarili, da je industrija glavni dejavnik pri ustvarjanju dodane vrednosti in skrbi za celosten in trajnostni razvoj Evrope ter da so med ključnimi izzivi novih tehnologij »personalizacija izdelkov, napredne

tehnologije spajanja in montaže za masovno proizvodnjo ter ne nazadnje uvedba inteligence v proizvodne procese«. Konec oktobra se je na Brdu na 10. Vrhovnega gospodarstva razpravljalo o ključnih ukrepih, ki bi lahko zagotovili pogoje za nadaljnji industrijski preporod v Sloveniji. Na konferenci so sprejeli Manifest industrijske politike, katerega poslanstvo je »intenzivna vključitev vseh deležnikov v industriji, ki že imajo potrebne globalne razvojne, proizvodne in tržne kompetence«, izziv, »kako do optimalnega razvoja industrije kot ključnega motorja izvoza in gospodarstva do leta 2020/2030, vključujoč močne povezave z neindustrijskimi panogami«, ter cilj »do leta 2020 zvišati dodano vrednost v najmočnejših slovenskih industrijskih panogah na 80 odstotkov povprečja EU, kar pomeni realen dvig za 2 odstotni točki na leto«. Med številnimi ukrepi za krepitev gospodarstva, ki jih zagovarja platforma, so nekateri nedvomni, na primer digitalizacija industrije, spodbujanje inovativnosti ter davčne olajšave za razvoj in raziskave. Nekateri drugi pa bodo tako ali drugače sprožili razprave na širši družbeni ravni – izobraževanje v skladu s potrebami delodajalcev, racionalizacija obdavčitve stroškov dela, zmanjšanje okoljskih in



energetskih dajatev, večja prožnost trga dela in podobno. GZS je v sodelovanju z informacijsko pisarno Evropskega parlamenta organiziral tudi 2. strateško konferenco Slovenija 5.0, napovedano za 11. december. Ker je članek, ki ga berete, moral biti oddan prej, lahko samo omenimo nekaj vprašanj, na katera bodo udeleženci poiskali odgovore: Kako bomo z evropskimi sredstvi financirali industrijske projekte? Kako bomo digitalizirali industrijo? Kakšne priložnosti nam ponuja nemški projekt Industrija 4.0?

je bila proizvodnja v Veliki Britaniji 10 odstotkov BDP, v ZDA 12, v Nemčiji 19, na Japonskem 20 in na Kitajskem 33 odstotkov. Evropska komisija se je obvezala, da se bo industrijska proizvodnja v Evropski skupnosti povečala s 15,5 odstotka v letu 2012 na 20 odstotkov v letu 2020. Industrijska politika se bo osredotočila na naložbe v inovacije, izboljšanje stanja trga, pristop kapitalu in boljše poklicno izobraževanje. Na področju raziskav in razvoja (R&R) največji prispevek zagotavljajo proizvajalci.

V ZDA je po podatkih Raziskovalne službe Kongresa industrijski sektor odgovoren za dve tretjini zasebnih raziskovalno-razvojnih aktivnosti in več kot 90 odstotkov ameriških patentov. Pametne tovarne postajajo ključni dejavnik nove oblike industrijske proizvodnje, ki jo v Nemčiji, pa tudi v nekaterih drugih državah, imenujejo Industrija 4.0. V proizvodnji se situacija začinja spreminjati pod vplivom kiberfizičnih sistemov (CPS) oz. vdelenih sistemov in interneta stvari, ki združujejo programsko opremo, senzorje, procesorje in komunikacijske tehnologije kot gradnike Industrije 4.0. V prihodnosti bodo kiberfizični sistemi integrirani v pametne stroje, skladiščne sisteme in sisteme za samodejno izmenjevanje informacij. »Zahvaljujoč kiberfizičnim sistemom bo v prihodnosti mogoče integrirati proizvodnjo, oskrbovalne verige in posamične prioritete uporabnikov v realnem času,« pojasnjuje prof. Henning Kagermann, predsednik Nemške akademije znanosti in inženirstva. Kagermann pojasnjuje, da bo Industrija 4.0 zahtevala številne razvojne korake v naslednjih 20 letih, posebej glede standardov, vmesnikov, protokolov in procesov. Odkloniti bo treba tudi številne neskladnosti glede medijev in prenosa podatkov.

Naravnost iz tiskalnika

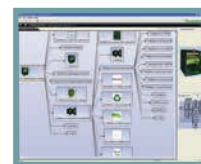
Pametne tovarne ponujajo ogromne možnosti za izboljšanje učinkovitosti proizvodnje. Globalni trg za industrijsko avtomatizacijo je presegal 160 milijard dolarjev v letu 2012 in bo letos predvidoma 200 milijard, ocenjuje IMS Research. Analitsko podjetje Frost & Sullivan napoveduje, da bo trg industrijskih omrežnih in komunikacijskih tehnologij letos dosegel 1,6 milijarde dolarjev, v primerjavi z 854 milijoni v letu 2010. Rast je rezultat prizadevanja za večjo storilnost in zmanjšanje stroškov z uporabo podatkov v realnem času. Povečuje se tudi povpraševanje po zanesljivih industrijskih računalnikih, katerih trg bo letos, po oceni podjetja Frost & Sullivan, vreden 3,2 milijarde dolarjev, v primerjavi z 2,1 milijarde leta 2011. Analitsko podjetje TechNavio ocenjuje, da se je trg programske opreme za digitalno proizvodnjo povečal za 7,5 odstotka med letoma 2011 in 2014. Raziskovalni inštitut Global Industry Analysts pa napoveduje, da se bo svetovni trg 3D-tiskanja, pri katerem računalniško podprti stroji izdelujejo produkte neposredno iz projektnih podatkov sloj za slojem iz tekočine ali prahu surovinskih materialov, povečal na blizu 5,2 milijarde dolarjev v letu 2020.

V prihodnosti se bodo rezervni deli pridobivali po potrebi, naravnost iz tiskalnika. Programska oprema in obstoječe spletne platforme omogočajo integriranje udeležencev v proces razvoja produktov kadar koli, usmeritev se imenuje množično zunanje izvajanje. Tako lahko oblikovalec iz Evrope pošlje specifikacijo produkta po e-pošti stranki iz ZDA, ki potem natisne želeni izdelek, na primer rezervni del, lahko pa tudi vpliva na proces razvoja izdelka v zgodnji fazi. Uporaba te tehnologije se bo širila s poenostavitvijo procesa skeniranja za pridobivanje 3D-modela, z znižanjem cen 3D-tiskalnikov in z izboljšanjem programske opreme, in to se že dogaja. Aplikacije bodo zajemale široko področje od medicinskih vsadkov in delov za vozila, prek elementov za gradnjo in plastičnih komponent za letalstvo, do industrijskih robotov in delov, ki se bodo tiskali v vesoljskih postajah. »3D-tiskanje bo preobrazilo industrijo in trgovino,« poudarja Neil Gershenfeld, vodja Centra za bite in atome pri Massachusettskem inštitutu za tehnologijo (MIT).



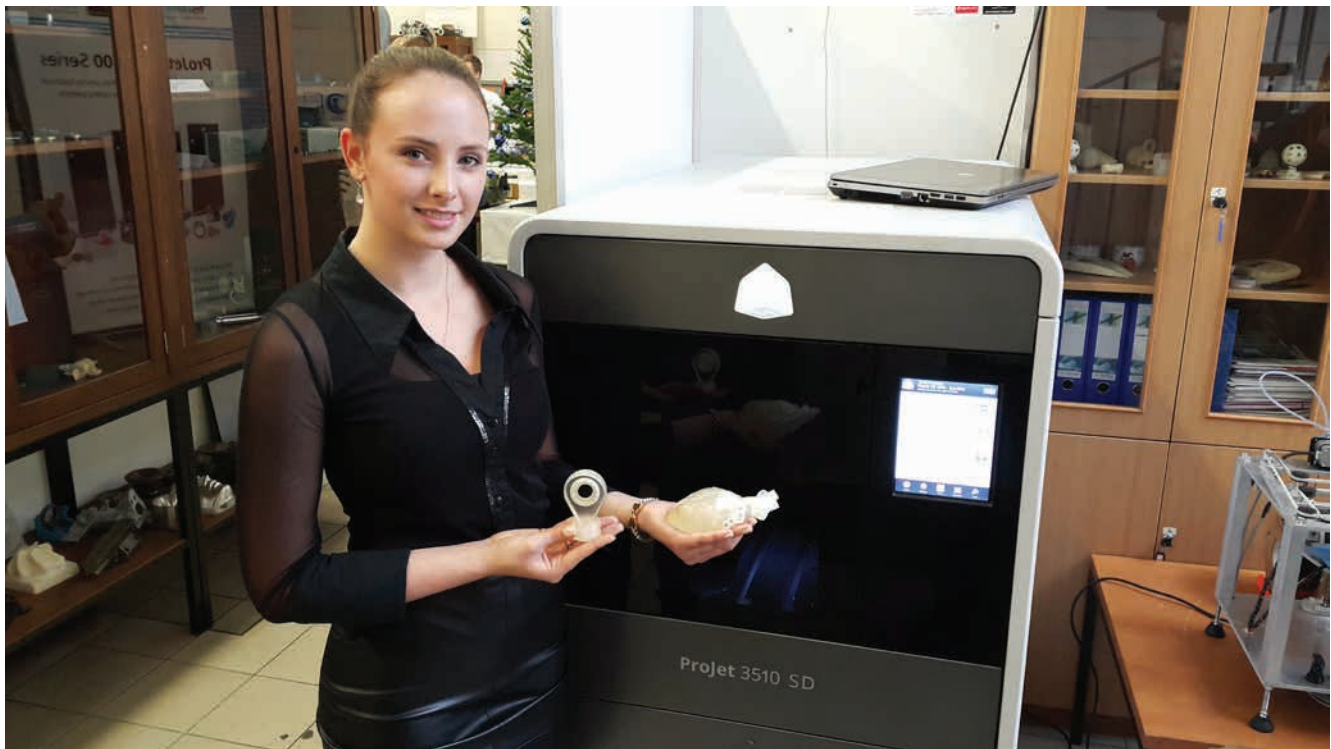
» Vizija leta 2060: umetnikov prikaz podzemne tovarne za proizvodnjo turbinskih lopatic v vrsti 3D-tiskalnikov, kjer se v prvem (širši segment na levi strani) formira kovinsko jedro, v naslednjih pa nanaša sloj za slojem lasersko taljenih kovinskih, keramičnih oz. ogljikovih nanodelcev, dokler se ne formira zelo odporna lopatica, ki bi prestala gorenje čistega vodika v elektrolizatorjih, ti pa bodo gnani z energijo vetra in sonca.

TEAMCENTER



ITS d.o.o.
Industrijski tehnološki sistemi

Solution Partner
PLM
SIEMENS



» Otvoritev in zagon novega 3D-tiskalnika na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani

David Homar V Laboratoriju za odrezavanje – LABOD Fakultete za strojništvo v Ljubljani je bila na začetku decembra otvoritev z zagonom novega 3D-tiskalnika ProJet 3510 SD. Tiskalnik je bil kupljen s pomočjo Študentske organizacije Univerze v Ljubljani in podjetja ib-CADdy. Ob tem dogodku je bil predstavljen tudi novoustanovljeni Laboratorij za zagotavljanje kakovosti – LAZAK v okviru Katedre za menedžment obdelovalnih tehnologij.

Otvoritev je vodil Jaka Dugar, ki je po uvodu predal besedo predstojniku Katedre za menedžment obdelovalnih tehnologij prof. dr. Janezu Kopaču. Ta je pohvalil sodelovanje med fakulteto, podjetjem IB-caddy in ŠOU-om. V nadaljevanju je Andrej Klasinc, direktor Študentske organizacije Univerze v Ljubljani, ki je delno financirala nakup stroja, najprej omenil pozitivno sodelovanje izpred enega leta, ko je Laboratorij za odrezavanje kupil didaktični

frezalni stroj EMCO mill 105; tudi tisti nakup je delno financiral ŠOU. Ker se je nakup stroja EMCO izkazal za zelo uporabno investicijo za vse študente Univerze v Ljubljani, so se v ŠOU-u odločili, da bodo delno financirali še nakup profesionalnega 3D-tiskalnika. Na koncu je obljubil, da sodelovanje pri nakupu opreme lahko pričakujemo tudi v letu 2016. Nato sta spregovorila še direktor podjetja ib-CADdy Bojan Zupan in v imenu vodstva Fakultete za strojništvo prodekan izr. prof. dr. Roman Šturm. Na koncu je ob otvoritvi novega Laboratorija za zagotavljanje kakovosti, ki ga vodi prof. dr. Mirko Sokovič, nekaj besed dodal doc. dr. Davorin Kramar.



David Homar • Fakulteta za strojništvo,
Univerza v Ljubljani

Navzoči so si ogledali nov 3D-tiskalnik in izdelke, narejene na tem tiskalniku. Gre za visokonatančen profesionalni 3D-tiskalnik ProJet 3510 SD ameriškega proizvajalca 3D Systems, ki je vodilni v svetovnem merilu na področju prodaje strojev in opreme za 3D-tiskanje. ProJet 3510 SD je namenjen izdelavi preciznih funkcionalnih plastičnih prototipov in izdelkov za končno uporabo. Je idealen za izdelavo trpežnih visokonatančnih funkcionalnih prototipov za hitro izdelavo orodij, namenjenih injekcijskem brizganju in litju izdelkov, ter za končne izdelke, ki so uporabni na vseh področjih. Ta vsestranski 3D-tiskalnik je enostaven za uporabo. Izdelava 3D-modelov je hitra in enostavna, prav tako tudi končna obdelava natisnjenih modelov.

3D-tiskalnik ProJet 3510 SD deluje po postopku brizganja fotopolimera po plasteh (angl. Photopolymer Jetting). To pomeni, da brizgalne glave, ki so podobne kot pri klasičnem brizgalnem tiskalniku za tiskanje dokumentov, nanašajo na delovno površino

fotopolimer namesto barve. Za brizgalno glavo je nameščena tudi UV-luč, ki takoj po nanosu fotopolimera povzroči polimerizacijo in s tem strditev materiala. Ko je plast strjena, se doda naslednja plast in tako do konca, dokler ni zgrajen celoten izdelek. Ker se izdelki izdelujejo iz tekočega fotopolimera, je mogoče zagotoviti izredno tanke plasti (32 µm). Te tanke plasti pa zagotovijo, da ima izdelek po izdelavi zelo gladko površino, zato jih lahko primerjamo z izdelki, izdelanimi s postopkom injekcijskega brizganja. Stroj za izdelavo podpor uporablja vosek, ki se po koncu izdelave lahko enostavno odstrani s topljenjem, kar pa ne poškoduje izdelka.



OSNOVNE KARAKTERISTIKE STROJA	
Delovno območje - x, y, z (mm)	298 x 185 x 203
Resolucija- x, y, z (dpi)	375 x 375 x 790
Debelina sloja (µm)	32
Natančnost	0,025–0,05 na dolžini 25,4 mm
Možni materiali za izdelavo	VisiJet M3-X, VisiJet M3 Black, VisiJet M3 Crystal, VisiJet M3 Proplast, VisiJet M3 Navy, VisiJet M3 Techplast
Podporni material	VisiJet S300
Vhodni format datoteke 3D-modela	STL ali SLC
Napajanje	100-127 V AC, 50/60 Hz, single-phase, 15A ali 200-240 V AC, 50 Hz, single-phase, 10A
Dimenzije stroja - š, d, v (mm)	749 x 1194 x 1511
Teža stroja (kg)	323
Območje delovne temperature	18–28 °C
Hrup	<65 dBa
Certifikat	CE

NX



CAD



CAM



CAE

ITS d.o.o.
Industrijski tehnološki sistem

Solution
Partner
PLM
SIEMENS

» SolidWorks v praksi

Esad Jakupović Podjetje Solid World je v Ljubljani pripravilo brezplačni seminar SolidWorks 2016, na katerem je predstavilo najnovejše programske rešitve SolidWorks 2016 ter partnerske produkte SolidCAM, Logopress3, Lantek, MoldWorks in ElectrodeWorks.

V uvodnem delu seminarja so predstavili podjetje Dassault Systèmes (3DS), ki je vodilni razvijalec programske opreme za 3D-načrtovanje, 3D-modeliranje in upravljanje življenjskega cikla. Regijski predstavnik 3DS Felice Romeo je med drugim poudaril, da ima Dassault več kot 13 300 zaposlenih in prihodek blizu 2,4 milijarde evrov. Rešitve Solidworks na svetovni ravni uporablja že več kot 2,9 milijona uporabnikov, medtem ko ima partnerska rešitev SolidCAM več kot 24 000 uporabnikov. V nadaljevanju je direktor Jernej Lokovšek predstavil slovensko podjetje Solid World, ki je zastopnik in ponudnik SolidWorksa in SolidCAM-a ter dobavitelj integriranih CAM-rešitev na območju Slovenije, Hrvaške ter Bosne in Hercegovine.

Vodja oddelka SolidWorks Boštjan Guček je predstavil povezane intuitivne rešitve iz družine SolidWorks in poudaril prednosti sočasnega inženiringa, ki je mogoč, če so vse načrtovalske rešitve polno medsebojno integrirane. Izpostavil je celovitost paketa glede 3D-načrtovanja, hitro krivuljo učenja in razvoj programa, utemeljen na zahtevah široke globalne skupnosti uporabnikov. Med drugim je bilo omenjeno načrtovanje električnih sistemov, ki poleg zmogljivega 2D-shematskega načrtovanja premore tudi unikatno



» Robotski invalidski voziček: Aljaž Krulec iz interdisciplinarne študentske skupine Team Avalanche pri Laboratoriju za robotiko na Fakulteti za elektrotehniko



» Predstavitve novosti SolidWorks 2016: seminar podjetja Solid World v hotelu Plaza

rešitev – realno časovno logično povezavo 2D-sheme s 3D-sestavom, v katerem so električne komponente in njihove povezave postavljene v prostor. Seminar se je nadaljeval v štirih praktičnih delavnicah.

CAD/CAM za orodjarje

Vodja oddelka SolidCAM Aleš Kozjek je v grobem prikazal uporabo celovitih rešitev CAD-CAM v praksi. Poudaril je pomembnost povezanega sistema, ki uporabniku omogoča preglednost, fleksibilnost in hitro implementacijo sprememb. V prvi fazi je bil z osnovnim SolidWorksom pripravljen referenčni kos in določena je bila delilna površina, izdelani pa so bili glavni gravurni vložki, stranska jedra, poševni izmetači ... V drugi fazi so z orodjem RnB ElectrodeWorks hitro in enostavno izdelali nekaj elektrod ter potrebno dokumentacijo za EDM-erodiranje. V zadnji fazi so prikazali še CAM-programski rešitvi SolidCAM in D-CAM.

Inženirske analize

Primož Grkman iz podpore za SolidWorks je predstavil programske pakete SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation in SolidWorks Plastics za izvajanje inženirskih analiz. Paketi so popolnoma integrirani v CAD-okolje SolidWorks in inženirjem omogočajo, da se že na začetku razvoja izdelka lažje odločajo in ocenijo sam razvoj.

Preoblikovanje pločevine

Marko Rebec iz podpore za SolidWorks in SolidCAM je prikazal glavne značilnosti in zmogljivosti programa SolidWorks za delo s pločevinami in varjenici (Sheet Metal in Weldments). Pokazal je tudi, kako se v programu SolidWorks kombinirajo pločevine z gradniki weldments (multy body part). V nadaljevanju je bila predstavljena programska oprema Logopress3, ki deluje kot dodaten program za program SolidWorks.

Elektrotehnično načrtovanje

David Hribar je pokazal, kako se izdelajo električne sheme in povezave med njimi ter blok shemami in 3D-modelom električnih komponent v MCAD-okolju, pa tudi kako se avtomatsko generira PLC v SW Electrical schematic ter kako poteka dvosmerna povezava z vmesnikom CircuitWorks med ECAD.

Omenimo še, da je bil v uvodnem delu seminarja predstavljen robotski invalidski voziček na elektromotorni pogon za čim hitrejšo premagovanje ovir. S SolidWorksom ga je oblikovala interdisciplinarna skupina študentov Team Avalanche pri Laboratoriju za robotiko na Fakulteti za elektrotehniko. Skupina študentov različnih fakultet bo s svojim inovativnim vozičkom oktobra 2016 nastopila na mednarodnem tekmovanju Cybathlon v Zürichu v Švici.

» Nagrada za satelitsko navigacijo brezpilotnemu multikopterju Poseidon

Podjetje Sincratech Aeronautics je dobitnik letošnje nagrade evropskega tekmovanja za satelitsko navigacijo ESNC 2015. Multikopter Poseidron je daljinsko vodeni letalski sistem, namenjen iskanju in reševanju ter okoljski varnosti v vseh vremenskih razmerah. Od obstoječih reševalnih sistemov se razlikuje zlasti po svoji hitrosti in stroškovni učinkovitosti.

Osnovna ideja zagonskega podjetja iz Valencije je zmanjšanje števila žrtev na morju zaradi brodolomov med prevozi ilegalnih migrantov. Večji dron je narejen po naročilu in dizajniran za povečanje možnosti za reševanje ljudi z nasedlih ladij ali padlih z ladijskega krova. Plovilo omogoča hitrejšo odzivnost in boljše storitve od trenutno obstoječih. Multikopter s premerom 4 metre tehta 80 kg, njegova avtonomija delovanja presega 180 minut. Sposoben je dvigniti in prenašati breme do 70 kg, dizajniran je za vzlete s srednje velikih ladij ali platform. Opremljen je s termokamero in evropskim satelitskim navigacijskim sistemom EGNOS. To mu daje možnost takojšnje lokalizacije človeka v morju. Zračno plovilo je sposobno izvržeti v morje tudi napihljivi reševalni čoln. Ob ustreznih vremenskih razmerah naloženi čoln lahko samodejno dostavi na ladjo, ob neprimernih razmerah pa natančno ohranja lokacijo nesreče in hkrati o njej obvesti organe za pomoč v sili. Poseidron

» Izzivi svetlobe in s svetlobo povezanih tehnologij

UNESCO je leto 2015 razglasil za mednarodno leto svetlobe in svetlobnih tehnologij. Dunajski muzej pohištva Hofmobiliendepot gosti zgodovino in prihodnost dizajna svetlobe.



Foto: SKB

Predvsem prihodnost se, zlasti z novimi tehnologijami svetlobnih virov s svetlečimi diodami LED in organskimi svetlečimi diodami OLED, razvija s svetlobno hitrostjo. Razstava Lightopia predstavlja vizije prihodnosti, sestavljene iz svetlobe, osredotoča se na prikaz obstoječih in iskanje alternativnih virov svetlobe. Obiskovalcem s prostorskimi inštalacijami razstira kreativno moč svetlobe. Umešča jo tudi v nove, razširjene kontekste različnih uporabnikov, tehnologij in industrij. Tudi svetloba postaja brezžična in posebljena. Podjetje Phillips zato predstavlja inovacijo hue. Pametni povezljivi svetlobni sistem uporabnikom prek pametnega telefona in WLAN-a omogoča popolno kontrolo nad toni, svetlostjo in barvo svetlobe v prostoru. Razstava je na ogled do 10. januarja 2016.

