

Orodja za brušenje in poliranje na stacionarnem robotu v avtomobilski industriji

Računalniško modeliranje z vlakni ojačanih polimerov

Naprava za testiranje zavornih ploščic

Zagotovite si odlično prihodnost.



Na področju strojne obdelave se zanesite na tesno sodelovanje. Skupaj z nami poiščite najboljšo rešitev po meri za svoje zahteve. Uporabite naše strokovno znanje na področju orodij in uporabe pri svojih izzivih in še dodatno povečajte svojo produktivnost.

walter-tools.com

WALTER
Engineering Kompetenz



Večja učinkovitost pri struženju sodobnih nerjavnih materialov

BCM25T in BCM40T

Širok nabor aplikacij za nerjavna jekla z novimi stružnimi kvalitetami BCM25T in BCM40T

Nove izmenljive stružne ploščice v kvalitetah BCM25T in BCM40T ustrezajo vsem zahtevam obdelav najzahtevnejših sodobnih nerjavnih materialov, ki se v zadnjem obdobju vse pogosteje uporabljajo v industriji. BCM40T je zelo žilava kvaliteta M40, ki se uporablja za struženje nerjavnih jekel predvsem pri nizkih rezalnih hitrostih in nestabilnih pogojih obdelave. Nova BCM25T je „srednja alternativa“ dobro uveljavljenih stružnih kvalitet LCM20 / (M20) in LC435D / (M35). Za obe novi stružni kvaliteti, so bili razviti novi specialni substrati in uporabljene nove PVD prevleke.

www.boehlerit.com

www.kactrade.com



BOEHLERIT
hard facts for best results

Member of the LEITZ Group

Zastopa in prodaja



tel.: (03) 710 40 80

e-pošta: info@kactrade.si

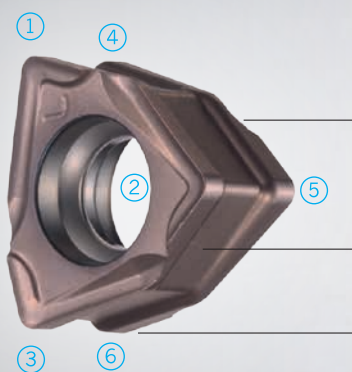


SUMITOMO

CARBIDE - CBN - DIAMOND

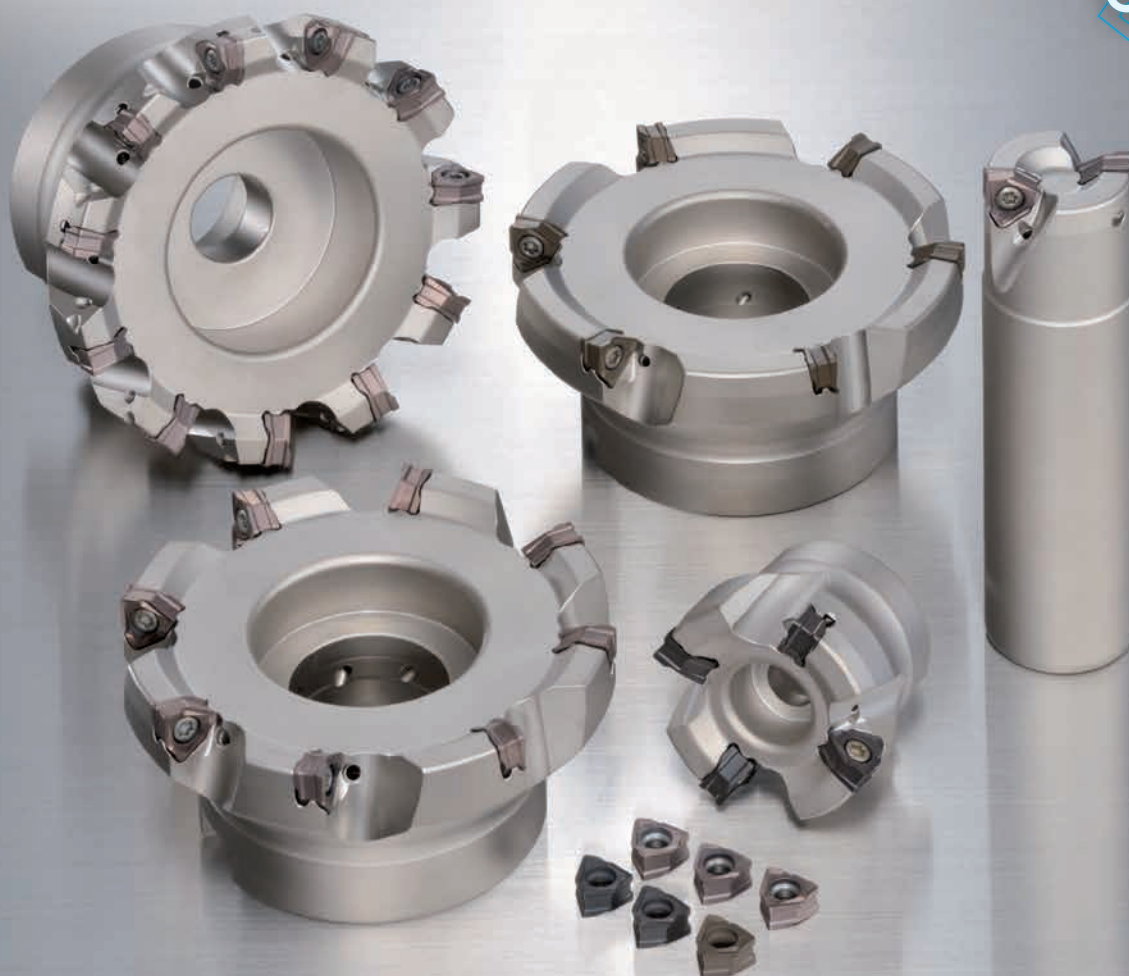
DFC - rezkalne glave 90°

Nova oblika za večjo zanesljivost in ekonomičnost



- 6-robne dvostranske ploščice za večjo ekonomičnost.
- Za številne aplikacije rezkanja kotov 90°.
- Visoki pomiki za večjo učinkovitost.
- Unikatna oblika ploščic za izjemno natančno vpetje.
- Stabilna in zanesljiva obdelava.

NOVA
OBLIKA



PREMIUM IZDELEK

BTS
COMPANY

BTS Company d.o.o.

info@bts-company.si

www.bts-company.com

LJUBLJANA

Bratislavská cesta 5

T. 01 5841 502

MARIBOR

Cesta k Tamu 16

T. 02 4600 300

SUMITOMO
CARBIDE - CBN - DIAMOND

Sloverotika

9. mednarodni erotični sejem

NAJVEČJI
VROČI DOGODEK
ZA ODRASLEV REGIJI

Celjski sejem,
9.-11. december 2016

18+



www.sejem-erotika.si

40
1976 do 2016
let
Vaš partner



CELJSKI SEJEM



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.

» Nas umetna pamet ogroža?

Avtomatizacija, samovozeči avtomobili, zaznavno računalništvo – gre za nadvse napredne tehnološke rešitve, ki jih povprečni zemljan težko razume. Večina se jih podzavestno boji, tisti, ki jih resnično razumejo, pa so dobesedno prestrašeni za prihodnost sodržavljanov. Zakaj neki?

Veliko večino ljudi ob aktualnem stanju domačega in globalnega gospodarstva skrbijo predvsem službe oziroma delovna mesta. Nič presenetljivega, saj gre vendarle za edini vir prihodkov večine prebivalstva. A nove tehnologije že jasno kažejo, da bodo pošteno prevetrile tudi trg dela. Strah pred tehnologijo postaja vse večji. Podoben tistemu ob koncu 18. stoletja, ko je vzklilo gibanje ludizem. Ludistično gibanje je največji pečat pustilo na začetku 19. stoletja, ko so tovarniški delavci po svetu začeli množično razbijati stroje – te so namreč označili za krivce za manko delovnih mest. V strojih pač niso videli orodij, ki višajo produktivnost, temveč tekmece.

Zatem smo se ljudje bali robotov. Ta strah se sicer ni sprevrgel v novi ludizem, saj je njihovo industrijsko uvajanje šlo v smeri nadomeščanja delovnih mest, ki so za človeka izjemno naporna ali pa celo njegovemu zdravju škodljiva. S takšnimi roboti smo psihološko gledano lahko shajali – v očeh delavcev so bili nekakšni nemi in nečuteči sotrpini.

Danes naslednje nevarnosti, ki preži na naša delovna mesta, sploh ne čutimo, čeprav je vse bolj vseprisotna. Tehnologija, ki stoji za umetno pametjo in nas preko pametnih naprav zalaga z informacijami, obvešča o tem in onem, vodi po svetu itd., bo v prihodnjih

nekaj letih (in ne desetletjih, kot se morebiti nekateri tolažijo) pokazala svoj pravi obraz. Večino enostavnejših del bodo v prihodnje prevzele rešitve, podprte z umetno inteligenco. A na kaj takega nista pripravljena niti vlada niti gospodarstvo.

Katera delovna mesta so torej ogrožena? Seznan je daljši, kot bi si mislili. Varen ni skoraj nihče. Taksisti in poklicni vozniki dostavnih vozil in tovornjakov bodo lahko le nemo opazovali, kako bodo samovozeča vozila brez prestanka precej bolje opravljala njihovo delo. Dela za tekočim trakom se ljudje v prihodnje ne bomo več šli, celo v restavracijah in na letalih, ki jih bo upravljala umetna pamet, nam ne bodo več stregli ljudje. Ročna dela, ki ne zahtevajo visoke izobrazbe, bodo prva na udaru. Danes se navdušujemo nad robotskimi sesalniki, a ti bodo že jutri povsem zamenjali čistilke. Digitalni denar, kriptirane transakcije in popolna sledljivost in transparentnost bosta pod vprašaj postavila potrebo po računovodjih. Napoved o prihodu samodejno izvršljivih pametnih pogodb žuga poklicu notarja, celo vrste odvetnikov se bodo na ta račun močno zredčile. Sloveščina je težak jezik, a v državah z velikimi svetovnimi jeziki bodo pred vrsto poklicnih izzivov celo novinarji – različna preprosta poročila in članke lahko že danes napiše računalniški algoritem.

Kdo bo torej obstal, se vprašate? Znanstveniki, zdravniki in podobni profili, ki zahtevajo visoko izobrazbo in vključujejo reševanje abstraktnih izzivov. A tudi oni si bodo v prihodnje izdatno pomagali z umetno pametjo. Še vedno menite, da ste pripravljene na prihodnje desetletje?

Preverite, ali je žreb tokrat izbral vas!

Vmesno žrebanje v veliki nagradni igri za naročnike revije IRT3000

Pri reviji IRT3000 vas, cenjeni naročniki, kar naprej razvajamo. Skrbimo za vašo odlično obveščenost, 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:

- Hidria rotomatika d.o.o., Beno Šubic, Spodnja Idrija
- INBEX d.o.o., Anja Potočnik, 1236 Trzin

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.**

5 Uvodnik

8 Intervju: Ana Laura Rednak

10 Utrip doma

- 10 Uspeh 49. MOSa dobra popotnica za 50. jubilej v 2017
- 12 Prenos znanja med univerzo in industrijo prek interdisciplinarnih študentskih projektov
- 14 Dosegamo rast, a je ta lahko višja in hitrejša
- 16 Manager leta 2016 je Andrej Božič, generalni direktor Steklarne Hrastnik
- 19 Uspešno zaključen osrednji nacionalni dogodek na temo inovativnosti
- 22 Zahvala MIZŠ in vsem sodelujočim na »Stičišču znanosti in gospodarstva«
- 24 Dnevi avtomatizacije v znamenju Industrije 4.0
- 27 9. mednarodna Konferenca o prenosu tehnologij in Dan inovativnosti 2016
- 28 Mednarodni Industrijski sejem 2017 – kraj kjer se sklene večina posla v regiji
- 30 Pametna tovarna – Smart Factory
- 35 Sprejeta digitalna obljuba managerjev
- 35 INOVA 2016
- 36 Dogodek 3D-tisk – priložnost za industrijo
- 38 HSTEC d.d. razširja svojo ponudbo servisa glavnih vreten obdelovalnih sistemov

40 Proizvodnja in logistika

- 40 Naprava za testiranje zavornih ploščic
- 47 Pritisno vpenjalo »compact«
- 50 Rešitev brez hidravlike za avtomatizirano vpenjanje
- 51 Mean Well Napajalniki za LED program
- 52 Sistem varovanja vodnikov REIKU
- 54 Servo pogoni, ki omogočajo intuitivno sledenje ritma proizvodnih procesov
- 67 Popolnoma avtomatiziran nadzor kakovosti s 3D-skenerjem
- 64 Nadzor naprav s pametnimi senzorji



10 Uspeh 49. MOSa dobra popotnica za 50. jubilej v 2017



40 Naprava za testiranje zavornih ploščic



96 Trajno veliko povpraševanje po lahki in visoko funkcionalni embalaži

- 66 Omron serija NY – industrijski PC za integrirano in naprednejšo proizvodnjo
- 70 Magnetni vpenjalni sistem s krmiljenjem, optimiranim na varnost
- 71 Senzor navora z možnostjo dvojnega merilnega območja
- 72 V znamenju digitalizacije proizvodnje
- 74 Vgrajeni vision sistemi – nikoli končana zgodba (o uspehu)
- 76 Peskanje ročnih gredi
- 80 Zmogljivi enojno delujoči in centrični vpenjalni primeži
- 82 Roboti v tovarni v prihodnosti: priložnosti in izzivi za proizvajalce kablov
- 84 Svet na platformi NI

86 Nekovine

- 86 BOY: novi krmilnik Procan ALPHA® 4
- 87 ARBURG na sejmu World PM2016
- 88 Računalniško modeliranje z vlakni ojačanih polimerov
- 95 ENGEL razširil MES e-tovarne z energijskim modulom
- 95 Nov premaz z nano delci za plastifikacijske polže
- 96 Trajno veliko povpraševanje po lahki in visoko funkcionalni embalaži
- 99 Coperion: ekstruder z dvojnim polžem STS Mc11
- 99 Tekmovanje vajencev - uspeh za ENGEL
- 100 Medicinska tehnologija
- 103 ELMET: novi sistemi za hitro doziranje
- 104 ComoNeo, vrhunski sistem za nadzor procesov
- 106 PRIAMUS: kontrola polnjenja
- 106 Prva kisikova maska za nos - TPE
- 107 Contrex del skupine Moretto
- 108 WINDSOR v Evropo pripeljal inovativno brizgalko FCS
- 108 Apex Machine
- 108 Capex Corporation
- 108 INEOS Styrolution – novi stireni
- 109 NGR predstavil opremo za izboljšanje reciklaže PET

IZ VSEBINE

V znamenju digitalizacije proizvodnje



Medicinska tehnologija



110 Orodjarstvo in strojogradnja

- 112 C 250 in C 400 ustvarjata edinstveno serijo strojev
- 114 Razvoj modelov debeline odrezka za rezkanje
- 118 Figeac Aéro in Makino sta razširila sodelovanje na področju obdelave titana in aluminija
- 120 Popolna prenova proizvodnje vpenjalnih glav v podjetju BISON s stroji podjetja Okuma
- 123 CERATIZIT 3x3 – nov celovit paket za struženje jekla, ki je bil predstavljen na sejmu AMB
- 126 Orodja za brušenje in poliranje na stacionarnem robotu v avtomobilski industriji
- 128 Makino je predstavil nov horizontalni obdelovalni center a71nx
- 130 3D-skeniranje eviXscan - Revolucija v industriji
- 134 Avtomatizirana natančnost obdelave v orodjarstvu
- 136 Inovacija na področju tehnologije prevlek
- 142 Proizvodnja posameznih izdelkov v spodbudnem naravnem okolju
- 148 Sodobni postopki pri struženju in rezkanju

164 Napredne tehnologije

- 164 Z Googlom ustvarjamo novi svet
- 169 Infrastrukture za vse čase
- 173 Prvi bionski človek za izobraževalne namene
- 174 Razvoj materialov s pomočjo računalnika
- 176 Postavitev enotne platforme za procese, projekte in dokumentacijo v proizvodnem podjetju
- 178 Iz digitalnega nazaj v fizični svet
- 185 Nove kanalne povezave v okolju LabVIEW 2016
- 186 COPA-DATA kar dvakrat Microsoftov partner leta
- 188 SimWise 4D, program za simulacije mehanizmov
- 192 MakerBot predstavil nove rešitve 3D-tiskanja za profesionalce in učitelje



134 Avtomatizirana natančnost obdelave v orodjarstvu



178 Iz digitalnega nazaj v fizični svet



196 Stroji in oprema za orbitalno varjenje



216 Penetracija in konsistenca masti ter njuno določanje

196 Spajanje, materiali in tehnologije

- 196 Stroji in oprema za orbitalno varjenje
- 197 Z razvitimi polnjenimi varilnimi žicami uspešno popravljamo ulitke
- 200 Preiskave zvarnih spojev po tehnikah UT/TOFD-PA
- 203 Tehnoprogres, d. o. o. – zlati partner EOS-a v Sloveniji
- 204 Preizkušanje materialov in komponent
- 204 Hišna sejma Varjenje in Robotski sistemi za rezanje in obrezovanje cevi in profilov (RRC) v podjetju Daihen Varstroj
- 206 Test volframovih elektrod za varjenje TIG
- 210 Kadar je aluminij v klinču z jeklom
- 211 Dan varilne tehnike – novembra 2016 na Institutu za varilstvo
- 213 Fronius razširil nabor funkcij pri simulatorjih virtualnega varjenja
- 214 BySprint Fiber v formatu XXL

216 Vzdrževanje in tehnična diagnostika

- 216 Penetracija in konsistenca masti ter njuno določanje
- 218 Potapljanje elektronike za učinkovito in tiho hlajenje
- 220 Novo pri Mitsubishi Electric: »Smart Condition Monitoring Kit«
- 224 Uporaba biološko razgradljivega hidravličnega olja v gozdarskem vitlu
- 229 Henklova hibridna lepila pridobila status polnega asortimaja
- 230 Na poti do stanja brez izpadov z Zenonom in Microsoftovim Azurom
- 234 Hitri visokotlačni hidravlični priključek
- 236 Obrabni delci kot indikator poškodbe mehanskih sistemov
- 239 Kompaktni releji DRI z robustnimi vtičniki

MOULDING EXPO 2017 –
Povezovanje orodjarjev in
kupcev orodij

152



Prvi bionski človek
za izobraževalne
namene

173



Kadar je aluminij v
klinču z jeklom

210





Čestitam, prejeli ste nagrado Evropski podjetnik leta 2016 za vzhodno Evropo v kategoriji predelovalna industrija. Kaj vam ta nagrada pomeni?

Prvo mesto mi pomeni še več drznosti in poguma za vse prihajajoče projekte. Vsaka nagrada je hrana za samozavest. Je dokaz, da je celotno zgodbo pojavljanja na trgu opazila širša strokovna javnost. Hkrati nagrada odraža ponos na panogo, v kateri delujem, saj je v mnogih primerih podcenjena. Osebnostno menim, da je v sami proizvodnji v kombinaciji novodobnih industrijskih tehnik in poslovnih modelov ogromna priložnost, samo prepoznati jo je treba in pretvoriti v edinstveno ponudbo na trgu, vse z namenom da postaneš vodilni v industriji. Ko dosežeš vrh, lahko postaneš tudi narekovelec trendov v panogi, kar je tudi cilj podjetja Skaza v naslednjih petih letih.

S čim ste prepičali strokovno žirijo?

S preprostostjo, zgodbo, jasno strategijo in rezultati podjetja Skaza smart plastic. Uradna obrazložitev bo razkrita januarja 2017 na forumu World Economic v Švici, kjer bo tudi javna podelitev nagrade. Mene je nominirala slovenska strokovna javnost, preostalo so opravili še strokovnjaki v komisiji nagradnega natečaja.

V podjetju Skaza ste že osem let. Ste tudi sami sicer navdušeni nad plastičnimi materiali? Ali se bolj navdušujete nad samim poslovanjem družbe?

Od prvega dne, ko sem stopila v podjetje, verjamem, da smo kot ekipa sposobni narediti vse, kar si zamislimo. Verjamem v našo ambicioznost, borbenost in pogum. Verjamem v ljudi in zgodbo, ki jo pišemo skupaj. Na srečo imamo opraviti z neverje-



Sposobni smo narediti vse, kar si zamislimo

Miran Varga

Posel smo ljudje. O tem, da se vrhunski posel grede podjetja z najbolj kakovostnimi kadri, smo se pogovarjali z Ano Lauro Rednak, izvršna direktorica podjetja Plastika Skaza, d. o. o.

tnimi materiali in tehnologijo, ki so samo še pika na i pri naših podvigih. Plastika je material prihodnosti, fokus Skaze v naslednjih petih letih bomo močno občutili na področju pametnih recikliranih materialov na ravni produktov in znamčenja.

Imeli ste oziroma imate odlično mentorico, tudi Tanja Skaza je bila deležna številnih priznanj in nagrad, med drugim je bila Evropska naj managerka in Mlada managerka. Kako pomemben je vaš odnos z vodstvom podjetja za vaše delo? Kako bi ga opisali?

Ne vem komu se lahko zahvalim v življenju, ampak zelo pomembno je, da najdeš svojo sorodno dušo in skupaj z njo ustvarjaš zgodbe, ki spreminjajo naše poglede na svet. Dobila sem najboljšo mentorico in vodjo v svojem življenju. Trenutki s Tanjo sploh niso bili preprosti. Na začetku svoje kariere niti nisem razumela, kako ima lahko višje sanje za mene kot jaz sama. Danes razumem. Skupaj sva šli čez veliko preizkušenj, ampak z gotovostjo lahko rečem, da brez nje danes ne bi bila to, kar sem. Druga drugo dopolnjujeva in skupaj dosegava boljše rezultate. Za vsako podjetje je odlična kombinacija, da ima vizionarja in nekoga, ki bo skupaj z ekipo implementiral strategijo. Tanja si vedno želi višje sanje za nas, jaz pa ji pomagam, da ostanemo na poti in imamo načrtano rdečo nit do cilja. V našem okolju dajemo prednost ambicioznim, pogumnim ljudem in takšne zgodbe naredijo človeka še bolj samomotiviranega in proaktivnega, saj v celotni zgodbi vedno vidi delček sebe.

Podjetje sicer dela za številne znane multinacionalke. Kako pa skrbi za razvoj in promocijo izdelkov lastnih blagovnih znamk?

Trenutno smo v fazi reorganizacije poslovnih modelov na

področju lastnega znamčenja. V naslednjih nekaj mesecih bomo dali na trg popolnoma nove družine izdelkov, ki jih bodo spremljali nekoliko spremenjeni tržni pristopi. Osnovni model znamčenja je bil do danes zadovoljiv, zdaj ga je treba preobrniti, izboljšati, nadgraditi, predvsem z digitalnimi pristopi, ki pa zahtevajo ogromno učenja in sprememb v kadrovske politiki zaposlovanja.

Kako Skaza neguje inovativnost?

Inovativnost negujemo predvsem na dveh področjih. Prvo zadeva tehnologijo skupaj s proizvodnjo, kjer ciljno vsako leto delamo na procesnih in tehničnih izboljšavah. Namen teh izboljšav je, da imata nekaj od njih tako kupec kot tudi podjetje, rezultat mora biti neposredno viden v izkazu uspeha. Drugi del inovativnosti izvira iz t. i. skupin IPS (ideje Plastika Skaza), kjer ekipe delajo na novih poslovnih modelih, ki bodo v prihodnje novi oddelki ali samostojna podjetja. Ekipam bomo pomagali razviti poslovne ambicije do te mere, da bodo postali samostojna enota na trgu z lastnim konceptom poslovanja.

Kako je videti sodobni potrošnik skozi vaše oči? Kaj zares cenijo pri vaših izdelkih?

Izdelki Cuisine so za večkratno uporabo, lahko se reciklirajo in na takšen način pripomorejo k ohranjanju okolja za vse naslednje generacije. So nezlomljivi, s svojim dizajnom in barvo polepšajo vsak dom. Organko je mini kompostnik, ki omogoča kompostiranje že ob izvoru bioloških odpadkov – v kuhinji. Vsi izdelki bodo prihodnje leto doživeli preobrazbo tako na ravni oblike in materialov kot tudi na ravni pristopa na trgu. Zadnje je odraz dojemanja naših kupcev – vsak njihov komentar oziroma predlog za izboljšanje se bo našel v delčku zgodbe novih generacij produktov.

Večino izdelkov izvozite. Je v tujini kruh bolj bel?

V Sloveniji se razmere spreminjajo predvsem tam, kjer so lastniki tujci. V osmih letih izkušenj s tujino še nisem doživela nekorektno izkušnje. Imamo veliko prigrad, ampak z vsako smo se soočili z veliko mero transparentnosti in pozitivnega pristopa. Naše vrednote so vidne na vsakem koraku našega poslovanja, vendar so očitno bolj združljive z vrednotami v tujini kot doma. Tam, kjer se vrednote »poklopijo«, podpišemo posel, kjer se ne, žal odkorakamo stran.

Danes praktično ne moremo mimo besedne zveze digitalna preobrazba. Ta naj bi spremenila poslovanje slehernega podjetja. Kako digitalno preobrazbo doživljate v Skazi?

Verjamemo, da je uspešen začetek digitalne preobrazbe možen samo, če se začne v glavah. Pred uvedbo vseh visokotehnoloških (in investicijsko zahtevnih) projektov digitalizacije poslovanja je treba korenito spremeniti način razmišljanja. Potrebe po digitalizaciji podjetja so namreč le odziv na spremembe na trgu, prilagajanje našim digitaliziranim potrošnikom, ki si želijo drugačne uporabniške izkušnje. Za podjetje je zato ključnega pomena, da zaposleni razumemo, kako na nas vpliva kompleksni novonastali trg. Tu so novi akterji, ki jim je uspelo zaradi digitalizacije (uspešna zagona podjetja, IT-velikani iz Silicijske doline ...), tu so novi poslovni modeli, kot so Airbnb, Uber, Alibaba, ogromna moč ocen, ki jih kupci na spletu namenijo zadovoljstvu z nakupom, tu je vpliv do popolnosti izdelanih grafičnih vmesnikov digitalno večjih ... Vse to je nova realnost, zato smo digitalno preobrazbo v našem podjetju začeli s poglobljenim in zahtevnim

izobraževanjem, v katerega smo vključili več kot polovico vseh zaposlenih. S prenosom znanja nadaljujemo. Cilj ni le razumeti sodobnega potrošnika in poslovne modele najbolj dobičkonosnih podjetij na svetu, pač pa začeti razmišljati kot oni, se začeti tako obnašati, se začeti tako odzivati na trg in potrošnike. Šele ko je naš način razmišljanja pravi, je investicija v digitalizacijo poslovanja upravičena.

Kako vaši dosedanja dosežki vplivajo na širši kolektiv podjetja? Imate kakšne posnemovalce, so vaši uspehi »nalegljivi«?

Verjamem, da tradicijo nagrad in prepoznavnosti nadaljujemo tudi v smeri drugih zaposlenih v podjetjih. Osebo si želim v prihodnosti videti svojo ekipo kot boljšo od sebe in to je tudi moje osebno poslanstvo v letošnjem in prihodnjem letu. Poučevanje, mentorstvo in vodenje. Ljudje z veseljem sledijo, če vidijo, da so uslišani, cenjeni in vključeni.



Kako sicer v podjetju skrbite za prenos znanj in izkušenj?

Pravkar smo začeli z uradnim mentorskim sistemom, kjer se lahko vsak zaposleni prijavi na mentoriranje, vse z namenom napredovanja in iskanja pravih talentov. Sam proces traja devet mesecev in v tem času mentor načrtno, na tedenski ravni, dela z vsakim mentorirancem. Če je proces uspešen, kandidat za uspešno delo dobi zaposlitev za nedoločen čas na delovnem mestu, za katerega se je usposabljal. Prihodnje leto načrtujemo tudi vzpostavitev Skaza academy, saj želimo izkoristiti notranje predavatelje za prenos znanja na nove generacije zaposlenih.

Če bi lahko storili dobesedno karkoli, kakšen bi bil vaš naslednji poslovni korak?

Razvila bi napravo, ki bi ljudem pomagala k hitrejšemu in učinkovitejšemu učenju, osredotočenemu na cilje podjetja. Danes je znanje konkurenčna prednost in če se želimo vrteti hitreje od sveta, moramo delati predvsem na tej komponenti, kar pa še zdaleč ni preprosto. Ljudje danes lažje dajo 30.000 evrov za avtomobil kot pa za nekaj neoprijemljivega, kot je npr. naložba v znanje.

Bi dodali še kaj, po čemer vas sicer nisem vprašal, a se vam zdi pomembno za tokratno obravnavo?

Ne. Oziroma pravzaprav bi. Nikoli me nihče ne vpraša, zakaj v Skazi delamo, kar delamo. Odgovor je preprost: da pokažemo, da lahko tudi iz plastike naredimo evolucijo in da pokažemo, da tudi proizvodna podjetja vedo, kaj je marketing. Kupec potrebuje zgodbo in iskrene oči, ki verjamejo vanjo.

» Uspeh 49. MOSa dobra popotnica za 50. jubilej v 2017

Največji poslovno-sejemski dogodek širše regije 49. MOS, Mednarodni sejem obrti in podjetnosti, je v šestih sejemskih dneh od 13. do 18. septembra 2016 na celjsko sejmišče znova pritegnil več obiskovalcev. Ponudbo več kot 1500 razstavljalcev iz 35 držav si je ogledalo 124.785 obiskovalcev, ker je dva odstotka več kot leto prej. 49. MOS si je po ocenah več kot 85 % obiskovalcev prislужil najvišji oceni na 5-stopenjski lestvici (odlično 5 je sejmu namenila skoraj 40 % anketiranih obiskovalcev). Tudi več kot 83 % razstavljalcev je svoj nastop na sejmu ocenilo za uspešen oz. celo zelo uspešen.

Optimizem, ki ga je bilo med razstavljalci mogoče zaznati že med pripravo sejma, se je odrazil tudi v odzivu obiskovalcev. Čutili je, da se domače povpraševanje počasi prebuja, sporočajo iz družbe Celjski sejem po zaključku 49. MOS.



» Na 49. MOS znova rast obiska

Sejem je izpolnil pričakovanja več kot 88 % poslovnih in splošnih obiskovalcev iz Slovenije in tujine. Tudi velika večina razstavljalcev je v raziskavi, ki jo v Celjskem sejmu redno izvajajo med svojimi sejmami, dejalo, da je sejem izpolnil njihova pričakovanja. Razstavljalci so bili zadovoljni z obiskom tako splošne, kot tudi poslovne javnosti na svojih razstavnih prostorih. Poleg poslovnežev iz Slovenije so razstavljalci na svojih razstavnih prostorih gostili podjetnike iz držav bivše Jugoslavije (Hrvaška, Srbija, BiH, Makedonija),

Avstrije, Italije, Nemčije, Madžarske, Češke, Indije in Kitajske. Dobra tretjina razstavljalcev je tudi potrdila, da so neposredno na sejmu sklenili novi poslovni dogovor. Dober odziv obiskovalcev se odraža tudi v napovedi razstavljalcev glede ponovnega sodelovanja na MOS-u. Skoraj 74 % razstavljalcev je že potrdilo, da se bo predstavilo tudi na jubilejnem 50. MOS-u v 2017, večina preostalih pa je dejalo, da bodo odločitev sprejeli kasneje.



» Več kot 80 % obiskovalcev potrdilo obisk tudi na jubilejnem 50. MOS v 2017

Veliko zadovoljstvo obiskovalcev s ponudbo sejma se odraža tudi v napovedi ponovnega obiska na sejmu 2017. Več kot 80 % obiskovalcev je namreč napovedalo, da bodo obiskali tudi prihodnji MOS, praktično vsi preostali pa se o prihodnjem obisku ta trenutek še ne morejo odločiti.

MOS odlična platforma za nove povezave s tujimi trgi

Številna mednarodna poslovna srečanja, obiski tujih delegacij in skupinske predstavitve držav so znova potrdile, da MOS odpira vrata slovenskim podjetnikom na nove trge. Kar 152 podjetij iz Slovenije, Avstrije, Hrvaške, Italije, Srbije, BiH, Ukrajine in Turčije se je udeležilo mednarodnega poslovnega srečanja Uspešno v Sloveniji, ki sta ga na MOS pripravila OZS in avstrijsko veleposlanstvo. Tudi v agenciji Spirit Slovenija, ki so slovenskim podjetnikom omogočil srečanje s predstavniki desetih poslovnih klubov, so bili zadovoljni z odzivom. »Imamo 60 sestankov, največ zanimanja pa je za poslovne klube iz Belgije in Avstrije,« je ob tej priložnosti povedala Mateja Jarc iz agencije Spirit.



» Veliko zanimanje podjetij iz regije za poslovanje v Avstriji

Pogovorov z ekonomskimi svetovalci Slovenije v tujini, ki sta ga v okviru 6. dneva gospodarske diplomacije na MOS pripravila Direktorat za gospodarsko diplomacijo Ministrstva za zunanje zadeve in Celjski sejem, se je udeležilo 40 podjetij. Predstavitve poslovnih priložnosti in trendov v slovenskem gospodarstvu za predstavnike tujih gospodarsko diplomatskih predstavništev, ki sta ga na MOS pripravili GZS in Celjski sejem, pa so se udeležili diplomati iz 23 držav: Tajvana, Ukrajine, Nizozemske, Koreje, Poljske, Italije, Madžarske, Bolgarije, Španije, Venezuele, Armenije, Nepala, Turčije, Argentine, Indije, Danske, Kosova, Gruzije, Indonezije, Burkine Faso, Albanije, BiH in Črne gore.

Bionski človek in športniki roboti navduševali

Sejmsko dogajanje na 49. MOS je posebej zaznamovalo tudi Stičišča znanosti in gospodarstva, projekt Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport, ki ga je vodil Janez Škrlec, član Sveta za znanost in tehnologijo RS. »Imamo veliko težavo. Stalno govorimo in mislimo, da je najboljša tisto, kar pride iz tujine. Pred vrati pa imamo vrhunske strokovnjake, ki zaradi takšnega razmišljanja ne morejo



» Janez Škrlec in bionski človek

prodreti na trg s svojimi idejami in razvojnimi izdelki,« je ob tej priložnosti opozoril Janez Škrlec. Na razstavnem prostoru stičišča, kjer se predstavlja več kot 40 različnih organizacij od inštitutov, univerz, fakultet, centrov odličnosti do visoko-tehnoških podjetij, je bil sicer največjega zanimanja deležen bionski človek. »To je edini takšen primer v Evropi, ki je namenjen izobraževanju bodočih inženirjev bionike. Na takšni platformi že lahko preizkušamo vitalne dele, kot so bionska roka, bionska noga,« pojasnjuje Janez Škrlec.

»Najbolj priljubljena med obiskovalci je igra košarke, namizni hokej pa je najbolj zahtevna aplikacija te tehnologije. Funkcionalnost igre od robota zahteva, zelo hitro komunikacijo med kamero, ki spremlja pozicijo paka in robotsko roko, ki se na to pozicijo odzove,« je zanimanje obiskovalcev za robotske igre povzel Darko Švetak, glavni in odgovorni urednik strokovne revije IRT3000. Obiskovalci letošnjega MOSa so prvič dobili priložnost, da so lahko na enem mestu spoznali vse tri robote športnike. Z njimi so se lahko pomerili v košarki, pikadu in namiznem hokeju. Ogledali pa so si lahko tudi praktični prikaz sposobnosti prvega dvorokega sodelovalnega robota ABB YuMi.



» Darko Švetak in YuMi

Pet vsebinskih področij za pet desetletij MOSa

Celjski sejem je neposredno na letošnjem sejmu tudi predstavil načrte za jubilejni 50. MOS. Prihodnje leto so vsebinska področja MOSa razdelili na pet ključnih področij: MOS - gradnja in obnova doma, MOS - turizem in gostinstvo, MOS - oprema in materiali za obrt in industrijo, MOS - izdelki široke potrošnje, MOS - poslovne storitve in poslovne priložnosti v tujini. V Celjskem sejmu pa so tudi v sklepnih dogovorih, da Hrvaška naslednje leto, na jubilejnim 50. MOSu postane država partnerica.

Do konca leta še sLOVErotika, v 2017 še posebej bogato sejmsko leto

Celjski sejem bo do konca leta pripravil še erotični sejem sLOVErotika (9.-11. december 2016), v letu 2017 pa bodo sejmsko sezono začeli februarja s Kulinarantom in Festivalom kave (18. in 19. februar 2017). Marca sledi spomladanski sejmski trojček Flora, Poroka in Altermed ter največje regijsko srečanje čebelarjev ApiSlovenija (10.-12. marec 2017). Aprila bo na celjskem sejmišču strokovni mednarodni Industrijski sejem (4.-7. april 2017), maja strokovni avto-moto sejmi Avto in vzdrževanje, Moto boom, Gospodarska vozila, Logistika (18.-21. maj 2017) in septembra jubilejni 50. MOS (12.-17. september 2017). Oktobra bo v Celju novi sejem inovativnih digitalnih rešitev Feel the Future (19.-21. oktober 2017), decembra pa še 10. mednarodni erotični sejem sLOVErotika (8.-10. december 2017).



Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani

Kongresni trg 12, 1000 Ljubljana

tel.: +386 (0)1 241 85 97

e-naslov: info@iri.uni-lj.si

spletna stran: www.iri.uni-lj.si

Prenos znanja med univerzo in industrijo prek interdisciplinarnih študentskih projektov

Gregor Cerinšek Spodbujanje povezovanja in kroženja znanja med visokošolskim okoljem ter industrijo je pomembna strateška usmeritev univerz, uresničevanje pa se lahko izvaja po različnih modelih in platformah. Model učnega laboratorija v realnem okolju (angl. »*Real Life Learning Lab*«) temelji na oblikovanju interdisciplinarnih skupin študentov, ki rešujejo konkretne probleme industrije in širše družbe. Model bomo na ravni Univerze v Ljubljani najprej poskusno vzpostavili v okviru kreditno ovrednotene obštudijske dejavnosti, dolgoročno pa želimo doseči njegovo formalno umeščenost v redne študijske programe.

Povezovanje in problemsko naravnano projektno delo pod mentorstvom strokovnjakov iz visokošolskega in industrijskega okolja omogoča razvoj praktičnih veščin študentov, kar dolgoročno povečuje njihove zaposlitvene in karijerne možnosti. Študentje se seznanijo s temeljnimi koncepti projektne dela, inovacijskih procesov in podjetništva, analitičnega in dizajnerskega razmišljanja (angl. *user-design thinking*), komuniciranja. Rezultati interdisciplinarnih projektov pa vodijo v izboljšave obstoječih izdelkov in storitev, so vir novih idej in invencij, hkrati pa podjetjem omogočajo, da učinkovito prepoznajo in preizkusijo mlade in perspektivne talente. Učni program je bil oblikovan s pomočjo evalvacije nekaterih že preizkušenih modelov, ki so bili oblikovani in vzpostavljeni izven rednih študijskih programov univerze (kot so na primer Demola, D-school, Po kreativni poti do znanja).

UČNI LABORATORIJ V REALNEM OKOLJU

Drugače kot klasični učni pristop, ki temelji predvsem na enosmernem prenosu teoretskega znanja od učitelja na študenta, učni laboratorij v realnem okolju uvaja:

- interdisciplinarno projektno delo, ki vključuje izkustveno in problemsko naravnano učenje,
- učenje v realnem okolju (na primer okolje industrije) z visoko aplikativno vrednostjo,
- samoorganizacijo skupine (načrtovanje, delitev nalog, izvedba, vodenje, kontrola),
- iskanje idej, prototipiranje, preizkušanje na uporabnikih, prepoznavanje in raziskovanje različnih možnosti ter rešitev,
- skupinske diskusije, pogajanja,
- uporabo logičnega, analitičnega, intuitivnega in dizajnerskega razmišljanja.

Klasični pristop	Učni laboratorij v realnem življenju
Frontalna in enosmerna (ex-cathedra) predavanja	Izkustveno učenje (reševanje realnih problemov industrije in družbe)
Ozka akademska področja	Interdisciplinarno skupinsko delo
Predavalnica	Različna interaktivna okolja
Teoretsko znanje	Veščine in podjetnost

Proces optimalno združuje prenos in kroženje znanja:

- univerzitetno okolje (študentje in mentorji) posreduje znanje in »akademske rešitve« za izbrane probleme in izzive (kriterij: ustvarjalnost, novo znanje, znanstvena relevantnost);
- industrijsko okolje posreduje specifična ekspertna znanja, praktične izkušnje in veščine ter v učnem procesu deluje kot tisti, ki preverja predlagane akademske rešitve (kriterij: izvedljivost, praktična relevantnost, poslovni potencial, dolgoročna vzdržnost in trajnost).

PILOTNI PRIMERI

1. Celovita energijska obnova javnih stavb

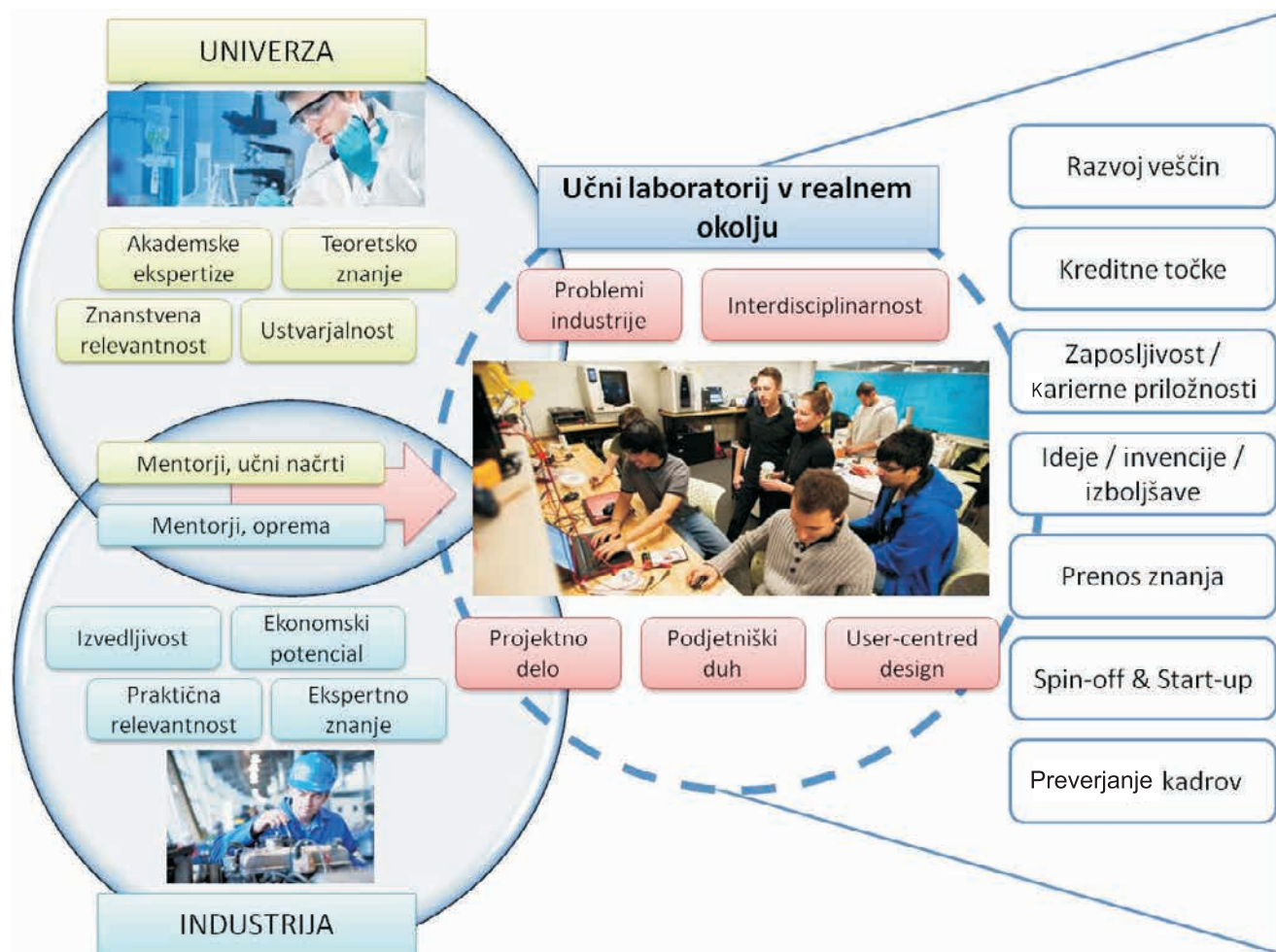
Ključni namen študentskega projekta je bil oblikovati nabor konkretnih in v praksi preverjenih rešitev in ukrepov, takšnih, ki lahko pripomorejo k zmanjšanju porabe energije in k zagotavljanju bolj kakovostnega in zdravega notranjega okolja. Da bi zagotovili razvoj celovitih interdisciplinarnih rešitev, smo povezali različna področja, kot so na primer tehnično-tehnološke rešitve stavbnih sistemov, sistemi za avtomatizacijo stavb, gradbeno-arhitekturne rešitve, pravnoformalni okvirji in poslovni modeli, vedenje uporabnikov ter racionalna raba virov in energije (vir: IRT3000, 49/9, str. 18-19).

2. Razvoj novih orodij za aktivno ravnanje z energijo

Naloga oblikovane skupine se je nanašala na razvoj različnih scenarijev pri uporabi stavbe, opravljene so bile preliminarne raziskave, ocenjeni so bili energijski prihranki pri različnih režimih obratovanja stavbe, ob tem pa so bila implementirana orodja za napovedovanje odziva glede na ključne vplivne parametre. Študentska skupina je razvila in preizkusila simulacijski model za učinkovitejšo rabo energije ter določanje obratovalnih karakteristik stavbe glede na prihodnje razmere (vir: IRT3000, 53/9, str. 20-21).

3. Razvoj in umeščanje alternativnih rešitev za degradirano industrijsko okolje

Projekt je predlagal različne rešitve za oblikovanje letalskega podjetniškega vozlišča, ki bo deloval kot visokotehnološki inovacijski ekosistem in multiplikator družbeno-gospodarskega razvoja. Oblikovana skupina je z gradbeno-arhitekturnih, fizikalnih, ekonomskih in prostorsko-socioloških vidikov razvila interdisciplinarne rešitve širitve in optimizacije obstoječega vzletišča, njegove integracije v širši prostor, pravnoformalnih izvedbenih postopkov ter gospodarskih in družbenih potencialov za spodbujanje podjetništva v regiji (vir: IRT3000, 62/11, str. 16-17).





» Fotografija udeležencev novinarske konference, z leve proti desni: Marko Derča, podpredsednik v A.T. Kearney Svetovanje; Sonja Šmuc, izvršna direktorica Zdrženja Manager; Vanja Lombar, direktorica, OMV Slovenija, Managerkam prijazno podjetje; Aleksander Zalaznik, Danfoss Trata, predsednik Zdrženja Manager; Maria Anselmi, direktorica Bisnode Southern Markets in Andrej Božič, generalni direktor, Steklarna Hrastnik, Manager leta 2016. Foto: Barbara Reya

» Dosegamo rast, a je ta lahko višja in hitrejša

Na Managerskem kongresu 2016 je vodstvo Zdrženja Manager predstavilo razloge za optimizem v gospodarstvu. TI izhajajo iz pozitivnih trendov: rasti izvoza, plač in konkurenčnosti. A rast bi bila ob pravih ukrepih države lahko višja. Tudi prvič izmerjeni digitalni indeks slovenskih podjetij potrjuje, da vzvodi rasti še niso izkoriščeni.

Predsednik Zdrženja Manager Aleksander Zalaznik je v uvodu osvetlil razloge za optimizem v slovenskem gospodarstvu: »Osnovan je na realnih kazalnikih, kot je naraščajoč bruto družbeni proizvod, ki bo letos skupno zrasel za 2,3 % in dosega raven iz leta 2008, a na bistveno drugačnih temeljih. Če je leta 2008 rast temeljila na prekomernem zadolževanju podjetij, letošnja temelji na izvozu in pravilno strukturiranem kapitalu. Izvoz je zrasel za pet odstotnih točk, plače rastejo za 2 do 3 odstotke, Slovenija se je na lestvici svetovne konkurenčnosti za leto 2016 IMD povzpela za šest mest, na lestvici Svetovnega gospodarskega foruma pa za kar 11.«

Pri tem, pravi, ne gre le za uspešna podjetja, temveč uspešno Slovenijo: »Zanjo je predpogoj uspešno gospodarstvo, ki ustvarja dobiček in delovna mesta. Potrebujemo pa zadostno podporo države, ki lahko s konkurenčno davčno zakonodajo, internacionalizacijo šolstva, liberalizacijo predpisov za lažje uveljavljanje novih digitalnih storitev in produktov, poskrbi za pospešitev rasti.«

Bolj digitalizirana podjetja uspešnejša in manj tvegana

Po raziskavi AT Kearney in Zdrženja Manager ima v Sloveniji le 25 % podjetij pripravljeno digitalno strategijo kot del celostne strategije. Marko Derča, podpredsednik v A.T. Kearney Svetovanje zato poudarja, da se slovenska podjetja naloge vključevanja digitalizacije v strategijo in poslovno okolje še niso lotila dovolj

ambiciozno: »Podjetja v Sloveniji sicer pričakujejo, da bo tema digitalizacije na agendi managerjev v prihodnjih treh letih pridobila na pomembnosti, hkrati pa se zavedajo, da njihovi poslovni procesi potrebujejo spremembe. Digitalne strategije se pripravljajo, a rezultati v podjetjih trenutno še niso vidni. Zaradi vsega omenjenega slovenska podjetja v povprečju zaostajajo za razvitejšimi trgi pri izkoriščanju digitalnih priložnosti. Pričakujemo lahko, da bodo trendi digitalizacije najmočnejše vplivali na podjetja v panogah IT, telekomunikacij, financ, zdravstva in medijev.«

Analiza družbe Bisnode, v kolikšni meri se vlaganja slovenskih podjetij v tehnološki razvoj povratno odražajo na uspešnosti poslovanja, potrjuje, da imajo podjetja, ki so vodilna po tehnološki razvitosti, učinkovitejše poslovanje in dosegajo višjo dobičkonosnost ob nižjem tveganju poslovanja, kot to velja za tehnološko srednje ali manj razvite družbe. »Tehnološko napredne družbe so v vseh analiziranih pogledih ocenjene bolje ali vsaj enako kot tehnološko manj napredne družbe,« je izpostavila Maria Anselmi, direktorica Bisnode Southern Markets.

Novi dejavniki uspeha vodenja: odnosi in uravnoteženo vodenje

Andrej Božič, generalni direktor Steklarne Hrastnik in Manager leta 2016 je osvetlil, da so bili za uspeh Steklarne Hrastnik ključni dejavniki, ki so bili sprva prepoznani kot neobičajni. Po njegovem

sta za uspeh podjetja ključna spoštovanje in zaupanje. »Ko prideš v novo okolje, moraš najprej izkazati spoštovanje do trdega dela. Začneš delati na odnosih in vzpostaviš zaupanje. Potem lahko začneš uvajati spremembe. Iščeš stvari, ki so, ne pa tistih, ki jih ni. Če je to, kar skupaj počnemo, smiselno za večino, potem je podjetje uspešno. Iz 4,4 milijonske izgube, smo prišli do 6,2 milijona evrov čistega dobička v lanskem letu. Rezultati so posledica. In so trajnejši, ker se ve več ljudi bori zanje.«

Vanja Lombar, direktorica podjetja OMV Slovenija, ki je prejelo letošnje priznanje Managerkam prijazno podjetje, dokazuje, da lahko ženske uspešno vodijo tudi velike gospodarske družbe:

»Naša družba deluje v tehnični branži, v kateri je zastopanost žensk precej nizka. Prav zato v sklopu naše matične družbe že več let poteka poseben program Gender Diversity, ki spodbuja uravnoteženo zastopanost spolov na vseh organizacijskih ravneh v družbi. Na globalni ravni v družbi OMV 30 % vseh zaposlenih predstavljajo ženske. V OMV Slovenija je številka še višja, saj je med vsemi zaposlenimi kar 60 % žensk, v ožji vodstveni strukturi pa 50 % žensk.« Omenila je tudi, da morajo managerke postati bolj zahtevne do sebe in se izpostaviti takrat, ko se jim ponudi priložnost.