[Pripravil: Jernej Kovač]

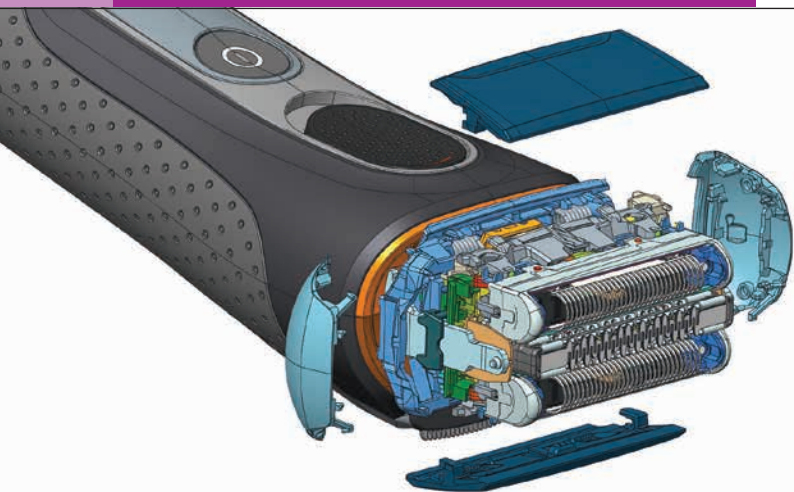


» "Multikopter Poseidron" | Foto: Sincratech Aeronautics

tudi ugotavlja in nadzoruje razlitje goriva ter zagotavlja pomoč pri naravnih katastrofah. Satelitska navigacija je ključna tehnologija digitalne dobe in nujna sestavina povezanih inovacij v povezljivih in avtomatiziranih vozilih, senzorskih tehnologijah in prostorskih bazah. Thorsten Rudolph, izvršni direktor ESNC, je pojasnil, da sta časovna usklajenost in zanesljivost pozicioniranja podatkov ključni za delovanje in razvoj digitalnega gospodarstva. »Brez ustreznih satelitskih storitev razvoj inovacij v internetu stvari, komunikacijah med napravami M2M in industriji 4.0 ne bi bil mogoč.« Nagrada je javna platforma kreativnih skupnosti, ki obetavne zamisli spreminja v trženjsko zrele rešitve z visoko dodano vrednostjo v družbi. Podjetje je poleg denarne nagrade prejelo še možnost izvedbe projekta v šestmesečnem inkubacijskem programu.

[Pripravil: Jernej Kovač]

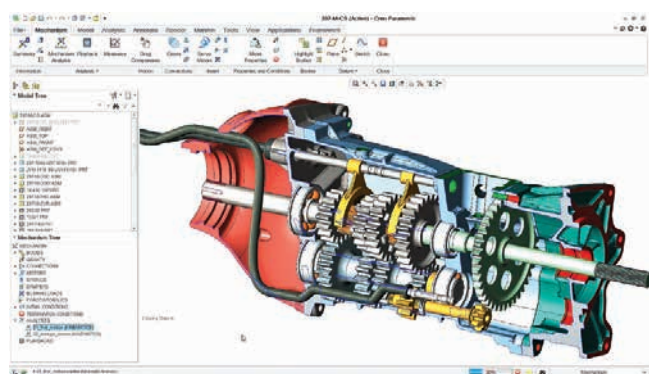
» www.esnc.eu



» Oblikovanje in načrtovanje po meri

Miran Varga Korporacija PTC Corp je naredila nov odločen korak k osvajanju src inženirjev in direktorjev v podjetjih vseh velikosti. Orodje PTC Creo, namenjeno oblikovanju in načrtovanju v treh dimenzijah, je z novo različico paketov PTC Creo Essentials (teh je kar pet) še bližje dejanskim potrebam podjetij, ki tako plačajo tisto, kar uporabljajo.

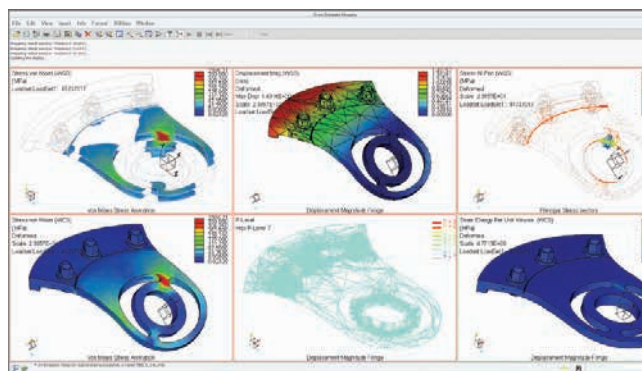
Programski paketi PTC Creo Essentials so zmogljive 3D CAD-rešitve, optimizirane za razvoj in načrtovanje najrazličnejših izdelkov. Podjetja, ki se ukvarjajo z modeliranjem, oblikovanjem, konstruiranjem in proizvodnjo izdelkov, so danes v stalni bitki s časom – prizadevajo si razviti čim več inovativnih in kakovostnih izdelkov v čim krajšem času. Program PTC Creo je orodje, ki jim omogoča prav to, saj se lahko pohvali z največjim razponom 3D CAD-paketov za razvoj izdelkov. Paketi PTC Creo Essentials so preprosti za uporabo, cenovno dostopni in tudi zahtevnejšim uporabnikom ponujajo možnosti nadgradnje na druge rešitve PTC Creo. Ne glede na izbrani paket (teh je kar pet) bodo uporabniki lahko izkoristili zmogljive, intuitivne in obsežne 3D CAD-funkcionalnosti vrhunske programske opreme.



PTC Creo Essentials Lite

PTC Creo Essentials Lite je praktično najcenejši profesionalni 3D CAD-paket, saj je celo cenejši od nekaterih rešitev s področja 2D CAD-načrtovanja. Programski paket inženirjem ponuja funkcionalnosti za 3D-konstruiranje vseh vrst mehanskih izdelkov, izmenjavo 3D CAD-podatkov z drugimi CAD-sistemi (tehnologija

Unite), izvajanje osnovnih 3D-mehanskih in ergonomskih analiz, izdelavo tehnične dokumentacije, podporo za 3D-tiskanje itd. Poleg izdelave natančne geometrije ne glede na kompleksnost modela rešitev omogoča tudi simulacijo gibanja sestavljenih izdelkov, in sicer z grafičnim prikazom ter možnostjo statičnega in dinamičnega zaznavanja prekrivanja.



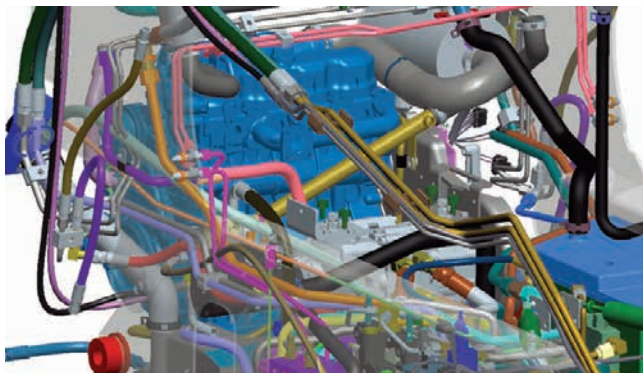
Omenjeni paket omogoča prosto modeliranje površin z manipulacijo osnovnih geometrijskih teles ter večstopenjsko modeliranje za še boljši nadzor nad površinami in natančnejše spremembe podrobnosti. Uporabniški vmesnik je optimiziran tudi za izdelavo profilnih konstrukcij, inženirjem, ki svoje izdelke načrtujejo za končne uporabnike, pa so na voljo osnovne ergonomske in mehanske analize, v katerih program lahko samodejno (ali pa inženir ročno) postavi model človeka v različne naravne položaje.

Piko na i paketu PTC Creo Essentials Lite postavijo slovenska knjižnica strojnih elementov in dodatki Audax za Creo. Knjižnica vsebuje standardne strojne elemente, narejene po standardih DIN in ISO, kot so vijaki, matice, podložke, zatiči, ne manjkajo niti delavniške risbe in sestavnice, skladne s slovenskimi standardi. V paket so vključene še predloge 3D-modelov in sestavov, jekleni

ESSENTIALS LITE	Konstruiranje 3D kosov in sestavov Simulacija gibanja sestava Samodejna izdelava in posodabljanje tehnične dokumentacije Izmenjava podatkov z drugimi CAD sistemi (Tehnologija Unite) Prosto modeliranje površin Konstruiranje profilnih konstrukcij Avtomatična izdelava vijanih zvez Osnovne ergonomske in mehanske analize Slovenska knjižnica strojnih elementov in Audax dodatki za Creo	•	•	•	•	•
ESSENTIALS	Parametrično modeliranje površin Dodatna orodja za upravljanje in vodenje velikih sestavov Konstruiranje izdelkov iz pločevine Konstruiranje mehanizmov Konstruiranje plastičnih kosov Konstruiranje 3D zvarov Izdelava fotorealističnih slik in animacij Direktno modeliranje (Fleksibilno modeliranje)	•	•	•	•	•
ESSENTIALS PLUS	Varno hranjenje vseh proizvodnih podatkov Zmogljiva orodja za iskanje Pregledovanje in upravljanje revizij	•	•	•	•	•
ESSENTIALS PREMIUM	Mehanske analize kosov in sestavov Analiza mehanizmov Konstruiranje cevni povezav Konstruiranje električnih/žičnih napeljav	•	•	•	•	•
ESSENTIALS TEAM	Sočasno inženirstvo Konceptualno konstruiranje	•	•	•	•	•

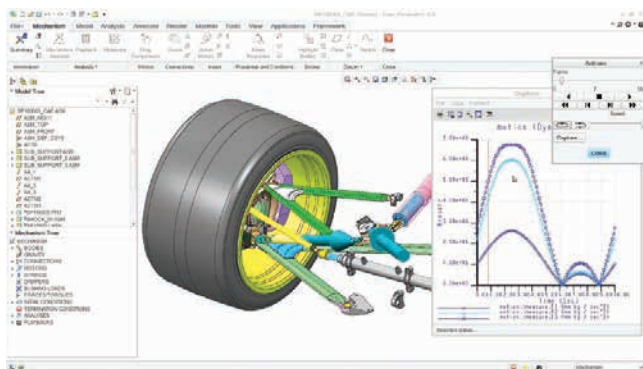
» Razpredelnica s primerjavo funkcij/ orodij, ki jih vsebuje posamezen programski paket družine PTC Creo Essentials

profili, cevni prehodi iz pločevine, knjižnica standardnih simbolov (varjenje, elektrosimboli, cevovodi) ... AUDAX kupcem paketa ponuja še dodatne programske pripomočke za pomoč pri delu in odlično tehnično podporo za vsa področja načrtovanja.



Pomembni dodatki

Uporabniki, ki potrebujejo le posamezne rešitve iz paketa Essentials, jih lahko poleg paketa Essentials Lite dokupijo. Tako pridobijo možnost parametričnega modeliranja površin, direktne-

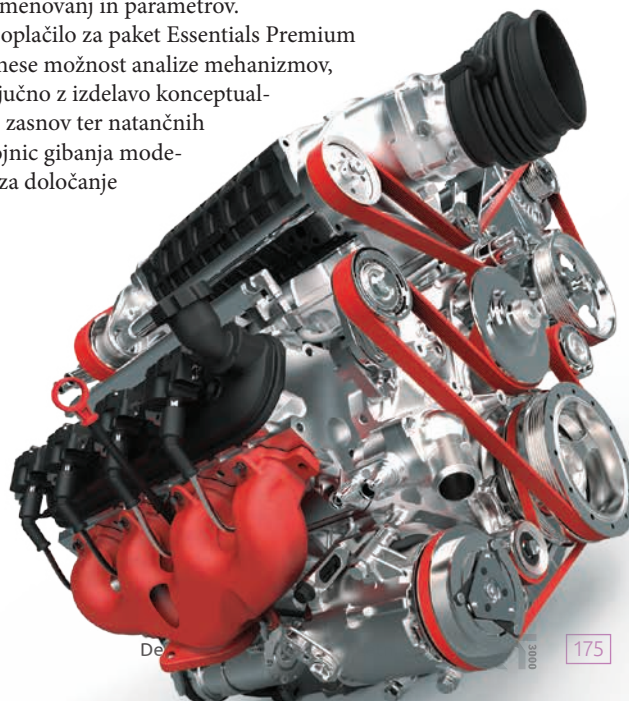


ga (fleksibilnega) modeliranja, konstruiranja mehanizmov (skupaj z možnostjo preverjanja kinematičnega gibanja modela) ter konstruiranja izdelkov iz pločevine ali plastičnih mas. Paket dodatkov omogoča tudi konstruiranje 3D-zvarov ter hitro izdelavo fotorealističnih slik in animacij. Načrtovalcem kompleksnejših modelov in oblik so na voljo dodatna orodja za upravljanje in vodenje velikih sestavov.

Plus, Premium in Team

Skrbno oblikovani paketi PTC Creo Essentials v različici Essentials Plus prinašajo možnost vodenja podatkov o izdelkih (PDM), in sicer zaščito strukture in relacij CAD-modela, upravljanje in spremljanje zgodovine dokumentov paketa Microsoft Office, kot sta Microsoft Word in Excel. V ta paket sta vključena še 3D-pregledovalnik in orodje za označevanje, ne manjkajo niti zmogljiv iskalnik in orodja za upravljanje lastnosti, poimenovanj in parametrov.

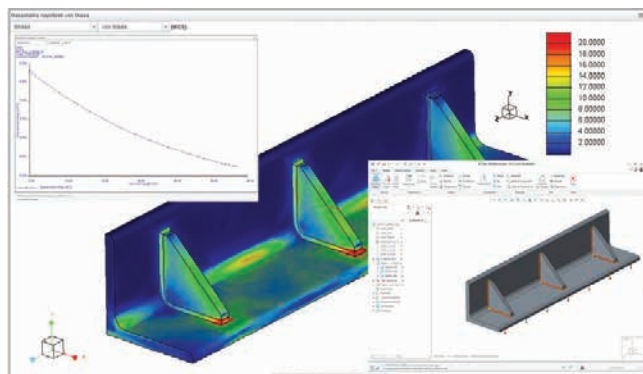
Doplačilo za paket Essentials Premium prinese možnost analize mehanizmov, vključno z izdelavo konceptualnih zasnov ter natančnih ovojnic gibanja modela (za določanje



interferenc in zasedenosti prostora). Ta paket prinaša tudi možnost preračuna linearnih statičnih analiz na kosih in sestavih, hitro samodejno mreženje in konvergenco. V paketu Essentials Premium je podprto še konstruiranje cevnih in električnih napeljav, saj premore celovito orodje za izdelavo napeljav z uporabo shem. Delo je še dodatno pospešeno in avtomatizirano ob uporabi razvojnih pravil in namenskih orodij.

Bistvo paketa Essentials Tema je skupno delo več načrtovalcev oziroma t. i. sočasno inženirstvo. Paket omogoča tudi upravljanje in nadzor nad referencami sestava in neželenimi povezavami, saj daje grafični prikaz odvisnosti med komponentami, prikaz relacij in predvidevanje njihovega obnašanja. Podprti so tudi t. i. konceptualno konstruiranje oziroma načrtovanje in upravljanje strukture sestava, določanje montažnih pravil in avtomatizacija kreiranja izdelka.

Nadvse pomembno dejstvo, ki prinaša še večjo uporabno vrednost paketom PTC Creo Essentials, je, da se bo z njimi izdelana 3D CAD-rešitev brez težav povezala z drugimi PTC-jevimi rešitvami, vključno s PTC Windchill (ta upravlja življenjski cikel izdelkov



– PDM/PLM) ter PTC Mathcad (ta skrbi za inženirske preračune). Naložba v programske pakete PTC Creo Essentials je tako logičen korak k doseganju učinkovitega 3D-načrtovanja in oblikovanja.

› www.audax.si

» Vrnitev v otroštvo z novimi tehnologijami: *Childhood Experience*

Maša Jazbec Na Univerzi Tsukuba na Japonskem so 13. novembra slavnostno odprli veliki VR-studio in delovne laboratorije. Odprtja so se udeležili ministri in predstavniki univerze. Univerza v Tsukubi je ena najuglednejših japonskih državnih univerz, približno 50 km iz Tokia, v pred 40 leti zgrajenem mestu Tsukuba, ki je zraslo kot univerzitetno in znanstvenoraziskovalno središče.

Ob odprtju je potekal tudi simpozij, na katerem so posebni gostje in študentje oddelka Empowerment Informatics predstavili svoje raziskave in projekte. Sledile so predstavitve najnovejših projektov študentov in profesorjev v programu Empowerment Informatics. Na ogled z možnostjo preskušanja je bilo postavljenih več projektov. Med njimi je bil zelo zanimiv študentski projekt Childhood Experience, ki je bil oktobra na ogled tudi na letošnjem festivalu novomedijske kulture Speculum Artium v Trbovljah. Tam je vzbudil izjemno navdušenje med obiskovalci. Projekt pa ni samo privlačna in zabavna umetniška instalacija, ampak je ozadje projekta v dobrobit usmerjena znanstvena raziskava.

Projekt predstavlja novo neobičajno napravo, ki jo nadenemo nase in nam virtualno omogoči, da svet podoživimo skozi otroške oči, hkrati pa ohranja uporabnikovo interakcijo in zaznavo. Virtualizirana manifestacija otroškosti skozi naše lastno telo nam da priložnost, da občutimo in razumemo otroško zaznavanje in prepoznavanje sveta, ki nas obkroža, da ovrednotimo izdelke in prostore, kot so na primer bolnišnice, javni objekti in domovi, z otroškega vidika in univerzalnega oblikovanja, hkrati pa je vir navdiha v vsakdanjem življenju.

Tehnološko opremljena obleka Childhood je sestavljena iz naprave, ki transformira razgledno točko uporabnika v sistemu

očal okulus. Tam se sklene zaključen protokol, ki nam omogoča, da svet podoživimo z otroške perspektive. Simulacija otroškega uvida poteka v realnem času in realnem prostoru. V projekt so vključeni tudi eksoskeletoni velikosti rok/dlani petletnega otroka. Ko si jih v obliki rokavic na svoje roke nadene odrasla oseba, lahko



na lastni koži doživi, s kakšnimi težavami se spoprijemajo otroci v okolju, obkroženem z uporabnimi predmeti, ki so bili oblikovani za odrasle ljudi.



Ko si torej nadenemo očala okulus, najprej zaznavamo okolico skozi svojo perspektivo. Nato pa se vklopijo stereoskopske kamere, ki so pritrjene na višino uporabnikovega pasu. Informacije, ki jih sprejemajo stereoskopske kamere, so v realnem času posredovane v očala okulus, tako da vidimo svet, kot bi bili ponovno majhni otroci. V okulus so vgrajeni tudi senzorji za sledenje gibov uporabnikove glave, te informacije pa so v realnem času poslani v mehanizme stereoskopske kamere, kar omogoča sinhrono gibanje uporabnikove glave s stereoskopskimi kamerami, ki predstavljajo oči uporabnika. Tako je sistemski krog popolnoma sklenjen, kar omogoča uporabnikom projekta Childhood, da



se v trenutku kakor Alica v čudežni deželi dobesedno pomanjšajo na višino približno petletnega otroka. Ko je bil projekt na ogled v Sloveniji, je zanj pokazal zanimanje tudi predsednik države Borut Pahor. Mlade japonske inovatorje je povabil v svoje prostore, kjer se je poblize seznanil z delovanjem tega izjemnega izuma študentov.

Projekt Childhood predstavlja inovativen pristop k študiju otroške psihologije in zaznave, saj preprosto in izjemno prepričljivo uresniči utelešenje otroške zaznave sveta v telesu odraslega človeka. Projekt Childhood so preskusili na pediatričnem oddelku splošne bolnišnice v Tsukubi na Japonskem. Osebe pediatričnega oddelka je tako imelo priložnost doživeti na lastnem telesu, s kakšnimi težavami se soočajo njihovi najmlajši bolniki.

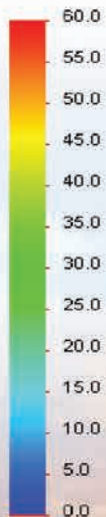
Avtorji projekta so Jun Nishida, Kosuke Sato in Hikaru Takatori. Mentor je prof. dr. Kenji Suzuki.

SOLIDWORKS Simulation

Preizkusite in optimizirajte vaš izdelek že v fazi načrtovanja



von Mises (N/mm² (MPa))



IB-CADDY D.O.O.
DUNAJSKA CESTA 106, 1000 LJUBLJANA
tel.: (01) 566 12 55
e-mail: solidworks@ib-caddy.si
www.ib-caddy.si/solidworks



**MULTIPOR
TERMOIZOLACIJSKE PLOČE**
Najbolje rješenje za dodatnu
izolaciju svih vrsta građevina

ENERGONOVA
Koncept energetskog
ispitivanja građevina

OSKELJE
izvedbu



**Bodite
PRO!!!**

Oglaševalci! Kliknite tukaj

PRO GRADNJA
s poštovanjem...

letak naklada
Letak naklada d.o.o.
Mostarska 1, 10000 Zagreb
mob: +385 95 3838 948
e-mail: info@letak-naklada.hr
www.progradnja.hr

» PLM2GO – bližnjica v PLM svet

Davorka Vilus Vičič

Zavedanje o potrebi celovitega upravljanja z življenjskim ciklom izdelka (Product Lifecycle Management – PLM) v naših podjetjih v zadnjih letih strmo narašča.

Medtem, ko je še pred kratkim bil PLM večinoma omejen na razvojne oddelke in so ga podjetja videla samo kot nekakšen podaljšek CAD inštalacij, se danes ob vsakem razgovoru o potrebi uvajanja PLM rešitev vključujejo direktorji, vodje projektov, prodaja, nabava, tehnologija, kakovost, priprava proizvodnje... vsi, ki so vpeti v razvoj in proizvodnjo novega izdelka. Torej podjetje v celoti, pogosto z upoštevanjem sodelovanja s kupci in dobavitelji.

Kljub prepoznavnosti PLM-a kot enega osnovnih gradnikov interneta stvari (IoT) in Industrije 4.0, ni uvajanje PLM-a nič manj zahtevno, predvsem zaradi tega, ker zahteva dobro definirane in vpeljane procese v podjetju, še posebej pa spoštovanje le-teh. Zato je dobra priprava na uvajanje zelo pomembna, potrebno je dobro sodelovanje različnih oddelkov in tudi pripravljenost na morebitne spremembe, predvsem pri načinu komunikacije med udeleženci v posameznih procesih, ki so oz. bodo vključeni kot uporabniki PLM rešitev. Nujna je tudi dobra komunikacija z uporabniki drugih poslovnih rešitev v podjetju, ki so večinoma že vpeljane, kot so ERP, CRM ipd. Namen PLM rešitev ni zamenjava obstoječih rešitev, temveč povezovanje vseh podatkov o izdelku v eno celoto in zagotavljanje sledljivosti informacij o izdelku skozi njegov življenjski cikel od ideje do konca življenj-

ske dobe, s ciljem omogočanja enostavnega dostopa in uporabe le-teh pri odločanju.

V podjetju CADCAM Lab, ki je del skupine CADCAM Group, smo pripravili našim podjetjem prilagojeno PLM konfiguracijo, ki smo jo, zaradi enostavnosti in možnosti hitre implementacije v podjetju, poimenovali PLM2GO. PLM2GO je preddefinirana konfiguracija za upravljanje z življenjskim ciklom izdelka (Product Lifecycle Management – PLM), ki vključuje Dassault Systemes 3DEXPERIENCE programsko okolje, potrebno strojno opremo in storitev implementacije.

Glavni namen PLM2GO konfiguracije je zagotoviti uporabnikom hitro donosnost naložbe z zmanjšanim tveganjem.