Da sodobni pristopi k vodenju prispevajo k rasti in uspehu, kažejo rezultati podjetij, ki jih vodijo člani Združenja Manager. Raziskava družbe Bisnode razkriva, da podjetja, ki jih vodijo člani Združenja Manager, glede na povprečje slovenskega gospodarstva dosegajo za 30 % višjo dodano vrednost na zaposlenega, za 46 % višje prihodke na zaposlenega, dobiček je višji za 181 % (izločene so visoke izgube TEŠ in HSE). »Pri tem ne gre le za



» Fotografija prejemnikov priznanja Managerkam prijazno podjetje in Manager leta. Foto: Barbara Reya

rezultate, temveč spremljamo tudi način, kako so ti doseženi. Lani izvedena raziskava Profiles Slovenija pokaže, da so člani Združenja Manager bolj karizmatični vodje in dajejo večji poudarek etičnosti pri poslovanju,« je predstavila Sonja Šmuc, izvršna direktorica Združenja Manager.

> www.managerski-kongres.si



AUTODESK® INVENTOR® PROFESSIONAL

3D načrtovanje izdelkov - parametrično modeliranje površin in teles, modeliranje prostih oblik, direktno popravljanje oblik brez parametrične zgodovine, pločevinasti izdelki, modul za jeklene konstrukcije, obsežna knjižnica standardnih elementov

Izdelava dokumentacije - delavniške risbe, sestavne risbe, kosovnice, video predstavitve in fotorealistične slike izdelkov

Trdnostne simulacije - posamezne komponente in sestavi, palične konstrukcije, topološke optimizacije oblik izdelkov

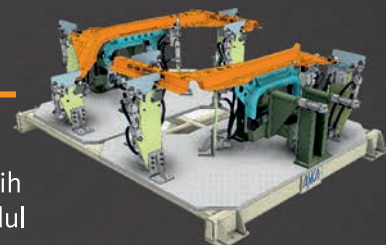
Dinamične analize - simuliranje dinamičnega odziva mehanizmov

Cevne in kableske napeljave - modula za načrtovanje cevskih in kabljskih sistemov

Izdelki iz plastike - načrtovanje plastičnih izdelkov, izdelava orodij, simuliranje procesa brizganja plastike s tehnologijo Moldflow

Izmenjava podatkov - direktno branje geometrije ali živa povezava z modeli iz drugih CAD sistemov, odlična povezljivost z AutoCADom, delo z mrežnimi modeli

2.5 osni CAM - brezplačni Inventor HSM Express



AUTODESK
Silver Partner

25 YEARS
PARTNERING WITH AUTODESK

2060€ +ddv / leto
Pokličite za predstavitev.

BASIC
CAD | CAM | CAE

01 5830 100
info@basic.si

www.basic.si/inventor

» Manager leta 2016 je Andrej Božič, generalni direktor Steklarne Hrastnik

Edita Krajnovič Upravni odbor Združenja Manager je za Managerja leta 2016 imenoval Andreja Božiča, generalnega direktorja Steklarne Hrastnik. Priznanje so mu podelili na Managerskem kongresu v četrtek, 29. septembra, v Portorožu.

Andrej Božič, 56-letni diplomant ekonomije, ki je šolanje nadaljeval na podiplomskem študiju marketinga in financ na clevelandski univerzi v ZDA, je leta 2010 prevzel vodenje Steklarne Hrastnik. Takrat je bilo podjetje z bilančno izgubo v višini 4,4 milijona evrov tik pred stečajem. Izvozno usmerjeno Steklarno Hrastnik z več kot 150-letno tradicijo je z uspešno sanacijo že v prvem letu vodenja odmaknil od izgube, v nekaj letih pa ga dvignil v uspešno in stabilno, tehnološko posodobljeno podjetje, z ambicioznimi načrti za prihodnost. Lani so presegli 55 milijonov evrov prihodkov in poslovno leto zaključili z več kot 6,2 milijona evrov čistega dobička, ki ga ustvarjajo že peto leto zapored. Tudi donosnost sredstev vztrajno raste in je lani presegla 11 %, donosnost kapitala pa več kot 25 %. V letu 2014/15 so za izviren model prestrukturiranja prejeli tudi evropsko poslovno nagrado European Business Award (EBA).

Ohranitev delovnih mest

Ob prihodu v Steklarno se je Božič poleg večmilijonske izgube soočil z demotiviranostjo več kot 750 zaposlenih. Lotil se je korenitega spreminjanja organizacije, procesov in prožnosti zaposlenih. Naslonil se je na močno željo zaposlenih po preživetju podjetja, ki je pomemben zaposlovalec v Zasavju. Njihova predanost Steklarni in steklarskemu poklicu, visoka raven znanja in solidarnosti je omogočila ohranitev vseh treh proizvodnih programov. Močan povezovalni element sanacije med vodstvom in zaposlenimi je bila ohranitev delovnih mest. Božič se je zavedal, da sanacija, ki je zaradi izrednega pomena podjetja za lokalno okolje tudi socialni projekt, pomeni daljšo pot okrevanja in da bodo rezultati prišli z zamikom. A postavitev človeka v središče sanacije je bila v primeru Steklarne Hrastnik najboljša poslovna odločitev. Kmalu so začeli beležiti prve rezultate, saj so že po dobrem letu dosegli dobiček.

Finančni preobrat z velikimi vložki

Steklarna Hrastnik, ki deluje že od leta 1860, v tujini ustvari 95 % prodaje. Na glavnih trgih v Nemčiji, na Poljskem, Češkem,

v Izraelu, Iranu in Sloveniji dosegajo kar 20- do 30-odstotni tržni delež pri programu namiznega stekla. Lani so v vse tri glavne programe – embalažno steklo, namizno steklo in steklo za razsvetljavo – vložili 5,7 milijona evrov. Glavna pridobitev med temi naložbami je nov, tri milijone evrov vreden stroj za proizvodnjo steklenic posebnih oblik in parfumskih stekleničk, s katerim so vstopili v nov tržni segment. Ker so v šestih letih za posodobitev proizvodnje in ekonomsko učinkovitost namenili 36 milijonov evrov, imajo danes eno najboljših steklarskih proizvodnih tehnologij. Obsežne naložbe jim omogočajo hitre skoke v proizvodnji in prodaji.

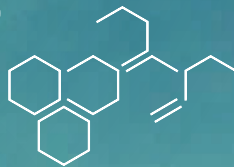


»Za uspeh trajnostnega preobrata Steklarne Hrastnik, v središče katerega so postavljeni zaposleni, je bil ključen konsenz vseh deležnikov. Zato cenim, da so vsi, skupaj z zaposlenimi, verjeli v načrt, me podprli oz. bili del tega preobrata.

Uspeli smo skupaj, brez odpuščanja, zato sem prepričan, da je naš primer lahko odlična spodbuda vsem tistim, ki imajo vizijo in se znajo prilagajati situacijam, da zagrižejo v projekte, ki se morda zdijo marsikomu nemogoči,« je ob imenovanju za Managerja leta dejal Božič.

PRIHODNOST JE V NAJEMU

PTC Creo®



Profesionalna programska
oprema za 3D konstruiranje

že od **99€** / mesec*

PREDNOSTI NAJEMA:

- Nižji začetni stroški
- Stalna podpora
- Vedno zadnja verzija

Več na www.audax-creo.si

Za tretjino višja plača

Postopno dvigujejo tudi dodano vrednost na zaposlenega. Ta je lani preseгла 42.000 evrov, kar je za 49 % več kot pred štirimi leti in za 22 % nad povprečjem panoge. Lani se je število zaposlenih povečalo za 4 % na 762. Sanacija podjetja je vsa leta temeljila na zaupanju in obljubi vodstva, da se bodo pričakovani boljši poslovni rezultati odrazili tudi pri socialni varnosti zaposlenih. Obljubo je vodstvo uresničevalo z višjimi plačami in nagrajevanjem. Uvedli so sistem bonusov, napredovanje na delovnem mestu, dvignili osnovne plače, nagrajujejo tudi inovativnost. Tako se je v šestih letih strošek dela na zaposlenega povečal za 34 %, tako da zaposleni v povprečju prejemaajo za tretjino višjo plačo kot leta 2010. Usposabljanje in dvig kompetenc zaposlenih so pomemben del zastavljene procesa prenove in razvoja Steklarne. Letno za izobraževanje namenjaajo okrog pol milijona evrov oz. 0,9 % prihodkov od prodaje. V zadnjem času se še posebej usmerjajo v izobraževanja s področja digitalnih tehnologij, ki so prisotne v vseh fazah proizvodnje, ter spremljanju novosti s področja steklarskih tehnologij. Število dni za izobraževanje je v letu 2015 presegllo 2.200 oz. 3,3 dneva na zaposlenega.

Strategija inovativnosti in razvoja mladih

Svojo strategijo so zastavili na znanju in inovativnosti. V zadnjih treh letih so razvili 66 novih produktov. Mnogi med njimi so osvojili številna priznanja: za izdelek 'Puzzle' so bili nagrajeni

z mednarodno nagrado za dizajn REDDOT, v zadnjih šestih letih jim je GZS podelila 30 priznanj za inovatorje in inovacije v Zasavju, prejeli so državno nagrado za najboljši energetski projekt, evropsko poslovno nagrado EBA 2015/2016 v kategoriji trajnostnega razvoja, na mednarodnem tekmovanju SIP AWARDS v ZDA so bile nagrajene tri steklenice – dve z najvišjo platinasto nagrado za embalažo, ena je bila ocenjena kot najboljša v kategoriji.

Posebno pozornost posvečajo tudi razvoju mladih, zato preko različnih projektov sodelujejo z univerzami in srednjimi šolami. Lani so omogočili izvajanje prakse 43 dijakom in študentom. Z ministrstvom za izobraževanje pripravljajo projekt uvedbe dualnega sistema vajeništva, preko katerega bodo v prihodnjih letih zagotovili pritek mladih, ki bodo del svojega poklicnega usposabljanja izvajali v Steklarni.

Na področju proizvodnje potekata dva ključna projekta: avtomatizacija vseh proizvodnih procesov in izboljšanje energetske učinkovitosti v proizvodnji. Za letos načrtujejo investicije v ekologijo in energetske učinkovitost v višini pol milijona evrov. Verjamejo, da kar je dobro za podjetje, mora biti dobro tudi za okolje.

Letos so prevzeli novo, krovno podobo podjetja pod blagovno znamko Hrastnik1860, s katero poudarjajo, da njihova inovativnost izvira iz stoletne tradicije hrastniškega mojstrstva.

> www.zdruzenje-manager.si



IFA M
international trade fair of
automation & mechatronic



Mednarodni sejem za avtomatiko, robotiko, mehatroniko ...
International Trade Fair for Automation, Robotics, Mechatronics ...

25.-27.01.2017 Celje, Slovenija
Hala L & L1, www.icm.si

» Uspešno zaključen osrednji nacionalni dogodek na temo inovativnosti

Danes se je na Gospodarskem razstavišču uspešno zaključil Slovenski forum inovacij, osrednji nacionalni dogodek na temo inovativnosti. V dveh dneh si je razstavo 40 najboljših inovacij ogledalo več kot 700 obiskovalcev, podeljena pa so bila tudi nacionalna priznanja za inovativnost.

Rdeča nit letošnjega dogodka, ki je letos 20. in 21. septembra 2016 potekal že enajstič, je bil slogan Vse je lahko izziv! V raznoliko zasnovanem programu je potekalo več kot 19 predavanj, okroglih miz in delavnic, pred poslušalci pa se je zvrstilo več kot 30 strokovnjakov, inovatorjev, podjetnikov, predstavnikov podporne okolja in mednarodnih organizacij.

Dan se je začel z zgodnjo delavnico podjetnic začetnic o intelektualni lastnini. Strokovnjak iz Urada za intelektualno lastnino, Janez Kukec Mezek, je udeleženkam predstavil osnovne informacije o intelektualni lastnini, vključno z zaščito blagovne znamke in prijavo patenta. Skozi ves dan je tudi na odprtem odru potekal pester program. Začel se je s predstavitvijo mladih inovativnih



CAD/CAM Lab
CAD/CAM
 member of G R O U P

**Vaš partner za
 PLM rešitve**

CAD/CAM Lab d.o.o.
 Gerbičeva 110, SI-1000 Ljubljana
 Tel.: +386 (0)1 42 67 333
 E-mail: info.si@cadcam-group.eu
www.cadcam-group.eu

**Upravljanje z življenjskim ciklom izdelka
 Vaša vstopnica za Industry 4.0**



Product Lifecycle Management (PLM)

podjetnikov – na okrogli mizi so svoje podjetniške začeteke predstavili Taja Benčina, Coinhab, Matej Gaser, GoAvio in Primož Kopač, Plenum IT. Obiskovalce je navdušila tudi podjetnica Urša Žorž, organizatorka dogodkov iz podjetja Eventio, ki je povedala, da brez strasti za posel ni dobrih inovacij.

Dogajanje so še dodatno razgibale Improške – mlade inovativne improvizatorke, ki so s svojo predstavo razbijale stereotipe o podjetništvu, inovacijah in razlikah med spoloma. Po sproščenem dopoldnevu se je program na glavnem odru nadaljeval s predavanjem Joseja Antonija Moralesa iz Aurora Coworkinga. Predstavil je tri orodja, ki lahko mladim podjetnikom pomagajo izboljšati podjetniško pot. Pred neposrednim prenosom v živo z Brda pri Kranju se je program na glavnem odru zaključil s predavanjem Gorazda Praha, strokovnjaka za človeške potenciale in komunikacijo. Poslušalci, predvsem mladi, so ga z zanimanjem poslušali o tem, kako si oblikovati osebni poslovni model za uspešno poslovno kariero.

Vzporedno je v Mali kristalni dvorani potekala delavnica Stičišče podjetnosti, kjer so se v vajah za ustvarjalnost in inovativnost preizkusili dijaki različnih srednjih šol. Pestro dogajanje – moderator je mlade nenehno izzval k inovativnosti in kreativnosti – je vodilo tudi k razgibani zaključni diskusiji.

Podelitev priznanj najboljšim inovacijam na nacionalni ravni se je začela ob 15. uri na Brdu pri Kranju, na Gospodarskem razstavišču pa je potekal prenos podelitve v živo. Letos se je na izbor prijavilo 182 inovacij, pri katerih je sodelovalo 768 inovatorjev, 40 pa se jih je uvrstilo med kandidate za najboljše inovacije na nacionalni ravni. Vsi finalisti izbora so bili predstavljeni na Slovenskem forumu inovacij, med njimi so bili tako novi inovativni proizvodi, izboljšani obstoječi proizvodi, inovativni proizvodni procesi pa tudi ena organizacijska inovacija. Vse nagrajene inovacije so na naslednji povezavi.

Slovenski forum inovacij je osrednji nacionalni vseslovenski poslovni dogodek na temo inovativnosti in podjetništva, ki kaže inovacijsko sposobnost Slovenije in je platforma za predstavitev idej ter navezavo stikov za nadaljnji razvoj. »Slovinci se radi pohvalimo, da smo inovativen narod. Naši vrhunski inovativni izdelki so prebojni na več gospodarskih področjih, ob vseh letos razstavljenih in nagrajenih inovacijah lahko to samo še potrdimo. Našo inovativnost dokazujejo tudi raziskave, saj smo v zadnjih



osmih letih četrta najhitreje rastoča država na lestvici inovacijske uspešnosti Innovaton Union Scoreboard, poleg tega pa smo tudi v zgornji osmini najbolj kreativnih narodov na svetu. SPIRIT Slovenija vsako leto zavzeto in s ponosom predstavlja slovenske inovacije na nacionalni prireditvi Slovenski forum inovacij, s katerim se trudimo, da bo prispevek inovacij k napredku in razvoju družbe ter kakovosti našega življenja tudi medijsko in javno prepoznan.« je ob zaključku povedala Irena Meterc, vodja sektorja za spodbujanje podjetništva, inovativnosti in tehnološkega razvoja na SPIRIT Slovenija.

Prvi dan foruma je potekal v znamenju predstavitev finančnih spodbud, ki jih za financiranje inovativnih projektov ponujajo Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo, SPIRIT Slovenija, Slovenski podjetniški sklad in SID banka. Podrobneje so bili predstavljeni tudi uspehi slovenskih podjetij pri prijavi v okviru programa Obzorja 2020. Pozneje je bila na to temo tudi okrogla miza, na kateri so podjetniki kot pot do uspeha na razpisu izpostavili dobro zgodbo in natančen finančni načrt. Obdelane so bile tudi teme vitkega inoviranja in inovativnega iskanja kadrov, na enem od panelov pa so se posvetili tudi iskanju odgovora na vprašanje, ali je inovativnost dedna.

V letošnjem letu je Javna agencija SPIRIT Slovenija skupaj z Ministrstvom za gospodarski razvoj in tehnologijo vzpostavila sodelovanje pri izboru nacionalnih prejemnikov priznanj z Gospodarsko zbornico Slovenije, s tem pa združila dva tradicionalna izbora za nagrajevanje inovacij na nacionalni ravni. Vseh 40 prejemnikov nacionalnih priznanj je bilo razstavljenih na Slovenskem forumu inovacij, ki na strateški ravni predstavlja pomembno vez med strokovno javnostjo in splošno javnostjo, podjetniki in uporabniki. Hkrati predstavlja in odpira pomembne in aktualne teme s področja inovativnosti, s katerimi slovensko javnost spodbudi k razmisleku o vprašanih, ki pomembno vplivajo na rast inovativne družbe kot celote. SPIRIT Slovenija je dogodek organiziral s finančno podporo Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo.

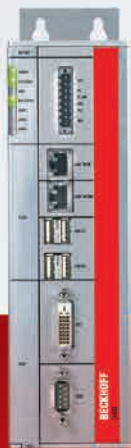
> www.foruminovacij.si



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 75-ih državah zagotavlja dobro podporo.

IPC

V/I

Pogonska tehnika

Avtomatizacija

New Automation Technology

BECKHOFF

Poročilo o »Stičišču znanosti in gospodarstva« v okviru MOS 2016

» Zahvala MIZŠ in vsem sodelujočim na »Stičišču znanosti in gospodarstva«

Janez Škrlec Kot pooblaščenec in izvajalec projekta »Stičišča znanosti in gospodarstva« v okviru MOS 2016 se moram za zaupanje in podporo v prvi vrsti zahvaliti MIZŠ, ministrici dr. Maji Makovec Brenčič in še posebej generalnemu direktorju direktorata za znanost, mag. Urbanu Krajcarju, ki je ta projekt podprl že v štartu in verjel v njegovo uspešno izvedbo.

Stičišče znanosti in gospodarstva je uspešen projekt MIZŠ, je odgovor na potrebe današnjega časa in pomemben dogodek za uresničevanje SPS. V okviru stičišča je sodelovalo 16 različnih razvojno-raziskovalnih in izobraževalnih institucij in 14 tehnološko usmerjenih podjetij. Da je Stičišče znanosti in gospodarstva dobilo to težo in kredibilnost, gre zahvala tudi direktorjem inštitutov, prof. dr. Jadrana Lenarčiču (IJS), prof. dr. Gregorju Anderluhu (KI), prof. dr. Tamari Lah Turnšek (NIB), rektorju Univerze v Ljubljani, rektorju Univerze v Mariboru in rektorju Univerze v Novi Gorici ter številnim dekanom različnih fakultet.

Na »Stičišču znanosti in gospodarstva« je bil poudarek na naslednjih področjih: elektroniki, mehatroniki, avtomatiki, robotiki, energetiki, IKT, bioniki, novim materialom, nano in biotehnologiji,

jam, pametnim tekstilijam, vesoljskim tehnologijam in drugo. Prvič je bil predstavljen tudi bionski človek za izobraževalne namene bodočih inženirjev bionike. Gre za prvi tovrstni razvojni projekt v Evropi. Idejni vodja tega projekta sem jaz osebno, v razvoj pa sta vključena Visoka šola za bioniko na Ptujju in podjetje INTRI, vključeni pa bodo tudi inštituti in fakultete ter visokotehnološka podjetja.

Na »Stičišču znanosti in gospodarstva« so bile predstavljene predvsem visokotehnološke inovacije, ki prihajajo iz razvojno-raziskovalne sfere in tudi gospodarstva, ali pa so že rezultat sodelovanja med akademsko-znanstveno sfero in naprednim in razvojno naravnanim gospodarstvom. Ni naključje, da je Institut Jožef Stefan sodeloval z različnimi odseki in Kemijski inštitut v



» Obisk ministrice dr. Maje Makovec Brenčič, direktorja IJS, prof. dr. Jadrana Lenarčiča, predsednika Vlade RS, dr. Mira Cerarja, ministra Zdravka Počivalška in številnih drugih visokih gostov, tudi predstavnikov iz tujine

Sodelujoče institucije v okviru »Stičišča znanosti in gospodarstva«:

- Institut Jožef Stefan
- Kemijski inštitut v Ljubljani
- Nacionalni inštitut za biologijo v Ljubljani
- Univerza v Mariboru
- Univerza v Ljubljani
- Univerza v Novi Gorici
- FERI – Univerza v Mariboru in Fakulteta za strojništvo
- Fakulteta za elektrotehniko, Univerza v Ljubljani
- Medicinska fakulteta, Univerze v Mariboru
- Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerze v Ljubljani
- Visoka šola na Ptuj in ŠC Ptuj – Višja strokovna šola
- Center odličnosti NAMASTE
- Center odličnosti – Nanocenter
- Center za prenos tehnologij in inovacij
- SIS EGIZ
- Kompetenčni center – Inovativni kovinski materiali

Podjetja in združenja:

- SkyLabs, d. o. o.
- EKOSEN, d. o. o.
- PS, d. o. o., Logatec
- Dobre rešitve, d. o. o.
- INTRI, d. o. o.
- Cosylab, d. d.
- Makro Team, d. o. o.
- MIEL Elektronika, d. o. o.
- Nanotul, d. o. o.
- EUREL, d. o. o.
- TECES – Maribor
- National Instruments Slovenija
- ROTO, d. o. o.
- Ultrasonic audio technologies

Ljubljani z različnimi laboratoriji. Izjemno izstopajoče inovacije so bile predstavljene iz FERI – Univerze v Mariboru, in FE – Univerze v Ljubljani. Neverjetno pa je vse presenetila Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani s pametnimi in inteligentnimi tekstilijami, ki so plod slovenskega znanja in povezovanja s partnerji v različnih inštitutih in tudi gospodarstvu.

Po čem je »Stičišče znanosti in gospodarstva« tako drugačno od predstavitev drugih v okviru tega mednarodnega sejma? Odgovor



» Pogled na »Stičišče znanosti in gospodarstva«

ZASTOPAMO:

**Industrijska
3D-merilna
tehnologija**



**Mikroskopi
za meritve
in kontrolo**

**CAD-orodja
za vzratni
inženiring**



**Preizkušanje
mehanskih
lastnosti**

+385 1 349 60 10
info@topomatika.hr • www.topomatika.hr

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



» Slovesna podelitev zlatega priznanja MIZS Stičišču znanosti in gospodarstva

je na neki način preprost, stičišče je združilo razvojno-raziskovalno sfero in gospodarstvo ter predstavilo visokotehnološke inovacije in nove tehnologije. Stičišče je privabilo izjemno veliko število mladih izobraženih obiskovalcev, privabilo je številne predstavnike uglednih in uspešnih podjetij, privabilo je TV Slovenijo in ekipo, ki pripravlja izjemno zanimive oddaje »Ugriznimo v znanost«.

Zahvala MIZŠ in vsem sodelujočim partnerjem v »Stičišču znanosti in gospodarstva«

» Dnevi avtomatizacije v znamenju Industrije 4.0

Inea RBT je tudi letos v sodelovanju s podjetjem Mitsubishi Electric v hotelu Mons organizirala Dneve avtomatizacije.

Specializirano podjetje za dobavo opreme za avtomatizacijo Inea RBT je že peto leto zapored v hotelu Mons (Four Point by Sheraton) v Ljubljani organiziralo srečanje na temo avtomatizacije. Dogodek je namenjen predstavitvi novih produktov in rešitev s področja industrijske avtomatizacije, ki jih je v preteklem letu razvil partner Mitsubishi Electric, svetovno znani ponudnik tovrstne opreme in rešitev najvišje kakovosti.



» Peti Dnevi avtomatizacije: udeleženci srečanja v Monsu

Komunikacija med produkti

V osredju dogodka je bila digitalizacija poslovnih procesov, ki jo imenujemo Industrija 4.0, konkretno, seveda, tovrstne rešitve podjetja Mitsubishi Electric. Ker Industrija 4.0 zajema tudi povezovanje in komuniciranje vseh možnih naprav in vseh ravni podjetja, so rešitve Mitsubishi Electrica vezane predvsem na komunikacijo med lastnimi napravami (CC-Link IE, Ethernet, Ethercat in Profinet). Eden izmed ciljev nove industrijske revolucije je povezati vse naprave in uporabnikom informacij zagotoviti karseda višjo vrednost, predvsem pa jim ponuditi uporabne informacije za različne ravni odločanja. Mitsubishi Electric želi na tem področju doseči neomejeno povezljivost naprav in uporabnikom omogočiti naslednji korak do Industrije 4.0.

Predavanja, ki sta jih podala predavatelja Andrzej Gorczak in Krzysztof Piwowarczyk, oba iz podjetja Mitsubishi Electric na Poljskem, so se osredotočala predvsem na novosti na področju komunikacije med različnimi produkti Mitsubishi Electric. Konkretno teme so bile: Pametna proizvodnja s pomočjo platforme iQ, Roboti za inteligentno, hitro in varno proizvodnjo, CC-Link IE

Glede celovitosti rešitev digitalizacije poslovnih procesov je predavatelj Andrzej Gorczak iz podjetja Mitsubishi Electric slikovito povedal: »Ni mogoče kupiti kilograma ali dveh Industrije 4.0«.

Ethernet omrežje za učinkovito komunikacijo (pri pogonih), Povezovanje grafičnih panelov in servo pogonov (GOT Drive), Rešitve pri pogonih s pomočjo Ethernet, Ethercat in Profinet komunikacije, Rešitve za dvigala in »Roll to Roll« rešitve s pomočjo servo pogonov in frekvenčnih pretvornikov.