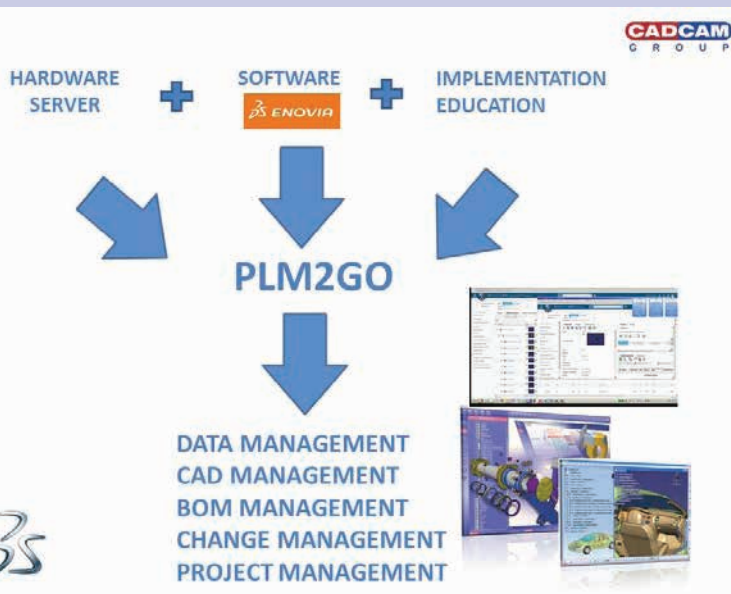
PLM2GO omogoča uporabo osnovnih PLM komponent, kot so sledljivost dokumentacije in upravljanje s spremembami, spremljanje pravic dostopa do dokumentov, boljša komunikacija med vsemi udeleženci v procesu (od prodaje, razvoja, nabave do proizvodnje, vključno s kupci in dobavitelji) in priprava za povezovanje z ERP sistemom, če je slednji že v uporabi ali bo.

Če to prevedemo v PLM funkcionalnosti, PLM2GO omogoča:

- vodenje projektov
- upravljanje z informacijami o izdelku, vključno s CAD podatki
- upravljanje s kosovnicami, od konstrukcijske do proizvodne
- upravljanje s spremembami
- nadzor nad verzijami in revizijami
- kontrolo kakovosti

Z implementacijo PLM2GO se podjetja lahko prepričajo, da implementacija 3DEXPERIENCE PLM rešitev ni zahtevna, draga in zamudna. PLM2GO je konfiguracija, ki vsebuje osnovne PLM funkcionalnosti in je namenjena manjšim skupinam uporabnikov (od 5 do 20), vendar z možnostjo širitve na veliko število uporabnikov (več tisoč) in/ali uvedbo dodatnih PLM funkcionalnosti. Poleg tega je PLM2GO namenjen tako podjetjem, kjer je v uporabi CATIA in SolidWorks, kot tudi podjetjem, ki uporabljajo katero koli drugo CAD orodje ali kombinacijo več njih, pa tudi tistim, ki ga sploh nimajo. Edini predpogoj za implementacijo je zavedanje o potrebi po celovitem upravljanju z življenjskim ciklom izdelka in želja po organiziranem obvladovanju informacij o izdelku s ciljem povečanja produktivnosti in zmanjšanja časa prihoda izdelka na trg, ter s tem tudi dviga konkurenčnosti podjetja.

» www.cadcam-group.eu/si





» IB-CADDY Live predstavil več kot samo SolidWorks 2016

Denis Šenkinc Vsakoletno srečanje uporabnikov orodja SolidWorks in drugih, ki jih to orodje zanima, je tudi letos pritegnilo veliko udeležencev. Podjetje IB-CADDY je v Austria Trend Hotelu Ljubljana na začetku novembra organiziralo dogodek IB-CADDY live. Tam so poleg glavne zvezde, kar je nova različica SolidWorks 2016, predstavili še druga orodja in tehnologije, povezane s SolidWorksom. V uvodnem delu je direktor podjetja IB-CADDY Bojan Zupan predstavil svoje podjetje in partnersko sodelovanje z Dassault Systèmes SOLIDWORKS.

Na glavni predstavitvi z naslovom Naj bodo imenitne konstrukcije je Aleksander Brecl predstavil novosti v SolidWorksu 2016. Da gre za napredno in uveljavljeno orodje za 3D-načrtovanje, povedo že uvodne številke: SolidWorks (SW) dnevno uporablja skoraj 3 milijone uporabnikov v okoli 200 tisoč podjetjih v 80 državah. Predstavljena različica je že 24. po vrsti. Predstavitve je bila razdeljena v štiri sklope. Ti so modeliranje, preverjanje, sodelovanje in izdelovanje. Med glavnimi novostmi je spremenjen uporabniški vmesnik, ki je sodobnejši, s spremenjenimi ikonami in dodatki, kot je vizualizacija

odvisnosti. Novosti na področju modeliranja so usmerjene k temu, da naj se uporabnik posveti konstrukciji, ne programu. Prav povečanje učinkovitosti orodij in njihova poenostavljena uporaba omogoča uporabnikom lažjo izdelavo še kompleksnejše izdelke. Drugi sklop je bil namenjen preverjanju in ima za cilj hitro in enostavno reševanje uporabnikovih najkompleksnejših problemov. Tako je v SW Simulation predstavljen nov tip mreženja, pri SW Plastics pa novi Solver (CICSAM solver). V sklopu sodelovanja je bil predstavljen SW PDM Standard, ki je novo orodje na osnovi SW Enterprise PDM (zdaj se je

preimenoval v PDM Professional). PDM Standard je vključen v SW Professional in Premium ter uporablja uporabniški vmesnik Windows Explorer. Namenjen je manjšim delovnim skupinam, na eni lokaciji in za upravljanje datotek SWx in DraftSight. Novosti na področju sodelovanja prinašajo lažjo organizacijo vzporednih procesov. Zadnji sklop je bil namenjen izdelovanju. Prav ta del je tudi za uporabnike zelo pomemben, saj predstavlja zadovoljstvo, ko oblikovanje in načrtovan izdelek preide skozi proces izdelave in uporabo. Na tem področju bodo uporabniki SW Professional in Premium dobili novo orodje SW Visualize. Izboljšave so tudi na vedno bolj priljubljenem področju 3D-tiskanja, saj bo olajšalo delo z izdelki za prepoznavanje podpornih površin, avtomatsko skaliranje in orientacijo modela v prostoru. SolidWorks 2016 želi izboljšati proces načrtovanja, sledenja spremembam in izdelave izdelkov, ki bodo izdelani tako, kot so bili načrtovani.

V drugem delu, ki je bil razdeljen v šest sekcij, so predstavniki podjetja IB-CADDY v sodelovanju s podjetjem INTRI in SigmaTek predstavili številne dodatne module in rešitve, ki dopolnjujejo 3D CAD SolidWorks. Predstavljene so bile dodatne rešitve na področju simulacij, elektrotehniškega projektiranja, načrtovanja tiskanih vezij (PCB), dela s pločevinastimi kosi, priprave za obdelavo na CNC-strojih, upravljanja s projektno CAD-dokumentacijo ter celovite rešitve na področju 3D-skeniranja, obdelave skeniranih podatkov in 3D-tiska na profesionalne in produkcijske tiskalnice.

V sekciji, kjer so se v naslovu spraševali – Ali bo zdržalo, so imela glavno besedo orodja za simulacijo. Aleksander Brecl je predstavil orodja, s katerimi lahko ocenite učinkovitost izdelkov ter povečate kvaliteto in inovativnost, so SolidWorks Simulation, Flow, Plastics in Sustainability. Z orodji lahko opravljate od linearnih, statičnih do nelinearnih in dinamičnih strukturnih analiz. Analizirate lahko pretok plinov, tekočin in toplote ter tudi brizganja plastike.

Vzporedno je bilo tudi predavanje o CNC-obdelavi in izdelavi orodij, vodila sta ga Andrej Levstek in Tomaž Kotnik. Predstavljena je bila izdelava in obdelava modela in orodja za brizganje plastike ter obdelava elektrode in simulacija obdelave na stroju. Vse to je mogoče tudi z orodji SolidWorks Mold tools, R&B MoldWorks, R&B ElectrodeWorks, SolidWorks Plastics, CAMWorks in CAMWorks Virtual Machine.

Sašo Sotlar in Luka Vilar sta predstavila SolidWorks PDM Professional 2016, ki je namenjen upravljanju s 3D CAD in drugimi projektnimi podatki. Prav učinkovito projektno vodenje, ki vključuje organizacijo, nadzor, sledenje spremembam, upravljanje z dokumen-

ti, vodenje verzij različnih datotek, deljenje in souporabo teh datotek z drugimi oddelki v podjetju, lahko zmanjša možnost napak, pohitri razvoj in zmanjša vlogo človeških napak. Pri SW so se odločili za preimenovanje izdelka SW Enterprise PDM v novi SW PDM Professional. Sledila bo upokožitev SW Workgroup PDM. Poleg naštetih sprememb je novost tudi SW PDM Standard. Na predstavitvi so še pojasnili, kako bo z migracijo SW Workgroup PDM v SW PDM Standard/Professional 2016.

Vedno pomembnejše je tudi elektrotehnično projektiranje v SW, zato sta Andrej Orešnik in Rok Žabkar predstavila orodja SW Electrical, SW Electrical 3D, SW 3D-CAD, PCBWorks in Flow Simulation (Electronical Cooling), ki izdelavo elektroprojektov (od elektronike, avtomatike do strojgradnje in podobno) postavlja na drugo raven.

V sodelovanju s podjetjem SigmaTek sta Mirko Mazzanti in Oliver Marinković predstavila orodja za pripravo pločevinastih kosov za proizvodnjo. Orodja SigmaNEST, SigmaTUBE in SigmaNEST 3D omogočajo inženirjem prijazno generiranje NC-kode za razrez na plazemskih, plamenskih, laserskih, prebijalnih, kombiniranih, rezkalnih strojih ter na strojih za rezanje z vodnim curkom in nožem. SigmaNEST omogoča 2D-razrez pločevin za različne stroje znotraj ene aplikacije. Za razrez cevi in profilov skrbi SigmaTUBE, ki deluje znotraj okolja SOLIDWORKS. Petosni laserski razrez pločevine v okolju SW pa omogoča SigmaNEST 3D.

Zadnje predavanje v tem sklopu je bilo povezano s tehnologijami 3D-skeniranja in 3D-tiskanja. Organizator ga je pripravil v sodelovanju s podjetjem INTRI, tako da je bil predstavljen širok spekter orodij in tehnologij za 3D-skeniranje. Te podatke je treba v nadaljnjih korakih obdelati z orodji za obdelavo podatkov. Poudarek je bil tudi na zanesljivosti in natančnosti postopkov, saj vsi niso ustrezni za vse uporabe. Andrej Žužek iz podjetja INTRI je predstavil tudi 3D-tiskalnice in njihovo uporabo z različnimi materiali in natančnostjo izdelave. Še posebej je bila zanimiva predstavitev maket, kjer je treba poleg tehnologije 3D-tiskanja skoraj vedno vključiti še dodatne učinke, od prižiganja luči osvetljevanja do drugih učinkov za čim bolj realističen prikaz projekta.

Podobna predstavitev je bila v organizaciji podjetja IB-CADDY tudi konec novembra v zagrebškem hotelu Antunović. Na dogodku s približno 80 udeleženci je sodeloval tudi Romeo Felice, regionalni vodja v Dassault Systèmes SOLIDWORKS Corp. Intervju z njim si boste lahko prebrali v naslednji številki.



INTERVJU: DR. CARLO RATTI



» Dr. Carlo Ratti. | Foto: Florian Voggeneder

Danes tako soustvarjamo pametna mesta. To so mesta, ko digitalna tehnologija prek zaznavanja, zbiranja, analiziranja, vključevanja in širjenja podatkov pomaga svojim prebivalcem pri vzpostavljanju, ohranjanju in večanju kakovosti bivanja, je prepričan dr. Carlo Ratti, profesor na Oddelku za urbane študije in planiranje na MIT, največjem oddelku za načrtovanje v ZDA, kjer vodi laboratorij SENSEable City. Dizajn je pri tem najboljši način, ne za napovedovanje, temveč za soustvarjanje prihodnosti.

Njegova raziskovalna skupina preiskuje vplive novih tehnologij na spremembe pri razumevanju, projektiranju in življenju v mestih. Raziskovalni fokus je usmerjen k preučevanju koncepta mest v realnem času. To vrši s pomočjo podatkov, pridobljenih s senzorji za načrtovanje urbanih projektov. Z raziskavami konvergenčnega fizičnega, digitalnega in biološkega okolja se osredotočajo predvsem na področja pametnih mest, zaznavajočih mest, okoljske inteligence, arhitekture, urbanega dizajna in urbanega planiranja.

44-letni dr. Ratti je tudi ustanovitelj multinacionalnega inovacijskega in dizajnerskega podjetja Carlo Ratti Associati, kjer raziskuje učinke in vplive digitalnih tehnologij v arhitekturi, planiranju in dizajnu. Marca letos je postal posebni svetovalec predsednika Evropske komisije Jean-Clauda Junckerja. Svojo posebno nalogo, svetovanje pri združevanju fizičnega in digitalnega sveta ter pametnih mest, bo udeležil s Carlosom Moedasom, evropskim komisarjem za raziskave, znanost in inovacije. Italijan je tudi član Svetovnega gospodarskega foruma »Global Agenda Council for Urban Management« in kurator eksperimentalnega paviljona Supermarket prihodnosti (FFD) na milanskem Expo 2015. Na 7000 m² je raziskoval, kako digitalne tehnologije spreminjajo načine



Digitalna tehnologija preoblikuje in spreminja mesta

Jernej Kovač

Omrežje je vzrok za spremembe naših aktivnosti, infrastruktura je postala komunikacijsko sredstvo. In okolje nam je začelo odgovarjati. To je videti nekako tako, da sleherni atom tam zunaj postaja vmesnik – senzor in aktuator obenem. Zaznavanja teh podatkov se lahko lotimo na številne načine, tudi prek zavrženih odpadkov.

interakcije ljudi in hrane. Doslej je svoja dela uspešno predstavljal na Beneškem bienalu, v londonskem Muzeju znanosti, newyorškemu Muzeju moderne umetnosti MoMA, barcelonskem Dizajnu muzeju in drugih globalnih prizoriščih ter zanje prejel številne mednarodne nagrade in priznanja. Dr. Ratti se je takoj po linškem simpoziju Post mesta III: post javno, post zasebno posvetil bralcem IRT3000.



» Kopenhagensko kolo (The Copenhagen Wheel) – Projekt je nastal ob prizadevanju danske prestolnice, da postane prva prestolnica z nevtralnimi emisijami ogljikovega dioksida do leta 2025. Avtorje je navdihnila tehnologija formule 1, spremlja in sledi fizičnim aktivnostim, smogu, prijateljem kolesarja in prometnim informacijam. | Foto: Max Tomasini

Jernej Kovač: Kako naj danes razumemo bivanjska okolja? Zakaj so zaznavajoča mesta (sensing city) pomembna?

Carlo Ratti: Danes smo priča temu, o čemer so Mark Weiser (znanstveni vodja v podjetju Xerox PARC) in podobni znanstveniki razmišljali konec prejšnjega stoletja – računalniki vdirajo v naš fizični prostor. Mark Weiser je govoril o vseprisotnem računalništvu in to se danes dejansko dogaja v naših mestih. Zaradi tega smo pridobili edinstveno zmožnost razumevanja mest, zbiranja podatkov o naših mestih in nadaljnega odzivanja na te informacije. Gre za občutenje mesta, kako z računalniki bolje razumeti dogajanje in spraviti mesto, ki živi, se spreminja in odziva na te informacije, v aktivni pogon.

Opazam, da raje uporabljate izraz zaznavajoča mesta namesto termina pametna mesta. Katere so bistvene razlike in podobnosti med omenjenima terminoma?

Gre le za način definicije. Pametno mesto pomeni isto, pomeni, da nam tehnologija danes omogoča boljše razumevanje mesta in odzivanje na to. Vendar mi osebno ta termin ni blizu, saj je poudarek na tehnologiji. Zaznavajoče mesto je pomembno zaradi dvojnega pomena: gre za mesto, ki je zmožno zaznavanja, pa tudi mesto, ki je pametno. Torej tu ni poudarka na tehnologiji, temveč na ljudeh.

Kdaj mesto postane pametno mesto? Katere kriterije mora izpolniti?

Mislím, da ne gre toliko za izpolnjevanje posebnih kriterijev. To je tako, kot bi vprašali, kdaj internet postane internet. Veste, obstajajo različne stopnje povezanosti in omrežja. Podobno se veliko tega dogaja v mestih po svetu. Enostavne rešitve, na primer Airbnb (globalna platforma za posredovanje in najem nepremičnin) in Uber (ameriško transportno podjetje, ki izkorišča prednosti digitalnih tehnologij v mednarodnem prometnem omrežju) v mesta prinašajo nekaj te dinamike. Številne druge pobude nam prav zaradi digitalnih tehnologij ravno tako pomagajo spreminjati mesta.

Sistem nadzora v realnem času počasi vstopa v naše življenje, v naša mesta. Kako internet stvari spreminja mesta in kako naj bi mesta upravljala tehnologijo?

Gre za vse to, kar sem že omenil. Obstaja več načinov poimenovanja podobnih stvari. Govorimo o vseprisotnem računalništvu, vendar je internet stvari oz. vseobsežni internet podoben koncept. Gre za povezanost naprav, kako računalniki vstopajo v naše naprave. Zato lahko delamo nekatere stvari, kot je občutenje mest, na nov način, mesta pa se na to dinamično odzivajo. Gre za proces optimizacije našega življenja.

Sodobni posameznik je kot premikajoči se senzor, vsepovsod pušča digitalne sledi. Kako bodo pametna oz. zaznavajoča mesta spremenila človeško družbo?

Mislím, da ni enovitega odgovora na to vprašanje. Ko pogledate vse te tehnologije, spreminjajo veliko vidikov našega življenja. Če pomislite na mesto, lahko spremenijo kar koli, od energije, transporta, vodnih virov in odpadkov. Jaz pa sem še posebno strasten do tega, kako lahko spremenijo samo družbo in pomagajo uvesti novo dinamiko pristopov od spodaj navzgor in načinov povezovanja državljanov, da bi preoblikovali prostor, v katerem bivajo.

Leto 2008 zaznamuje mejnik, ko je prvič v zgodovini več kot polovica populacije zaživela v mestnih območjih, delež pa se še povečuje. Kakšno načrtovanje je potrebno, da se lahko spoprime s tem fenomenom? Kako bomo gradili mesta prihodnosti z masovnimi podatki (big data)?

Podatki so pri načrtovanju vselej igrali zelo pomembno vlogo. Samo pomislite na enega izmed sodobnih načrtovalcev urbane dobe, Éliséeja Reclusa (francoski mislec, geograf, pisatelj, politik in sociolog, avtor Nove univerzalne geografije v drugi polovici 19. stoletja), ki je o tej temi pisal pred več kot 100 leti in zagovarjal idejo, da ne moremo načrtovati, če ne začnemo raziskovati tega, kar že obstaja. Veliki podatki so le drug način raziskovanja, ki je veliko veliko temeljitejši in nam omogoča zajemanje ne le fizičnega prostora, temveč tudi tokov, ki se dogajajo v mestu.



» Paviljon vodnih krogov (Water Rings Pavilion) predstavlja pet olimpijskih krogov. Na olimpijskih igrah v Rio 2016 bo s posebnim sistemom v realnem času zbiral podatke in spremljal stanje morja. Onesnaženje voda je velika težava prirediteljev Ol. | Foto: Carlo Ratti Associatti

Dve tretjini svetovne populacije bosta do leta 2050 prebivali v mestih. Urbana ozemlja bodo postala vse bolj omejen vir. Velika mesta, kot so Singapur, Mexico City in Peking, zaradi hitre urbanizacije naseljujejo ljudi v podzemne prostore. Globalna poraba energije se v zadnjem desetletju povečuje povprečno za 2,3 % letno. Več plina, več energije, več hrane. Kako industrijski razvoj vpliva na pametna mesta?

Ponovno gre za nekatere od stvari, ki sem jih že omenil o digitalnem vplivu na mesta z zanimivim vplivom tudi v industriji. Gre za digitalno nadzirano industrijo, kar nekateri poimenujejo industrija 3.0 oz. industrija 4.0. Obstajajo zanimivi vidiki, ki si jih lahko ogledamo. Prvi so dela, ki smo jih morali opravljati v industriji včasih, ljudje so bili usposobljeni za industrijo in so morali opravljati določena opravila. Zdaj pa njihovo vlogo lahko prevzamejo stroji, kot so roboti, 3D-tiskalniki ali laserski rezalniki, tako da upajmo, da bomo ustvarili družbo, kjer nam ne bo več treba skrbeti za ročna opravila. Če gledamo širše, to zelo pozitivno vpliva na družbo, odvisno, kako bomo prebivalstvu redistribuirali koristi, pridobitve. Drugi vidik je ravno tako zelo zanimiv, če pomislimo na mesta, kjer se proizvodnja vrača v center. Mesto 20. stoletja je bilo mesto, ki so ga zgradile številne enklave, te so počele razne stvari. Zdaj pa se proizvodnja s pojavom 3D-tiskanja ali aktivne uporabe robotov seli nazaj v središče mesta in tudi industrija se vrača v jedro urbane bivanja.



» Dr. Carlo Ratti – projekt mapiranja smeti | Foto: rubra

Ali opazate kakšne razlike pri dojemanju in razumevanju pametnih mest pri svojem delu v ZDA in EU?

Glavna razlika je, da Evropa včasih še vedno razmišlja od zgoraj navzdol, pametna mesta mora zgraditi Evropska komisija ali vlada na vrhu. Po drugi strani pa v ZDA razmišljajo drugače, in sicer da večina tovrstnih inovacij vznikne iz ekosistema, kot je Silicijska dolina ali bostonska regija, iz zagonskih podjetij, ki se poigravajo s tovrstno dinamiko. Mislim, da gre za drugačna pogleda, vendar sta komplementarna in oba enako pomembna.

Ali obstajajo povezave med pametnim mestom in zelenim mestom?

Vsekakor. Razlog za to je seveda naslednji: ko naredite kaj pametnega, je po navadi vzgib za to varčevanje denarja. To se prevaja v varčevanje virov. Naj navedem primer: če pomislite na Airbnb, gre pravzaprav za gradnjo ene največjih hotelskih verig na svetu, samo v Parizu razpolagajo z 10 000 apartmaji, vendar brez ene opeke. Sistem temelji zgolj na rabi prostih kapacitet v sistemu. Ko to počnete, pravzaprav sistem uporabljate veliko bolj učinkovito. Nekatera dela, ki so bila omenjena na predstavitvi na simpoziju, kažejo na to, da bi lahko razvili mesta z 20 % avtomobilov, kot jih imamo danes, pa bi še vedno zadostili mobilnostnim potrebam vseh meščanov. To ponovno pomeni nekaj zelo zelenega.



» Expo 2015: Supermarket prihodnosti (FFD) – futuristična struktura digitalnega supermarketa, ki ga je ustvaril dr. Carlo Ratti v sodelovanju s trgovsko verigo COOP. | Foto: Carlo Ratti Associati

Na simpoziju ste javni prostor označili za nov delovni prostor, delovno pisarno, ki generira masovne podatke. Kaj sploh so masovni podatki, čemu služijo?

Masovni podatki so to, česar ni mogoče spraviti v excellovo preglednico. Pomagajo nam razkrivati utrip na trgu in njegove skrite dinamike. Gre za koristen inštrument pri napovedovanju trendov in identifikaciji priložnosti. Odprti masovni podatki imajo velike posledice za prebivalce, saj namensko zaznavanje pove veliko o nas in naših aktivnostih. Prebivalci lahko mapirane podatke preoblikujejo v odzive, ki spodbujajo vedenjske spremembe in civilno udejstvovanje.

Stalno govorimo o inovacijah, napredku, tehnologiji. Vse postaja hitrejša, močnejša, lažje, boljše. Kje se končajo zastarele tehnologije, kje končajo odpadki, zbrani podatki in raznovrstno onesnaženje?