Vodilni ponudnik v regiji

Podjetje Inea RBT sta ustanovili podjetji Inea in Robotina, inženirji obeh podjetij redno uporabljajo opremo Mitsubishi Electrica, pri čemer je Inea tudi razvojni partner podjetja Mitsubishi Electric. Si-



» Predstavitel
podjetja Mitsubishi
Electric: Cvetko
Pepelnik, direktor
podjetja Inea RBT

» Spoznavanje opreme:
razstavnih del dogodka v
Monsu



cer Inea RBT ni omejena zgolj na prodajo komponent, pač pa je ena izmed odlik podjetja brez dvoma celovita tehnična podpora s ciljem zniževanja skupnih stroškov lastništva za stranko. Podjetje za svoje stranke organizira številna šolanja o opremi Mitsubishi Electric.

Inea RBT se trudi z zagotavljanjem napredne opreme za avtomatizacijo, svetovanjem z inovativnimi rešitvami, izobraževanjem o opremi in tehnično podporo postati vodilni ponudnik opreme za avtomatizacijo na območju Slovenije, Hrvaške, Srbije, Bosne in Hercegovine, Makedonije, Črne Gore, Kosova in Albanije. Na Hrvaškem deluje hčerinsko podjetje INEA CR, v Srbiji INEA SR in v Makedoniji INEA CM DOOEL Skopje, v drugih delih regije pa Inea RBT sodeluje s partnerji. Podobne Dneve avtomatizacije je Inea RBT organizirala tudi na Hrvaškem in v Srbiji.

[Pripravil: E. Jakupovič]

SolidWorld
3D advanced solutions
SLOVENIJA

!3D
CAD CAM CAE

Servis CNC

SOLIDWORKS
LET'S GO DESIGN

SolidCAM
Vodilni v integraciji CAM-a

SOLIDWORKS 2017 je tu!

Načrtovanje s
SOLIDWORKSom še nikoli
ni bilo enostavneje:

- Večja zmogljivost
- Večja učinkovitost
- Več kot 3,1 milijona uporabnikov po vsem svetu

Z več kot 200 novimi
funkcijami za lažje in
hitrejše načrtovanje!

Več na spletni strani
www.solidworld.si

**41. HRVAŠKI SALON INOVACIJ
Z MEDNARODNO UDELEŽBO
12. RAZSTAVA INOVACIJ,
PROTOTIPOV IN ŠTUDENSKIH
POSLOVNIH NAČRTOV**

**41TH INTERNATIONAL INVENTION SHOW
12TH INVENTION AND PROTOTYPE
SHOW AND STUDENT BUSINESS
PLAN COMPETITION**



www.inova-croatia.com

**POKROVITELJA:
ŽUPAN
MESTA ZAGREB
MILAN BANDIĆ**

**MINISTRSTVO
PODJETNIŠTVA
IN OBRTI**

**SOPOKROVITELJ:
HRVAŠKA
GOSPODARSKA
KOMORA**

**DONATOR:
INA – Industrija nafte d.d.**



**ZAGREB
9.-12. november 2016
ZAGREBŠKI VELESEJEM
paviljona 7 in 7a**



**NOSILEC ORGANIZACIJE:
Hrvaška zveza inovatorjev
ORGANIZATORJI:
Zveza inovatorjev Zagreba, Razvojna agencija
Zagreb-TPZ d.o.o., TERA Tehnopolis d.o.o.
MEDNARODNI ORGANIZATOR:
WIIPA, Svetovna organizacija za inovatorje
in industrijsko lastnino
SOORGANIZATORJI:
Mesto Zagreb, Zagrebški velesejem, Zveza
reških inovatorjev, Zveza inovatorjev
Primorsko-goranske županije, Hrvaško
združenje inovatorjev-podjetnikov, Zveza za
energetiko Zagreba, Zveza združenj
pedagogov tehnične kulture Zagreba,
Zagrebška foto-kino zveza
DOMAČINA RAZSTAVE:
MESTO ZAGREB IN ZAGREBŠKI VELESEJEM**

» 9. mednarodna Konferenca o prenosu tehnologij in Dan inovativnosti 2016

V organizaciji Centra za prenos tehnologij in inovacij na Institutu "Jožef Stefan" ter v sodelovanju z dnevom inovativnosti 2016, ki ga organizira Gospodarska zbornica Slovenije, je 21. septembra 2016 potekala 9. mednarodna Konferenca o prenosu tehnologij.

Konferenca je bila namenjena raziskovalcem, izumiteljem, ustanoviteljem start-up podjetij, strokovnjakom za industrijski razvoj, študentom s podjetniškimi ambicijami, strokovnjakom za trženje, zasebnim investorjem in finančnim institucijam ter drugi zainteresirani javnosti.

Letošnjo konferenco sta s spodbudnima pozdravnima govoroma odprla prof. dr. Maja Makovec Brenčič, ministrica za izobraževanje znanost in šport, in prof. dr. Jadran Lenarčič, direktor Instituta "Jožef Stefan".

Na konferenci je bilo navzočih več kot sto obiskovalcev, ki so imeli priložnost prisluhniti naslednjim odličnim predavanjem:

- Dr. Tony Raven, Cambridge Enterprise Limited, University of Cambridge: How to optimise collaboration between R&D and industry through optimising communication channels and constructing funding to influence the innovative society and the prosperity of national economy?
- Dr. Henric Rhedin, School of Business, Economics and Law, University of Gothenburg: Innovation excellence and funding in Europe; Using Innovation information as a competitive edge
- Dr. Jean-Pierre Nozieres, eVaderis: Start-up launch and early stage funding: case study
- Silvi Serreqi, The Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises: Spin-out funding



V okviru konference je bila podeljena tudi že osma nagrada za najboljšo inovacijo s tržnim potencialom iz javnih raziskovalnih organizacij v letu 2016. Mednarodna ocenjevalna komisija, v kateri so letos sodelovali Domen Bole iz Tehnološkega parka Ljubljana, Vlado Milošević iz META Group, dr. Jean-Pierre Nozieres iz podjetja eVaderis, dr. Tony Raven iz Univerze v Cambridgeu, dr. Henric Rhedin iz Univerze v Göteborgu in Borut Rismal iz Pasadene, je ocenila tržni potencial predstavljenih inovativnih tehnologij in skupini inovatorjev z ocenjeno najvišjo možnostjo za preboj na globalni trg podelila nagrado v vrednosti 2.000 evrov.

Nagrade se je razveselila skupina v sestavi dr. Ana Gantar, dr. Nataša Drnovšek, Rok Kocen in prof. dr. Saša Novak iz Odseka za nanostrukturne materiale na Institutu "Jožef Stefan", za njihovo inovativno rešitev SilkPatch, ki omogoča hitrejše in bolj učinkovito celjenje kroničnih ran pacientov z uporabo matičnih celic.

Vzporedno s konferenco je bilo izvedeno rekordno število hitrih poslovnih sestankov B2R (business-to-research). Med 33 raziskovalci in podjetniki iz Slovenije, držav EU in Kitajske je bilo izvedenih kar 68 sestankov.

Informacije o konferenci so dostopne na spletni strani: <http://tehnologije.ijs.si/9ittc/> ali preko naslova tehnologije@ijs.si ali telefonske številke (01) 477 32 24 Centra za prenos tehnologij in inovacij na Institutu "Jožef Stefan".

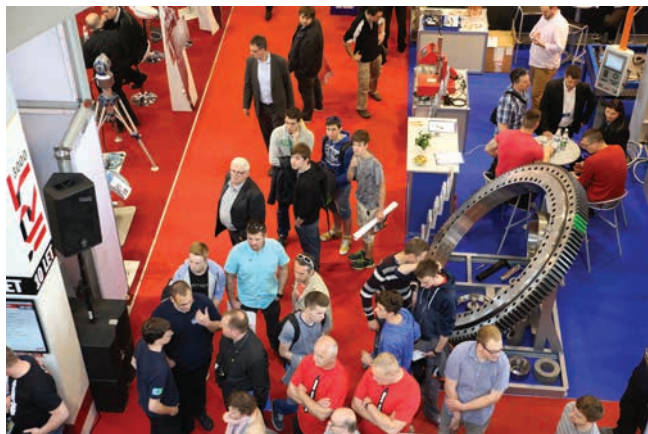
Podporni partnerji konference so: AREA SCIENCE PARK, Obrtno-podjetniška zbornica Slovenija, Research Promotion Foundation, RAZ:UM, Pasadena, NIB, Foreign trade chamber of Bosnia and Herzegovina, Kemijski inštitut Ljubljana in Univerza v Ljubljani.



» Mednarodni Industrijski sejem 2017 – kraj kjer se sklene večina posla v regiji

Najpomembnejši proizvajalci, nosilci ključnih blagovnih znamk na področju orodjarstva, strojegradnje, varjenja in rezanja, materialov in komponent ter naprednih tehnologij se vsaki dve leti zberejo na največjem sejmišču v Sloveniji in predstavijo svoje novosti proizvodni industriji.

Vodilna sejemska družba v Sloveniji Celjski sejem d.d. v letu 2017 mednarodni Industrijski sejem organizira od 4. do 7. aprila. V ospredju sejemskega dogajanja bodo izzivi četrte industrijske revolucije oz. Industrija 4.0. Kot pojasnjujejo v Celjskem sejmu, Industrija 4.0 zahteva nov koncept njihovih strokovnih sejmov, zato so jih preoblikovali v celoviti pregled vsega kar potrebuje učinkovita industrija prihodnosti. Nova vsebinska področja tvorijo celoto in omogočajo predstavitev novim ponudnikom izdelkov in storitev.



» 95 % obiskovalcem je zadnji sejem izpolnil pričakovanja

Odličen odziv razstavljalcev napoveduje bogato sejmsko dogajanje

Odlični odzivi obiskovalcev in razstavljalcev na zadnjih sejmih v 2015 Celjskemu sejmu kot organizatorju nalaga dodatno odgovornost, da skupaj z razstavljalci in strokovnimi partnerji pripravijo še boljše sejmsko dogajanje in izpolnijo pričakovanja obiskovalcev. Glede na zelo dober odziv razstavljalcev, si lahko aprila 2017 na celjskem sejmišču obetamo najnovejšo tehnološke dosežke industrije.

Industrijski sejem sicer beleži veliko zvestobo razstavljalcev. Večina razstavljalcev že neposredno na sejmišču sklene konkreten



» Več kot 71 % obiskovalcev je napovedalo ponovni obisk sejma

poslovni dogovor, zato je napoved ponovnega sodelovanja vedno zelo visoka. Tudi obiskovalci sejma izražajo veliko zadovoljstvo s predstavljenimi vsebinami in redno navajajo, da je sejem izpolnil njihova pričakovanja. Temo sledi tudi napoved ponovnega obiska, saj velika večina obiskovalcev že neposredno na sejmu potrdi ponoven obisk na prihodnjem sejmu.



» 58 % razstavljalcev je že na sejmišču sklenilo konkreten poslovni dogovor

Mazak

Your Partner for Innovation



It's all about you

Rešitve za Vašo proizvodnjo

Zdaj in v bodoče

Mazak ima odlične rešitve za potrebe Vaše proizvodnje . Od osnovnih obdelovalnih strojev do kompleksnih več-opravnostnih centrov z polno integracijo avtomatizacije.

Noben drug stroj ne naredi naloge tako kot **Mazak**



CNC-PRO d.o.o.
Poslovna cona A24
4208 Šenčur

Tel: +04 292 72 30
E-mail: info@cnc-pro.si
Web: www.cnc-pro.si



» Pametna tovarna – Smart factory

Gorazd Rakovec Pametna tovarna – se sliši v slovenščini dokaj neumno. Smart factory zveni že bolj globalno. Pomeni polno transformacijo sedanje CIM tovarne. A za kompleksne spremembe je potreben najprej celovit načrt, ki je osnova za vse nadaljnje aktivnosti. To je arhitektura pametne tovarne. Kako je videti? Kako jo narediti?

V prejšnji 64. številki revije IRT3000 smo v prispevku z naslovom Kako izvesti industrijo 4.0, transformacijo preživetja izpostavili arhitekta pametne tovarne kot ključno osebo, ki načrtuje celoto. Bistvo 4. revolucije je, da se sistemi iz 3. povežejo v celoto in dogradi procesna povratna zveza (navedeno v isti reviji št. 63 pod naslovom: Skrivnosti Industrije 4.0 v kosovni proizvodnji). Zato je marsikje, kjer imajo skoraj vse sisteme že deset let - nepovezane, videti, kot da so revolucijo že naredili. Strokovno povedano je pametna tovarna dograjevanje procesne povratne zveze na fizične procese kosovne proizvodnje, ki so oblikovanje, preoblikovanje, spajanje, dodajanje, ločevanje, energijske obdelave, oplemenitenje, strega, kontrola, montaža in transport-logistika. Več kot devetdeset odstotkov teh procesov je mehanska tehnologija. To ni poglavje mehanike iz fizike, ki se ga je vsakdo učil v osnovni šoli. Za razumevanje mehanskih tehnoloških procesov je potrebno visoko strokovno poznati in razumeti vse danes računalniško vodene stroje, kompleksne celice, linije, naprave, kompleksna mehanska orodja (brizganje plastike, preoblikovanje pločevine, množice kompleksnih odrezovalnih orodij ...), povrh vsega še glavne kovinske in plastične materiale izdelkov in orodij, ter seveda še vse tehnološke operacije in postopke, dobro je treba poznati vse službe v proizvodnji in sistem ERP itd. Za vse te stroje, orodja, procese in proizvodne službe je treba narediti procesno povratno zvezo, ki je v funkciji znana že več kot sto let. Vendar pa je oprema zanjo dozorela šele sedaj. Zaradi procesne povratne zveze je treba delati bistveno drugače, kar povzroči reorganizacijo oziroma spremembo poslovnih modelov, procesov, kar je prava revolucija, za to je potrebno tudi veliko usposabljanja s treningi.

Bistvena novost je vsekakor navigacija transporta izdelkov po proizvodnji. Ideja, da bi se izdelki sami odločali, na katero delovno mesto v proizvodnji in skladiščih se bodo peljali, močno subjektivizira sam izdelek. Tu gre za bistvene nadgradnje v transportnih procesih: oprema izdelkov z RFID karticami, tehnološkimi programi in podatki, novi vozički, košare ali palete, strega izdelkov,

spremembe v krmilnikih vozičkov in otokov, IIoT sistemi, ERP, MES, SCADA sistemi, reorganizacija.

Arhitektura cele pametne tovarne mora biti razvita v eni glavi – arhitekta. V obratnem primeru se mnogi sistemi izničijo med sabo in nastane malo uporabno skrpucalo, ki proizvaja še večje stroške. Širše in bolj celovito kot je znanje arhitekta, večja je dodana vrednost nove tovarne. Razne družboslovne teorije s timskim delom na interdisciplinarnem področju strojništva, elektronike, informatike (lahko bi rekli mehatronskem, kar je starejši izraz iz 3. revolucije, a je in bo še vedno pravilen) so dobre za usklajevanje detajlov, v razvoju celovitega sistema pa nimajo bistvenega efekta. Potrebno je žal več desetletij nenehnega učenja z delom in ob njem na vseh področjih avtomatizirane proizvodnje. Ničesar se ne da preskočiti. V ozadju pametne tovarne je tudi plan podaljšanja delovne dobe do sedemdesetega leta starosti. Četrta revolucija spreminja seniorje zaposlene na stranskem tiru po kadrovskih teorijah 3. revolucije v glavne nosilce razvoja z najvišjo dodano vrednostjo. Nekatere seniorje bodo še prosili, naj podaljšajo delovno dobo, saj podjetja brez njih ne bodo konkurenčna ... To spreminja tudi standardne družboslovne kadrovske teorije. Te kompleksnih inženirskih interdisciplinarnih kompetenc ne dosežejo. Vsi ljudje smo v osnovi enaki, a miselni procesi različnih inženirskih strok: strojništvo, informatika, elektrotehnika so neverjetno različni. Družboslovci, ki inženirskih strok niso študirali, tega ne morejo nikoli spoznati in ne razumeti. Tu je pač treba zaupati seniorjem inženirjem. V rokah seniorjev inženirjev je razvoj arhitekture pametne tovarne, poslovnih modelov, usposabljanj in treningov, načrtovanje, vodenje, nadzor projektov, pri realizaciji po celi tovarni pa sodelujejo seveda sodelavci vseh starosti in strok. Kompleksnost pametne tovarne je omejena torej najprej z glavo arhitekta, nič več s sistemi ali investicijskim denarjem ipd.

Razvoj pametne tovarne

Za razvoj arhitekture avtomatizirane tovarne so že desetletja razviti postopki in metode, ki jih poznajo CIM inženirji proizvodne avtomatizacije. Pri pametni tovarni ni nič drugače. Na kratko povzeto: na podlagi poznavanja obstoječega stanja in novih zahtev



Gorazd Rakovec • svetovalec za inženiring 4.0 •
gorazd.rakovec@kibernova.com • www.kibernova.com

arhitekt interdisciplinarno strukturo pametne tovarne skicira v blok diagramih. Potem piše arhitekt algoritme v diagramu poteka, sledi strukturirano pisanje delovnih postopkov, opis reorganizacije, nabor (kosovnica) potrebne nove opreme. Sledijo oblikovne sheme in dimenzioniranje, kjer se lahko izdelata tudi dimenzijske 3D-modele, risbe, tlorise proizvodne ploščadi, otokov, specifikacije za programerje, struktura, GUI (Graphical User Interface) design novih ekranskih mask novih programov, algoritmi za nove programe, formule za izračun novih kazalcev za optimiranje procesov ipd. Možno je izdelati oblikovne sheme, blok diagrame, spremembo postopkov in reorganizacije za vsako delovno mesto ali skupino mest v proizvodnji. Za konkretne načrte je že potrebna izbira konkretne opreme, ki te nadgradnje omogoča. Sledi načrtovanje in vodenje projektov realizacije z nabavo opreme, prilagajanjem opreme, izdelava nekaterih sistemov tudi po naročilu, sledi montaža opreme, testiranje sistemov, že veliko prej razvoj učne snovi, usposabljanje in reorganizacija – nov način dela in razmišljanja.

Primer blokovne interakcijske sheme pametne tovarne je prikazan na Sliki 1. Osnovni gradnik pametne tovarne na proizvodni ploščadi je pametni otok, ki je opisan v 63. številki IRT 3000 pod naslovom: Skrivnosti industrije 4.0 v kosovni proizvodnji. Skoraj identično blokovno shemo ima tudi transportni sistem izdelkov in orodij imenovan IIoT. Otok je z dodatnimi procesnimi povratnimi zvezami (tehnološkega procesa, orodja, izdelka, stroja, otoka, IIoT, okolja) nadgrajena celica ali linija iz 3. revolucije. To pomeni, da je po izdelkih, orodjih in strojih dograjenih veliko dodatnih analognih senzorjev in stikal, daljcev pulzov, merilcev, RFID kartic, črtnih kod z ustreznimi merilniki, vmesniki in računalniki

s programi za vizualizacijo, analizo, avtomatsko diagnosticiranje, izdelavo elektronskih podatkov, povezano s programi PK, SCADA, MES, PLM, ERP. Pametni otok je samostojna enota. Ima samostojen informacijski sistem z lokalno bazo (datotekami) podatkov. Pametni otok se sam odloča, kaj in kako bo delal. Posebna vrsta agilnega otoka je transportni voziček imenovan tudi IIoT, ki se sam odloča na podlagi podatkov RFID kartice izdelka ali orodja, lastnih podatkov, komunikacije z otoki in s centralno bazo podatkov, kam bo peljal izdelek ali orodje.

Noben stroj ne deluje popolnoma samostojno. Podobno, kot v formuli ena neprestano dela ekipa v boksu zato, da se voznik avtomobila navidezno sam vozi po stezi. Odveč je strah, kaj se bo zgodilo, ko bodo vozila brez voznika. Še več bo dela v ozadju (boksu). Za otok in IIoT mora skrbeti agilna operativna skupina, sestavljena iz operaterjev, tehnologov, kontrolorjev, vzdrževalcev in logistov, opremljena z agilnimi terminali, na katerih so vsi našti programi otoka.

V proizvodnih pisarnah bodo še dolgo stacionarni razvojno analitični oddelki. Razvojno delo, kot je 3D-modeliranje ipd., zahteva sedenje za zmogljivim računalnikom z velikim mirujočim ekranom, mir in tišino. Oddelki so: Oddelek Industrije 4.0, tehnično področje (razvoj, raziskave, tehnologija, proizvodnja, vzdrževanje, logistika, planiranje), informatika, kakovost, komerciala (nabava, prodaja, marketing, kooperacija) in skupne službe (organizacija, računovodstvo, finance, kadrovanje). Vsi ti razvojno analitični oddelki opravljajo storitveno dejavnost, a so zaradi velikega obsega dela in stalne razpoložljivosti locirani znotraj tovarne. V določenih primerih lahko delujejo tudi na daljavo od doma ali iz drugega

UPORABNIKU PRIJAZNI MERILNIKI TRDOTE ZA HITRO IN ENOSTAVNO MERJENJE



AFFRI

AFFRI je vodilni svetovni proizvajalec vrhunskih merilnikov trdote za preskus materialov po metodah ROCKWELL, BRINELL, VICKERS in SHORE.

LOTRIČ METROLOGY

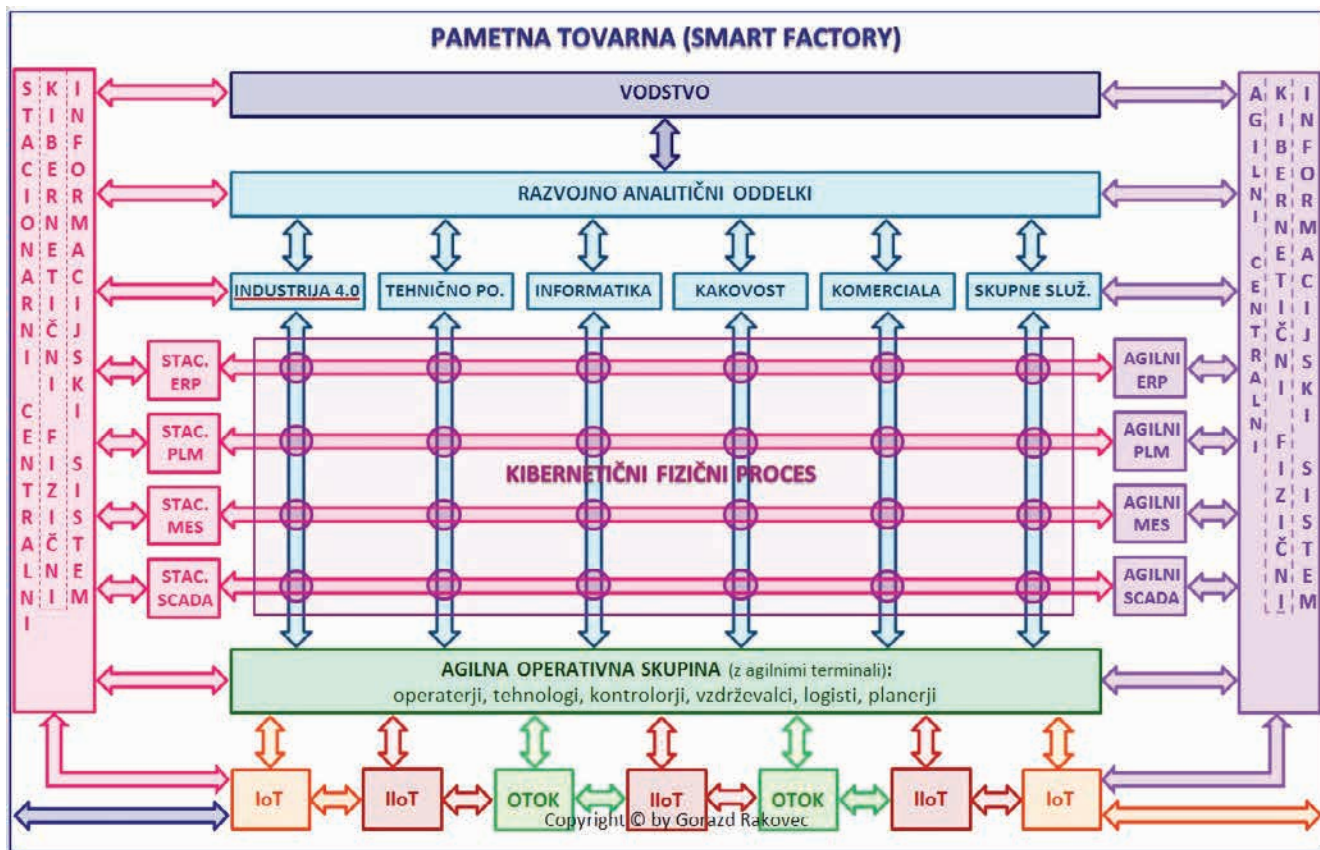
Zastopnik za Slovenijo

LOTRIČ Meroslovje d. o. o.
Selca 163
SI-4227 Selca
Slovenija, EU

T: +386 4 517 07 00
F: +386 4 517 07 07
E: info@lotric.si
W: www.lotric.si

www.lotric.si





» Slika 1: Pametna tovarna – Smart factory, v blokovni interakcijski shemi

podjetja. Določeno stalno ekipo mora tovarna imeti za nemoteno delovanje. Bo pa vedno bolj razpršena po različnih storitvenih podjetjih. Nekateri ekonomski teoretiki mislijo, da storitve niso industrija, da se industrija zmanjšuje in storitve rastejo itd. Dejansko pa so tudi storitve za industrijo industrija. Turistična agencija, ki organizira dopustovanje družini osebe, ki dela v pametni tovarni, je tudi del pametne tovarne, saj posredno dela storitev zanjo. Včasih so industrijska podjetja sama gradila počitniške domove na morju ali hribih in pošljala sodelavce na dopust. Tudi turizem je v tem primeru industrija. Če so tuji turisti na dopustu pri nas zaposleni v industriji v tujini, je storitev industrijska, pa čeprav za tujo tovarno. V tem primeru je turizem izvoz, vendar industrijski, štejejo pa ga statistično kot izvoz storitev. Storitve za pametno tovarno so dejansko del pametne tovarne.

Agilna operativna skupina in razvojno analitični oddelki delajo timsko v nenehni povezavi preko terminalov in tudi osebnih kontaktov. Fizični procesi se v virtualni obliki preko terminalov prenašajo na vse avtorizirane osebe. Agilna skupina pa se tudi fizično nahaja in giblje po tovarni, tako da ima direkten fizični stik s fizičnimi sistemi proizvodne ploščadi in skladišč. Agilni terminali in agilna delovna skupina se gibljejo fizično. Podatki se skupaj z agilnimi terminali prenašajo tudi fizično, za kar je potrebna kinetična – mehanska energija. Kinetična energija se uporablja tudi za prenašanje in ročno manipulacijo ekranov na dotik agilnih terminalov ipd. Poleg procesov digitalizacije se v pametno tovarno dodaja tudi kinetizacija – dodajanje kinetične-mehanske energije v storitvene procese. Oseba ne sedi za eno mizo s stacionarnim terminalom, temveč se giblje in s tem poveča delovni prostor. Agilna operativna skupina se giblje po celi proizvodni ploščadi. Poleg kinetične-mehanske energije je dodan še fizični tridimenzionalni prostor. Tako da je izraz kibernetični fizični sistemi morda najprimernejši. Enako velja za procese, ki dobivajo poleg digitalizacije in

kinetizacije še 3D-prostor napolnjen s fizičnimi izdelki in sistemi ter tako dobimo kibernetični fizični proces. Na Sliki 1 je prikazan kot multi-interakcija (preseki puščic) med fizično interakcijo agilne operativne skupine in razvojno analitičnimi oddelki (modre puščice) in interakcijo med agilnim in stacionarnim kibernetičnim fizičnim informacijskim sistemom-IS. Dodana je še posredna interakcija stacionarnih in agilnih operativnih kibernetično fizičnih IS iz vseh otokov in IIoT sistemov.

Osebe razvojno analitičnih oddelkov se gibljejo veliko manj, zato so tudi opremljene poleg stacionarnih računalnikov še s pomožnimi agilnimi ne toliko za razvoj kot za informacijsko oporo pri delu na terenu. Predvideno je, da se tudi osebe iz pisarn občasno gibljejo po proizvodni ploščadi, da lahko fizično spoznavajo fizične sisteme in procese in direktno komunicirajo z agilno operativno skupino. Prenosne terminale uporabljajo predvsem za predstavitev, preverjanje in popravljanje raznih digitalnih vsebin.

Pomembna je ločitev oddelka informatike in Industrije 4.0. Industrija 4.0 zahteva ljudi, ki razmišljajo in delajo v realnem svetu (ter dobro poznajo informatiko), informatiki pa večinoma v virtualnem. Informatika je vsekakor eden glavnih izvajalcev in vzdrževalcev informacijskih podsistemov za 4. revolucijo. Tesno dobro sodelovanje oddelkov Industrija 4.0 in Informatika je nujno, a ločeno. Oddelek Industrija 4.0 se ukvarja z razvojem na tehničnem področju z logistiko in kakovostjo. Oddelek informatike prevzame digitalizacijo drugih storitvenih služb brez fizičnih sistemov: komerciala (prodaja, nabava, marketing) in skupne službe (finance, računovodstvo, kadri, organizacija storitvenih služb). Oddelek Industrija 4.0 se ukvarja s fizično-kibernetizacijo proizvodnje, logistike in kakovosti, Informatika pa z digitalizacijo storitvenih oddelkov poleg standardne informatike.

Vodje vseh obstoječih področij so že polno zasedeni s svojim delom. K njim ni možno dodati še projekta Industrije 4.0. Industrija

4.0 zahteva celega človeka in to cel dan (samo 8 ur je premalo). Nihče najkompleksnejših projektov v podjetju ne more izvajati med malico in na račun prostega časa. Samostojen oddelek za Industrijo 4.0 je nujnost za uspešno izvedbo kibernetizacije. Drugi vidik je, da vsebuje kibernetična-fizična transformacija velike spremembe pri delu ljudi in da bo mnoge vključno z vodji zato »bolela glava« (nemške izkušnje). Položaj direktno pod glavnim direktorjem in popolna podpora glavnega direktorja in celega glavnega kolegija je nujnost za izvedbo. Če bi dali oddelek Industrije 4.0 niže pod direktorja, vodja področja ima že premalo podpore in na transformacijo lahko pozabimo.

Večina sprememb se izvaja na tehničnem področju od razvoja, tehnologije in proizvodnje, logistike, vendar razvoj 4. revolucije tudi ne pripada tehničnemu direktorju, ker je ta polno zaseden z obstoječimi nalogami. Je pa nujno, da tehnični direktor podpira transformacijo, sodeluje z upoštevanjem oddelka Industrije 4.0 in enako velja za vodje proizvodnje in logistike. Ti so namreč večinski izvajalci in uporabniki revolucije. Vodenje razvoja pametnih izdelkov ostaja na področju tehničnega direktorja z vodjem razvoja na čelu, kamor spadajo tudi PLM sistemi. Tudi fizične izdelke je treba, če je možno, opremiti s procesno povratno zvezo – kibernetizirati. Razvoj ali nabava strojev, otokov, IIoT, PK, SCADA, MES, RFID sistemov in orodij pa spada pod oddelek Industrija 4.0.

Kontrola kakovosti mora biti ločena, a se tudi močno fizično kibernetizirana, saj se tu izvaja prehod na avtomatsko kontrolo z meritvami izdelovalnih procesov namesto meritev izdelkov. V praksi je potrebna kombinacija obojega. Tesno sodelovanje kakovosti z oddelkom Industrija 4.0 je zelo pomembno.

Velike spremembe prinaša 4. revolucija tudi v prodajo. Razvila se je nova panoga imenovana digitalni marketing, ki zahteva posebne specialiste. Prodaja preko spleta je nujna, a bolj za maloprodajo. Večino prodaje bodo opravili še vedno lokalni posredniki. Digitalizacijo prodaje, marketinga, nabave prevzema oddelek Informatike. Logistiko izdelkov tudi pri prodaji in nabavi pa pokriva oddelek Industrija 4.0. Logistika je že močno kibernetizirana, saj že danes lahko preko interneta spremljamo pot pošiljke, ki smo jo naročili pri distributerju. Vse blago ima že črtno ali 2D kodo, logisti imajo že prenosne terminale s čitalci, tudi tovornjaki prevoznikov imajo vgrajene sisteme sledljivosti ipd. Oznake črtnih kod izdelkov in palet so že dolgo mednarodno standardizirane. Tu je potrebna predvsem integracija v en sistem.

KFIS – Kibernetični Fizični Informacijski Sistem

Informacijski sistem v CIM tovarni 3. revolucije je centralizirani sistem ERP in ima večinoma žične stacionarne terminale po celi tovarni. V kosovni proizvodnji imajo že marsikje tudi sistem MES in avtomatiziran zajem števcov na strojih in tudi sistem PLM s CAX programi v razvoju. Zaradi procesne povratne zveze, ki ji informatiki pravijo vizualizacija procesov, je treba dograditi večinoma analogne

senzorje po orodjih in strojih z merilniki in procesnimi PK ter sistemom SCADA. Slika procesa pove več kot sto besed. Sistemi SCADA so bili razviti za procesno industrijo s kontinuirnimi procesi, zato so bili v ciklični kosovni proizvodnji malo uporabni. Vendar so danes zaradi zmogljivosti opreme uporabni že v kosovni proizvodnji, vendar bistveno drugače kot v procesni. V kosovni proizvodnji je nadzor hitrih cikličnih procesov z ustavitvijo stroja preko omrežja iz skupnega PC-terminala prepočasen, medtem ko je v procesni proizvodnji s sistemi SCADA to običajna zadeva. SCADA je tudi skupni krmilnik za vse stroje v procesni proizvodnji, v kosovni proizvodnji je to nemogoče. Tako kot ima vsak stroj svoj krmilnik, tako je potrebno vsakemu stroju dograditi tudi svojo procesno nadzorno enoto -PK, ki ob napačnih procesih ustavlja stroj v milisekundnih časih. Na ta način se varujejo draga orodja



RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE

USPOSABLJANJA



NAŠE PREDNOSTI:

20 let izkušenj, kompetentni predavatelji z bogatimi izkušnjami, prilagodimo se željam naročnika, vsebine podkrepimo s praktičnimi izkušnjami in primeri.



PODROČJA:

predelava polimernih materialov, kovinski materiali in tehnologije, proizvodni procesi, napredne tehnologije (3D skeniranje, numerične simulacije, industrijske meritve).



KORISTNO:

brezplačno parkiranje, prijetne pogostitve, članski in skupinski popusti.



TECOS, Kidričeva ulica 25, SI-3000 Celje
T: 03 490 09 20, 041 646 386
info@tecos.si, www.tecos.si



» Slika 2: Procesni nadzorni sistem BRANKAMP MARPOSS X7 za nadzor nevidnih mehanskih cikličnih procesnih parametrov sile, akustike, ultraemisije, z umetno inteligenco, s signali za ustavitev stroja v nekaj milisekundah po prekoračitvi meje procesa, deluje pri delovnih ciklih preko 1000/minuto, za 100 % kontrolo med procesom, s 24 analognimi vhodi-senzorji, 20 binarnimi vhodi/izhodi hkrati, z avtomatskim učnim postopkom nastavljanja mej procesov, avtomatskim diagnosticiranjem ... (www.brankamp.com)

in stroji, ter tudi izdelki za potrebe 0PPM proizvodnje (Slika2), vizualizacija, izdelava podatkov in avtomatsko diagnosticiranje je samoumevno zraven. Sam sistem SCADA se uporablja predvsem za vizualizacijo procesov (brez hitrega ustavljanja) in prenos števcov. Za agilne terminale se uporabljajo posebne različice programov za ekrane na dotik, medtem ko so stacionarni programi narejeni za delo z miško. Glede na to, da so na informacijski sistem povezani merilniki, ki preko senzorjev vgrajenih v orodja na strojih merijo in vizualizirajo procese, je zato vanj povezan direktno tudi fizični proces na stroju, to ni več samo informacijski sistem in tudi mehatronski sistem ne. V informacijski sistem so lahko povezani tudi krmilniki strojev, ki dobivajo podatke od mnogih senzorjev in aktuatorjev stroja, tako da je dejansko povezan tudi stroj kot kibernetski fizični sistem. Zato to ni več informacijski sistem, temveč Kibernetski Fizični Informacijski Sistem – KFIS (CPIS – Cyber Physical Information System). Programi so v stacionarni in agilni različici – z ekranom na dotik. Baza podatkov je centralna z dodatnimi lokalnimi na otokih in IIoT sistemih. V primeru, da ima podjetje podružnice po svetu, je smiselna povezava tudi v oblaku. Novost 4. revolucije je tudi ta, da ima vsak pametni otok in IIoT sistem svojo lokalno različico sistema KFIS plus lastne krmilnike in procesne računalnike z lokalno bazo podatkov za nemoteno avtonomno delovanje. Sistemi KFIS otokov in IIoT predelujejo surove podatke, ki prihajajo iz merilnikov v informacije višjega reda in zapise – datoteke krivulj, ter jih shranjujejo v lokalno in hkrati pošiljajo v centralno bazo podatkov. Pametni otok izdeluje fizične izdelke in elektronske informacije istočasno. Je miniaturna kibernetska tovarna, a ne more dolgo delovati brez agilne operativne skupine in razvojno analitičnih služb.

Sistem MES je v celovitem sistemu KFIS eden od modulov, ki predeluje podatke avtomatsko zajete iz števcov strojev in ročno vnesene podatke iz proizvodne ploščadi ter iz njih izdeluje razne

diagrame, ter jih preračunava v kazalce kakovosti, produktivnosti in OEE faktorje, sledi lahko naloge ali izdelke, vsebuje lahko tudi modul za fino planiranje strojev, ki pa v 4. revoluciji izgublja na pomenu. Namenjen je predvsem vodstvu proizvodnje. Pojavljajo se tudi novejši izrazi kot poslovne informacije-Business Intelligence.

S sistemom PLM v razvoju s CAx programi razvijajo izdelke, orodja in stroje oziroma otoke, ter razvijajo programe s parametri za krmilnike na izdelovalnih, strežnih, montažnih kontrolnih strojih. Vse te programe je treba prenesti na RFID kartico izdelka, ki se potem transportira s transportnim vozičkom AGV na otok, kjer se programi prenesejo v KFIS otok in najprej postprocesirajo in potem krmilijo otok. Otok in IIoT podatke o izdelku pošiljata nazaj v sistem PLM, ki spremlja podatke izdelka skozi njegov življenjski cikel do razgradnje. Pametne materiale razgrajenega izdelka reciklirajo in pošljejo nazaj k izdelovalcu delov, čemur pravijo krožno gospodarstvo (circular economy). V 4. industrijski revoluciji bodo pametni materiali postali krožeči – skoraj večni.

Toliko na kratko o pametni tovarni. Pametna tovarna ni pametna zaradi računalnikov in procesne povratne zveze. V njej so pametnejši ljudje. Ker gledajo izmerjene analogne krivulje nevidnih procesov, ki kažejo resnično sliko procesa, bolje razumejo procese, razmišljajo z več dimenzijami in so pametnejši, zato vse delajo bolje. Dlje ko se osebe učijo, več znajo, večjo dodano vrednost naredijo. Zato je pametna tovarna narejena za ljudi, ki delajo do sedemdesetega leta starosti in več. Večanje starosti oseb, večanje kompleksnosti sistemov in večanje dodane vrednosti gredo skupaj. Z večjo povprečno starostjo ob nenehnem učenju bo dvignjen povprečni nivo kompleksnih kompetenc zaposlenih in posledično dodana vrednost, konkurenčnost, kvaliteta ter dolžina življenja. Tisti, ki bodo ostali brez izvedene revolucije, pa bodo vedno bolj revni, vedno več, težje bodo delali, ne bodo imeli pokojnine ..., raje ne naštevajmo. Bolje, da se takoj lotimo Industrije 4.0.

» Sprejeta digitalna obljuba managerjev

Združenje Manager se vsako leto osredotoči na tri ključne strokovne teme, ki jih v tistem letu poglobi. V letu 2016 je bila ena od teh digitalizacija, katere poznavanje in uvajanje je odločilno za prihodnost marsikaterega slovenskega in mednarodnega podjetja.

»Aprila smo oblikovali delovno skupino za digitalizacijo, ki jo vodi Medeja Lončar, direktorica Siemens Slovenija. Namen skupine je povečati zavedanje in znanje o digitalizaciji in digitalni transformaciji med managerji, predstaviti, kako se družba in organizacije spreminjajo zaradi novih tehnologij ter kako to vpliva na poslovne procese in poslovne priložnosti,« pojasnjuje **Mojca Podržaj** iz strokovne službe združenja. Vpogled v stanje digitaliziranosti slovenskih podjetij, ki je bilo izhodišče delovne skupine, je ponudila raziskava o digitalnem indeksu, ki so jo za potrebne Združenja Manager pripravili v A.T. Kearney.

Delovna skupina je v septembru pripravila DIGITALNO OBLJUBO, ki spodbuja managerje, da razmislijo o korakih, ki jih lahko ali morajo narediti, da se podjetje pripravi na nove razmere in loti digitalizacije znotraj podjetja. Obljuba managerje usmerja v razmislek o pomembnosti izobraževanja o tej temi, pregleda realne situacije v podjetju, pripravi digitalne strategije ter primernem angažmaju virov, kot so čas, kadri in sredstva, za uresničitev digitalne preobrazbe. Digitalna obljuba je osebna obljuba, saj jo da manager sam sebi in svojemu podjetju. Kolektivni cilj obljube pa je pospešiti hitrost uvajanja sprememb, ki so odvisne od digitalne preobrazbe, v slovenskih podjetjih.

Vsem članom je od Managerskega kongresa naprej Digitalna obljuba dostopna na spletni podstrani Združenja Manager, kjer se bo beležilo tudi število podpisnikov obljube. Poleg števca podpisnikov bodo na podstrani predstavljene tudi dodatne uporabne informacije glede posameznih točk obljube in referenčni primeri dobrih praks.

» www.zdruzenje-manager.si

» INOVA 2016

V Zagrebu bosta med 9. in 12. novembrom potekala 41. hrvaški salon inovacij z mednarodno udeležbo in 12. razstava inovacij, prototipov in študentskih poslovnih načrtov.



Tako kot vsako leto sta salon in razstava INOVA 2016 priložnost za srečanje hrvaških in tujih inovatorjev ter podjetnikov in za tudi uvajanje inovacij na hrvaški trg. Dolgoletno poslovno sodelovanje Hrvaške zveze inovatorjev s tujimi organizacijami inovatorjev, pokroviteljstvo Svetovne organizacije za inovatorje in industrijsko lastnino (WIIPA) ter dobre izkušnje prejšnjih udeležencev iz tujine so temelj pričakovane prihoda inovatorjev iz Tajvana, Malezije, Irana, Velike Britanije, Koreje, Romunije, Poljske, Indonezije, Tajske in sosednjih držav. INOVA 2016 je razstava inovacij, novih proizvodov in inovacij mladih s številnimi spremljajočimi vsebinami, mednarodnimi strokovnimi srečanji in posebej privlačnim programom ter nagradami. Poleg številnih medalj bo podeljena tudi tradicionalna nagrada Nikola Tesla najboljšemu hrvaškemu inovatorju. INOVA 2016 bo potekala v paviljonih 7 in 7a Zagrebškega velesejma.

» hr.inova-croatia.com



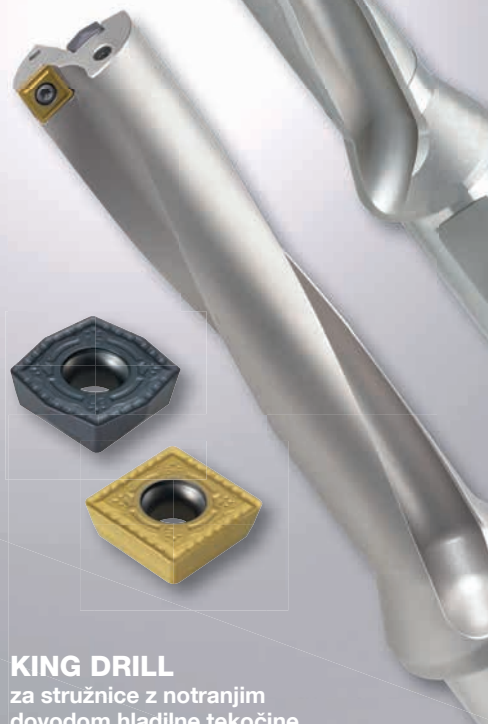
50 Years KORLOY

NAŠE NAJBOLJŠE

Prepričajte se o edinstveni in odlični dobi uporabnosti orodij

TPDB

z novo kvaliteto za obdelavo jekla: PC5335



KING DRILL

za stružnice z notranjim dovodom hladilne tekočine

 **KORLOY**
EUROPE

info@korloy.si
www.korloy.si

» Dogodek 3D-tisk – priložnost za industrijo

Gospodarska zbornica Slovenije – Združenja kemijske industrije, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani in GIZ Grozd Plasttehnika so v ponedeljek, 10. oktobra 2016, organizirali odmeven dogodek s področja 3D-tiskanja, ki je potekal v dvorani Gospodarske zbornice Slovenije.

Odprtje dogodka in uvodni pozdrav sta na začetku podala Samo Hribar Milič, generalni direktor Gospodarske zbornice Slovenije, in Andrej Demšar, predstojnik OTGO, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta. Prvo predavanje je imela izredna profesorica na naravoslovnotehniški fakulteti Deja Muck, ki je bila tudi glavna pobudnica za dogodek. Obiskovalcem je predstavila, kaj sploh je 3D-tiskanje, kje vse se uporablja in pokazala nekaj primerov. Navedla je tudi zanimiv podatek za letalski motor, ki tehta eno tono – če je izdelan s konvencionalnimi tehnologijami, je potrebno za izdelavo 6 ton materiala, če je pa izdelan s tehnologijo 3D-tiskanja pa le nekaj več kot eno tono materiala. Nato je izredni profesor Igor Derstvenšek s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru bolj podrobno predstavil 3D-tiskanje oziroma tehnologije dodajanja materiala po plasteh. Poudaril je, da je panoga 3D-tiskanja še vedno na začetku, saj je vredna le nekje 5 milijard evrov, vendar pa je ena izmed najhitreje rastočih panog in je od leta 2010 doživela kar šestkratno povečanje. V tem prvem delu sta nato svojo predstavitev imela še Janez Navodnik iz GIZ Grozd Plasttehnika in Goran Tomšič iz podjetja Komunikator, d. o. o.

Sledil je odmor, med katerim si je bilo moč ogledati stojnice slovenskih podjetij, ki delujejo na področju 3D-tiskanja. Svojo stojnico je imelo več kot deset slovenskih podjetij. Predstavilo se je nekaj prodajalcev nizkocenovnih tiskalnikov in filamentov za te tiskalnike: 3DPrintshop, 3Way, d. o. o., Plastika Trček, d. o. o., iTehLab, d. o. o., in AzureFilm, d. o. o. Prisotna so bila tudi podjetja, ki se na slovenskem trgu že dlje časa profesionalno ukvarjajo s 3D-tiskom: Intri, d. o. o., Chemets, d. o. o., in Ortotip, d. o. o. in tudi



» Foto: Ivana Katarina Milinkovič in Luka Karlin



» Foto: Ivana Katarina Milinkovič in Luka Karlin

uradni zastopnik za podjetje Stratasys, ki je eden izmed vodilnih podjetij na področju profesionalnih 3D-tiskalnikov, Audax, d. o. o.

Po odmoru je predstavnik podjetja BetAbram predstavil njihov 3D-tiskalnik za gradnjo hiš. Zanimanje za njihovo delo prihaja iz vsega sveta. Torej 3D-tiskanje hiš ni le domena Kitajcev, temveč je tudi v Sloveniji podjetje, ki izdeluje tiskalnike za 3D-tiskanje betona. Prav receptura za beton je pri tem predstavljala največji izziv, saj mora beton ob nanosu obstati na mestu. Nato je Gregor Kladnik iz prototipne delavnice v podjetju Gorenje predstavil njihove tiskalnike. Gorenje velja za prvo podjetje, ki je v Sloveniji kupilo svoj 3D-tiskalnik. Pred kratkim pa so njihov nabor 3D-tiskalnikov še povečali za zelo zmogljiv 3D-tiskalnik, ki deluje po postopku stereolitografija, prav tako kot njihov prvi 3D-tiskalnik. Nov 3D-tiskalnik odlikuje izredno velika delovna površina. Za njim je redni profesor na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani, doktor Edvard Govekar, predstavil njegove raziskave. V sodelovanju s podjetjem DMG Mori razvija za njihove hibridne stroje nov način nanosa kovinskega prahu. Podjetje Balmar, d. o. o., je nato predstavilo uporabo postopkov 3D-tiskanja kovin predvsem v letalski industriji, saj se prav s tem področjem to podjetje največ ukvarja. Nato je besedo znova dobil Igor Derstvenšek, ki je predstavil uporabo 3D-tehnologije v medicini.

V zadnjem delu dogodka je direktorica podjetja Chemets Barbara Wilkesmann Hočevar predstavila vakuumsko vlivanje, ki je postopek izdelave malih serij izdelkov, kjer izdelava kovinskega orodja ne bi bila upravičena. Jani Pogačnik je predstavil 3D-tiskanje v velikih dimenzijah z uporabo robotske roke. Nato pa je Domen Gregorič spregovoril še nekaj besed o 3D-tiskanju hrane.

Zanimanje za dogodek je bilo izredno veliko, saj se ga je udeležilo približno sto poslušalcev. Vsi so bili ob poslušanju zelo navdušeni, ker nihče ni pričakoval, da se v Sloveniji na področju 3D-tiskanja toliko dela in raziskuje. In prav tako so bili vsi mnenja, da bi se takšen dogodek moral v Sloveniji zgoditi večkrat. Upajmo, da bo ta dogodek postal tradicionalen.

SPLAČA SE BITI NAROČNIK



ZA SAMO 30€ DOBITE:

- celoletno naročnino na revijo IRT3000 (6 številok)
- strokovne vsebine vsaka dva meseca na več kot 180 straneh
- vsakih 14 dni IRT3000 E-novice na vaš elektronski naslov
- možnost ugodnejšega nakupa strokovne literature

Vsak naročnik prejme majico in ovratni trak

NAROČITE SE!

- ☎ 01 5800 884
- ✉ info@irt3000.si
- 💻 www.irt3000.si/narocam

Od leta 2013 vam je revija IRT3000 še bližje. Berete jo lahko tudi na različnih mobilnih napravah, denimo na pametnih mobilnikih in tablicah. Poleg spremljanja izbranih vsebin vam ponujamo še nakup posameznih številok revije in celotnega letnika, hitro in enostavno prek vašega digitalnega spremljevalca.



» HSTEC d.d. razširja svojo ponudbo servisa glavnih vreten obdelovalnih sistemov

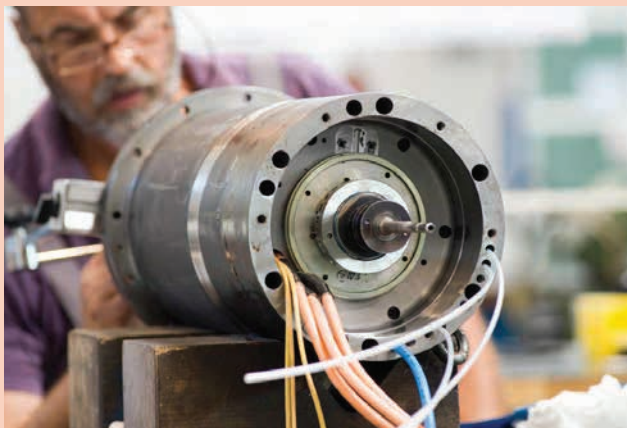
Podjetja HSTEC d.d. Zadar je ustanovljeno 1997. godine za razvoj, projektiranje in proizvodnjo preciznih visokohitrostnih elektromotornih vreten, direktnih pogonov in drugih visokohitrostnih tehnik, ter za inženiring, projektiranje in avtomatizacijo specialnih obdelovalnih strojev in sistemov.