Ali govorite o odpadkih v smislu podatkov ali o odpadkih v fizičnem smislu?

Oboje.

Dobro, začniva pri fizičnih odpadkih. Na področju recikliranja postajamo vse pametnejši. Ko želite reciklirati, želite to početi

na najvišji možni ravni verige, danes je vse mogoče zažgati v plazmo in se vrniti k posameznim atomom. Vendar to ni nujno tudi najbolj učinkovito. Reciklirati moramo na najvišji možni ravni, da imamo čim bolj organizirane elemente za recikliranje. Pri tem postajamo vse boljši. Vendar veste, tehnologija tako kot veliko drugih zadev v našem življenju proizvaja odpadke. Naš cilj bi moral biti: s tehnologijo proizvajamo malo več odpadkov, vendar ali lahko slednje na splošno zmanjša količino odpadkov, saj s preostankom upravljamo učinkoviteje? To je skoraj tako, kot bi rekli, da za delovanje interneta potrebujemo določeno energijo, vendar če nam internet omogoča, da mesta vodimo učinkoviteje, potem se lahko povrne veliko več kot veliki stroški. Ključna je točka ravnovesja, ali lahko povečanje energije oz. povečanje odpadkov nadomesti več kot generira? Kar zadeva podatke, je razmišljanje o podatkih kot odpadkih v nekem smislu zanimivo. Ne bi jih poimenoval odpadki, saj so podatki, tudi stari podatki, nekaj, kar lahko vedno znova uporabimo. Gre za nekaj, kar vselej ostaja na voljo za uporabo, analizo in vizualizacijo. Tako da nisem prepričan, da bi podatke imenoval odpadki, saj gre za vire, ki jih lahko uporabimo.

Vendar so podatki material, kajne?

Seveda, čeprav ne gre za nekaj takega, kot so odpadki, nekaj, česar se lahko znebimo, pustimo jih za pozneje, ko jih bomo morda še potrebovali.

Zelo ste aktivni tudi pri snovanju novih produktov. Na festivalu Ars Electronica 2010 ste predstavili projekt Kopenhagensko kolo (The Copenhagen Wheel). Kakšni so vaši rezultati, ugotovitve, napredek v tem obdobju? Kako se je projekt razvijal v zadnjih petih letih? Lani ste med drugim zanj prejeli nagrado Red Dot: Best of the Best.

To je dobro vprašanje. Začeli smo s postavko, da ima oblikovalec vlogo uvajanja novih artefaktov v okolje. Projekt je bil prav to, gre za idejo, ali lahko napravimo kolo pri kolesu, ki ga prelevi v hibridnega. Ko smo ga leta 2010 predstavili na trgu, je šlo za prototip in potrebovali smo nekaj let, da smo ga razvili v produkt. Pridobiti smo morali finančna sredstva, da smo lahko sestavili ekipo. Zdaj je zgrajena iz več ducatov strokovnjakov v Cambridgeu, ki delajo v garaži. Moramo imeti garažo, če želimo ustvarjati inovacije in proizvajati kolesa. To je bil precej zanimiv proces učenja, kako iz ideje razviti prototip, produkt in vzpostaviti podjetje.



» Post Mesta: Simpozij III – Post javno, post zasebno, predavanje dr. Carla Rattija | Foto: Florian Voggeneder

Trenutno pripravljate projekt za olimpijske igre v Rio leta 2016. Kaj je cilj in poslanstvo projekta Paviljon vodnih krogov? Katero tehnologijo uporabljate?

Na festivalu Ars Electronica vidimo veliko primerov, kako nam digitalne tehnologije omogočajo ustvarjanje bolj odzivnih in dinamič-

nih stvari. Pri Paviljonu vodnih krogov je ravno obratno. Ustvarja stvari, ki so nepremične. Torej ustvarjamo vodne kroge, ki lebdi na vodni površini in ohranjajo obiskovalce na ravni vodne površine z enako odzivno tehnologijo kot pri poletnem dežju, s spreminjanjem stopnje lebdenja, da ustvarijo vtis, da smo natanko na ravni vodne površine. To je za nas zelo pomembno, saj smo se pred projektom dodobra seznanili s situacijo v Braziliji, kjer vlada resna vodna kriza. Zato smo želeli resnično ustvariti drugačen javni prostor, kamor ljudje zahajajo in se družijo.

Zakaj vas tako zanima voda kot material namesto opeke?

Seveda delamo veliko tudi z opeko, vendar če pomislite, kako živa je arhitektura, ki se odziva, potem je voda prekrasen material, saj je izredno mehka in se lahko dinamično poigravamo z njo.

*Svoje ideje stalno delite z javnostjo na številnih javnih nastopih in v publikacijah. Kaj je bistveno sporočilo vaše letošnje izdaje, knjige **Open Architecture**, ki ste jo napisali z **Matthewom Claudelom**?*

Knjiga preučuje, kako spremembe omogočajo povečano participacijo v procesu oblikovanja. Napisana je v sodelovanju s številnimi strokovnjaki, med njimi je tudi Hans Ulrich Obrist (Galerija Serpentine, London). Raziskali smo, kako lahko odprtost aplikiramo v dizajnerskem procesu. Opazili smo pojav novega strokovnjaka, t. i. zborovskega arhitekta, ki ima bolj vlogo harmonizacije različnih glasov kot diktiranja smeri, v kateri naj se pomikamo.

Kaj arhitektura lahko pridobi v digitalni dobi z vzpostavljanjem povezav?

Marsikaj, omenim naj le dve ideji. Prva je odprtost arhitekture, kako se arhitektura sama in njene metode lahko spremenijo in postanejo veliko bolj kolaborativne. Druga pa je ideja, ki sem jo omenil malo prej, namreč dejstvo, da arhitektura lahko ustvari nove tipe artefaktov, ki so veliko bolj odzivni, dinamični in nam pomagajo, da okoli sebe zgradimo okolje, ki se obnaša malce bolj kot naravno okolje.

» 3D-tehnologija biotiskanja v kemijski tehnologiji

Nemška multinacionalka BASF je s francoskim zagonskim podjetjem Poietis sklenila sporazum o skupnih raziskavah in razvoju 3D-tehnologije biotiskanja za napredne aplikacije za nego kože. Eno izmed vodilnih kemičnih podjetij na svetu želi Poietisovo lasersko tehnologijo združiti s svojimi procesi in izdelati boljša tkiva Mimeskin.

Poietis je z uporabo rezultatov raziskovalnega dela francoskega Nacionalnega inštituta za zdravje in medicinske raziskave INSERM ter Univerze v Bordeauxu lani zmagal na francoskem nacionalnem natečaju za vzpostavitev družb z inovativnimi tehnologijami. Podjetje, ustanovljeno septembra 2014, deluje na razvoju laserske tehnologije, kjer lahko biotiskajo žive človeške celice. Z laserjem lahko proizvedejo organska tkiva po plasteh, odlikuje jih tudi natančno pozicioniranje kožnih celic v 3D-strukturi. Postopek laserskega biotiskanja velja za izjemno zanesljivega pri tiskanju živih celic visoke ločljivosti. Rezultati tiskanja pri ločljivosti 20 mikronov koncentrirajo 100 milijonov celic na milimeter. Stopnja preživetja celic je 100 %. V procesu 4D-tiskanja je laser osredotočen na substrat, ki vsebuje celico. Postopek kreira curek mikrokaplji, ki se plastijo na delovni plošči. Čas kot četrta

dimenzija nastopi, ko celice natisnjene tkiva začnejo z medsebojno komunikacijo in samosestavitvijo.

Dr. Sebastien Cadau, odgovorni za razvoj tkivnega inženirstva pri BASF, je poudaril, da partnerstvo zagotavlja strateško prednost pri boljšem razumevanju mehanizmov kože pri razvoju in testiranju naprednih bioaktivnih kožnih aplikacij. 3D-tehnologija biotiskanja pa bi lahko privedla tudi do avtomatske reprodukcije Mimeskin. Dr. Fabien Guillemot, ustanovitelj in predsednik družbe Poietis, je prepričan, da partnerstvo poudarja pravi pomen biotiskanih modelov tkiv kot alternativo testiranjem na živalih v kozmetiki in dermofarmaciji.

[Pripravil: Jernej Kovač]



» Laserski biotiskalnik | Foto: BASF

» www.basf.com
» www.poietis.com

Mastercam X9

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Izdelava specialnih postprocesorjev

CIMCO Integration DNC povezave strojev

Programiranje robotov **Robotmaster**

www.mastercam.si



a CAM

A-CAM, inženiring, d.o.o.
Predjamska 11, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 257 63 21

» Pomen in polstoletni vpliv vizionarja medijske umetnosti Jeffreyja Shawa

Jernej Kovač

»Pozdravljati moramo sleherne spremembe in odkrivati nove jezike,« je izjavil Jeffrey Shaw, letošnji prejemnik nagrade v kategoriji vizionarski pionir novomedijske umetnosti. Avstralski umetnik, teoretik, pedagog in direktor je vodilna osebnost novomedijske umetnosti vse od šestdesetih let prejšnjega stoletja. V tem obdobju določa merila kreativne uporabe interaktivnih digitalnih tehnologij, zlasti na področjih virtualne in razširjene resničnosti, navigacijskih kinematičnih sistemov, vizualizacije imerzivnih okolij, razširjenega filma in interaktivne naracije.

Prof. dr. Erkki Huhtamo z UCLA v njem spoznava ključno, hkrati pa vlogo enega izmed najpomembnejših akterjev interaktivne umetnosti. Njegova pionirskost traja skozi celotno polstoletno kariero, kjer je zelo in odločno vplival na nastanek virtualnega okolja in novih inovativnih uporabniških vmesnikov. Postavljal je tudi standarde kreativne uporabe interaktivnih tehnologij, zlasti razširjenih filmov (angl. expanded cinema, op. a.), virtualne in razširjene resničnosti, interaktivne naracije in imerzivnih vizualnih okolij. V linškemu OK Centru za sodobno umetnost so mu v ta namen pripravili dvokanalno interaktivno videoinstalacijo eCLOUD: Jeffrey Shaw Compendium 1966–2015, s katero so obiskovalcem omogočili tekstovno, slikovno in videoštudijo več kot 130 del. Poleg kreacij je bistven tudi njegov prispevek k vzpostavljanju in vodenju raziskovalnih centrov in inštitutov ter pri prenosu znanj na študente ključnih svetovnih univerz v Avstraliji, Evropi in Aziji. Prenos znanj mladim ni bil le na teoretični ravni, temveč tudi in predvsem pri realizaciji njihovih idej in vizij.



» Jeffrey Shaw v pogovoru s Hiroshijem Ishijijem, profesorjem MIT in predstojnikom Skupine za oprijemljive medije. Shaw se je s problematiko oprijemljivosti ukvarjal že v osemdesetih letih prejšnjega stoletja. | Foto: Florian Voggeneder



» Jeffrey Shaw, *Narrative Landscape*, 1985. | Foto: Jeffrey Shaw

Shaw s svojim opusom, kjer nenehno išče in raziskuje nove kontekste, dokazuje visoko občutljivost, dojemljivost in vedoželjnost glede prihodnjih tehnologij in sprememb, ob tem pa razbija in širi ustaljene prakse zaznav vizualizacij. Prav zato je pogosto označen za nekakšnega »provokatorja v času«. To dokazuje tudi njegovo delo Smokescreen, ko je leta 1969 z dimnimi bombami popolnoma prekril Univerzo Swansea in jo zbrisal z vidnega polja. Navduševali so ga izrazne situacije z nujnim uresničevanjem okolja iz neomejenih možnosti. Show je inventivno eksperimentiral z zmožnostmi vizualizacij. Iz omejene klasične stenske postavitve je svoja dela priredil in kreiral virtualni prostor s projekcijami na strop, na tla, na strop in tla, po celotni sobi oz. s prostorsko projekcijo 360°.

Krasi ga tudi inovativna raba materialov in pripomočkov. Uporabljal je več realnosti, dva paralelna svetova – en se je dogajal v realnem času, drugi je bil posnet vnaprej (tega se je francoski skladatelj Edgar Varese posluževal v glasbi že nekoliko prej, sredi prejšnjega stoletja) – to je vzpostavil z retroreflektivnimi materiali. Razvijal in uporabljal je igralne palice, ustvarjal algoritemske humanoide, postavljaj temelje radikalnim atomom, ustvarjal z optičnimi senzorji, digitaliziral prostor, premikal sporočilnost iz enega objekta v množstvo slik, filmov, loopov.

Shawova dela so pravzaprav orodje, ki svojo končno obliko oz. polno funkcionalnost dosežejo le ob aktivni udeležbi uporabnika. Torej forma oz. forme niso odvisne od avtorja, marveč uporabnika. Ravno tako tudi interpretacija del. Bistvo Showovih del ni umetniškova samoaktualizacija, temveč neposredna izkušnja uporabnika v tistem trenutku. V ospredje torej postavlja izkušnjo uporabnika. »Izkušnja je tisto, kar v danem trenutku zaznaš, vidiš, ustvariš,« trdi Shaw. Uporabnik prevzame popolno odgovornost tako za lastno izkušnjo kakor tudi za delo. To, kar je danes pravzaprav samoumevno, povsem naravno, je pred tridesetimi leti učinkovalo kot pionirsko in revolucionarno. »Vsakdo mora poiskati svoje izhodišče. Jaz sem začel iz ničesar, praznine. Spoznal sem, da so s poigravanjem in eksperimentiranjem pri povezovanju stvari rezultati zelo zanimivi.« Njegova bistvena vodila, ki jih je celoten ustvarjalni opus spoznaval, sprejemal in uporabljal, so bila: od udeležbe k interaktivnosti in utelešenju (vprašanje telesa gledalca in njegovo spremljanje, vključevanje v umetniško delo); od razširjenih filmov k obogateni, povečani razširjeni resničnosti (vprašanje odnosov ter primerjava in sobivanje imaginarnega in resničnega sveta); od gumba do kolesa (oz. vprašanje in pomen vmesnikov pri realizaciji idej); od videti h gledati (vprašanje tehnološke razširjene zaznave in propriocepcije); od situacije k in situ (vprašanje konteksta); od števnosti k samoustvarjeni mnogovrstnosti; od navedb (statičnosti in gotovosti) h kulturnim preoblikovanjem (vprašanje preteklosti v sedanjosti in prihodnosti v preteklosti); od »nestvarnosti« k zatopljenosti (vprašanje telesnosti v umetnosti); od performansa k narativnim podatkovnim bazam (vprašanje naracije po pripovedovanju zgodb); od umetnosti k umetnosti v umetnosti (vprašanje nujnosti trajnostnih ponovnih iznajdb del).

Shaw je utemeljitelj interaktivnih načel in preišljevalec današnje virtualne resničnosti. To mu je omogočila vedoželjnost, udeležanje predirljivih idej in jasen fokus. »Kot medijskega umetnika me je nekako navduševala algoritemska nedoločnost in seveda njena uporabnost v narativnem kontekstu,« poudarja. Eno izmed njegovih reprezentativnih del je Narrative Landscape. Navdih za delo, ki je nastalo natanko pred tridesetimi leti, je črpal iz francoskega zemljevida imaginarne dežele Tendre, Calvinovega romana Nevidna mesta in paradigme arhitekturne skupine na MIT z naslovom Spatial Data Management (upravljanje s prostorskimi podatki, op. a.). Narrative Landscape prek odnosov med uporabnikom in 28 digitalnimi podobami (pretežno fotografijami) na videodisku ter potencialom takratne tehnologije učinkuje kot

estetska ontologija podatkovnega sveta v povezavi med prostorom, telesom in podobami. Podobe in govornjena besedila so digitalno shranjeni v računalniku. Podobe so projicirane na veliki zaslon, ki leži na tleh v razstavnem prostoru. Obiskovalec, (so)kreator dela, je postavljen na balkon, kjer z igralno palico interaktivno posega v delo, generira digitalne prehode podob in določa konkretni proces prikazovanja podob.



» Jeffrey Shaw na Ars Electronica Gala | Foto: Tom Mesic

Jeffrey Shaw je ob predstavitvi pionirske instalacije svojemu sodelavcu Dirku Groeneveldu v znamenitem videointervjuju pojasnil: »Bistvo dela je v zmožnosti vzpostavitve intimnega odnosa med umetniškim delom in gledalcem. Pri tem iščem poti, da bi pridobil gledalčevo pozornost in pozornost osredotočil na delo. Poudarim naj, da obstaja majhna razlika med obiskom koncerta in poslušanjem glasbe na kaseti. Gre za teater samega živega koncerta, kjer sta prisotnost in koncentracija poslušalca v času obiska specifično fokusirani na delo v času glasbenikove interpretacije. Moje delo dejansko ne predstavlja več kot le 28 podob. Vendar pa je zaradi interaktivnosti vseh 28 podob transformiranih v teater. Vsak gledalec, ki začne upravljati delo z igralno palico, postane v trenutku njen scenograf. To je temeljno načelo dela – ta ideja, ko stremiš za nečim, in posledice videnege so tisto, kar dejansko počneš z njim (z delom, op. a.). In seveda, igralna palica je le ena, drugi gledalci so opazovalci. Opazujejo delo upravljavca. Nekako imamo opraviti s teatralnostjo, kjer ena oseba opravlja vlogo scenografa, direktorja, preostali pa so gledalci, občinstvo. In delo v nastajanju vseskozi spreminja svojo podobo, nikoli ni enako. Značaj tega dela je spremenljiv, popolnoma odvisen od njegovega trenutnega upravljavca. Končno, zame je delo v bistvu pomemben način povezovanja umetnosti k občinstvu, in sicer na ravni, kaj gledalci z njim počnejo.«

Videointervju je nastal ob predstavitvi dela na Festivalu elektronske umetnosti v Rennesu leta 1985, objavljen je bil leto kasneje.

VERISURF



www.camincam.si

Mastercam

CAD/CAM sistem

Camincam d.o.o.

Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec
info@camincam.si, Tel.: +386 (0)288 29 214

www.mastercamx.si



**DYNAMIC
MOTION**



» Čas je, da pričakujete več od svoje programske opreme za zajemanje podatkov

Michael Neal Vstopili smo v dobo podatkov. Količina zbranih podatkov eksplozivno raste, saj se podjetja pri sprejemanju kritičnih poslovnih odločitev vedno bolj zanašajo na podatke. Inženirji potrebujejo zanesljive, točne in preprosto uporabne sisteme za zajemanje podatkov, da lahko zadovoljijo te potrebe. Vendar pa inovacije na trgu zajemanja podatkov ne dohajajo te izredne žeje po podatkih.

Orodja za zajemanje podatkov se morajo razvijati, da bodo bolje zadovoljila potrebe vedno večjega števila uporabnikov, ki potrebujejo podatke za sprejemanje informiranih odločitev. Ta orodja zao-stajajo na dveh ključnih področjih: zagotavljanje preproste, vendar prilagodljive programske opreme in poenostavitve vzpostavitve merilnega sistema.

Uporabniki so prisiljeni v izbiro med omejeno konfiguracijsko programsko opremo, ki pomaga pri beleženju podatkov, vendar je ni mogoče spremeniti za izpolnjevanje zahtev aplikacije, ali razvojem lastnih aplikacij za zajemanje podatkov od začetka. Ponudniki strojne opreme zagotavljajo programsko opremo z najnujnejšimi orodji za beleženje podatkov iz naprav, vendar uporabniki silijo v uporabo drugih orodij za programiranje rešitev, ko se pojavijo potrebe, ki presegajo zmogljivosti te programske opreme. To je nepotreben in vsiljen kompromis – programska oprema za zajem podatkov bi se morala prilagajati in tako pokriti prepad med konfiguracijo ter prilagajanjem. Nastavitev sistema zahteva različne meritve z različnimi vezalnimi shemami in konfiguracijami strojne ter programske opreme, da je mogoče uporabnikov signal predstaviti kar najbolj verodostojno. Tudi tu je treba izboljšati programsko opremo, da bo uporabnikom lažje vzpostaviti sistem. Zaradi teh pomanjkljivosti trpi učinkovitost inženiringa. V raziskavi, ki je zajela 3800 inženirjev, jih je 27 % izjavilo, da je bil razvoj programske opreme za svojo aplikacijo najbolj zamudni del njihove naloge, 21

% pa je največ časa porabilo za vzpostavitev sistema.¹

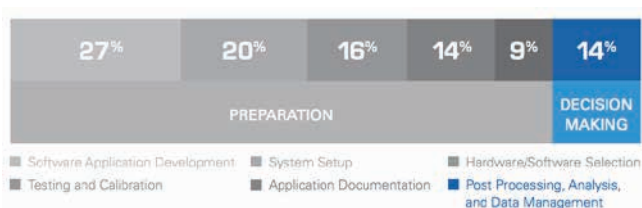
Če želijo ostati v koraku z naraščajočo potrebo po podatkih, morajo inženirji od svojih sistemov za zajemanje podatkov zahtevati več. Inovacije na področju programske opreme za zajemanje podatkov lahko igrajo kritično vlogo pri soočanju s temi izzivi.

Programske skrajnosti

Inženirji uporabljajo dve vrsti programskih izdelkov, ki sta na nasprotnih koncih spektra kompleksnosti: merilno programsko opremo s fiksno funkcionalnostjo, ki temelji na konfiguraciji in je priložena napravi za zajemanje podatkov, ter programske aplikacije po meri, ki jih uporabniki razvijejo sami, da lahko upravljajo svoje naprave. Programska oprema s fiksno funkcionalnostjo je dobra za vzpostavitev hitre in preproste meritve z napravo, konfiguriranje osnovnih nastavitvev, na primer frekvence vzorčenja, pritisk gumba za snemanje ter shranjevanje surovih podatkov v datoteko. Programske aplikacije po meri dajejo uporabnikom moč, da programirajo poljubne funkcije, dokler imajo za to dovolj znanja in potrpljenja. V scenariju s programiranjem lahko inženirji natančno opredelijo meritve ali obnašanje, ki ga potrebujejo. To zahteva čas za programiranje in potrjevanje rešitev, pa tudi strokovno znanje, da ustvarimo celotno programsko opremo.

Uporabniki, ki si želijo predvsem tipične aplikacije za zajemanje in shranjevanje podatkov z manjšimi spremembami, na primer algoritmom za analizo po meri ali osnovno logiko za pogoje, so prisiljeni izbirati med tema dvema skrajnostma. Takoj ko njihove potrebe presežejo možnosti programske opreme, ki je priložena njihovim strojnimi napravami, morajo narediti preskok v drugo skrajnost: rešitev, ki je v celoti programirana po meri.

Nobenega razloga ni, da se programska oprema za zajemanje podatkov ne bi mogla prilagoditi in bolje zapolniti tega spektra. Programske rešitev, ki ponuja zvezen prehod od nastavljenih meritev do prilagajanja s programiranjem, bi pomagala inženirjem, da so učinkovitejši. Način uporabe, ki temelji na konfiguraciji, je izredno koristen za običajne dele aplikacij za zajemanje podatkov,

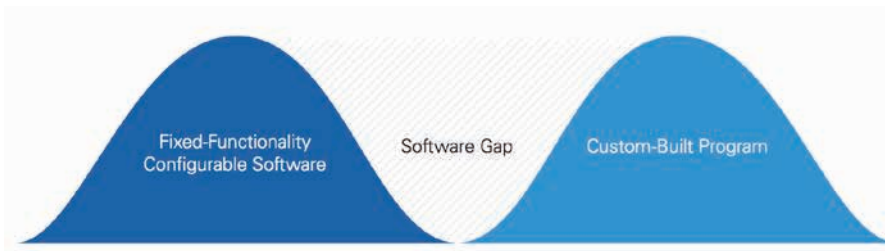


» Slika 1: Večino časa se pri aplikacijah porabi za pripravo namesto analiziranja podatkov za sprejemanje boljših odločitev.



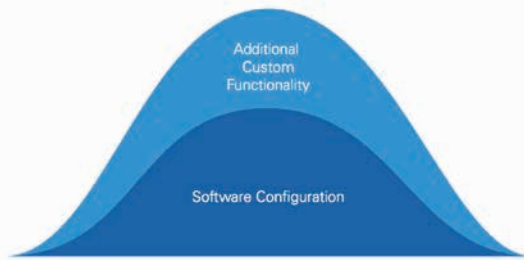
Michael Neal • vodja za programske izdelke

¹ Svetovna raziskava podjetja National Instruments o vrednosti DAQ za 2013. Stranke DAQ (n = 3800)



» Slika 2: Na današnjem trgu morajo inženirji izbirati med uporabo programske opreme s fiksno funkcionalnostjo ali pa izgradnjo celotne aplikacije po meri.

kot so nastavljanje tipal, povezanih s kanalom, izbiranje frekvenc vzorčenja in izvajanje osnovnega proženja ter skaliranja. Programska rešitev, ki bi ohranila takšen način konfiguracije, pri tem pa inženirjem omogočila uporabo te konfiguracije za izgradnjo funkcij po meri v intuitivnem programskem okolju, bi odpravila strogo odločitev med preprostostjo uporabe pri načinu s konfiguracijo in popolno prilagodljivostjo programiranja.



» Slika 2: Na današnjem trgu morajo inženirji izbirati med uporabo programske opreme s fiksno funkcionalnostjo ali pa izgradnjo celotne aplikacije po meri.

Pomislite na napravo z eno samo funkcijo, na primer ročno napravo za merjenje temperature. Pri uporabi te naprave je tveganje za napake pri vzpostavitvi merilnega sistema nizko. Ker ima ta naprava samo en namen uporabe, sta mu strojna in programska oprema prilagojena in je možni nabor konfiguracij omejen. Modularni sistem za pridobivanje podatkov nasprotno ponuja številne možnosti za V/I-naprave in omogoča veliko različnih kombinacij meritev. Ta prilagodljivost pomaga znižati skupne stroške sistema, saj lahko isti nabor strojne opreme prilagodite različnim načinom uporabe. S tem pa pride več možnosti konfiguracije, kar lahko zaplete vzpostavitev sistema. Programska oprema za zajemanje podatkov je lahko zasnovana bolje in odpravi to kompleksnost.

Danes programska oprema, ki je priložena napravam za zajemanje podatkov, uporabnikom ne pomaga veliko pri razumevanju in dokumentiranju sistemskih povezav, kot so žice med senzorji. Tukaj je izredna priložnost za programsko opremo, ki lahko pomaga premagati to kompleksnost. Boljša programska oprema za zajemanje podatkov lahko zmanjša kompleksnost vzpostavitve sistema z izboljšano vizualizacijo sistema, priporočili za pravilno ožičenje in boljšimi preverjanji konfiguracije kanalov.

Izguba časa pri vzpostavitvi sistema

Vsi, ki so kdaj vzpostavljali merilni sistem, vedo, da je to zamudno in da lahko ob nepravilni vzpostavitvi sistema vnesejo napake, ki jih je pozneje težko najti. Različne vrste meritev lahko zahtevajo različne strojne specifikacije, sheme ožičenja in edinstvene programske konfiguracije, da je mogoče resnični signal prikazati kar najbolj verodostojno. Danes lahko inženirji izbirajo med široko paleto sistemov, ki jih odlikuje prilagodljiva in modularna strojna oprema za zajemanje podatkov, s katerimi se lahko prilagajajo ter rekonfigurirajo ob spreminjanju potreb V/I-enot in vzorčenja. Čeprav je to zelo koristno za uporabnike, ki se soočajo z zahtevnimi ali spreminjajočimi se sistemski zahtevami, prilagodljivost sistema otežuje postopek vzpostavitve sistema.

Pričakujte več

Zajemanje podatkov ima kritično vlogo pri poganjanju inovacij in odkritij. Inženirji so močno odvisni od zajemanja pravih podatkov za podporo odločitvam pri načrtovanju, napredek na področju programske opreme za zajemanje podatkov pa bi lahko imel velik vpliv na izboljšanje njihove učinkovitosti. To bo mogoče doseči le, če se programska oprema za zajem podatkov razvije tako, da bo zapolnila vrzel med omejenimi možnostmi programske opreme, ki temelji na konfiguraciji, in drago prilagodljivostjo programskih rešitev po meri, ne da bi s tem povečala zapletenost vzpostavitve sistema. Če želimo ostati v koraku z naraščajočo potrebo po podatkih, moramo zahtevati več od programske opreme, ki jo uporabljamo, ko jih zajemamo.

» slovenia.ni.com

» Prvo letališče na svetu, oskrbovano le s sončno energijo

Mednarodno letališče Kochi (CIAL) v zvezni državi Kerala na jugozahodu Indije je prvo letališče na svetu, ki v celoti deluje na sončno energijo. Energijsko avtonomnost zagotavljajo z lastno sončno elektrarno z zmogljivostjo 12 MWp.

Sredi avgusta letos so ob mednarodnem tovornem kompleksu na površini 182 107 m² postavili 46 150 solarnih panelov, ki dnevno proizvedejo od 50 000 do 60 000 enot moči. Sistem je priključen na omrežje elektrodistribucijskega podjetja države Kerala KSEB. Strošek projekta je ocenjen na 8,8 milijona evrov.

Na četrtem največjem indijskem letališču, ki v zadnjem obdobju beleži 6,4 milijona letnega obsega potniškega prometa, stremijo k uresničitvi zelenega in trajnostnega razvojnega modela. Načrtujejo,



Foto: CIAL

da bo njihova elektrarna letno proizvedla 18 milijonov enot moči, kar sovпада z letno porabo električne energije 10 000 gospodinjstev. V naslednjih 25 letih se bodo izognili tudi izpustu 300 000 metričnih ton emisij ogljikovega dioksida.

Indija hitro postaja vodilna država pri izkoriščanju sončne energije. Marca 2017 bodo v zvezni državi Madhya Pradesh zagnali največjo sončno elektrarno na svetu z zmogljivostjo 750 MW.

[Pripravil: Jernej Kovač]

» Nova tiskalnica nalepk: ker je varnost vedno na prvem mestu

Nova tiskalnica nalepk BBP™35 Multicolour in BBP™37 Multicolour and Cut pomagata strokovnjakom za varnost in operativno pri hitrem zagotavljanju višje ravni varnosti in produktivnosti z oznakami različnih barv ter oblik.



Tiskalnica ponujata barvno tiskanje in izrezovanje oznak, ob tem pa omogočata enostavno oblikovanje oznak z intuitivnim zaslonom na dotik, s katerim lahko izdelate poljubne znake, kjer in ko jih potrebujete.

Povečajte produktivnost in zmanjšajte tveganje za nesreče

Dobro vidni varnostni znaki in hitro razumljiva navodila po objektu lahko zmanjšajo izpade proizvodnje, povečajo produktivnost ter pomagajo doseči cilje na področju skladnosti s predpisi, varnosti in učinkovitosti. Zaposlenim in zunanjim izvajalcem dajejo navodila za optimalne postopke pri delu, opozarjajo na nevarnosti ter spodbujajo izvajanje varnostnih ukrepov. Tiskalnica nalepk BBP35 in BBP37 omogočata strokovnjakom, da pripravijo svojim potrebam prilagojene znake, kjer in ko jih potrebujejo, da s tem izboljšajo varnost in produktivnost.

Natisnite oznake poljubnih barv in oblik

Znaki so učinkoviti le, če pritegnejo pozornost zaposlenih in zunanjih izvajalcev v delovnih prostorih. To je lažje doseči z večbarvnimi znaki različnih oblik. Tiskalnik za nalepke BBP37 izdelava izvrstne barvne oznake poljubnih oblik. Oba tiskalnica ponujata hitro menjavo potrošnih materialov, enostavno oblikovanje oznak z računalnikom po LAN- ali brezžični povezavi (opcija) ali samostojno uporabo. Hitrost tiskanja oznak znaša kar 127 mm na sekundo.

Oba tiskalnica, BBP35 in BBP37, sta združljiva s široko paleto trpežnih materialov za izdelavo oznak znamke Brady, ki odlično prenašajo tudi najzahtevnejše industrijske pogoje. Funkciji večbarvnega tiskanja in rezanja omogočata izdelavo najrazličnejših oznak brez menjave materiala.

Posebej učinkovito delo s platformo Brady Workstation

Tiskalnik BBP37 zelo dobro deluje z aplikacijsko platformo Brady Workstation, ki je na voljo na spletu. Platforma odpre dostop do številnih aplikacij za hitro in pravilno izdelavo znakov. Tiskalnik nalepk BBP37 v kombinaciji s platformo Brady Workstation omogoča uporabniku izdelavo oznak in varnostnih opozoril na kraju samem in takrat, ko jih potrebuje.

» www.bradycorp.com

» Bliskovit trženjski razvoj električnih vozil v Evropi

Analitiki Skupnega evropskega raziskovalnega centra (JRC) so v zadnjem petletnem obdobju zabeležili vse hitrejšo letno rast prodaje in razvoja novih modelov električnih vozil na območju EU. Vzroki za popularizacijo tega segmenta vozil so v ozaveščenosti porabnikov in finančnih spodbudah, ki jih države EU namenjajo kupcem. Med letoma 2010 in 2014 je bilo v EU registriranih 153 633 električnih potniških vozil (EV).



» Volkswagen Nils | Foto: Jernej Kovač

V letu 2010 je bilo na območju EU prodanih 760 EV, leta 2014 pa več kot 70 000. Trend rasti se nadaljuje tudi v prvi polovici letošnjega leta. V enakem obdobju se je povečal tudi nabor modelov EV. Danes je na trgu 30 modelov EV, pred petimi leti so bili kupcem na voljo le trije. EU ima vse večji pomen na trgu EV. Če je bilo v letu 2011 registriranih 30 % EV, proizvedenih v EU, je leta 2014 delež registriranih EV, narejenih v EU, dosegel 65 %. Največ registriranih EV je v Franciji in na Nizozemskem. Slednji pa z Estonci dosegajo od 1- do 2-odstoten oz. največji delež registriranih EV v segmentu osebnih vozil. Tržni deleži EV v Evropi so bolj ali manj enaki z uvajanjem EV na Japonskem in ZDA.

EV skupno število registriranih v EU	153.633
EV masovna proizvodnja	151.698
EV maloserijska proizvodnja	1.935
EV na akumulatorski pogon (BEV)	86.230
hibridna EV z možnostjo polnjenja akumulatorja prek vtičnice (PHEV) in EV s podaljševalcem dosega (REEV)	67.300
EV na gorivne celice (FCEV)	103

» Statistični podatki registriranih EV v EU med letoma 2010 in 2014.

JRC ugotavlja, da so PHEV predvsem v segmentu večjih avtomobilov, ki izhajajo iz konvencionalnih modelov avtomobilov, opremljenih z motorji z notranjim izgorevanjem. Najštevilčnejša BEV so večinoma manjša vozila. Trenutno razpoložljive modele v veliki meri sestavljajo še vedno edinstveni modeli, ki so posebno oblikovani kot BEV. Vendar pa se število modelov, ki izvirajo iz konvencionalnih vozil, povečuje. To je znak za začetek masovne komercializacije BEV v EU. V prihodnjih letih bo pomembno, da tržno uvajanje EV spremljajo skrbno oblikovani ukrepi politik, ki omogočajo gotovost in so dosledni ter skladni po državah EU. JRC priporoča, da EU spodbujevalne ukrepe lahko postopoma zmanjšuje ob zmanjšanju stroškov proizvodnje EV in ob uveljavitvi EV kot običajne izbire na avtomobilskem trgu. Evropskim kupcem največjo oviro pri odločitvi za nakup in večji uporabi EV predstavljajo omejitve pognskega akumulatorja. [Pripravil: Jernej Kovač]

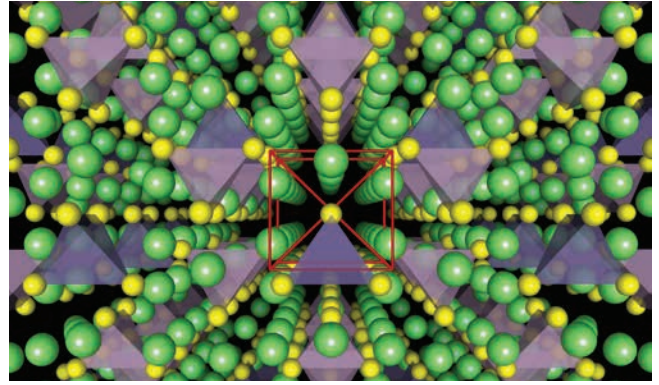
» ec.europa.eu/jrc/en

»» Revolucionarne litijeve baterije brez tekočega elektrolita

Raziskovalci z MIT, Univerze v Marylandu in sandiegovske Univerze v Kaliforniji so v povezavi Samsungovim Naprednim tehnološkim inštitutom SAIT v reviji Nature Materials objavili rezultate raziskave, ki dokazujejo, da bi nove litijeve baterije brez tekočega elektrolita lahko zdržale več kot sto tisoč ciklov polnjenja brez razgradnih reakcij. Baterije s staranjem namreč ne izgubljajo kapacitete oz. shranjevanja moči v prostoru.

Raziskovalni tim je z analizami faktorjev, ki omogočajo učinkovito prevajanje ionov v trdnih snoveh in doma v spojinah, dokazal obstoj pravih značilnosti. Začetne ugotovitve so bile osredotočene na superionske litijevske prevodnike, ki so spojine litija, germanija, fosforja in žvepla. Rezultati kažejo, da je osnovno ogrodje telesno centriranih akubičnih anionov najbolj zaželeno za doseganje visoke ionske prevodnosti. Taka ureditev anionov je prisotna v hitrih litijevih prevodnih materialih in drugih hitrih ionskih prevodnikih.

Podaljšanje življenjske dobe, varnosti in zmanjševanje stroškov omogoča temeljni odnos med sklantom anionov in ionskimi transporti v hitrih litijevih prevodnih materialih. Dr. Gerbrand Ceder, profesor znanosti o materialih in inženiringa na MIT, je prepričan, da bi trdni elektroliti v skoraj idealni bateriji lahko prinesli bistvene spremembe. Litij v tej obliki baterij je odporen na pregrevanje oz. sploh ni vnetljiv, s trdnimi elektroliti tudi ni razpadnih reakcij. Ključno za izvedljivost raziskav je dognanje, da trdni materiali prevajajo ione dovolj hitro, da so uporabni v baterijah. Dr. Ceder



»» Prikaz kristalne strukture superionskega prevodnika. Ogrodje materiala je telesno centrirano na kubično ureditev žveplovih anionov. Litijevi atomi so obarvani zeleno, žveplovci rumeno, tetraedri GeS₄ so modri, tetraedri PS₄ pa vijolične barve. | Foto: Yan Wang

je opozoril še na nepričakovani odkritji pri trdnih elektrolitih v baterijah – te baterije zagotavljajo od 20 do 30 % večjo gostoto moči, obenem pa so tudi odpornejše od konvencionalnih litijevskih baterij pri izjemno nizkih temperaturah.

Raziskovalci so prepričani, da temeljna načela in dognanja raziskav vodijo k učinkovitejšim materialom. Izboljšave litijevskih baterij bi lahko bistveno vplivale na tehnologije prihodnosti od mobilne telefonije do industrije električnih avtomobilov.

[Pripravi: Jernej Kovač]

» www.nature.com
» news.mit.edu



Naprave za 100% neodvisno mobilno in stacionarno točkasto in iglično označevanje skoraj vseh materialov.

- ♦ sistemi za varjenje, rezanje, graviranje in označevanje z laserjem
- ♦ stroji aditivne tehnologije in 3D-metal tiskalniki
- ♦ strojne tračne žage ter sistemi za žaganje in skladiščenje kovine
- ♦ stroji za upogibanje pločevin, cevi in profilov
- ♦ stroji za rezanje pločevin z laserjem, s plazmo in s plini
- ♦ največji izbor profesionalnih orodij in opreme za industrijo in obrtništvo



STROJI IN ORODJA
TRGOSTAL

HR-1000 Zagreb, Krčelićeva 27
Tel: +385 1 3777965 Fax: +385 1 3776571
info@trgostal-lubenjak.hr • www.trgostal-lubenjak.hr

» Sprotni nadzor zalog AdBlue® pri odjemalcih

dr. Vito Tič V podjetju Olma skušamo z vpeljavo sodobnih nadzornih tehnologij pomagati partnerjem zmanjšati stroške in povečevati njihovo zanesljivost obratovanja

Pred leti smo postali VDA-certificirani proizvajalec in distributer aditiva AdBlue®, ki se uporablja kot dodatek pri zniževanju emisij izpušnih plinov sodobnih dizelskih agregatov, tako pri tovornem programu kakor tudi pri osebnih vozilih. Zaradi izredno nizke cene produkta in s tem tudi njegove dodane vrednosti smo bili primorani racionalizirati logistiko proizvoda, saj ta predstavlja velik del njegove cene. Zato smo v letu 2012 začeli projekt nadzora zalog AdBlue® pri naših odjemalcih, kjer njihove zaloge merimo v realnem času. Tako jim lahko poleg najvišje kakovosti produkta AdBlue® zagotovimo tudi najvišjo raven zanesljivosti dobave in konkurenčno ceno. Poleg tega jih s spremljanjem njihovih zalog razbremenimo skrbi, tako glede potrebnega naročanja novih količin kot tudi glede morebitnega pomanjkanja.

Plod lastnega razvoja

Sistem nadzora zalog AdBlue®, ki je plod lastnega razvoja, je zasnovan modularno in deluje na osnovi GSM-modulov. Ti v določenih časovnih intervalih sporočajo količino zaloge AdBlue® pri posameznem odjemalcu v centralno bazo podatkov. Meritev količine oz. ravni tekočine poteka bodisi digitalno bodisi analogno z namenskimi senzorji. Opisana rešitev nam omogoča celovito rešitev skladiščenja, nadzora zalog in dobave aditiva.

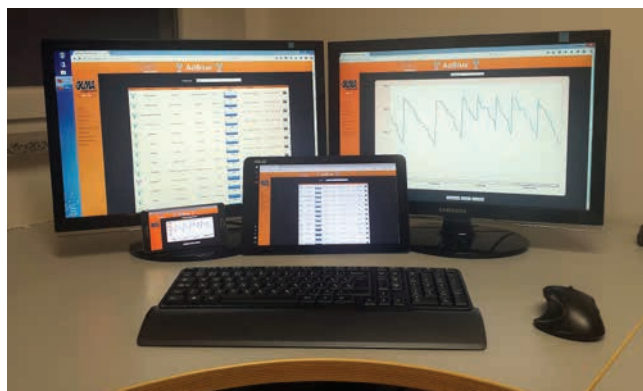
Za skladiščenje AdBlue® odjemalcem lahko ponudimo lastne rezervoarje oz. zabojnike ali se prilagodimo njihovim željam in nadzor stanja namestimo na njihove obstoječe rezervoarje. Trenutno uspešno nadzorujemo stanje na 83 lokacijah v Sloveniji in tujini, kjer v naslednjem letu tudi načrtujemo največjo rast števila novih sistemov.



dr. Vito Tič, univ. dipl. ing. str. • Olma d.d.

Vpogled možen iz vseh sodobnih pametnih naprav

Nadzor stanja zalog AdBlue® pri naših odjemalcih poteka prek spletnega vmesnika, ki ni dostopen le z osebnim računalnikom, ampak tudi z vsemi sodobnimi prenosnimi napravami, kot so tablični računalniki in pametni telefoni (Slika 1). Tako lahko zalogo aditiva v realnem času spremljajo vsi zaposleni v podjetju, ki so vpeti v verigo proizvodnje, skladiščenja in dobave AdBlue®. To nam omogoča maksimalno fleksibilnost in optimizacijo vseh procesov proizvodnje ter dobave aditiva.



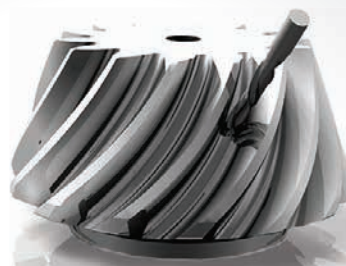
» Slika 1: Oddaljeni nadzor stanja zalog

Vpogled v stanje zaloge omogočamo tudi svojim strankam

Kljub temu da po vzpostavitvi sistema sami skrbimo, da ima odjemalec vedno zadostno količino AdBlue® in ga s tem razbre-

CAD/CAM PROGRAMSKA OPREMA

- ❖ MODELIRANJE
- ❖ STRUŽENJE
- ❖ REZKANJE
- ❖ SIMULACIJE
- ❖ POSTPROCESIRANJE



menimo vseh skrbi glede zaloge aditiva ter samega naročanja, pa lahko stanje zaloge v svojem rezervoarju kadar koli preveri tudi sam. Po vzpostavitvi sistema oddaljenega spremljanja stanja zalog odjemalcu lahko enostavno ponudimo tudi možnost dostopa in vpogleda v stanje njegovih zalog.

Celoviti nadzor nad porabo z grafikoni

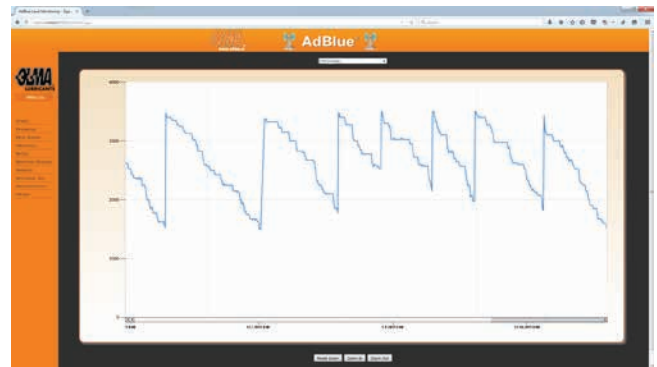
Spletni vmesnik nam poleg pregleda trenutnih količin zalog pri posameznem odjemalcu ponuja vpogled v zgodovino ravni tekočine v posameznem rezervoarju, ki se prikaže v obliki grafikona (Slika 2). Tako dobimo dragoceno informacijo o dinamiki porabe posameznega odjemalca.

Napoved porabe aditiva in načrtovanje datuma dobave

Zgodovina porabe posameznega odjemalca ne služi le za prikaz osnovnih grafikonov, ampak na podlagi izdelanih matematičnih algoritmov tudi za napoved nadaljnje porabe aditiva, na osnovi katere sistem oceni predvideni datum nizke ravni oz. predvideni datum dobave.

Alarmiranje v primeru majhnih zalog

Kljub naprednemu algoritmu za napoved porabe AdBlue® pri posameznem odjemalcu lahko zaradi dinamike njegovega dela zaloga aditiva v rezervoarju nepričakovano upade. V tem primeru



» Slika 2: Dinamika gibanja stanja zaloge pri posameznem odjemalcu

nas sistem o nenadnem upadu nemudoma obvesti v obliki alarma, kar nam omogoča takojšnje reagiranje in dostavo nove zaloge.

Racionalizacija stroškov proizvodnje, skladiščenja in dobave

Opisani način nadzora stanja zalog AdBlue® pri odjemalcih omogoča podjetju Olma in njegovim odjemalcem popolno racionalizacijo stroškov na vseh ravneh, od proizvodnje in skladiščenja vse do (v tem primeru nepotrebne) naročanja in dobave aditiva.