Fleksibilni tim vrhunskih strokovnjakov strojniške in elektrotehnične stroke z bogatimi izkušnjami v razvoju, konstrukciji in izdelovanju specialnih orodnih strojev ter implementaciji industrijskih robotov nudi optimalne rešitve na področju pogonske tehnike in industrijske avtomatizacije. Kot rezultat večletnih izkušenj v razvoju glavnih pogonov in vrhunske opreme, HSTEC razširja svojo ponudbo na preizkušanje, optimizacijo in servisiranje ter popravke pogonskih vreten in pogonskih sistemov (glavnih vreten orodnih strojev, direktnih pogonskih motorjev, motornih vreten) vseh znanih proizvajalcev, ki se vgrajujejo na sodobne obdelovalne centre. Znotraj HSTEC-ovega pogona se nahajata oddelek za montažo ter laboratorij za preizkušanje glavnih pogonov obdelovalnih strojev in sistemov. Da bi razširil svojo ponudbo je HSTEC dodatno opremljen s stroji za balansiranje vreten ter z napravami za merjenje in diagnostiko vibracij. Sama balansiranja vreten se izvajajo po DIN ISO 1940, HSTEC pa lahko na podlagi izkušenj ponudi analizo in diagnostiko vreten v stroju pri kupcu tudi pred samim servisom. Razvita je sodobno



opremljena preizkusna postaja z avtomatiziranim upravljanjem prevzema podatkov (A/D konverzija), kontrole merilnih odčitavanj ter analize in izračune podatkov glavnih vreten, kot tudi avtomatskega ustvarjanja baze podatkov in kreiranja različnih preizkusnih poročil – protokolov. Program preizkušanja in diagnostike glavnih vreten je utemeljen na programski platformi National Instruments LabView 7.0, programski paket pa zagotavlja merjenja in analizo vibracij, merjenja premika in togosti ter stanja, zagrevanja in obnašanja vleženja vretena.





SERVIS IN POPRAVKI POGONSKIH ENOT

HSTEC kot rezultat večletnih izkušenj in vrhunske opreme nudi preizkušanje, optimizacijo, servisiranje in popravke pogonskih enot (glavnih vreten orodnih strojev, direktnih pogonskih motorjev, motornih vreten ter ostalih komponent orodnih strojev vseh vodilnih svetovnih proizvajalcev) ter priporočila za različne industrijske namene.

Znotraj HSTEC-ovega pogona se nahaja oddelek za montažo in popravke, ter različne preizkusne postaje in naprave za testiranje ter optimizacijo elektromotornih pogonov.

Popravki in končno preizkušanje se izvaja po strogih standardih kontrole kakovosti.

HSTEC d.d.

Zagrebačka ulica 100

HR-23000 Zadar

info@hstec.hr

www.hstec.hr

Preizkusni sistem je poleg merilne konzole, ki lahko spremlja 32 signalov v realnem času, opremljen tudi s pogonskim regulatorjem in numeričnim upravljanjem več proizvajalcev (BOSCH; SINUMERIK).

Posebna specialnost servisa podjetja HSTEC so visokohitrostna HSC vretena, ki jih podjetje tudi proizvaja. V nekaj zadnji let je podjetje razširilo storitve servisa in popravke motornih vreten različnih proizvajalcev. Servisirajo se vretena orodnih strojev v razponih hitrosti 2.000-20.000 obr/min ter HSC vretena v „high-speed“ izvedbi z razponi hitrosti tudi do 60.000 obr/min.

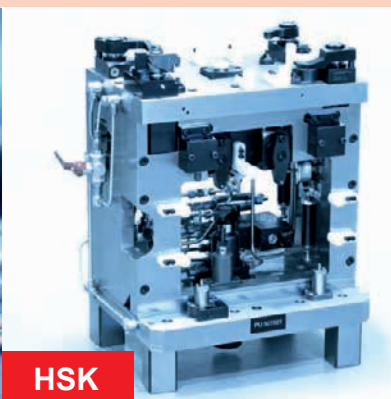
HSTEC servisiranje in končno preizkušanje izvaja po strogih standardih preizkušanja in kontrole kakovosti.



HSM

Visokohitrostna motorna vretena

Motorna vretena za rezkanje, brušenje, vrtanje, specialne izvedbe po zahtevah kupca
Dodatne opcije: integrirani sistem za balansiranje, senzorji vibracij ...



HSK

Komponente obdelovalnih strojev

Vpenjalne naprave, linearne enote, večvretenske glave, obdelovalne enote z vgradnimi torque ali linearnimi motorji, specialne izvedbe za avtomatizacijo proizvodnih procesov



HSW

Specialni stroji in naprave

Avtomatski montažni in proizvodni stroji, stroji za kontrolo proizvodnih procesov, stroji za poliranje in merjenje za steklarsko industrijo



HSR

Robotska avtomatizacija

Robotsko streženje strojev, rezkanje, poliranje, brušenje, avtomatizacija livarskih procesov, varjenje, napredna uporaba tehnologije robotskega vida

Razvoj in projektiranje

Razvoj in projektiranje visokohitrostnih motornih vreten, specialnih obdelovalnih strojev, komponent obdelovalnih strojev in robotske avtomatizacije

Servis in popravki

Montaža, preizkušanje, optimizacije in popravki motornih vreten in drugih komponent obdelovalnih strojev vseh vodilnih svetovnih proizvajalcev

Proizvodnja strojnih delov

Maloserijska proizvodnja visoko preciznih pozicij
CNC struženje
CNC rezkanje
Ravno in okroglo brušenje

HSTec
HIGH SPEED TECHNIQUE

HSTEC d.d.
Zagrebačka 100
HR-23000 Zadar

T. +385 23 205 405
F. +385 23 205 406

info@hstec.hr
service@hstec.hr
www.hstec.hr

» Naprava za testiranje zavornih ploščic

Ivan Vengust
Martin Petric

V prispevku je predstavljen razvoj naprave za avtomatično testiranje zavornih ploščic. Predstavljene so zahteve, ki jih trg postavlja zavornemu sistemu z diskom za kolesa ter razvoju zavornih materialov. Potreba po sledenju tržnim trendom je glavni povod za razvoj specializirane testne naprave. Naprava bo omogočila razvoj novih tornih materialov in optimizacijo obstoječih. Zavorne ploščice morajo dosegati ustrezno zavorno moč in življenjsko dobo.

Pomembno je tudi, kakšna je zavorna moč pri prvih zaviranjih po menjavi ploščic in kakšne so karakteristike ploščic pri visokih temperaturah, ki se pojavijo pri ekstremnih zaviranjih. Vse to so zahteve za testno napravo, ki omogoča simulacijo realnih pogojev, programiranje merilnih sekvenc in merjenje signalov senzorike. Opisana je izbira krmilnega sistema, merilnih komponent in specifična izvedba programskega dela projekta.

1 Uvod

Proizvajalci zavornih ploščic se nenehno soočamo z različnimi izzivi, ki jih zahtevata trg ali varovanje okolja. Eden bistvenih v zadnjih desetletjih je prav gotovo prepoved uporabe azbesta, ki je bil pred tem ena pomembnejših komponent zavornih mas. Po drugi strani se poleg zahtev, ki vplivajo na celotno industrijo, srečujemo s specifičnimi, ki zadevajo določen tržni segment.

Pri vstopu na globalni trg zavornih ploščic (sl. 1) smo se srečali z zahtevami, ki na naših dosedanjih trgih niso imele pomembne vloge in ki jih z obstoječo raziskovalno opremo nismo mogli testirati. To je bil glavni povod za razvoj naprave za testiranje zavornih ploščic za kolesa.

2 Diskasti zavorni sistem

Zavorni sistem (sl. 2) služi zaustavljanju vozila. Pri tem se kinetična energija vozila pretvarja v toplotno energijo. Pri diskastih zavornih sistemih se toplotni tok ustvari ob pritisku zavornih ploščic na površino zavornega diska. Zaradi tega se predvsem zavorni disk in zavorne ploščice močno segrejejo, kar privede do vrste fizikalno-kemičnih reakcij, ki pomembno vplivajo tako na zavorno silo



» Slika 1: Zavorna čeljust in zavorne ploščice. Na dveh sta nameščena zavorna batka iz čeljusti.

kakor tudi na življenjsko dobo tornega para.

Pri razvoju tornih materialov zavornih ploščic so bistvenega pomena receptura frikcijske mešanice ter procesni pogoji, s katerimi definiramo razvoj mikrostrukture materiala in zagotovimo ponovljivost izdelave. Torni material zavornih ploščic je v osnovi sestavljen iz štirih različnih tipov komponent:

- armaturna vlakna zagotavljajo mehanske lastnosti frikcijskega materiala,
- s polnili izboljšamo izdelavnost frikcijske mešanice in znižamo ceno,
- modifikatorji frikcije določajo nivo tornega koeficienta in posledično zavorno moč,
- veziva povezujejo vse druge komponente.

Razmerja med temi štirimi tipi ter vhodne surovine se med seboj bistveno razlikujejo glede na tržni segment in pričakovano aplikacijo zavor.



Ivan Vengust • PS, d. o. o., Logatec

Martin Petric • SINTER, d. o. o., Ljubljana

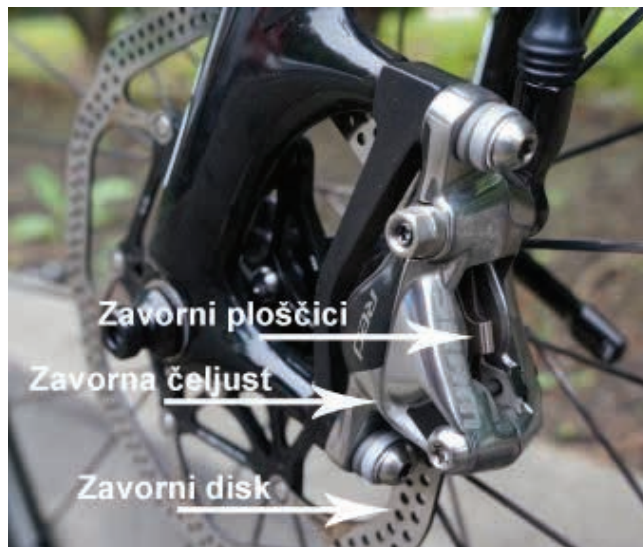
Z vidika procesnih pogojev moramo v prvi fazi izdelave zavornih ploščic nujno regulirati zaporedje in način mešanja vhodnih surovin, da zagotovimo homogenost frikcijske mešanice in s tem ponovljivost posameznih šarž. Predpisi o masi briketa frikcijskega materiala, temperaturi, tlaku in času definirajo operacijo stiskanja, med katero material zavzame končno obliko. S temperaturnim profilom naknadne toplotne obdelave razvijemo mikrostrukturo tornega materiala, ki pomembno vpliva na stisljivost in obrabo zavorne mase.

Testiranje zavornih ploščic poteka na dinamometru, na katerega vpnemo zavorni disk in zavorno čeljust, kamor vstavimo zavorni ploščici. Testni program je sestavljen iz določenega števila zaporednih zaviranj pri določenih pogojih in je lahko definiran na različne načine. Pogosto regulacija poteka v odvisnosti od časa zaviranja ali izmerjene temperature zavornega diska ali zavornih ploščic. Običajno pri tem merimo količine, ki omogočajo izračun tornega koeficienta ter obrabo zavornih ploščic.

Trg zavornih ploščic za kolesa ima poleg zgoraj omenjenih splošnih zahtev še dodatne, ki jih do sedaj ni bilo možno testirati:

- popuščanje zavorne moči pri prvih zaviranjih na povišani temperaturi,
- zavorna moč v mokrem,
- utekanje zavornih ploščic in
- zaviranje z definirano vztrajnostjo.

Naprava za testiranje mora, poleg zgoraj navedenih splošnih zahtev, zagotoviti vpetje celo-tnega zavornega sistema za kolo, pri čemer elek-tromotor služi za pogon osi, na katero je vpet vztrajnik, ki simulira voznika. Naprava nam bo omogočila kontrolo parametrov tornih materialov med razvojem in možnost takojšnjih ustreznih sprememb.



» Slika 2: Zavorni sistem kolesa z diskom [1].

3 Razvoj naprave

Pri razvoju naprave smo sledili dvema pomembnima funkcijama, ki ju mora naprava zagotavljati. To sta vrtenje zavornega diska in kontrola zaviranja.

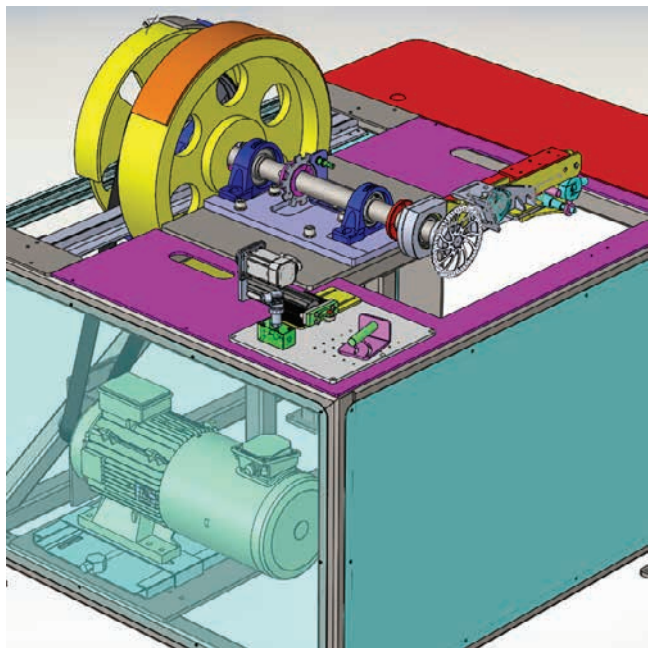
Os zavornega diska z vztrajnikom poganja elektromotor preko jermenskega prenosa (sl. 3). Pogon mora zagotoviti visoko dina-

Ali lahko človek varno sodeluje z visoko produktivnim industrijskim robotom?

Seveda.



Dvoročni robot YuMi je kompakten robotski sistem, ki po dimenzijah delovnega prostora in mehanizma ustreza dimenzijam človeka ter omogoča varno medsebojno sodelovanje s človekom. Robot tehta 38 kg, njegov krmilnik pa je integriran v sam mehanizem. Nosilnost posamezne robotske roke znaša 0.5 kg, ponovljivost gibanja je pod 0.02 mm, maksimalna hitrost gibanja pa 1500 mm/s. V robotski sistem so vključena servo prijemala in kamere za visokoločljivostno zaznavanje objektov. <http://new.abb.com/products/robotics/yumi>



» Slika 3: Pogon zavornega diska.

miko delo-vanja, predvsem hitro pospeševanje. Dodatna zahteva je možnost izbire dodajanja energije med zaviranjem oz. simulacije zaviranja med vožnjo po klancu navzdol. Zaradi razmeroma velikih vztrajnostnih mas in kratkih pospeševalnih ciklov je bil za pogon izbran 11 kW asinhronski elektromotor in vektorski frekvenčni regulator, ki lahko obratuje v momentnem načinu. V elektromotor je vgrajen inkrementalni merilnik pozicije za natančno merjenje hitrosti vrtenja. Merilnik pozicije motorja je tudi pogoj za momentni način delovanja.

Kontrola zaviranja je izvedena z linearnim aktuatorjem, ki ga upravlja servo pogon. Cilinder pritiska na zavorno ročico in simulira različne zaviralne sekvence (sl. 4). Specifični zahtevi sta zaviranje s konstantno zaviralno silo in zaviranje v določenem času od začetne do končne hitrosti. Za zaviranje s konstantno silo mora motor omogočiti pozicijsko kontrolo z omejevanjem momenta, za zaviranje v določenem času pa momentni način delovanja motorja in ciklično spreminjanje trenutnega momenta. Med testi je potrebno meriti spreminjanje sile na zavorno ročico. To izvedemo

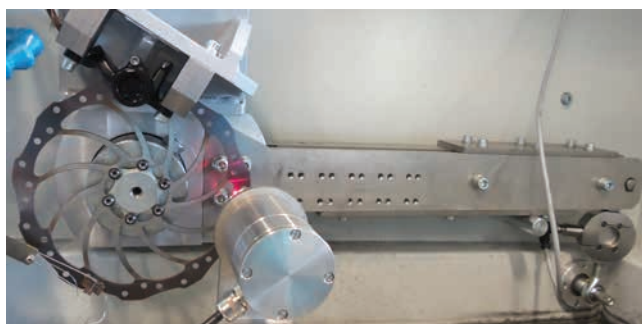


» Slika 4: Zaviralni aktuator lahko pritiska na zavorno ročico s konstantno ali spremenljivo silo.

posredno z meritvijo

obremenitve motorja med zaviranjem. Izbran je bil servo pogon, ki lahko deluje v pozicijskem in momentnem načinu in ima ciklični dostop do internih podatkov (regulator B&R ACOPOS micro in ustrezen servo motor).

Med izvajanjem testov naprava meri, računa in shranjuje številne parametre. Na napravi so senzori za merjenje zaviralne sile, tlaka v zavornem sistemu, temperature diska in zavorne čeljusti. Zaviralno silo oz. zaviralni moment merimo na ročici, na katero je nameščena zavorna čeljust (sl. 5). Levi del ročice je uležajen na os gredi z zavornim diskom, na drugi del je nameščena natezna merilna celica z merilnimi lističi in ojačevalnikom izhodnega signala. Senzor tlaka v zavornem sistemu je nameščen med zavorno ročico in zavorno čeljust. Tlak olja lahko med močnim zaviranjem doseže vrednosti do 60 barov. Za merjenje temperature vrtečega diska sta uporabljena dva senzorja. Brezdotični infrardeči senzor meri energijo sevanja diska v območju od 100 do 600 °C. Drsnni senzor drsi po površini diska. Nameščen ima termočlen tipa K, ki lahko meri temperaturo v še večjem območju (-200 do 1350 °C). Temperatura diska lahko med intenzivnimi testi preseže 500 °C.



» Slika 5: Merjenje zaviralne sile in temperature diska.

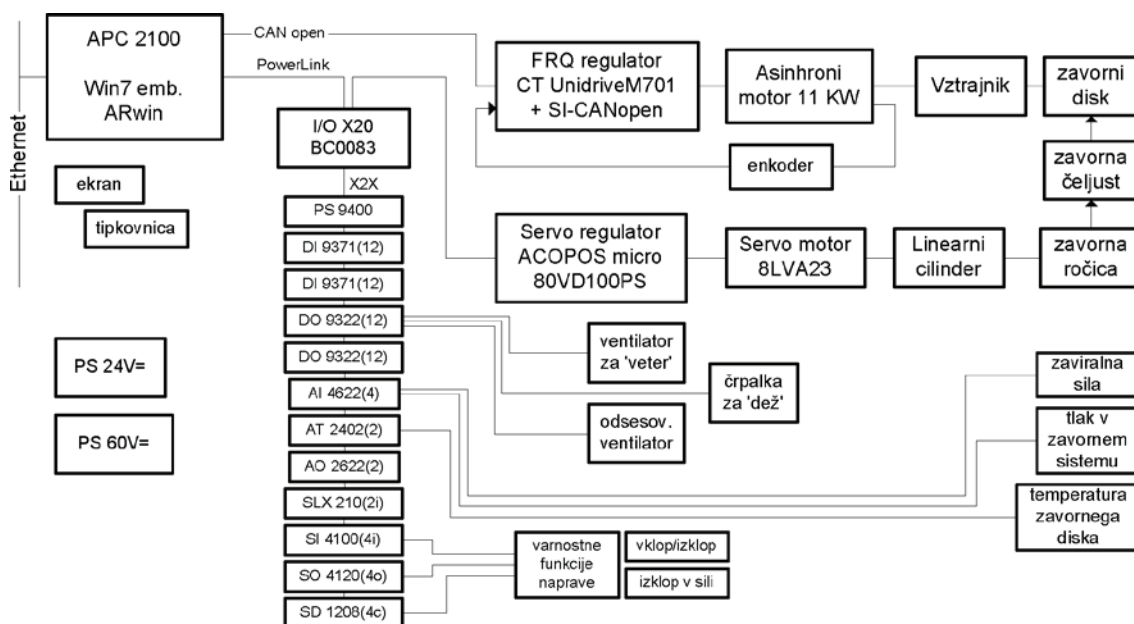
Krmilni sistem naprave je prikazan na sliki 6. Osrednji element krmiljenja je kompakten industrijski računalnik B&R APC2100 [2]. Ohišje je majhno (200 x 115 x 40 mm), podobne velikosti kot npr. zunanja CD enota. Procesor je dvojedrni Intel Atom E3827, sistem ima 4 GB RAM-a in 24 V napajanje. Namesto diska uporablja 64 GB CFast kartico, ki je podobna CompactFlash karticam, le da namesto PATA vmesnika uporablja hitrejši SATA vmesnik. Vse to omogoča, da lahko PC obratuje brez hladilnih ventilatorjev. Na enoti sta dva Ethernet vmesnika, ter dodatni vmesnik za PowerLink, CAN in RS232 komunikacije. Operacijski sistem PC-ja je Windows Embedded 7, paralelno z njim pa teče še sistem ARwin za delo v realnem času, ki zagotavlja deterministične odzive krmilnega sistema. Win7 in ARwin si podatke izmenjujeta preko virtualnega TCP/IP vmesnika preko RAM-a z dvojnim dostopom. Oba sistema sta med seboj neodvisna. Program za upravljanje naprave teče znotraj ARwin sistema in lahko obratuje, tudi če bi se operacijski sistem Win7 zaradi napake ustavil.

Večino enot krmilnega sistema povezuje hitra Ethernet povezava s protokolom PowerLink [3]. PowerLink je standardiziran protokol z lastnostmi trdega realnega časa. Zagotavlja deterministične prenose podatkov v časovnih intervalih od 400 us navzgor. PowerLink povezuje APC2100, I/O enote (X20 BC0083) in servo regulator ACOPOS micro.

Enota X20 BC0083 je vmesnik do X2X vodila, na katerem so I/O moduli sistema, digitalni vhodi in izhodi, analogni vhodi in izhodi in analogni temperaturni vmesnik za termočlene. Na X2X vodilu je tudi varnostni krmilnik SLX 210 z varnostnimi I/O moduli.

Servo regulator ACOPOS micro sprejema ukaze in ciklične reference preko PowerLink povezave, preko iste vrača PC-ju stanje in trenutne podatke o poziciji in obremenitvi.

Regulator CT UnidriveM 701 je z APC2100 povezan s CAN



» Slika 6: Blokovni diagram krmilnega sistema naprave.

vmesnikom. Uporabljen je CANopen protokol. Prav tako kot PowerLink omogoča ciklične prenose ukazov, referenc in statusov, konfiguracijo podatkovnih blokov, prenos podatkov pa je nekoliko počasnejši.

Za varnost delovanja naprave je uporabljen varnostni krmilnik B&R SLX 210. Ta krmilnik je neodvisen od drugih enot krmilnika.

Preko svojih vhodov in izhodov omogoča vklop in izkllop moči naprave, izvaja logiko izklopa v sili, prepreči delovanje naprave, če so vrata odprta, ne dovoli odpiranja vrat, če se disk vrti ipd.

Razvoj aplikacije za napravo poteka v programskem okolju B&R Automation Studio z vsemi PLCopen jeziki, ter jeziki, C, C++, BASIC. Programske jezike je mogoče kombinirati, izberemo lahko



Avtomatizacija in pogoni

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

Industrijske komponente

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

Senzorika

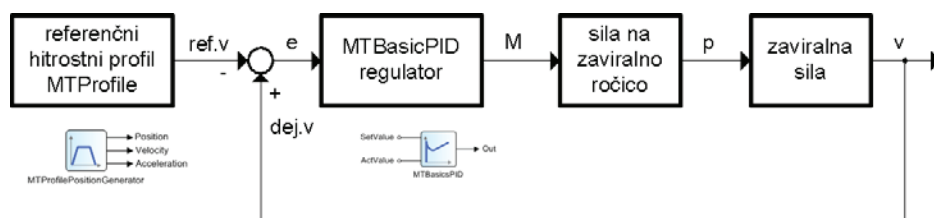
- Senzorji z optičnimi vlakni
- Induktivna stikala
- Fotoelektrični senzorji
- Dajalniki impulzov
- Kamerni sistemi in senzorji
- RFID sistemi

Varnostna tehnika

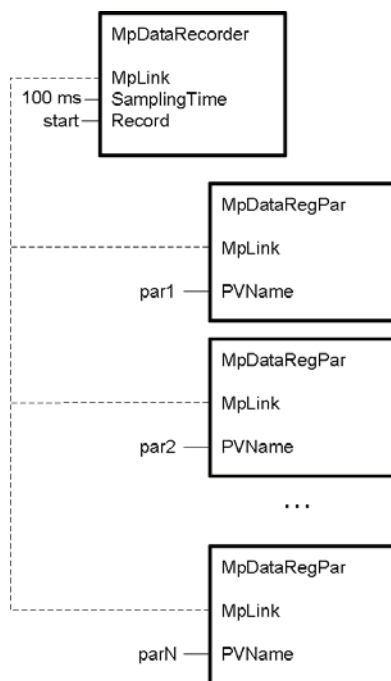
- Varnostne zavese in senzorji
- Varnostni moduli
- Varnostna stikala
- Varnostni releji
- LED signalni stolpčiči



POSEBNA PONUDBA KOMPONENT ZA ELEKTRO OMARE IN KRMILNE NAPRAVE do 31.12.2016



» Slika 7: PID regulacija zaviranja.



» Slika 8: Realizacija funkcije zapisovanja podatkov z mapp komponentami.

najprimernejšega za določeno funkcijo. Aplikacija je napisana v ANSI C in PLCopen jeziku ST (Structure Text). Sestavljena je iz treh delov: iz programske in sekvenčne logike, logike za varnostni krmilnik in grafičnega vmesnika HMI.