» www.olma.si



VDA certifikat

certificiran A partner



VDA certificirana proizvodnja



VDA certificiran laboratorij



VDA certificirana distribucija

AdBlue®

(AUS 32)

AdBlue® je zaščitena blagovna znamka VDA

Olma je A in E certificiran partner VDA

VDA certificirana proizvodnja, kontrola, distribucija

www.VDA.de

Olma d.d., Poljska pot 2, 1000 Ljubljana,
tel.:(01) 58 73 600, faks: 54 63 200,
e-pošta: komerziala@olma.si, <http://www.olma.si>

VDA certificirana kvaliteta proizvodnje in distribucije AdBlue zagotavlja garancijo SCR katalizatorjev.



» Lenzing OptiFil® filter

Izvirna voda se uporablja kot procesna voda v številnih industrijskih proizvodnjah in tudi za komunalno rabo.

Za procesiranje izvirske vode podjetja največkrat uporabljajo individualne decentralizirane sisteme filtracije skozi različne stopnje proizvodnje. Tak decentraliziran sistem pa za uporabnika predstavlja visoke stroške vzdrževanja.

Želite izvedeti več o tem, kako lahko avtomatski samočistilni filter Lenzing OptiFil® pomeni dodano vrednost pri tovrstnih aplikacijah v različnih kemijskih in farmacevtskih podjetjih ter papirni industriji in komunalni? Vas zanima, kakšne prednosti ta inovativna tehnologija predstavlja za vaše procese?

Procesni pogoji

Čeprav mnogi izviri dajejo dokaj čisto vodo, obstajajo tudi taki s precejšnjo vsebnostjo trdnih delcev. Ker mora biti voda pred uporabo v procesu očiščena, je potrebna filtracija. Zahteve glede čistosti so odvisne od tega, za kaj se bo voda uporabljala. Kot na primer v polnilnicah, kotlovnica, za pitno vodo, ali pa se bo uporabljala v različnih hladilnih procesih ali fazah čiščenja v prehrabeni in farmacevtski industriji.

V tovrstnih aplikacijah so navadno nameščeni avtomatski filtracijski sistemi, kot so peščeni filter, ali sistemi ultrafiltracije. Vendar pa ti običajno zahtevajo kemikalije, da se zagotovi učinkovitost filtracije (flokulacija) ali procesna stabilnost (s kemično okrepljenim povratnim izpiranjem ali CIP). Pogosto to pomeni postavitve velikih obratov ter s tem visoke stroške investicije.

Vgradnja centralne enote za filtracijo omogoča zmanjšanje presežnih stroškov vzdrževanja in investicij. Poleg tega OptiFil® zagotavlja konstantno, vzdrževanju prijazno delovanje brez potrebe po morebitnih dodatnih kemikalijah.

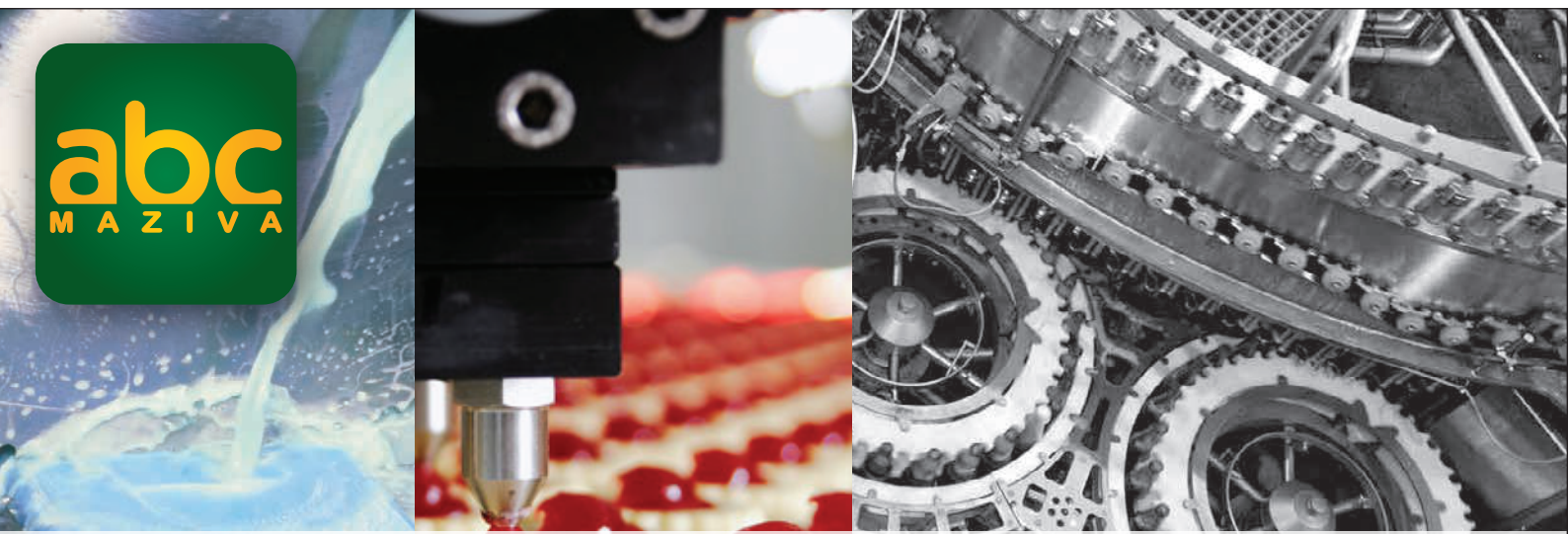
» Centralna filtrirna enota: Lenzing OptiFil®



Glavne prednosti za kupca/operaterja:

- Visoka finost filtracije 5 µm
- Pretok: 210 m³ / h na filter (OptiFil®-350-1080)
- Neprekinjena filtracija, tudi med povratnim izpiranjem (s procesnim medijem)
- Enostaven sistem (samo en avtomatski ventil)
- Ni potrebna blažilna kapaciteta (buffer) (zaradi delnega povratnega izpiranja)
- Malo vgradno območje
- Nizki investicijski stroški (npr. le del stroškov peščenega filtra)

> www.hennlich.si



Ekskluzivni prodajalec industrijskih olj in maziv Aral, BP in Castrol

ABC maziva d.o.o. | Bravničarjeva 13 | 1000 Ljubljana
tel 01 513 62 42 | fax 01 513 62 48 | info@abcmaziva.com | www.abcmaziva.com



» Okolju prilagojena maziva

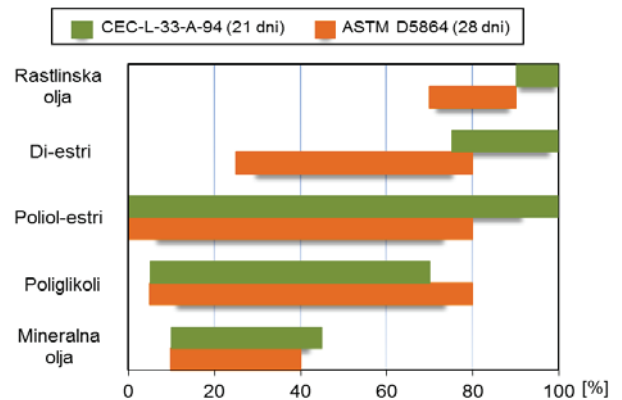
dr. Boris Kržan
dr. Mitjan Kalin

Do začetka 20. stoletja so se za maziva uporabljala izključno olja in masti živalskega ali rastlinskega izvora. S prodorom motorjev z notranjim izgorevanjem so na trgu prevladala maziva fosilnega izvora, ki ob zmerni ceni zagotavljajo tudi dobre mazalne lastnosti. Povečana skrb za okolje pa razkriva največjo pomanjkljivost mineralnih olj, slabo razgradljivost v naravnem okolju. Ob razlitju mineralnega olja po travnati površini se zgodi tako imenovani požig nadzemeljskega zelenega dela in korenin. Razlitje okolju prilagojenega olja na enako površino pa povzroči le razbarvanje zelenega dela rastline, medtem ko korenine ostanejo nepoškodovane. Travnna ruša se v 7 do 10 dneh popolnoma obnovi in trajnih posledic običajno ni.

Biološko razgradljivost opredelimo kot sposobnost razgradnje organskih snovi z mikroorganizmi. Da mikroorganizmi lahko izkoristijo organsko snov kot izvor energije in ogljika, je treba snov najprej razcepiti na spojine z enostavnimi kemijskimi vezmi, ki kasneje lahko preidejo v metabolizem mikroorganizmov. Razgradnja se začne z zaporedjem biološko-kemičnih procesov v za to primernih pogojih:

- zadostna populacija mikroorganizmov,
- prisotnost zraka (kisika) – mikroorganizmi ob uporabi kisika mineralizirajo organske snovi,
- temperatura – mikroorganizmi so najbolj aktivni pri temperaturi olja med 10 in 30 °C,
- viskoznost – nizkoviskozna olja se hitreje razgradijo,
- sončna svetloba – svetloba vpliva na razgradljivost s fotooksidacijo in fotosintezo,
- vrednost pH tal – populacija različnih mikroorganizmov lahko preživi v širokem območju pH, vendar je najugodnejše območje med 6,5 in 7,5,
- mineralne soli in dostopnost dušika,
- topljivost in mešljivost z vodo – biološka razgradljivost temelji na razgradnji snovi z mikroorganizmi v aerobnih pogojih v vodnem mediju.

V preizkusih biološke razgradnje primerjamo potek razgradnje preizkusnega vzorca s potekom razgradnje referenčne snovi v enakem preizkusnem sistemu. Preizkusi ne simulirajo nobenega konkretnega stanja v okolju, so pa pogoji pri teh preizkusih strožji kot pogoji v naravi. Najbolj znani preizkusni metodi sta opredeljeni s standardoma CEC L-33-A93 in ASTM D5864 (Slika 1).



» Slika 1: Biološka razgradljivost maziv po dveh osnovnih metodah za preizkus

Odločilen vpliv na stopnjo biološke razgradljivosti ima bazno olje, ki hkrati določa tudi oksidacijsko stabilnost in cenovni razred maziva. Bazna olja za formulacijo okolju prilagojenih maziv ne smejo vsebovati spojin žvepla in dušika ter ne smejo biti strupena. Okolju prilagojena maziva so formulirana predvsem na osnovi rastlinskih olj, sintetičnih estrov in poliglikolov.

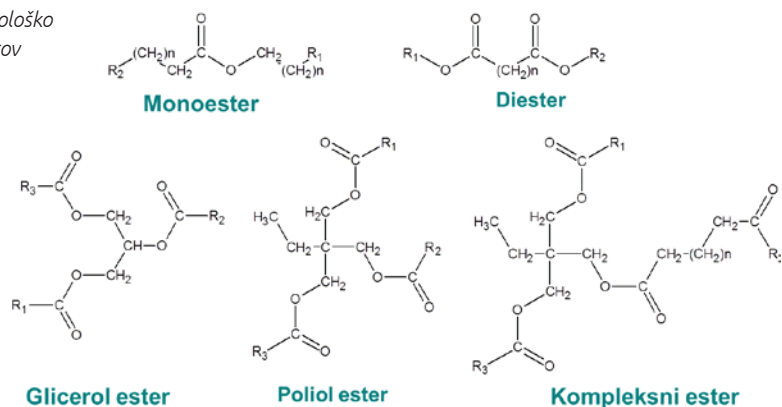
Rastlinska olja

Na globalni ravni prevladujejo štiri oljnice: palma, soja, oljna ogrščica in sončnica, iz semen katerih se pridelajo tri četrtine vsega rastlinskega olja (Slika 2). Po sestavi so rastlinska olja trigliceridi, sestavljeni iz glicerola kot osnove in treh maščobnih kislin. Razlike med olji iz posameznih oljnic so predvsem v različni sestavi maščobnih kislin, ki se med seboj razlikujejo v številu ogljikovih (C) atomov (... 14, 16, 18, 20 ...) in številu dvojnih vezi (nasičene



dr. Boris Kržan, dr. Mitjan Kalin
• Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

» Slika 3: Osnovne oblike biološko razgradljivih sintetičnih estrov



– brez dvojnih vezi, enkrat nenasičene – ena dvojna vez, večkrat nenasičene – dve ali več dvojnih vezi).

Naravne mazalne lastnosti rastlinskih olj (nizek torni koeficient, dobra zaščita pred obrabo) so odlične, viskoznost pa se s spremembo temperature spremeni manj kot pri mineralnih oljih. Zelo dobro se oprimejo na površino in imajo nizko hlapljivost. Pomembni sta zlasti njihova visoka stopnja biološke razgradljivosti in netoksičnost. V primerjavi z mineralnimi olji kažejo rastlinska slabšo odpornost na staranje in hidrolitično stabilnost, ožje pa je tudi temperaturno obratovalno območje, ki je omejeno med -20 in 70 °C. Mešljivost z mineralnimi olji je dobra.

Rastlinska olja so se uveljavila predvsem za mazanje verig in vodil motornih žag, dvotaktnih bencinskih motorjev, vencev koles lokomotiv, mazanje vodnih zapornic, kot hladilno-mazalna sredstva pri obdelavi kovin in v gradbeništvu kot opažna olja.



» Slika 2: Rastlinska olja se pridobivajo s stiskanjem semen oljnic, ki se nato še tehnološko obdelajo.

Sintetični estri

Sintetični estri so zelo raznolika skupina maziv, tako v kemični sestavi kot po ceni. Nekateri estri kažejo odlično biološko razgradljivost, medtem ko drugi te lastnosti sploh nimajo. Proizvajajo se s sintezo maščobnih kislin in alkoholov. Maščobne kisline so običajno rastlinskega izvora, alkoholne komponente pa proizvodi petrokemična industrija. S sistematičnimi variacijami različnih maščobnih kislin in alkoholov se lahko izdelajo maziva, ki ustrezajo točno postavljenim tehničnim zahtevam. V primerjavi z rastlinskimi olji imajo sintetični estri znatno boljšo oksidacijsko in termično stabilnost ter precej širšo temperaturno območje uporabe. Za okolju prilagojena maziva se največ uporabljajo diestri, poliestri in kompleksni estri za hladilno-mazalna sredstva, pa tudi monoestri in glicerol estri (Slika 3). Mešanje z mineralnimi olji

lastnosti sintetičnih estrov bistveno ne spremeni, sorazmerno pa se zmanjša biološka razgradljivost. Sintetični estri zaradi postopka izdelave »kreiranje po zahtevah uporabnika« lahko zadostijo celotni paleti uporabe maziv in se odlično obnesejo tudi v najtežjih obratovalnih pogojih (maziva za prenosnike moči, motorna olja itd.). Bolj množična uporaba je omejena z visoko ceno, ki lahko tudi nekajkrat presega ceno klasičnih proizvodov na mineralni osnovi. Okolju prilagojene hidravlične tekočine na osnovi sintetičnih estrov presegajo kakovost drugih fluidov, uporabljajo pa se v kmetijstvu, gozdarstvu, letalstvu in gradbeništvu na zavarovanih naravnih območjih.

Poliglikoli

Najbolj značilni predstavniki poliglikolov so polietilenglikoli (PEG) in polipropilenglikoli (PPG). PEG z nizko molekulsko maso so dobro razgradljivi, poliglikoli z visoko molekulsko maso in PPG pa slabše. Uporabljajo se predvsem kot hidravlične tekočine (oznaka HEPG), manj pa za druge namene. Imajo dobro strižno stabilnost, ustrezno viskoznost za uporabo v hidravliki, dobre mazalne lastnosti in zadovoljivo odpornost na staranje. Nemešljivost poliglikolov z mineralnimi olji pomeni, da moramo pred prehodom na uporabo poliglikolov opraviti temeljito izpiranje tehničnega sistema, v katerem je bilo mineralno olje. V sistemu lahko ostane kvečjemu 1 % mineralnega olja. Pozornost je treba posvetiti tudi tesnilom in premazom, saj nekateri materiali niso združljivi s poliglikoli. Značilna lastnost poliglikolov je njihova topnost v vodi, zato je treba preprečiti dostop vode do sistema, v odprtih mazalnih sistemih pa se poliglikoli ne smejo uporabljati.

Z večjo ekološko ozaveščenostjo in strožjo okoljsko zakonodajo se povečuje tudi zanimanje za uporabo biološko razgradljivih maziv. Na področjih, kjer zaradi onesnaženja okolja lahko nastane nepopravljiva škoda, je treba nujno uvajati okolju prilagojena maziva, kljub njihovi višji nabavni ceni. Izpostaviti je treba izvrstne adhezijske lastnosti estrov, ki se oprimejo na površino. Pri uporabi postopkov mazanja s popolno izgubo maziva so izgube v okolico bistveno manjše kot z uporabo mineralnih olj. Na primer, za razrez 100 m³ lesa je tako potrebno 34 litrov olja iz oljne ogrščice v primerjavi s 56 litri mineralnega olja. Tudi pri opažnih oljih je poraba od 2- do 7-krat manjša, če se uporabljajo maziva na osnovi estra.

Proizvajalci okolju prilagojenih maziv so sposobni ponuditi kakovostne proizvode, ki po lastnostih ne zaostajajo za mazivi mineralnega izvora, tako da je vsaka skrb o tehnični primernosti in lastnostih tovrstnih maziv odveč; sintetični estri se lahko uporabijo za najzahtevnejše obratovalne pogoje. Prej ko slej bo treba uveljaviti pravilo, kdor onesnažuje, naj tudi plača. To bo prineslo temeljit zasuk v miselnosti in kalkulaciji stroškov, povezanih z mazanjem. Kljub trenutno višji nabavni ceni imajo okolju prilagojena maziva utemeljen razlog za svoj obstoj in prihodnost.

» Industrijski adapterji Mean Well

Odgovor proizvajalca Mean Well na nove okoljske zahteve

V vsakdanjiku se v večji ali manjši meri vsi srečujemo z različnimi napajalniki oziroma, kot jim radi rečemo, adapterji. Ti napajalniki so na vsakem koraku in velikokrat niti ne pomislimo, koliko jih je po naših domovanjih in koliko našim napravam omogočajo delovanje.

Težava pa se pojavlja, ker veliko uporabnikov pušča te napajalnike vključene v omrežje, tudi ko jih ne potrebujejo. Večina se niti ne zaveda, da porabljajo energijo tudi takrat, ko nanje ni priključena nobena naprava. Tako so v ZDA ocenili, da je bila letna poraba napajalnikov v letu 2001 32 x 109 kWh.

Odgovor na to so vse strožje zahteve za energijsko učinkovitost teh napajalnikov. Zadnja v vrsti direktiv je prišla iz ZDA, kjer bo februarja 2016 stopila v veljavo nova direktiva učinkovitosti, imenovana »Level VI efficiency«. Poleg že omenjene maksimalne porabe brez obremenitve direktive določajo tudi minimalno učinkovitost napajalnikov pod obremenitvijo.

Tako kot veliko drugih proizvajalcev se je tudi Mean Well dobro pripravil na nove okoljske zahteve. Tako že zdaj ponuja zelo širok nabor napajalnikov, ki ustrezajo novi direktivi »Level VI«. Poleg nadgradnje nekaterih modelov serije GS so pri proizvajalcu Mean Well predstavili tudi popolnoma novo serijo GST. Mean Well



že zdaj ponuja napajalnike z močjo od 6 do 280 W, ki ustrezajo zadnjim zahtevam po energijski učinkovitosti. Omenimo še serijo SGA, ki v ožjem ohišju in z AC-vtikačem obsega moči od 12 W vse do 60 W. Še posebej zanimiva sta ravno 40-W in 60-W model za priklop v vtičnico, kar ni prav pogosto pri napajalnikih take moči.

Za uporabo v medicini proizvajalec ponuja dve seriji, GEM z izmenljivimi AC-vtikači, moči 18 W, ter serijo GSM, kjer so na voljo z močjo med 6 in 220 W.

Industrijski adapterji Mean Well z upoštevanjem zadnjih okoljskih standardov ostajajo odlična izbira za uporabo na raznih področjih. So zanesljiv spremljevalec naprav iz elektronike za široko potrošnjo, telekomunikacijskih naprav, raznih industrijskih naprav in naprav za uporabo v medicini.

» www.lcr.si

SERIJA	MOČ	PORABA PRAZNEGA TEKA	IZKORISTEK*	GARANCIJA
GST18/25/36	18W/25W/36W	< 0.075 W	>81%	36 mesecev
GST40A/60A	40W/60W	< 0.075 W	> 84.5%	36 mesecev
GST160A/220A	160W/220W	< 0.15W	> 90%	36 mesecev
GST280A	280W	< 0.5W	> 90%	36 mesecev
SGA40	40W	< 0.075 W	> 84%	36 mesecev
GEM18	18W	< 0.075 W	> 80%	36 mesecev

* Izkoristek je odvisen od izbranega modela oziroma izhodne napetosti



Avtoriziran distributer
proizvajalcev Mean Well in IEI

Kratki dobavni roki

Zanesljivost po
ugodni ceni

Rešitve po meri

www.meanwell.si

Your Reliable Power Partner



Industrial Computer Parts



www.ieiworld.com

Innovate with Excellence

» Lasersko skeniranje za kontrolo pilotnih serij avtomobilskih ključavnic

Kontrola dimenzij izdelkov iz pilotnih serij je pomemben korak pred začetkom serijske proizvodnje. Tradicionalne kontaktne meritve ne dajejo celovitega pregleda nad merjenci. Podjetje Kiekert AG iz Heiligenhausu pri Düsseldorfu zato take dele kontrolira predvsem z digitalnimi skenerji.

Izumitelji sistema centralnega zaklepanja

Podjetje Kiekert AG iz Heiligenhausu, kjer je bil razvit sistem centralnega zaklepanja vozil, danes oskrbuje s ključavnicami več kot 50 avtomobilskih znamk, zaposluje približno 5000 ljudi, proizvodne lokacije pa ima v devetih državah.

Inovativno podjetje je v svoji poldrugo stoletje dolgi zgodovini razvilo in izdelalo že več kot 1,5 milijarde ključavnic za vozila, lastijo pa si tudi več kot 1200 patentov. Inženirji razvijajo različne rešitve za varnejšo in udobnejšo vožnjo, v procesih zagotavljanja kakovosti pa uporabljajo najsodobnejšo merilno tehniko in postopke.

Vzorci iz Kiekertovih pilotnih serij opravijo preizkuse s simulacijo celotnega življenjskega cikla na posebnih preizkuševališčih, kjer so izpostavljeni pričakovanim obremenitvam v najrazličnejših pogojih uporabe. Na sedežu podjetja imajo tudi akustični labora-



» Cross Scanner med digitalizacijo zahtevnega dela vratnega zapirala



» Operater programira pot skeniranja s programsko opremo Focus.

torij s psihoakustičnimi merilnimi napravami, akustično komoro, visokohitrostno kamero in edinstveno tehnologijo za simulacijo voznih operacij.

Kakovost je pri Kiekertu vedno na prvem mestu, predvsem pa na začetku procesne verige. Za merilnotehnično kvalifikacijo delov iz pilotnih serij uporabljajo digitalne skenerje Nikon Metrology Cross Scanner.

Kritična faza pred proizvodnjo

Pri Kiekertu vse dele naročajo pri dobaviteljih in jih nato sestavljajo sami. V fazi priprave prototipov in pilotne proizvodnje izvajajo temeljite preizkuse in se natančno koordinirajo s svojimi dobavitelji delov.

Kompleksne mehanizme ključavnic sestavlja tudi 130 različnih delov, ki se morajo brezhibno prilegati drug drugemu, tolerance dimenzij pa le redko presegajo pet stotink milimetra. Integralne komponente vključujejo ohišja ključavnic in module centralnega zaklepanja z nešteto drsnimi površinami in premikajočimi se deli.