Osrednji del sekvenčne logike je zadolžen za izvajanje testne sekvence naprave. Način izvajanja testne sekvence določa program, ki ga sestavljajo nastavitveni parametri in variabilno število parametriziranih blokov. Parametri bloka določajo, kako se kontrolira glavni motor za pogon zavornega diska, na kakšen način zaviramo ter kako vklopimo ali izklopimo dodatne enote naprave. Kot primer je naveden program, ki izvede naslednje:

blok 0: 90 s ponovitev zaviralnih ciklov s pospeševanjem diska do 25 km/h v 2 s in zaviranju do 5 km/h v 7 s, med zaviranju motor poganja disk z 800 W moči, vključena sta odsesovalni ventilator in ventilator za veter s fiksno hitrostjo 25 %;

blok 1: 10 s premor, v katerem se disk vrti s hitrostjo 3,0 km/h;

blok 2: 60 s ponovitev zaviralnih ciklov, ostalo enako kot blok 0;

blok 3: ohlajanje diska na temperaturo 50 °C, med-tem se disk vrti s hitrostjo 5,0 km/h, vključen je ventilator za veter s hitrostjo 100 %;

blok 4: izklop enot ter ustavitev izvajanja programa.

Blok 0 vsebuje ukaz za zaviranje od hitrosti 25 km/h na 5 km/h v 7 s. Med takšnim zaviranjem je potrebno regulirati silo pritiska na zavorno ročico. Cilj je, da bo želeni čas zaviranja dosežen čim bolj točno. Uporabljen je PID regulator (MTBasicPID), ki primerja referenčni hitrostni profil z dejanskim in glede na trenutno napako povečuje ali zmanjšuje silo zaviranja (slika 7). Z optimizacijo PID parametrov je doseženo natančno sledenje referenci (slika 9).

Številne kompleksne funkcije naprave so realizirane z uporabo mapp komponent. Mapp tehnologija [4][5], ki jo uporablja razvojno okolje B&R Automation Studio, je zasnovana na objektnih

principih gradnje programov. Mapp komponente predstavljajo preizkušene modularne gradnike, ki jih dodajamo v program, povezujemo med seboj in jih nato v programu upravljamo preko pripravljenega uporabniškega vmesnika. Mapp komponente so nadgradnja tehnologije funkcijskih blokov, ki jo je uvedla PLCopen standardizacija [6]. Združujejo večje število funkcijskih blokov v bolj kompleksne enote.

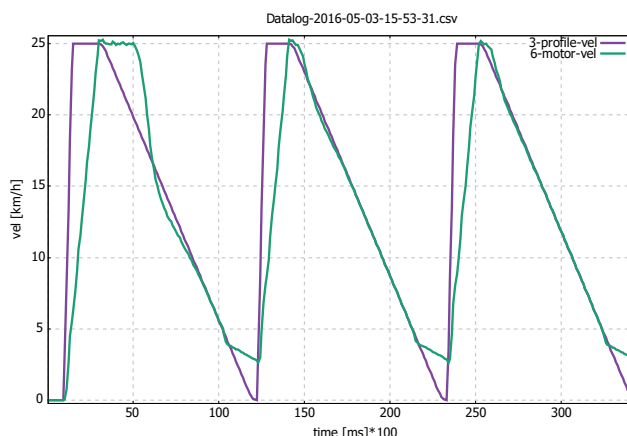
V našem programu so mapp komponente uporabljene za kontrolo osi za zaviranje in osi za vrtenje glavnega motorja (MpAxisBasic), za zapisovanje izmerjenih in izračunanih podatkov (MpDataRecorder in MpDataRegPar) ter za nalaganje in shranjevanje ali nalaganje programov poteka testiranja (MpRecipeXml in MpRecipeRegPar). Osnovni komponenti lahko dodamo dopolnilne in tako razširimo funkcionalnost. Kot primer, pri kontroli osi za zaviranje komponenta MpAxisCyclicSet funkcijam pozicioniranja osi doda še možnost cikličnega spreminjanja momenta motorja.

Na sliki 8 so prikazane mapp komponente za zapisovanje podatkov v izhodno datoteko. Z vhodnimi parametri komponente MpData Recorder (RecordMode, SamplingTime) določimo način zapisovanja podatkov in čas vzorčenja (npr.: vzorčenje v enakomernih časovnih intervalih, interval 10 ms). Parametri komponent MpDataRegPar (PVName) določijo spremenljivke, ki jih zapisujemo.

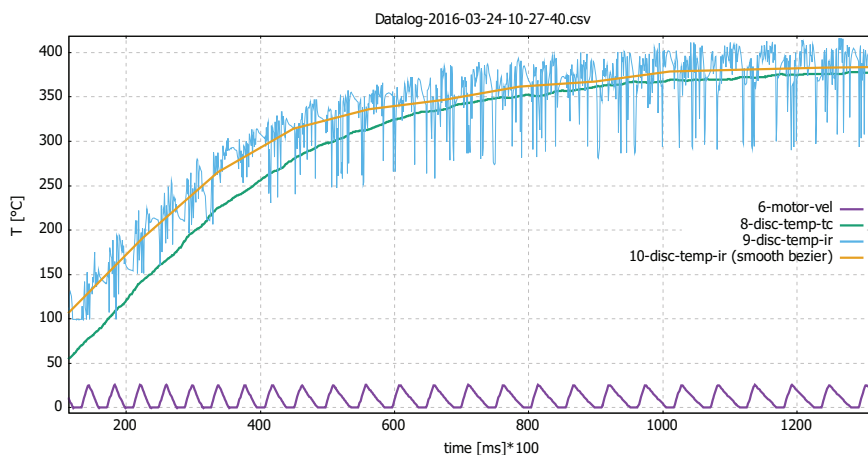
Poleg omenjenih obstaja še obširen nabor drugih mapp komponent za funkcije, kot so: realizacija alarmov, vizualizacija podatkov, HMI vmesniki, povezana gibanja osi, kot je leteče žaganje [5], večosni CNC krmilniki, kontrola različnih robotskih rok ipd.

4 Testi in analiza podatkov

Na napravi se lahko izvajajo avtomatizirani testi zavornih ploščic in komponent zavornih sistemov z diskom. S programom in parametri programskih blokov lahko vplivamo na izvedbo testa. Med izvajanjem testa se snema 14 parametrov, podatki so zapisani v ASCII 'csv' datoteko, ki jo lahko kasneje analiziramo s preglednico ali drugim programom.



» Slika 9: Diagram PID zaviranja s spremenljivo silo; prikazana je hitrostna referenca (3) in dejanska hitrost diska (6).



» Slika 10: Diagram porasta temperature med zaviranjem; hitrost diska (6) in temperatura diska merjena z drsnim (8) in IR senzorjem (9).

Prikazanih je nekaj posnetih podatkov iz opravljenih testov. Diagrami so pripravljene s programom gnuplot [7], ki je odlično orodje za hitre analize podatkov in vizualizacijo.

Slika 9 prikazuje začetna zaviranja testa, kjer zaviramo od hitrosti 25 na 5 km/h v 7 s, glavni motor med zaviranjem dodatno poganja disk z 800 W moči. Vidimo lahko, da PID regulator po začetnem prenehanju hitro ujame referenčno hitrostno rampo. Test služi za primerjavo utekanja frikcijskih materialov, saj se sila na ročici spreminja glede na utečenost zavorne ploščice ter glede na temperaturo na disku. Obenem je dober pokazatelj za študij naknadne toplotne obdelave, s katero lahko zavorne ploščice pripravimo na obratovalne pogoje.

Slika 10 prikazuje temperaturo zaviralnega diska pri testu, kjer ponavljamo ostra zaviranja od 25 na 2 km/h, sila na zavorno ročico je med zaviranjem konstantna in znaša 70 N. S tem testom spremljamo bodisi torni koeficient bodisi čas zaviranja v odvisnosti od temperature. Omenjeni informaciji sta bistvenega pomena pri načrtovanju frikcijskih mešanic ter določitvi procesnih pogojev, s katerimi skušamo zagotoviti enakomerno zavorno moč neodvisno od obratovalne temperature. Prikazani sta dve meritvi temperature diska. Meritev iz IR senzorja ima v veliko šuma, ki je posledica hladilnih luknjic na površini diska. Gnuplot omogoča s funkcijo 'smooth bezier' prikaz povprečne vrednosti temperature.

5 Sklep

Naprava za avtomatizirano testiranje zavornih ploščic je bila razvita in izdelana v podjetju PS, d. o. o., Logatec za podjetje Sinter, d. o. o., Ljubljana. Oba partnerja sta združila znanja in izkušnje s svojih področij pri zasnovi, specifikaciji in razvoju tehnološko zahtevne preizkuševalne naprave. Naprava omogoča kontrolo parametrov tornih materialov med razvojem in takojšnje spremembe, če so potrebne, torej hitrejši in bolj kvaliteten razvojni cikel.

Viri:

- [1] BikeRumor.com: (<http://www.bikerumor.com/2013/04/15/sram-hydro-r-hydraulic-road-rim-disc-brakes-unveiled-details-first-rides>) 2009.
- [2] B&R_APC2100: (<https://www.br-automation.com/en-in/products/industrial-pcs/automation-pc-2100>)
- [3] Ethernet PowerLink Standardization Group: Industrial Ethernet facts 2nd Edition, Sep. 2013.
- [4] B&R mapp technology:
- [5] LIAM Lab: White Paper, mapp technology Bench-mark - flying saw (www.br-automation.com/smc/d8fa16e36ce14990f40a77fcb7c42bbf2ae1f6cf.pdf)
- [6] PLCopen.org: (<http://www.plcopen.org>)
- [7] Gnuplot: (<http://www.gnuplot.info/gnuplot/homepage>)

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
- robote

Zastopamo:

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

REER



Varnostni krmilnik MOSAIC

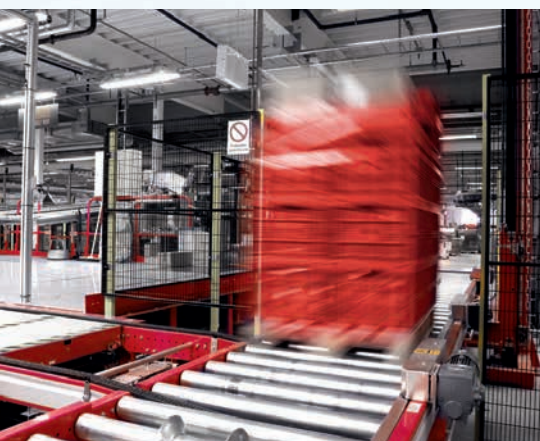
- Stopnja varnosti: SIL 3 PL e, Cat. 4
- Brezplačna programska oprema
- Majhne dimenzije
- Možnost 128 vhodov in 16 OSSD parov
- Možnost priklopa več razširitvenih modulov
- Komunikacija med moduli gre preko hitre MSC komunikacije
- Enostavna diagnostika preko vgrajenih LED diod ali programa MSD
- Odstranljiva programska kartica za prenos in shranjevanje
- Na zalogi

Prihodnost je v naših rokah

REŠITVE ZA VAROVANJE STROJEV PRI



AVTOMATIZACIJI IN ROBOTIZACIJI



Protecting People, Property & Processes

www.troax.com

» Pritisno vpenjalo »compact«

Nova serija kompaktnih hidravličnih pritisnih vpenjal poenostavlja vpenjanje na raznih napravah ter na mizah in pahih stiskalnic, kjer je prostora malo. Nova različica »compact« v primerjavi s priljubljenim pritisnim vpenjalom »classic« prinaša manjše izmere in maso ob enaki vpenjalni sili.

Nova ergonomska zasnova s prijemalnimi vdolbinami in zaokroženimi robovi za lahko vstavljanje v T-utor omogoča bistveno varnejše rokovanje in preprostejšo montažo. Ti vpenjalni elementi so optimalni za naknadno vgradnjo ter odpravljajo potrebo po normiranju širine in globine orodja.

Hidravlična vpenjala so sestavljena iz vpenjalne glave in pritrdilne noge za ročno pozicioniranje v T-utoru na mizi oz. na pahju stiskalnice. Za DIN-širine 14, 18, 22 in 28 mm so na voljo različne izvedbe. Pri uporabi na drugih napravah se vpenjalne glave lahko privijejo tudi brez noge, na primer na fiksne vmesne letve. Če se bat obremeni s tlakom največ 400 bar, se element zategne in ustvari vpenjalno silo od 19,6 do 78 kN. Bat sprosti sila vzmeti, celoten hod pa znaša 8 ali 12 mm, odvisno od elementa. Protikorozijska površinska zaščita omogoča uporabo tudi v zahtevnih okoljih do temperature 120 °C.

Sprednji del vpenjalnega elementa je bil preoblikovan za vgradnjo na orodja z omejenim prostorom: tako glava kakor tudi vodilni robovi na nogi so ergonomsko zaokroženi za lahko vstavljanje. Posebna vdolbina na glavi izboljšuje oprijem vpenjalnega elementa in tako poenostavlja menjavo orodja.

ROEMHELD za hitrejšo in lažjo pripravo ponuja tudi kotni vr-



tljivi zglob in parkirno postajo, na katero si operater obesi vpenjala za čas menjave orodja.

ROEMHELD je pripravil tudi aplikacijo za tablice, ki uporabnik zagotavlja popolne in pregledne informacije o izdelkih in rešitvah za vpenjanje in menjavo orodij za obdelavo pločevine. Aplikacija vključuje celoten katalog z več kot 1500 izdelki in različicami, številne predstavitvene filme, delno animirane 3D-prikaze, fotografije aplikacij, tehnične podatkovne liste ter številna področja uporabe na stiskalnicah in štancah. Aplikacija je na voljo za prenos na naslovu www.roemheld-gruppe.de/app.

www.halder.si

Enostaven in varen dostop do vašega PLC, HMI ali PC

Priključite se hitro, enostavno in varno do Mrežne, Serijske ali USB naprave preko interneta s SECOMEA rešitvijo oddaljenega dostopa z varnostnim certifikatom ter certifikatom Industrija 4.0

- Ni potrebno odpirati portov na požarnem zidu
- Ne potrebujete statičnega IP naslova
- Ne potrebujete IT znanja za instalacijo in samo uporabo
- Portal za kompletno administracijo naprav in uporabnikov
- Možnost lastnega M2M strežnika



Oddaljen dostop do vseh vrst LAN, USB ali COM naprav s katerokoli programsko opremo

Portal za upravljanje:

- uporabniški dostopi
- varnostne kopije
- dnevnik dostopov
- alarmi

BREZPLAČEN Secomea oblak oz. M2M strežnik

Mrežna, Serijska ali USB povezava do vaše naprave

LAN, WIFI ali GSM povezava do M2M strežnika



SECURITY CERTIFIED
INDUSTRY 4.0
CERTIFIED



Oddaljen dostop z mobilno napravo do oddaljenega namizja ali naprav s spletno vsebino

» SECOMEA v7.0 – enostavno, hitro in zanesljivo

Podjetje SECOMEA je z zadnjo nadgradnjo programske opreme SiteManagerja dodala napredno funkcijo detekcije vaših naprav, ki avtomatično poišče vse mrežne naprave, jih izpiše na ekran in hkrati priporoči najprimernejši protokol za oddaljen dostop do vaše naprave. Po novem tako z enim korakom ustvarite agenta, ki je do sedaj potreboval ročno vnašanje IP-naslova in ročno izbiranje primernega protokola. Enako velja za priključene USB-naprave, ki so ravno tako avtomatično zaznane ter prikazane in tako tudi tu potrebujete samo en korak, da vašo USB-napravo naredite dostopno. Za lažjo predstavbo pa so naredili video, ki prikazuje, kako enostavno je dodajanje vaših naprav za oddaljen dostop. Z verzijo 7.0 pa SiteManager omogoča tudi priključitev večjega števila USB-



-naprav. Z uporabo USB huba lahko sedaj priključite toliko USB-naprav, kolikor imate prostih agentov v SiteManagerju.

Podjetje SECOMEA vedno stremi k temu, da naredi svojo rešitev intuitivno in enostavno za uporabo. Nova napredna funkcija iskanja naprav pohitri proces nastavitvev, kakor tudi izloči možnosti napak pri nastavitvah. Z novo verzijo programske opreme lahko uporabniki, ki niso večji mrežnih tehnologij, hitro in pravilno nastavijo dostop do željenih naprav.»

» www.tipteh.si

» Podjetje NI najavlja prvo aplikacijsko ogrodje za množične sisteme MIMO, da bi pospešilo inovacije na področju prototipov sistemov 5G

NI (Nasdaq: NATI), ponudnik rešitev na podlagi enotne platforme, ki inženirjem in znanstvenikom omogočajo reševanje največjih svetovnih inženirskih izzivov, je danes najavilo prvo aplikacijsko ogrodje za sisteme MIMO na svetu.

V kombinaciji s programsko določeno strojno radijsko opremo NI zagotavlja ta programska referenčna zasnova dobro dokumentiran, rekonfigurabilen in parametrski fizični sloj, ki je napisan in dobavljen v izvorni kodi okolja LabVIEW, raziskovalcem pa omogoča izdelavo prototipov tradicionalnih in množičnih sistemov MIMO.

Aplikacijsko ogrodje MIMO omogoča razvijalcem brezžičnih sistemov razvoj algoritmov in ocenjevanje IP po meri, tako da lahko rešijo številne praktične izzive, povezane z uporabo realnih sistemov MIMO z več uporabniki. Aplikacijsko ogrodje MIMO je razširljivo na 4 do 128 anten, tako da lahko uporabniki skupaj s strojnimi platformami NI USRP RIO in NI PXI ustvarijo velike antenske sisteme z minimalnim dodatnim delom pri integraciji ali načrtovanju sistema. Sistem je že od začetka primeren za izvajanje poskusov z množičnimi sistemi MIMO in nemoteno vključevanje lastnih algoritmov za obdelavo signalov, kar zahteva le delček časa, ki bi ga potrebovali pri drugih pristopih, tako da je hitrejši celotni postopek načrtovanja, ko se industrija za brezžične sisteme naglo pripravlja na opredelitev tehnologije za sisteme 5G.

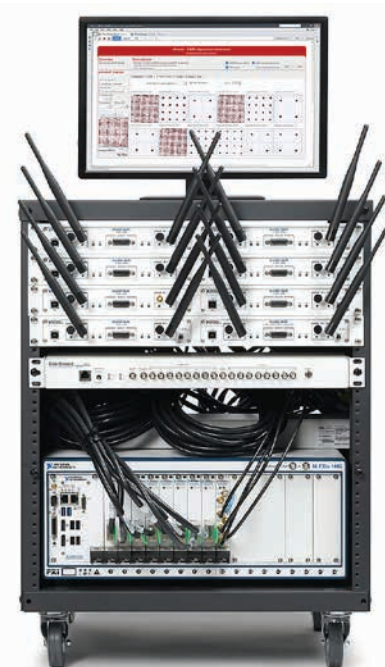
Raziskovalci iz Univerze v Bristolu, ki sodelujejo v programu NI za vodilne uporabnike na področju RF in komunikacije, so prilagodljivo platformo NI za izdelavo prototipov uporabili za raziskave na področju sistemov 5G, zdaj pa so skupaj z Univerzo v Lundu najavili svetovni rekord: kar 22-kratno povečanje spektralnega izkoristka v primerjavi z današnjimi omrežji 4G.

»Platforma MIMO podjetja NI je pomembno pripomogla k našim raziskavam na področju množičnih sistemov MIMO,« je povedal profesor Andrew Nix, vodja skupine CSN in dekan za inženiring v Univerzi v Bristolu. »Ogrodje za aplikacije MIMO, ki

nam ga je priskrbelo podjetje NI, je naši ekipi pomagalo začeti iz naprednega izhodišča. Popolnoma usklajena programska in strojna oprema pa sta nam omogočila hiter preskok iz teorije v realne prototipe. Posledično smo lahko dokazali potencial množičnih sistemov MIMO kot potencialne tehnologije za omrežja 5G, saj smo postavili svetovne rekorde na področju spektralnega izkoristka.«

Za več informacij o novem ogrodju za aplikacije za množične sisteme MIMO obiščite

» www.ni.com/sdr/mimo.



» O Univerzi v Bristolu

Univerza v Bristolu je med najbolj priljubljenimi in uspešnimi univerzami v Veliki Britaniji. Na seznamu QS World University za leto 2015 je bila uvrščena med najboljših 40 univerz na svetu in na 9. mesto v državi. Univerza v Bristolu šteje po novi analizi Research Excellence Framework (REF) 2014 med najboljših pet ustanov na področju raziskav v Veliki Britaniji.

Je članica skupine Russell Group, ki združuje univerze v Veliki Britaniji z močnim poudarkom na raziskovanju, in članica skupine Worldwide Universities Network, ki združuje svetovno vodilne ustanove s poudarkom na raziskovanju. Univerza je bila ustanovljena leta 1876, listino Royal Charter pa je

dobila leta 1909. Bila je prva univerza v Angliji, ki je ženske sprejemala pod enakimi pogoji kot moške.

Je pomemben dejavnik v gospodarskem, družabnem in kulturnem življenju mesta Bristol ter njegovega zaledja, pomemben vpliv pa ima tudi v svetovnem merilu. Ima več kot 16.000 dodiplomskih in skoraj 6.000 podiplomskih študentov iz več kot 100 držav z raziskovalnimi stiki po vsem svetu.

Dvanajst nekdanjih študentov in zaposlenih iz Univerze v Bristolu je dobilo Nobelove nagrade, med njimi je bil tudi Sir Winston Churchill, ki je bil kancler univerze od leta 1929 do leta 1965.



Performance. Reinvented.

KUKA postavlja nova merila v razredu manjše nosilnosti. Predstavljamo vam novi KR CYBERTECH nano. Prva serija izdelkov iz nove generacije robotov KR CYBERTECH prinaša pravi korak naprej z izjemno zmogljivostjo, devetimi idealno usklajenimi tipi robotov in fino razdelitvijo intervalov nosilnosti. Za maksimalno zmogljivost ob minimalni investiciji in stroških energije. Izberite točno tistega robota, ki izpolnjuje vaše potrebe. Ti roboti bodo izboljšali produktivnost vaših aplikacij in vas bodo idealno opremili za trge prihodnosti.

Želite izvedeti več?

Odgovore na vsa vaša vprašanja poiščite na naslovu kuka-robotics.com
gregor.ramsak@kuka.com, Tel +386 40 417780

» Rešitev brez hidravlike za avtomatizirano vpenjanje

Kadar delo na pomičnih mizah in strojih za brizganje plastike zahteva vpenjanje orodja brez olja, so potrebni vpenjalni sistemi brez hidravlične podpore. V podjetju Hilma-Roemheld GmbH iz Hilbenbacha so razvili nove elektromehanske zagodzne vpenjalne elemente, ki se odlikujejo s svojo prilagodljivostjo, velikimi vpenjalnimi silami in programirljivimi pogoni.

Primerni so za vsestransko uporabo tam, kjer ni prostora za hidravlično olje – npr. pri popolnoma električnih strojih, v živilski industriji in v čistih sobah. Ker so vse funkcije električno nadzorovane, se nove komponente dobro vključujejo tudi v rešitve za avtomatizacijo.

Elektromehanska zagodzna vpenjala tako kot hidravlične sestrške različice delujejo v dveh smereh ter so sestavljena iz vodilnega ohišja in vpenjalnega bata. Vpenjalne sile pri 24-voltni različici so zdaj bistveno večje – do 240 kN pri toku samo 3,8 A. Vpenjalni elementi so še posebej primerni za sisteme, ki zahtevajo velike vpenjalne sile orodij in kalupov na omejenem prostoru.



» Novo programirljivo elektromehansko zagodzno vpenjalo za vpenjanje orodij brez olja (fotografija: Römheld GmbH)

Poljubno programirljivi hod in vpenjalna hitrost

S programirljivimi standardnimi pogoni je mogoče poljubno izbirati lego vpetja in sprostitve bata do največjega hoda 25 mm. Izbere se tudi hitrost premikanja bata. Ob prekinitvi oskrbe z električno energijo ima zagodzno vpenjalo mehansko blokado, ki orodje zanesljivo zadrži v danem položaju. Ohrani se tudi aktivni program pogona z zadnjimi vnesenimi vrednostmi.

Preprost vmesnik z motornim in krmilnim kablom olajša namestitve. V obsegu dobave je še krmilni modul, ki omogoča povezavo z zunanjim PLC-jem.

Električni nadzor za večjo varnost

Za zanesljivo delovanje poleg mehanske blokade skrbi električni nadzor vpenjalne sile in položaja bata. V pogon je vgrajen nadzor

položaja, ki sporoča, ali je bat v osnovnem položaju ali iztegnjen. Zajem podatkov v povezavi s programirljivim pogonom omogoča popolnoma samodejno delovanje in zagodzno vpenjalo je tako pripravljeno za Industrijo 4.0.

Prilagodljivost za vsestranske možnosti uporabe

Zagodzno vpenjalo s številnimi standardnimi izvedbami in možnostmi opreme je uporabno za najrazličnejše namene. Vpenjalni element je tako primeren za orodja z različnimi višinami vpenjalnega roba in dimenzijami za privitje po standardu Euromap ali po meri.

» www.halder.si

Nov napajalnik serije NPF, NPF-120D-BE

» Mean Well napajalniki za LED-program

V zadnjih dveh letih se pojavlja veliko novih proizvajalcev panelnih LED-svetil. Mean Well v svojem pestrem prodajnem asortimentu ponuja veliko različnih inovativnih rešitev na tem področju, v mesecu septembru pa so dodali še novost, ki vam jo predstavljamo danes.



Mean Well predstavlja nov napajalnik serije NPF. Serija NPF je sicer že dobro poznana, v mesecu septembru pa so jo nadgradili še z modelom NPF-120D-BE. Napajalnik se ponaša z dobro znano možnostjo dimanja 3 v 1, ki je zelo dobro sprejeta predvsem med izdelovalci LED-panelov, saj uporabniku omogoča dimanje s tremi različnimi možnostmi (1-10 VDC, 0-100 kOHM, PWM signal), kar naredi napajalnik še bolj primeren za širši prodajni krog. Predstavljamo vam Mean Well NPF-120D-BE, nadgradnjo modela NPF-120 D-120 W napajalnik z 12 V@200 mA pomožnim izhodom.

Napajalnik ima enake lastnosti kot model NPF-120 D, ponuja izhodne napetosti od 12 V do 54 V, zažene se v manj kot 500 ms, v stanju pripravljenosti potroši manj kot 0,5 W, stopnja IP zaščite je 67. 12 V@200 mA pomožni izhod je primeren predvsem za panelne svetilke s senzorji ali kontrolerji ter drugimi notranjimi LED-sistemi.