Pomemben je celovit pregled

Pri plastičnih komponentah se zaradi narave materiala ni mogoče izogniti deformacijam, zato je treba premeriti celotno obliko izdelka. Kontaktna meritve posameznih merilnih točk in dimenzij so omejene, saj zajamejo končno število točk in ne dajo celotne slike o delu. To je še posebej problematično, ko je treba pozneje povezati dva taka dela.

Celovita verifikacija in odločanje o morebitnih korekturah orodij zato zahtevata tridimenzionalen pregled nad izdelkom z vsemi njegovimi površinami in značilnostmi.

Skeniranje namesto dotikanja

Prvi laserski skenerji so se v oddelku za zagotavljanje kakovosti pojavili že na začetku novega tisočletja, kmalu zatem pa so v tovarne v Češki republiki, Mehiki in na Kitajskem namestili digitalne linijske skenerje Nikon Metrology. Brezkontaktni laserski skenerji prinašajo pomembne prednosti: oblak točk visoke gostote omogoča hitro identifikacijo oblike in značilnosti, poenostavljena začetna



in podrobna analiza površin in prerezov z barvnimi grafikonci, možnost hitre meritve površin prostih oblik, preverjanje značilnosti po CAD-risbah, priprava digitalne kopije izdelkov v nekaj minutah, skrajšan čas meritev, poenostavljena obdelava merilnih podatkov, možnost vzratnega inženiringa ter določanje idealnih točk poravnave za geometrijske meritve.

Učinkovitost vrednotenja pilotnih delov se je še izboljšala z Nikonovim najnovejšim Cross Scannerjem XC65Dx.

Navzkrižno skeniranje s tremi laserskimi linijami

Trije laserji z navzkrižno postavitvijo pri modelu XC65Dx zajamejo površine in vse konstrukcijske značilnosti, kot so okrogle reže, stične točke, odprtine ipd., z natančnostjo 12 mm in velikostjo vidnega polja 65 x 65 mm. Moč laserskega vira se samodejno prilagaja odbojnosti površine, skener na portalnem koordinatnem merilnem stroju pa izmeri 75 000 točk na sekundo za oblak točk velike gostote.

Šestkratno povečanje produktivnosti

V primerjavi z analognim skenerjem prve generacije danes večine delov pred merjenjem ni več treba popršiti z mat barvo. Merilne postopke enostavno pripravijo z Nikonovo programsko opremo Focus Scan, produktivnost pa je v primerjavi z enolinijskimi analognimi senzorji od pet- do šestkrat večja. Izdelki so tako hitreje na trgu, z zgodnjo integracijo dobaviteljev pri določanju idealnih točk poravnavanja pa se drastično zmanjša tudi število iteracij pri merjenju pilotnih delov.

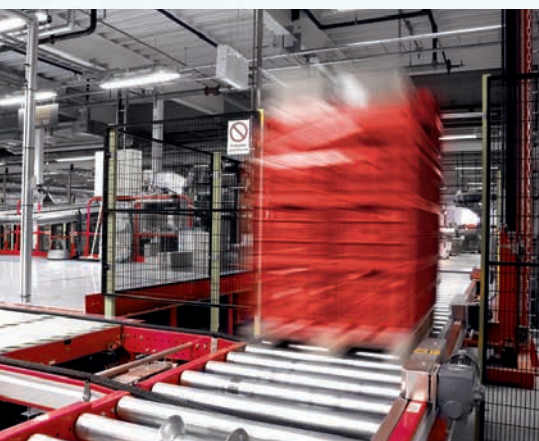
> www.nikonmetrology.com



REŠITVE ZA VAROVANJE STROJEV PRI



AVTOMATIZACIJI IN ROBOTIZACIJI



Protecting People, Property & Processes

www.troax.com

Učinkovitejše čiščenje z optimalno prilagoditvijo

» Procesno usmerjeno
dimenzioniranje vodnih čistilnih
sistemov

Doris Schulz Osrednja vprašanja pri naložbah v vodni čistilni sistem se nanašajo na kakovost čiščenja, pretok, procesno varnost in gospodarnost. Odgovore podajajo različne funkcionalnosti čistilnega sistema.

Pri učinkovitih postopkih čiščenja se zahtevana čistoča doseže hitro, stabilno in s čim manjšimi stroški. Za to je po eni strani potrebna kemijska učinkovitost, ki je optimalna za nalogo čiščenja in postopek. Po drugi strani so kakovost, pretok, procesna stabilnost in s tem učinkovitost odvisni od medsebojne usklajenosti sestavnih delov sistema, delovnega prekata, oskrbovanja in priprave medija ter uporabe potencialov prihranka energije.



» Odvisno od opreme je mogoče vodne enoprekatne čistilne sisteme uporabljati tako za grobo kot tudi fino čiščenje. | Foto: Dürr Ecoclean GmbH

prekatnih sistemih se čiščenje, splakovanje in sušenje izvajajo v zaprtem delovnem prekatu. To pomeni, da se medij dovede v posamezne dele sistema. Nasprotno se pri potopnem čistilnem sistemu deli naprave, ki jih je treba očistiti, transportirajo k mediju. Pri tem si lahko sledi skoraj poljubno število čiščenj, kar omogoča zelo učinkovito redčenje. Fino in zelo fino čiščenje sta zato klasično področje uporabe teh čistilnih sistemov. Potopni čistilni sistemi ponujajo dodatne prednosti pri nalogah z zelo velikim pretokom, saj omogočajo istočasno čiščenje več serij.

» Visokozmogljive črpalke in veliki premeri napeljave pospešujejo polnjenje in praznjenje delovnega prekata ter s tem skrajšujejo neproduktivni čas za stranske postopke. Stojče in glede na pretok optimirano dimenzionirane posode za oblivanje preprečujejo nastanek skupkov ostružkov in umazanije. | Foto: Dürr Ecoclean GmbH



Izbira čistilnega medija

V skladu s temeljnim kemijskim načelom, da se enako topi v enakem, se vodni čistilni sistemi uporabljajo za odstranjevanje vodnih (polarnih) nečistoč, npr. hladilnih in mazalnih emulzij, polarnih past, delcev, soli in obrab. Čistila so na voljo kot pH-nevtralni, alkalni in kislilni mediji. Uporabljajo se, tudi če se poleg čiščenja izvaja fosfatiranje ali aktiviranje površine in če je treba odstraniti rjo, pa tudi za čiščenje po termičnem brušenju ali nitriranju. Pred določitvijo kemikalije je priporočljivo s poskusnim čiščenjem razjasniti morebitno nezdružljivost materialov in želeni rezultat. Da bi se izognili težavam v nadaljnjem postopku, kot je npr. penjenje, moramo izbrati čistilo, primerno za zahtevano čistilno metodo, npr. brizganje.

Prekatni sistem ali potopni čistilni sistem

Za čiščenje z vodnimi mediji so na voljo sistemi z enim delovnim prekatom ali več, pretočni sistemi in potopni čistilni sistemi. Pri

Delovni prekat – srce sistema

Kako dobro in zanesljivo se izvede odstranjevanje preostalih nečistoč v obliki filma in delcev, zaščita pred korozijo in suhost delov, je zelo odvisno od postopkov v delovnem prekatu. Poleg izbire primerne čistilne medija imajo pomembno vlogo metode čiščenja, njihovo zaporedje, trajanje čiščenja in temperatura. Potrebna sta zadostno število posod za čistilni medij in medij za splakovanje, zraven pa še morda potrebno sredstvo za zaščito pred korozijo. Sistem vsebuje tudi naprave za brizgalno, potopno in ultrazvočno čiščenje ter čiščenje z oblivanjem, katerih učinkovitost je že vnaprej določena. Odločilnega pomena za kakovost so tudi tehnike za potrebno sušenje delov, kot so vpihovanje, sušenje z vročim zrakom, vakuumsko ali infrardeče sušenje. Infrardeče

sušenje, ki je precej novo v kombinaciji z vakuumsko tehniko, omogoča na primer energijsko učinkovitejše sušenje pri geometrijski enostavnejših delih.

Eno od meril, katerega vpliv na učinkovitost čiščenja je pogosto podcenjen, je položaj delov v delovnem prekatu. Dober vsestranski dostop medija in procesne mehanike, kot sta ultrazvok in brizganje, do delov omogoča prihranek energije in časa ter s tem tudi denarja. To je mogoče doseči s čim bolj odprto zasnovanim vrtljivim ogrodjem v delovnem prekatu ter s košarami in nosilci iz okrogle žice. Pri čistilnih nalogah z visokimi zahtevami po čistoči je mogoče namesto standardnega vrtljivega ogrodja uporabiti posebno izvedbo za fino čiščenje. Še preciznejša zasnova izboljšuje dostop in hkrati zmanjšuje možno maso serije. Glede na izkušnje je mogoče pri približno 90 odstotkih čiščenj zadostiti zahtevam s temi standardnimi metodami. Seveda so stroškovno učinkovitejše od posebnih izvedb, kot so vbrizgalni sistemi, ki omogočajo ciljno brizganje v izbrane predele elementov ali visokotlačno brizganje.



» Kontinuirana priprava medija z integriranim uparjanjem omogoča konstantno kakovost kopeli v zelo dolgem časovnem obdobju. | Foto: Dürr Ecoclean GmbH

Večji pretok s skrajšanimi časi za stranske postopke

Hitri postopki čiščenja omogočajo velik pretok in majhne stroške posameznega elementa. Na hitrost zelo vpliva čas, potreben za polnjenje, praznjenje in izpraznitev delovnega prekata – t. i. čas za stranske postopke. Pri vodnih čistilnih sistemih je običajno praznjenje pod naklonom ali s črpanjem. Naklon prihrani naložbene stroške, vendar je zanj potrebno bistveno več časa kot za izčrpavanje delovnega prekata. Opremljenost sistema z visokozmogljivimi črpalkami in velikimi premeri napeljav skrajša neproduktivni čas za stranske postopke in omogoča večji pretok. Če to ne zadošča za obvladanje vseh delov, je mogoče čistilni sistem opremiti z enim nadaljnjim delovnim prekatom ali več.

Gospodarna procesna varnost – vprašanje priprave medija

Za zagotovitev enakomerno stabilne kakovosti čiščenja pri vodnih postopkih je potrebno redno nadzorovanje postopkov s kontrolo pomembnih postopkovnih parametrov, kot so koncentracija čistila, kakovost vode za splakovanje in onesnaženost s trdimi delci. To je mogoče izvesti s titracijo kisline z bazo in z meritvami prevodnosti. Pri tem se postavlja vprašanje glede priprave medija. Sistemsko tehnično najenostavnejši in zato tudi stroškovno najučinkovitejši pri dobavi je izmeček kopeli. Glede na pogostost potrebne menjave kopeli lahko zaradi potrebnih količin vode, kemikalij in energije, potrebne za segrevanje kopeli, nastanejo zelo veliki obratovalni stroški. Poleg tega je treba upoštevati stroške odstranjevanja in redne čase izpada sistema. Za podaljšanje življenjske dobe kopeli je na voljo več možnosti: filtracija celotnega toka medijev pri polnjenju in praznjenju delovnega prekata, npr. z vrečastimi ali svečastimi filtri, skrbi za stalno izpiranje delcev in drugih nečistoč v obliki delcev. Poleg tega je mogoče za pripravo



» Fino in zelo fino čiščenje je klasično področje uporabe potopnih čistilnih sistemov, saj se s skoraj poljubnim številom obdelovalnih modulov doseže zelo učinkovito redčenje. | Foto: Dürr Ecoclean GmbH

kopeli za splakovanje v napravo vgraditi uparjanje, ki je regulirano glede na potrebe po energiji ali kontinuirano. Energija, potrebna za uparjanje, se koristi v celoti ali delno za temperiranje čistilnega medija. Pri obratovanju s polno obremenitvijo je zahtevana potreba po energiji za kontinuirano uparjanje zelo visoka, stopnja izkoristka odpadne energije pa je bila zaradi energije, potrebne za ogrevanje kopeli, doslej omejena. To se bistveno spremeni z inovativno visokotemperaturno toplotno črpalko, ki jo je podjetje Dürr Ecoclean razvilo v sodelovanju s podjetjem Combitherm GmbH ter Inštitutom za energetiko in racionalno uporabo energije (IER) Univerze v Stuttgartu. Za uparjanje medija uporablja kondenzacijsko toploto, ki se sprošča v uparjalnem krogu. Postopek temelji na zaprtim krogu toplotne črpalke, ki je neodvisen od kakovosti pare. Specifična potreba po energiji za en liter pripravljene procesne vode se pri polni obremenitvi in kontinuirani pripravi kopeli za splakovanje zmanjša za 75 odstotkov.

Na kakovost čistilnega medija vpliva tudi oblika posode za medij. Običajne so oglete posode v spodnjem delu sistema, ki so med seboj pogosto ločene le s pločevino. V njihovih vogalih in na robovih, kjer je pretok majhen, se odlagajo delci in umazanija. V nasprotju s tem je mogoče pri stoječih okroglih posodah, ki se uporabljajo tudi v tehnologiji toplil, opaziti bistveno boljši pretok. Ta preprečuje odlaganje nečistoč v posodah, kar podaljša življenjsko dobo kopeli.

Poskusno čiščenje – pogoj za učinkovitost postopkov

Na vprašanja, ki nastopijo pri izbiri pravilne tehnologije ter pri opremitvi in dimenzioniranju, je mogoče odgovoriti s poskusnim čiščenjem, ki ga podjetje Dürr Ecoclean izvaja za optimalno določitev postopka v svoji tehniški šoli v Filderstadtu. Obsežen sistemski program podjetja v Filderstadtu, ki obsega enoprekatne in večprekatne sisteme ter potopne čistilne sisteme, hkrati omogoča takšno obliko sistema, ki se prilagodi izbrani nalogi z vidika dimenzioniranja, procesne tehnologije, priprave medija in sušenja.

Pri naložbi v nov čistilni sistem so bistvene trenutne zahteve. Priporočljivo je misliti tudi na prihodnost ter upoštevati morebitne spremembe strukture kupcev in spektra sestavnih elementov, saj vse to vpliva na spremenjene zahteve po čiščenju. Zato mora biti sistem tak, da ga je mogoče enostavno razširiti.

» www.durr-ecoclean.com

» ABB-jevi mehki zagoni PS

Statistično je znano, da se 42 odstotkov od vse na svetu porabljene električne energije porabi v industriji. Od tega dve tretjini porabijo električni motorji, kar predstavlja 28 odstotkov celotne svetovne porabe električne energije.

Po svetu je trenutno vgrajenih okoli tristo milijonov različnih električnih motorjev. Devetdeset odstotkov od njih se jih uporablja v aplikacijah s polno hitrostjo vrtenja. Ko se elektromotor sunkovito zažene, zelo hitro doseže končno hitrost vrtenja gredi, kar pa povzroča številne težave.

ABB-jevi krmilni elementi PS omogočajo mehki zagon in mehko ustavljanje elektromotorjev pri aplikacijah s polno hitrostjo. S tem pripomorejo k zmanjšanemu zagonskemu toku, znižanemu zagonskemu momentu, zmanjšanemu pospešku in zmanjšani mehanski obrabi. Krmilni elementi ABB PS zagotavljajo zanesljivost motorjev na tri načine tokovnih omejitev, kar omogoča popolno kontrolo toka in zagone elektromotorjev tudi v šibkih omrežjih. Sistemi PS omogočajo tudi predgretje motorjev in tako preprečujejo kondenzacijo in zmrzal v vlažnih in mrzlih okoljih. Sistemi PS zagotavljajo celovito zaščito motorjev pre- in podobremenitev, pre- in podnapetosti, zemljostične itd. ABB-jevi mehki zagoni se učinkovito vgradijo v električni sistem, imajo snemljiv kontrolni panel, vgrajen obvod (angl. By-pass) za zmanjšanje



stroškov pri polni hitrosti ter omogočajo fleksibilno komunikacijo prek serijsko vgrajenega sistema Modbus. Mehki zagoni zagotavljajo povečano produktivnost, saj omogočajo načrtovane zaustavitve (angl. Limp), pozicioniranje in pregledovanje naprej in nazaj, kontrolo navora itd. V primeru zagotavljanja mehkih zagonov elektromotorjev za pogone centrifugalnih črpalk ti podaljšajo uporabno dobo opreme z odpravo povratnega udara vode in tlačnih nihanj. Pri pogonih centrifugalnih črpalk jih z mehkim zagonom lahko očistimo tako, da z različnimi vrtilnimi hitrostmi naprej-nazaj odstranimo oprijete nečistoče.

Podjetje ABB ponuja tri mehke zagonne: PSR – kompaktni, PSE – učinkoviti in PSTX – napredni.



PSR – kompaktni

- Osnovni in enostavni
- Manjši motorji
- Za veliko zagonov/h



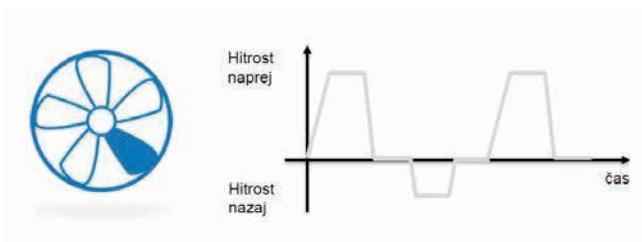
PSE – učinkoviti

- Popoln kompromis
- Manjši in srednje veliki motorji
- Posebej primerni za črpalke



PSTX – napredni

- Najboljši na trgu
- Srednji in veliki motorji
- Za vse aplikacije



» CP2611: Novi 11,6-palčni panelni računalnik Beckhoff

Podjetje Beckhoff predstavlja kompaktni panelni računalnik CP2611-0000 s procesorjem ARM Cortex™ A8 in 11,6-palčnim zaslonom z visoko ločljivostjo 1366×768 (16:9). Možna je tudi montaža v pokončni izvedbi.

Novi panelni računalnik poganja procesor ARM Cortex™ A8 s frekvenco 1 GHz, računalnik ima 1 GB DDR3 pomnilnika. Prednameščen ima operacijski sistem Microsoft Windows Embedded Compact 7 (WEC 7). Podatki se shranjujejo na vgrajeno microSD kartico v velikosti 512 MB (opcijsko do 4 GB). CP2611-0000 ima en 10/100BASE-T Ethernet vmesnik, en EtherCAT vmesnik (potrebno dokupiti TwinCAT PLC runtime), dva USB 2.0 in RS232 vmesnik. Sprednji del ohišja je narejen iz aluminija in ima IP 65 zaščito, zadnji del pa ima zaščito IP 20. Delovno območje je od 0 do 55°C. Opcijsko ima lahko vgrajen tudi kapacitivni 'sekundni'

CP2611-0000	VGRADNI PANELNI RAČUNALNIK
Zaslon	11,6-palčni
	Ločljivost 1366 x 768
Ohišje	Aluminijasto ohišje, spredaj steklo
	Vsi priključki zadaj na spodnji strani
	1 reža za microSD kartico, dostopna z zadnje strani
	Spredaj IP 65 zaščita, zadaj IP 20
	Temperaturno območje delovanja 0...55 °C
Lastnosti	Procesor ARM Cortex™-A8, 1 GHz (TC3: 30)
	3½-palčna matična plošča
	1 GB DDR3 RAM
	1 vgrajen mrežni priključek 10/100BASE-T, RJ45 priključek
	1 vgrajen EtherCAT vmesnik, RJ45 priključek
	512 MB microSD kartica
	128 KB NOVRAM-a za trajno shranjevanje TwinCAT procesnih podatkov
	1 serijski RS232 priključek in 2 USB 2.0 priključka
	Napajanje 24 V DC
	Microsoft Windows Embedded Compact 7, angleški



» Panelni računalnik CP2611-0000 je brez gibajočih delov in ima zelo dobro razmerje cena/zmogljivost.

UPS, ki ob izpadu napajanja omogoča shranjevanje do 1 MB podatkov iz TwinCAT PLC programa na microSD kartico. Posebnost tega računalnika je tudi zelo dobro razmerje cena/zmogljivost.

S programsko opremo TwinCAT (opcija) postane panelni računalnik zmogljiv PC krmilnik, primeren za manjše ali srednje aplikacije za kontrolo gibanja ali kot PLC, namenjen pa je tudi za uporabo v avtomatizaciji stavb. Visoka ločljivost zaslona ponuja boljši prikaz gradnikov v vizualizaciji.

Več informacij o panelnem računalniku Beckhoff CP2611-0000 dobite na www.beckhoff.si ali pri podjetju Beckhoff Avtomatizacija d.o.o.

» www.beckhoff.si

» Brezpapirna proizvodnja

S kakovostnimi informacijami iz proizvodnje v Metrelu izboljšujejo proizvodne procese in delovanje tehnično strokovnih služb.

Metrel Mehanika, d. o. o., nenehno povečuje število proizvodov, pri čemer v proizvodnjo dnevno lansira že več kot sto delovnih nalogov. »Na dosedanji način je bilo težko spremljati tako množico proizvodov po posameznih fazah izdelave. Zato smo se s tem problemom obrnili na Kopo, ki je naša dolgoletna računalniška hiša, in začeli v obeh proizvodnih podjetjih Metrela testirati rešitev KOPA UTRIP.PRO,« je povedal Peter Janša, direktor podjetja Metrel Mehanika.

V preizkusnem obdobju so rešitev najprej uporabili pri posameznih delavcih, nato v oddelkih in končno v celotni proizvodnji. V tem času so odpravili predvsem napake, povezane s pravilnim upoštevanjem kapacitet po obratih in prijavljanju delavcev. Polno uvedbo načrtujejo septembra 2015.

Lažje obvladovanje tehnologije

Največjo dodano vrednost nove pridobitve predstavljajo kakovostni podatki, na osnovi katerih bodo tehnologi lahko hitro odpravljali anomalije in optimizirali tehnološke postopke. »Na



» Distribucija proizvodnih dokumentov in načrtov se izvaja elektronsko, neposredno na delovni center. S poenostavljenim zajemom podatkov o delovnem času na delovnih nalogih bodo odpravili tiskanje in ročno vnašanje delovnih listkov.

mem

mechanic & electronic measurement



VREDNOTENJE VIROV ELEKTROMAGNETNIH EMISIJ

MERJENJE PASOVNE ŠIRINE
OD 10 Hz DO 18 GHz
SPEKTRALNA ANALIZA
OD 1 Hz DO 400 kHz
VGRAJEN GPS



V skladu
z novo direktivo
2013/35/EU



VAŠ PARTNER ZA EMZ

za sevane in prevajane EMISIJE IN OBCUTLJIVOST

MERILNI SPREJEMNIK / ANTENA / FILTER
GENERATOR MOTENJ / GTEM / OJAČEVALNIK
GLUHA KOMORA / ZASLONJENI PROSTOR / LISN

mem

mechanic & electronic measurement

Freundgasse 8; A-1040 WIEN

Tel.: +43 1 / 943 42 54

Faks.: +43 1 / 943 42 51

E-pošta: office@mem-vienna.com

www.mem-vienna.eu

razpolago bodo podatki za analizo posameznih tehnoloških operacij ter informacije, ki bodo v pomoč pri organizaciji proizvodnih procesov in tehnične strokovne službe,« je izpostavil Janša.

Prednost novega sistema je tudi bolj transparenten proizvodni proces, ki sicer narekuje visoko stopnjo urejenosti vhodnih podatkov in dosledno vnašanje oziroma registracijo izvajalcev. Po potrebi bodo za družbo Metrel, d. d., v tem sistemu omogočili tudi podporo sledljivosti izdelkom. Kot pričakuje Janša, bo pomembna pridobitev lažje spremljanje proizvodnje za vodje in planerje ter hitro odpravljanje zastojev z informacijami, ki so na razpolago.

Elektronski dokumenti

Dosedanji sistem delovnih nalogov je temeljil na obdelavi papirnih dokumentov in ročnem prepisovanju podatkov, kar je postalo neobvladljivo, zamudno in drago. Delovni čas, porabljen pri posameznih delovnih nalogih, bodo zajemali neposredno na delovnih centrih, s čimer bodo odpravili tiskanje in ročno vnašanje

plačilnih listkov. »Ne nazadnje je to informacija za ugotavljanje uspešnosti posameznika v proizvodnji, pa tudi tehnološke priprave pred začetkom dela. Z vztrajnostjo bomo izboljšali učinkovitost in odpravili napake v procesu proizvodnje,« je še povedal Janša.

Brezpapirno proizvodnjo bodo dosegli tudi z distribucijo proizvodnih dokumentov in načrtov v elektronski obliki neposredno v delovni center. Tako bodo pohitrili prenašanje dokumentov po podjetju in omogočili spremembe v zadnjem hipu. Operaterji na delovnih centrih bodo imeli vedno na voljo zadnje verzije dokumentov, kar je ključno za obvladovanje kakovosti in zmanjševanje napak.

Koristi

- Pregleden proizvodni proces za izboljšanje tehnoloških postopkov
- Hiter odziv na zamude in zmanjšanje tveganja napak
- Zmanjšanje stroškov, prihranek časa zaradi odprave papirnih dokumentov



» Dobiček v majhnih serijah

UTRIP.PRO odpravlja tveganje za nastanek izgube v maloserijski naročniški proizvodnji

Mala in srednja podjetja so vse bolj prisiljena iskati tržne niše in z optimalno organiziranostjo tudi pri manjših zahtevnih serijah dosegati dobiček. Pri naročniški ali maloserijski proizvodnji že majhna napaka v oceni izvedbe lahko pomeni, da bo izdelek

ustvaril izgubo. Pri tem igrajo pomembno vlogo znanje in izkušnje. Priprava tehnologije in normativov za majhne serije je lahko tako zahtevna, da je cena končnega izdelka enostavno ne prenese, niti zanjo ni časa.

Agilna tehnologija

Kopa je pripravila posebno izvedbo sistema UTRIP.PRO za malo-serijsko naročniško proizvodnjo. Ta je sposobna ob izdelavi novega izdelka pri prvih kosih od stroja pridobiti in zapisati referenčne čase – normative in potem spremljati, kdaj se spet pojavi enak ali podoben izdelek. V primeru odstopanja se sprožita obveščanje in eskalacija, poleg tega pa se spremlja še trend porabljenega časa za enak izdelek in korekcije referenčnih – normativnih časov. Da so podatki še natančnejši, se v določenem intervalu, na primer vsakih deset sekund, vzorči hitrost strojev. Tako se nadzoruje, ali se hitrost

izdelave, od katere so lahko odvisni končna kakovost izdelka, izmet in zastoj, res izvaja v skladu s postavljenimi – referenčnimi normativi. Spremljajo se tudi normativi za zaposlene, in sicer prek prijave delavcev na stroj ter prek avtomatskega beleženja delovnega časa na delovnih nalogih.

Rešitev podpira tudi optimizacijo porabe materiala. Lahko je namreč povezana s sistemom za vodenje zalog materiala po dimenzijah in zaposlenim predlaga uporabo najprimernejšega kosa materiala. S tem podjetje poveča izkoristek materiala, kar pri uporabi dragih surovin ustvari znatne prihranke.

»Tudi manjša podjetja, s serijami od 10 do 100 izdelkov, potrebujejo spremljanje proizvodnje, če želijo dobičkonosno izpolnjevati obveze do strank. Z rešitvijo UTRIP.PRO spremljajo parametre, ki so ključni za njihov proizvodni proces, in v primeru novih izdelkov dinamično prilagajajo normative. Tako imajo naročila lahko izpolnjena, še preden bi konkurenca pripravila tehnologijo.«

Domen Ocepek, vodja razvoja ERP, Kopa, d. d.



Spoštovani poslovni partnerji,

Zahvaljujemo se vam za zaupanje in sodelovanje v preteklem letu ter se veselimo skupnih poslovnih poti z vami tudi v prihodnje.

Naj vam prazniki prinesejo veliko lepih doživetij, v letu 2016 pa vam želimo, da bi dosegli zastavljene cilje, naj se vam uresničijo vse želje ter izpolnijo pričakovanja na osebem in poslovnem področju.

 TRM FILTER

» Stäubli HTI, spojka za visoke temperature

Z novo hitro spojko HTI ima sedaj Stäubli enkratno rešitev za vse aplikacije, ki zahtevajo visoko temperaturno obstojnost. Spojka je iz nerjavečega jekla in je zasnovana za uporabo pri delovni temperaturi do 300°C. Je enkratna izbira za aplikacije v industriji predelave plastičnih mas, tlačnem litju aluminija in ostalih industrijskih panogah.

HTI hitre spojke prepričajo z odlično ergonomijo in najvišjimi varnostnimi standardi. Z robustnim bajonetnim zaklepanjem se spojko enostavno in varno spoji tudi ob težkih pogojih, kot so vibracije, umazano okolje... Rokovanje s spojko je enostavno, vse operacije se izvede enoročno.

Pri Stäubliju je varnost vedno na prvem mestu: zaklepni mehanizem z dvema stranskima varnostnima zatičema preprečuje nežele-



no razklopljenje spojke. Serija spojok HTI ustreza tudi najstrožjim varnostnim zahtevam v avtomobilski in letalski industriji.

Naslednja prednost HTI spojke je v njeni zasnovi. V pretočnem delu spojke, kjer je pretočni medij v stiku s spojko, ni tesnila. Tesnilo se nahaja na zunanji strani spojke in ga je zelo enostavno zamenjati, tudi ob delovanju.

HTI spojke so dobavljive tudi v različici manualne multi-spojne plošče (HTM).

» www.staubli.si

» NOVO: energijska veriga Kabelschlepp TKA z IP54, zunaj vodotesna, znotraj zaščitena

Konstrukcija energijskih verig TKA učinkovito preprečuje vdor tujkov v cev in omogoča zanesljivo zaščito položenih cevi do priključka. Veriga TKA55 je bila preskušena v skladu z IP54, potrdil pa jo je TÜV NORD.

Konstrukcija stranskih trakov in prekrivnega sistema ščiti cevi pred vodo iz katere koli smeri ter pred prahom. Vse tipske serije TKA so na voljo tudi v izvedbah, ko so izredno odporne na vročino: poseben material cevi zanesljivo ščiti pred različnimi vplivi, npr. ostružki s temperaturo vse do 850 °C.

Tipske serije TKA30, TKA38 in TKA45 so bile razvite po zgledu TKA55. Bistvene lastnosti proizvajalca so optimirana geometrija členov verige in trojni sistem nastavkov, zaščiten z okrovom, ki omogoča velike dolžine brez podpore in ima istočasno izredno torzijsko togost. Zaradi integriranih drsnih površin je vodenje energije zelo primerno za dolge prenose. Pokrove lahko odpremo po izbiri znotraj ali zunaj in zagotavljajo čvrsto oporo tudi ob močnih mehaničnih obremenitvah, npr. pri uporabi hidravličnih cevi. Notranji blažilni sistem skrbi za blaženje hrupa in vibracij. Za vrhunsko oblikovanje je bila serija TKA55 nagrajena z nagrado iF product design award Industrijskega foruma Design. Odzivi prvih strank, ki že uporabljajo energijsko verigo TKA, so v celoti



pozitivni. »Zelo smo zadovoljni z verigo in prepričani smo, da se bo v redni uporabi dobro obnesla« ali »Veriga TKA ščiti napeljavo za napajanje agregatov za CNC-žago in stroj za iverjenje« ali »Stroj uporabljamo deloma tudi v okolju, kjer je veliko prahu, zato je posebej pomembno, da je veriga dobro zatesnjena«. Veriga TKA je zelo priljubljena tudi v drugih panogah, npr. pri proizvajalcih obdelovalnih strojev.



Rabljeni stroji

www.rabljeni-stroji.si

Vaš partner pri izbiri rabljenega stroja

Ponujamo Vam širok izbor rabljenih strojev, različnih znamk in modelov:

CNC stružnice
CNC rezkalni centri
CNC vrtno rezkalni centri
Erozije, brusilni stroji, žage....

OBIŠČITE NAŠO SPLETNO STRAN !



+ 386 (0)2 62 11 666
+ 386 (0)40 792 582
+ 386 (0)40 242 530
info@rabljeni-stroji.si
www.rabljeni-stroji.si



Slika na naslovnici:
ISKRA ESV, d. d.

Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak
Urednik področja nekovin: Matjaž Rot
Urednik področja Orodjarstvo in strojogradnja:
 dr. Aleš Hančič
Urednik področja Varjenje in rezanje:
 dr. Damjan Klobčar
Urednik področja Vzdrževanje in tehnična diagnostika:
 dr. Franc Majdič
Urednik področja Proizvodnja in logistika:
 dr. Mihael Debevec
Urednik področja naprednih tehnologij: Denis Šenkinc
Tehnični urednik: Miran Varga
Strokovni svet revije: dr. Jože Balič, Boris Bell,
 dr. Aleš Belšak, dr. Boštjan Berginc, dr. Franci Čuš,
 dr. Slavko Dolinšek, Vinko Drev, Primož Hafner,
 dr. Mitja Kalin, dr. Peter Krajnik, Boris Jeseničnik,
 Boštjan Juriševič, dr. Janez Kopač, dr. Borut Kosec,
 Jernej Kovač, Marko Mirnik, dr. Blaž Nardin,
 Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan,
 dr. Tomaž Pepelnjak, dr. Tomaž Perme,
 dr. Aleš Petek, dr. Jožef Pezdarnik, Janez Poje,
 Henrik Privšek, Simon Smrkolj, dr. Mirko Sokovič,
 Janez Škrlec, dr. Janez Tušek, mag. Robert Zakrajšek,
 Anton Žličar
Novinar: Esad Jakupovič
Prevajalci: Ivica Belšak, s. p., Marko Oreškovič, s. p.
Lektoriranje: Lektoriranje, d. o. o., (www.lektoriranje.si)
Idejna zasnova revije: PROFIDTP d.o.o.
Računalniški prelom revije: Darko Švetak s. p.
Oblikovanje naslovnice in oglasov: PROFIDTP d.o.o.
Izdajatelj: PROFIDTP d.o.o., Gradišče VI 4,
 SI-1291 Škofljica, Slovenija
Uredništvo revije: Simona Jeraj, vodja

Naslov uredništva: PROFIDTP d.o.o. -PE Trzin
 Revija IRT3000, Motnica 7A, 1236 Trzin

Kontaktne podatke uredništva, naročnine, oglaševanje:
 Revija IRT3000, Motnica 7 a, 1236 Trzin
Telefon: +386 (0)1 5800 884, faks: +386 (0)1 5800 803
GSM: +386 (0)51 322 442
E-pošta: info@irt3000.si
Marketing: Blanka Čakš, **GSM:** +386 (0)51 322 177
Tisk: SCHWARZ PRINT d.o.o., Ljubljana
Naklada: 2.000 izvodov
Cena: 5,00 €
IRT3000 - inovacije razvoj tehnologije

ISSN: 1854-3669. Revija je vpisana v razvid medijev,
 ki ga vodi Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno
 številko 1059.

Naročnina na revijo velja do pisnega preklica.

Revijo sofinancira Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS.

© IRT3000 - Avtorske pravice za revijo IRT3000 so last
 izdajatelja, podjetja PROFIDTP d.o.o. Uporabniki lahko
 prenašajo in razmnožujejo vsebino zgolj v informativne
 namene, in sicer samo ob pridobljenem pisnem soglasju
 izdajatelja.



SEZNAM OGLAŠEVALCEV

85	3WAY d.o.o.	1,125,139	LESNIK, d.o.o.
1, 53	ABB, d.o.o.	178	Letak naklada d.o.o.
194	ABC Maziva, d.o.o.	1, 23	LOTRIČ, d.o.o.
185	ACAM, d.o.o.	71	MB Naklo d.o.o.
1, 123	ARBURG GmbH	205	MEM - mechanic & electronic measurement
29	AUDAX d.o.o.	127	Meusburger Georg GmbH & Co KG
11	BASIC d.o.o.	93	MICROCUT Europe
17	Beckhoff Avtomatizacija, d.o.o.	1, 33	Miel, d.o.o.
97	Böhler International GmbH	1, 40	MiniTec, d.o.o.
1, 3, 212	BTS Company, d.o.o.	91	MJM Maruša Brinovec s.p.
9	CADCAM Group, d.o.o.	55	Murrelektronik Kft.
187	Camincam, d.o.o.	43	National Instruments
21	Celjski sejem d.d.	105	NC Servis, Lovrek Ivan s.p.
1, 15	CNC Pro	193	Olma d.d.
1, 49	COPA DATA	69	PILIH, d.o.o.
161	Daihen Varstroj d.d.	192	Preciza d.o.o.
140	DATA COM, d.o.o.	36	PSM, d.o.o.
26, 27	DMG MORI SEIKI	45, 65	PS, d.o.o. Logatec
57	Elesa+Ganter Austria GmbH	208	Rabljeni stroji, Igor Meglič s.p.
129	ENGEL GmbH	164	Revija EGES
62	Evropski forum robotike	84	Revija Industrija
1, 121	FANUC Adria d.o.o.	4, 211	Revija IRT3000
67	FESTO, d.o.o.	68	Revija Ventil
13	FUCHS Maziva LSL d.o.o.	138	ROBOS d.o.o.
77	Hakansson ESE d.o.o.	1, 95	Seco tools d.o.o.
73	HAAS Automation	75	Sejem Metav
1, 44	HALDER, d.o.o.	1,	Siming d.o.o.
49	Hennlich d.o.o.	106	Slovensko društvo za tribologijo
79	Hexagon Manufacturing Intelligence, S.p.A.	31	Solid World d.o.o.
177	Ib-CADdy, d.o.o.	151	Swift-Cut Automation Ltd
54, 116	ICM d.o.o.	1, 137	TECOS
1, 47	INEA RBT d.o.o.	1, 103	Tehna Plus d.o.o.
131	Intri d.o.o.	1,	TEXIMP d.o.o.
34	Inotech d.o.o.	1, 35	Tipteh d.o.o.
157	IPRO ING d.o.o.	1, 24, 25	Topomatika d.o.o. HR
1	Iskra ESV d.d.	83	TOPSUR, Milan Pecl s.p.
169, 171	ITS, d.o.o.	191	Trgostal-Lubjenjak
2	KAČ Trade, d.o.o.	207	TRM Filter d.o.o.
58	KISTLER ITALIA, Srl	200	TROAX d.o.o.
1, 119	KMS d.o.o.	37	Vesimpex, d.o.o.
134	Knjiga UMETNOST BRIZGANJA	155	Virš d.o.o.
146	Knjiga Varjenje in sorodne tehnologije	86	Zagrebski velesjem
19	KORLOY Europe	1, 109	WALTER Austria Ges.m.b.H.
1, 133	Lakara d.o.o.	1, 39	YASKAWA Slovenija d.o.o.
197	LCR d.o.o.	1, 99	ZIBRT d. o. o.

Slika na naslovnici:
FANUC Adria, d.o.o.

ORODJARSTVO IN STROJEGRADNJA

Več natančnosti za fleksibilno proizvodnjo v prihodnosti



Najsi gre za odločanje o dizajnu novega modela ali za kontrolo podatkov – razvijalci avtomobilov pogosto posegajo po plastičnih modelih. Da bi svoje stranke kar se da hitro oskrbovalo z naročenimi modeli, si je podjetje za inženiring Bertrandt uredilo modelno delavnico s sodobnimi stroji, kjer petosni obdelovalni center že od predlanske jeseni skrbi za najvišjo produktivnost pri izdelavi kompleksnih 3D-geometrij.

- Hvalnica za oboj
- Opremljenost in cena – dvakrat po meri
- Cilj – vodilni v inovacijah
- Sodobni postopki pri struženju in rezkanju

NEKOVINE

Tehnološki dnevi Moretto



Podjetje Moretto nam je v kraju Pordenone pripravilo predstavitev svoje celotne palete izdelkov. Skupaj s svojimi partnerji so organizirali dogodek, ki si ga je v treh dneh ogledalo tudi veliko slovenskih plastičarjev. Strokovnjaki iz podjetja so nam iz prve roke ponudili odgovore na zastavljena vprašanja in hkrati s predstavitvami v živo prikazali delovanje njihovih sistemov. Na več kot 1600 kvadratnih metrov razstavnih površinah z več kot 250 aplikacijami na delujočih strojih in tremi delujočimi proizvodnimi conami.

- Knjiga Umetnost brizganja tudi v hrvaškem in srbskem jeziku
- Grilon TSG-W z vrhunskimi lastnostmi
- Novosti s sejma Interplastica v Moskvi

NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Leto digitalne transformacije



V svetu je bilo lani po analitskem podjetju Gartner porabljeno 3,5 milijona dolarjev, 5,5 odstotka manj kot v letu prej, na kar je precej vplivala visoka rast vrednosti dolarja v primerjavi z drugimi valutami. Organizacija EITO je ob upoštevanju konstantnih tečajev valut izračunala 3,1-odstotno rast na 2,8 milijona evrov na svetovni ravni ter 0,9-odstotno rast na 651 milijard evrov v Evropski skupnosti.

- Naj bodo imenitne konstrukcije
- Modernizacija podjetij v digitalnem svetu
- Uporaba tehnologij 3D-tiskanja in robotskega freziranja

PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

Festova nova tehnološka tovarna uresničuje Industrijo 4.0

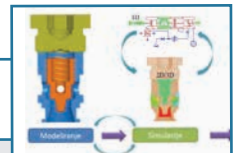


Festo, vodilno tehnološko podjetje na področju avtomatizacije proizvodnje, je v mestecu Scharnhausen v Nemčiji odprl novo tovarno za proizvodnjo ventilov, ventilskih otokov in elektronike. Glavne značilnosti novih proizvodnih zmogljivosti so vitki in energijsko učinkoviti procesi, najvišja kakovost izdelkov, izrazita osredotočenost na zahteve in potrebe kupcev ter trajnostna in zelena proizvodnja.

- Prenosni sistem RFID tehta samo 0,45 kg
- Vrtljivi električni priključki
- 3D-tiskanje kot orodje servisnega oddelka pri proizvajalcih

VZDRŽEVANJE IN TEHNIČNA DIAGNOSTIKA

Simulacija tokovnih karakteristik hidravličnih ventilov



Razvoj sodobnih hidravličnih ventilov in njihova vgradnja v hidravlične pogone temelji na uporabi računalniških orodij. Hidravlični sistemi se najpogosteje simulirajo v enodimenzionalnem prostoru. Tokrat bomo predstavili postopek numeričnega modeliranja potnega in prelivnega ventila ter delilnika toka. Numerični model posameznega ventila je treba na koncu še ovrednotiti v sistemu.

- Odgovorili bomo na vprašanje, koliko resnično stane vzdrževanje.
- Kaj pomeni neodvisno vzdrževanje?
- Tribologija, olja in mazanje

VARJENJE IN REZANJE

DAIHEN VARSTROJ doniral varilne vire Welbee



Podjetje DAIHEN VARSTROJ je eno izmed podjetij, ki se dobro zavedajo, da je tesno sodelovanje med gospodarstvom in izobraževanjem ključno za pridobitev kvalitetnega strokovnega kadra. Brez sodelovanja institucij na tem področju strokovni razvoj varilstva in robotizacije ni mogoč. Zato so se v podjetju letos odločili, da izpeljejo edinstveno akcijo v Evropi – dvajsetim srednjim šolam, fakultetam, varilskim inštitutom in drugim institucijam so podarili vrhunske varilske izvore Welbee.

- Najava šestega mednarodnega sejma PaintExpo
- Nemško partnerstvo za prilagoditev laserskega varjenja za uporabo v ladjedelništvu
- Cloos predstavil nove gorilnike za avtomatsko varjenje

Ne prezrite

12-14 Jan 2016 **EUROGUSS** | Nuremberg, Nemčija
 15-17 Jan 2016 **OPTI** | Munich, Nemčija
 22-24 Jan 2016 **HAM** | Ilshofen, Nemčija
 23-24 Jan 2016 **Brille & Co** | Dortmund, Nemčija
 26-29 Jan 2016 **NORTEC** | Hamburg, Nemčija
 27-29 Jan 2016 **IFAM** | Celje, Slovenija

27-30 Jan 2016 **SAMUPLAST** | Pordenone, Italija
 31 Jan 2016 **Solidworks World 2016** | Dallas, ZDA
 16-18 Feb 2016 **Tire technology EXPO** | Hannover, Nemčija
 23-27 Feb 2016 **METAV** | Düsseldorf, Nemčija
 27-29 Feb 2016 **Mido** | Milano, Italija

» Več dogodkov na www.irt3000.si/koledar-dogodkov/

8. INDUSTRIJSKI FORUM IRT 2016

NAJVEČJI STROKOVNI DOGODEK INDUSTRIJE ZA INDUSTRIJO

Predstavitve strokovnih prispevkov • Strokovna razstava • Aktualna okrogla miza • Podelitev priznanja TARAS

Forum znanja in izkušenj

Dogodek je namenjen predstavitvi dosežkov in novosti iz industrije, inovacij in inovativnih rešitev iz industrije in za industrijo, primerov prenosa znanja in izkušenj iz industrije v industrijo, uporabe novih zamisli, zasnov, metod tehnologij in orodij v industrijskem okolju, resničnega stanja v industriji ter njenih zahtev in potreb, uspešnih aplikativnih projektov raziskovalnih organizacij, inštitutov in univerz, izvedenih v industrijskem okolju, ter primerov prenosa uporabnega znanja iz znanstveno-raziskovalnega okolja v industrijo.

Osrednje teme IFIRT

- inoviranje
- razvoj
- izdelovalne tehnologije
- orodjarstvo in strojogradnja
- meroslovje in kakovost
- toplotna obdelava in spajanje
- napredni materiali
- umetne mase in njihova predelava
- organiziranje in vodenje proizvodnje
- menedžment kakovosti
- avtomatizacija
- robotizacija
- informatizacija
- mehatronika
- proizvodna logistika
- informacijske tehnologije
- napredne tehnologije
- ponudba znanja
- varjenje in rezanje
- vzdrževanje in tehnična diagnostika

Portorož, 6. in 7. junij 2016



Dodatne informacije: Industrijski forum IRT, Motnica 7 A, 1236 Trzin tel.: 01/600 1000 | faks: 01/600 3001
e-pošta: info@forum-irt.si | www.forum-irt.si | **Organizator dogodka:** PROFIDTP, d. o. o., Gradišče VI 4, 1291 Škofjica
Partner dogodka: TECOS, Celje | **Organizacijski vodja dogodka:** Darko Švetak, darko.svetak@forum-irt.si

www.forum-irt.si

Glavni pokrovitelj dogodka:

Power and productivity
for a better world™



Nacionalni pokrovitelj dogodka:



Pokrovitelji dogodka:



Priznanje TARAS



Priznanje za najuspešnejše sodelovanje znanstvenoraziskovalnega okolja in gospodarstva na področju inoviranja, razvoja in tehnologij.

Moč preciznosti

Tubular

MV1200S

MV2400S

MV4800S

Grand Tubular

MV1200R

MV2400R



Intelligent AT - sistem vdevanja žice. Izjemna hitrost in zanesljivost z možnostjo vdevanja žice direktno v odrezano špranjo



NUI - naravni uporabniški vmesnik za enostavno in učinkovito upravljanje s strojem



LLS sistem za zmanjšanje porabe energije in za manjše stroške obdelave



ODS - pogonski sistem z linearnimi tubularnimi motorji in komunikacijo po optičnih vlaknih



PFC - sistem za izboljšano produktivnost in boljšo kvaliteto površine



Žične in potopne erozije