Specifikacije:

- širok razpon enofazne izmenične napetosti 90~305 VAC
- Aktivna PFC funkcija
- Tip »HL« LED-napajalnik, poraba v stanju pripravljenosti <0,5 W
- Visok izkoristek 89 %
- Hlajenje s pretokom zraka
- Delovna temperatura :-40~+90 °C (na ohišju)
- Zaščite proti kratkemu stiku/prenapetosti/preobremenjenosti/pregretju
- Certifikati: UL/CUL/ENEC/CB/CE
- Dimenzije (D x Š x V): 191 x 63 x 37,5 mm
- 5 let garancije

» www.lcr.si



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

Zelo fleksibilen in robusten, pa tudi enostaven za montažo in uporabo.

» Sistem varovanja vodnikov REIKU

REIKU, katerega zastopnik na slovenskem trgu je podjetje INOTEH, že vse od leta 1969 proizvaja zelo kakovostne sisteme varovanja vodnikov, ki pomagajo občutno zmanjšati izpade proizvodnje. Prodajni program proizvajalca, poleg rebrastih cevi v veliko premerih in iz najrazličnejših plastičnih materialov, zajema več kot 8.000 različnih proizvodov za varno povezavo cevi na robote in drugo opremo.

Kabelska zaščita REIKU izpolnjuje ekstremne zahteve za prevzem različnih obremenitev – kemičnih in termičnih, statičnih in dinamičnih. Medtem ko sistem neprestano sledi gibom robotskih rok, ščiti vodnike pred obrabo, tlakom, udarci, prepogibanjem in torzijo.

REIKU proizvaja svoj sistem varovanja vodnikov iz zelo kakovostnih tehničnih plastičnih mas. Negorljiva sredstva brez halogena, kadmija in tudi brez fosforja zagotavljajo, da so cevi in spojni elementi samogasilni in odporni prot topilom, olju, gorivu ter masti.

Za dolge cikle produkcije brez zastojev

Za naše stranke je ključnega pomena dolgotrajna zanesljivost njihovih končnih izdelkov. Zato proizvajalec REIKU uporablja samo zelo odporne surovine, primerne za najzahtevnejše namene uporabe. Vsi končni izdelki proizvajalca se testirajo v lastnih laboratorijih in pilotnih aplikacijah pri strankah. Na podlagi tega imajo izdelki REIKU pri proizvajalcih robotov in drugih uporabnikih dober ugled.



» Slika 1: Spojni elementi REIKU



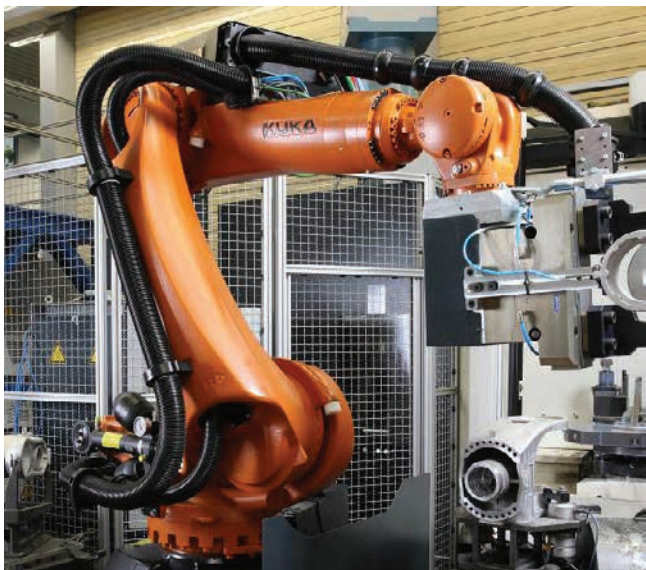
Bimetalni tračni listi
Trdokovinski tračni listi

Za razrez:

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

profilov, cevi.....





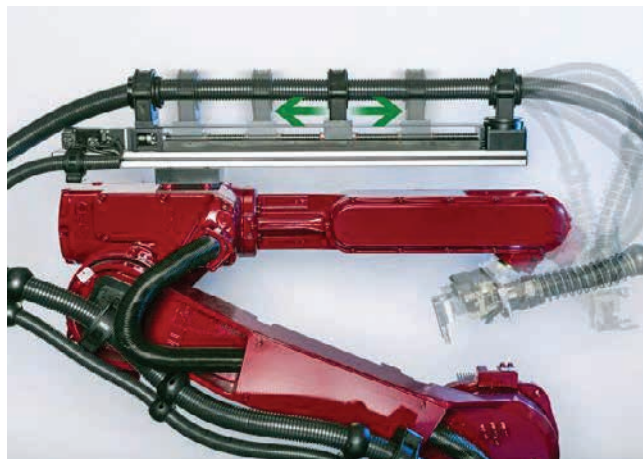
» Slika 2: Primer vgradnje sistema na robotu KUKA

Od rebrastih cevi do proaktivnega kompletnega sistema

Sistem varovanja vodnikov REIKU zajema cevi nazivnih velikosti od 7 do 90 mm in tudi številne potrebne spojne elemente. K spojnim elementom spadajo kardan cevna držala, objemke, vzmeti, nosilci vzmeti, zaščitne, zglobovi, zvezde itd. Ti elementi ščitijo celotni sistem pred poškodbami.

Inštalacija cevi se običajno napravi s specialnimi pritrditvenimi objemkami z dvema načinoma zaprtja (plastično ali kovinsko). Z uporabo dodatnih zaščit se odpornost proti obrabi in udarcem še poveča. S kabelsko zvezdo REIKU se lahko sistem zatesni in se s tem prepreči vstop nečistoč v sam sistem, ki bi lahko poškodovala vodnike. Zvezde omogočajo tudi posamezno vodenje vodnikov in njihovo fiksiranje. Pritrditev zvezde na cev se lahko izvede s protektorjem ali objemko.

Osnovna prednost sistema REIKU je v preprečitvi torzijskih momentov. Zaščitne cevi se lahko v pritrditve vstavijo vrteče (niso



» Slika 3: Proaktivni sistem ERIKA

fiksirane). S tem pri tipičnih gibih, ki nastajajo pri robotiki in pri rokovanju z materiali, ne pride do nezaželenih napetosti in s tem do obremenitev zaščitnih vodnikov. V praksi to pomeni znatno podaljšanje življenjske dobe kompletnih sistemov in preprečitev nezaželenih zastojev v proizvodnji.

» www.inotech.si

» REIKU

REIKU je mednarodno podjetje s sedežem v kraju Wiehl, Nemčija. Ustanovljeno je bilo leta 1969. Podjetje je usmerjeno v perfekcionizem s ciljem ustvarjanja najboljših možnih rešitev s posebnimi lastnostmi. REIKU ima svoj lastni oddelek raziskave in razvoja, ki sisteme varovanja vodnikov vedno znova optimira in prilagaja trgu.

Več informacij o sistemu varovanja REIKU in drugih izdelkih tega proizvajalca dobite pri podjetju INOTEH.

INOTEH, d. o. o.

K železnici 7
2345 Bistrica ob Dravi
t.: 02/673 01 34
e: gp@inotech.si
www.inotech.si

item

MB modularni sistem.

item. Your ideas are worth it.®

Linearna gonila in vodila za MB modularni sistem.

INOTEH
www.inotech.si **A BIBUS GROUP COMPANY**
Inotech d.o.o. K železnici 7 2345 Bistrica ob Dravi

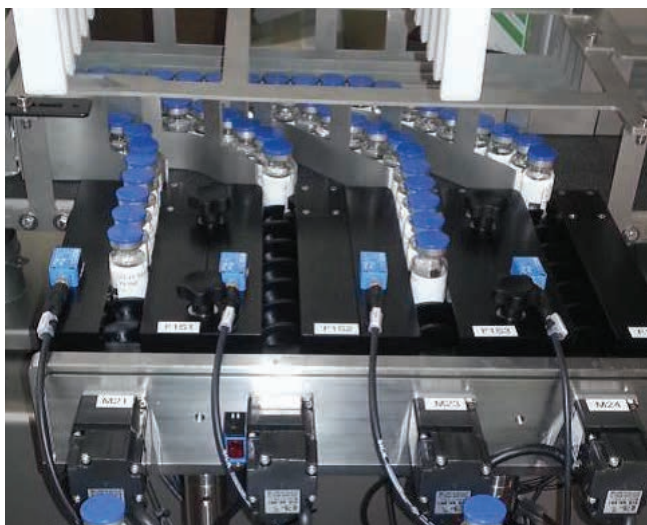
» Servo pogoni, ki omogočajo intuitivno sledenje ritma proizvodnih procesov

Roboti in servo pogoni Mitsubishi Electrica zagotavljajo ustrezno hitrost obravnave/manipuliranja ob hkratni prostorski varčnosti. Mitsubishi Electric kot dolgoletni partner za najrazličnejše industrije s svojimi rešitvami in inovacijami oskrbuje tudi medicinsko in farmacevtsko industrijo.

V najrazličnejših aplikacijah, predvsem, kjer se vgrajujejo roboti in servo pogoni, je Mitsubishijev dejavnik uspeha hitrost operacij ob hkratni prostorski varčnosti. V tem članku je predstavljena uporaba Mitsubishijevih robotov in servo pogonov v aplikaciji polnjenja in pakiranja majhnih stekleničk (viale oziroma ampule) za namene medicine.

»Viala« je tehnični pojem namenjen poimenovanju stekleničk, ki se uporabljajo v medicini, z namenom shranjevanja zdravil, na primer cepiv.

V procesu polnjenja in pakiranja tovrstnih stekleničk se pojavlja potreba po ustrezni aplikaciji, ki omogoča ustrezno preciznost, poleg tega pa omogoča prostorsko učinkovitost, saj so dimenzije stekleničk vse prej kot velike. Podjetje v Nemčiji, zadolženo za pakiranje omenjenih stekleničk s cepivom, je iskalo rešitev za dobavo



» Slika 1: Dinamičnost Mitsubishijevih servo pogonov pride do izraza predvsem pri transportnih trakovih, saj ob gladkem zagonu in zaustavitvi omogočajo primerne pospeševalne in zaustavitvene navore.



» Slika 2: Mitsubishijev MR-J4 servo pogon skrbi za gnanje pozicijskega vijaka, ki je namenjen zbiranju in pripravi stekleničk v skupine po pet.

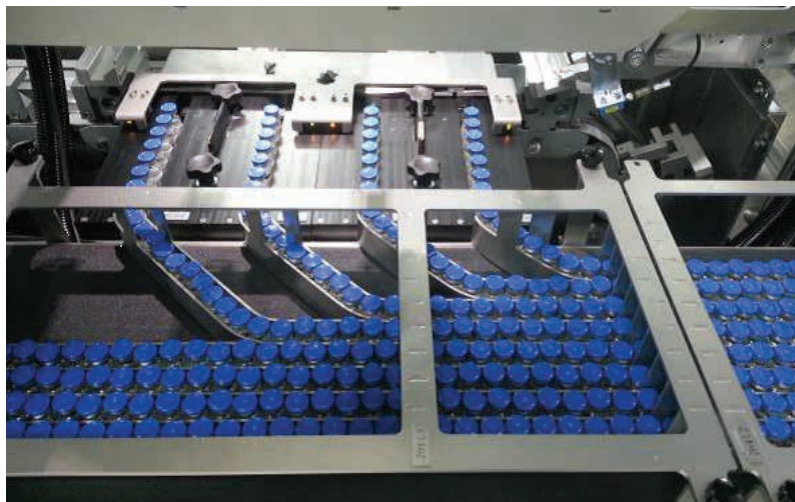
in pakiranje vial različnih velikosti na precej omejenem prostoru (pribl. dva kvadratna metra). S to nalogo so se obrnili na švicarsko podjetje Robotronic, specializirano prav za robote kompaktnih dimenzij za namene manipuliranja. Konkretno je govora o MRT oziroma modularni robotski tehnologiji (v nadaljevanju MRT celica), ki omogoča fleksibilne funkcije v kompaktni konstrukciji, razvite s strani Robotronica. Bolj konkretno, gre za kompaktno robotsko celico dimenzij 1,0 x 1,3 metra, kar je približno velikost Europaleta, v višino pa celica meri 2,2 metra. Robotronic kot izdelovalec manipulacijskih sistemov v aplikacijah vgrajuje izključno robote Mitsubishi Electrica.

Prilagojen in celovit koncept

Aplikacija, uporabljena v konkretnem problemu, je sestavljena iz dveh MRT robotskih celic, vsaka s svojo vertikalno roko/robo-

tom ter transportnim trakom gnanim s skupno osmimi Mitsubishi servo motorji za natančno pozicioniranje omenjenih medicinskih stekleničk. Proizvodna linija, na kateri so MRT celice vgrajene, je sestavljena iz transportnega traku za stekleničke in transportnega traku za zaboje (nadaljnje pakiranje). Ko so enkrat stekleničke napolnjene in vstavljene v zaboj, so zaboji transportirani v finalni pakirni postopek. Stroj za toplotno oblikovanje namenjen izdelovanju plastičnega ovoja je lociran poleg omenjenih MRT celic. Seveda je Robotronic kot sistemski integrator pri konstruiranju celotne aplikacije za zagotavljanje optimalne interakcije med vsemi gradniki povezljivost izboljšal z uporabo 12 Mitsubishijevih servo motorjev.

Vgrajena MELFA RV-4FL industrijska robota sta krmiljena z Mitsubishijevo večnamensko CPU platformo, t. i. iQ platformo, na katero sta vključeni dve robotski centralni procesorski enoti Q172DR-CPU, procesorska enota za gibanje Q172DCPU in PLK centralna procesorska enota Q03UDECPU. Oba robota sta namenjena manipulaciji stekleničk, dvigovanju napolnjene serije petih stekleničk s pomočjo vakuumskih prijemal, ter končno namestitvev stekleničk za ovijanje v folijo. Zapakirane enote so nato poslone v pakirni postopek. Oskrbna veriga deluje v neprekinjenem ritmu, posledično mora ovijalec končnih proizvodov delovati v pravilnem ritmu. Proces mora slediti ustreznemu ritmu, saj robot napolni 60 ovojev na minuto, kar pomeni skupno 300 stekleničk.

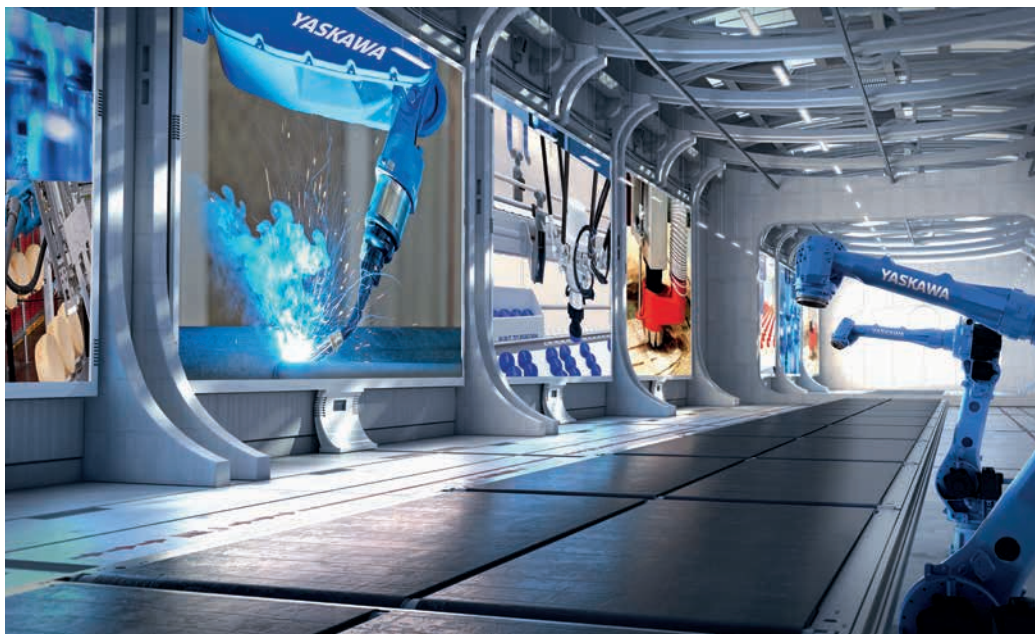


» Slika 3: Transportni trak skrbi za prenos stekleničk na sprejemne postaje, ki so opremljene s pozicijskimi vijaki.

Servo pogoni narekujejo ritem

Transportni trak premika stekleničke k osmim sprejemnim točkam, ki so vsaka posebej opremljene z vijakom za pozicioniranje v MRT celici. Vsak pozicijski vijak je gnan s pomočjo Mitsubishijevega MR-J4 servo motorja, ki zbira stekleničke v linije, ter jih združuje po pet v vrsto. Izboljšan proces pozicioniranja, pri kate-

USTVARJENI, DA ZABLESTIJO V VAŠI PROIZVODNJI



Industrijski roboti in komponente za avtomatizacijo japonskega podjetja YASKAWA so **natančni, hitri in zanesljivi**. Z njimi bodo vaši delovni procesi potekali tekoče in brez napak.

Povečajte produktivnost.
Zmanjšajte napake.
Prihranite čas.

rem so stekleničke locirane direktno na vijaku za poravnavo/grupacijo, omogoča prihranek prostora in pripomore h kompaktni konstrukciji MRT celice. Vgrajena funkcija spremljanja omogoča natančno štetje stekleničk.

Dinamičnost Mitsubishijevih servo pogonov pri vgradnji v transportne trakove omogoča hitro pospeševanje in zaviranje ter visok navor, poleg tega pa tudi gladko zaganjanje in zaustavljanje. Funkcija avtomatskega filtriranja vibracij ščiti pred tresenjem gnanih trakov, medtem ko dodaten filter omogoča mehansko resonanco/blazenje. Premikanje mora biti izvedeno izjemno gladko, saj so stekleničke krhke in lomljive, med drugim pa je potrebna tudi zadostna hitrost procesa. Mitsubishijevi servo pogoni omogočajo zadovoljevanje obeh ciljev hkrati.

Poleg samega robota in servo pogonov za krmiljenje transportnega traku, je pomemben del MRT celice tudi ovijalnik folije za potrebe pakirnega procesa. Ovijalnik je del MRT celice, neposredno povezan s transportnim trakom preko servo pogonov, omogoča pa premikanje, ločevanje in natančno pozicioniranje pakirnih enot. Precizna dinamika servo pogonov je še posebej pomembna pri ovijalniku stekleničk, saj mora ohranjati stalen ritem zbiranja novih stekleničk. Prav zaradi visokega ritma zbiranja stekleničk je potrebna uporaba dveh robotov,



» Slika 5: Konkretna rešitev je sestavljena iz dveh MRT celic, z vgrajenima stropnima robotoma, ter transportnega traku gnanega s servo pogonom.



» Slika 4: Robot z vakuumskim prijemalom skrbi za dvig serije petih stekleničk iz vijakov za pozicioniranje in namestitvev za nadaljnje pakiranje.

zagotavljanje natančnega pozicioniranja pa je pomembno za natančno in precizno rokovanje obeh robotov s stekleničkami in polnjenje tekočine.

Robotronic (sistemski integrator v opisani rešitvi) je sicer Mitsubishijev dolgoletni partner na področju robotike na švicarskem trgu, v svoji 30-letni zgodovini poslovanja z Mitsubishijem pa se zanašajo predvsem na njihovo zanesljivost, dolgo življenjsko dobo komponent, enostavnost uporabe/konfiguriranja komponent in njihovo združljivost. Glede na fleksibilnost Mitsubishijevih robotov, Robotronic ponuja različne variante MRT celice, glede na to, kako je robot vgrajen – stensko, stropno ali talno/pokončno. Največji delovni prostor robotske roke je dosežen s stropno vgradnjo. MRT-jev koncept celice zagovarja zlaganje komponent, od robotov, transportnih trakov, kamere sistemov, ločevalnih in manipulacijskih sistemov, kar omogoča prihranek časa in denarja pri razvoju in snovanju aplikacij. Koncept MRT celice je bil zasnovan za panogo izdelovanja ur, ter dobavitelje v industriji ur in avtomobilov. Pozneje se je razvil še za farmacevtsko, prehransko, kozmetično in medicinsko industrijo. Prav za vse so značilni visoki higienski standardi in potrebe po prostorski učinkovitosti.

Ključni lastnosti kompaktnega sistema za manipuliranje stekleničk Robotronicove rešitve je nedvomno visoka hitrost procesiranja 300 enot na minuto, ter integracija celotnega manipulacijskega procesa v minimalen prostor. Poleg tega omenjena rešitev omogoča hitro in enostavno menjavo med različnimi dimenzijami stekleničk z enostavno menjavo vakuumskih držal in drugega manipulacijskega orodja. Konkretna rešitev je enostavna za posnemanje, poleg tega pa je dodatno kapaciteto mogoče doseči z dodajanjem dodatnih MRT modulov. Druga prednost MRT celice je nedvomno prihranek prostora v primerjavi s podobnimi rešitvami, kar je omogočeno s prilagodljivimi Mitsubishijevimi roboti, ki nudijo izjemno fleksibilnost pri vgradnji, zavzamejo malo prostora, poleg že omenjene hitrosti in natančnosti.

Članek je povzet po originalnem članku »Pacemaker with a sense of rhythm« iz spletne strani Mitsubishi Electric Europe (<https://eu3a.mitsubishielectric.com/fa/en/>), ter preveden in prirejen s strani INEA RBT Team-a.

Zmogljiv paket za popoln stroj.



iQ-F serija

Vgrajene funkcije

- Vgrajeni analogni in digitalni vhodi in izhodi
- Vgrajena reža za SD kartico
- Vgrajena RS-485 (MODBUS komunikacija)
- Vgrajen vhod za Ethernet komunikacijo
- Vgrajeno pozicioniranje (za 4 osi)

Modul za enostavni nadzor gibanja (pozicioniranje za 4 osi)

Osnoven nadzor pozicioniranja

- Nadzor pozicioniranja je enostaven s pomočjo uporabe tabele pozicije
- Možnost sledenja obdelovanca z uporabo kombinacije linearne interpolacije, dvoosne krožne interpolacije, ter neprekinjenega spremljanja trajektorije
- Neprekinjeno trajektorijo je možno zaslediti z uporabo S-curve acceleration/deceleration funkcije

Napreden nadzor gibanja

- Napredna sinhrona kontrola
- Avtomatska generacija Cam-ov
- Točkovno zaznavanje oznak



Akcijska cena: 830€

Pri podjetju Inea RBT do konca leta 2016 ponujamo paket, ki vključuje krmilnik FX5U-32M in krmilno enoto za enostavni nadzor gibanja FX5U-40SSC-S proizvajalca Mitsubishi Electric po akcijski ceni 830 €. Cena vsebuje tudi enodnevno šolanje.

**ne vsebuje servo pogona in servo motorja.*



Povabilo k sodelovanju na Posvetu ASM '16

Vabimo vas na tradicionalni posvet Avtomatizacija strege in montaže, ki bo potekal v sredo, 7. decembra 2016, s pričetkom ob 9. uri na Gospodarski zbornici v Ljubljani. Organizator je Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani, Laboratorij za strego, montažo in pnevmatiko (LASIM) in soorganizator Združenje kovinske industrije na GZS.

Dogodek vsako leto privabi preko sto udeležencev iz industrije in raziskovalnih organizacij, nekateri s prispevki in razstavami, drugi kot slušatelji, vsi pa izkoristijo dan za prenos dobrih praks in mreženje.

Zelo nas bo veselilo, če bo Vaše podjetje/univerza/inštitut pripravljeno sodelovati na posvetu ASM s strokovnim prispevkom in/ali kot sponzor oz. pokrovitelj ter predstaviti svoje izkušnje in rezultate na tem izredno aktualnem in obsežnem področju. Obenem nudimo tudi možnost 5 minutne komercialne predstavitve podjetja.

Glavni tematski sklopi na posvetu Avtomatizacija strege in montaže 2016 bodo:

1. Inteligentna avtomatizacija in robotika
2. Industrija 4.0 in Tovarne prihodnosti
3. Učinkovitost proizvodnih procesov in sistemov
4. Inovativne rešitve in vitka proizvodnja
5. Podjetja predstavljajo – dobre prakse

Vse Vaše predloge in izražen interes za sodelovanje prosim pošljite na elektronski naslov asm.lasim@fs.uni-lj.si, miha.debevec@fs.uni-lj.si ali niko.herakovic@fs.uni-lj.si. Vaš dopis naj vsebuje kontaktno osebo, elektronsko pošto in telefonsko številko, da vas bomo lahko naknadno kontaktirali in se z vami oz. vašimi sodelavci bolj podrobno pogovorili o sodelovanju Vašega podjetja na posvetu ASM '16.

Posveti ASM prejšnjih let so izredno uspeli, saj se jih je udeležilo v povprečju okrog 120 strokovnjakov s področij strege, montaže, avtomatizacije, robotike, hidravlike in pnevmatike ter iz drugih področij. Mnoga podjetja so sodelovala na posvetu tudi aktivno v obliki pokroviteljstva, sponzorstva in s strokovnimi prispevki kar dokazuje, da se je posvet Avtomatizacija strege in montaže uveljavil kot redno mesto srečevanja, posvetovanja in aktivne izmenjave mnenj strokovnjakov s tega področja, predvsem pa tudi mesto, kjer lahko podjetja predstavijo svoje strokovne, raziskovalne in tudi komercialne aktivnosti na področju širše avtomatizacije, še posebej pa strege in montaže.

Več novosti o posvetu ASM '16 je objavljeno na: www.posvet-asm.si/
Kontaktni e-mail naslov: asm.lasim@fs.uni-lj.si

Organizacijski odbor ASM '16
Laboratorij LASIM, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo
Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana

POSVET AVTOMATIZACIJA STREGE IN MONTAŽE 2016 - ASM '16

7. decembra 2016

na Gospodarski zbornici Slovenije v Ljubljani

aktualne novice o posvetu so na voljo na www.posvet-asm.si

» Ponovna opredelitev kompaktnosti

Mihael Debevec

Nova serija KUKA KR CYBERTECH nano pomeni večjo zmogljivost na področju majhne nosilnosti

KUKA kot novost ponuja visokozmogljive robote v kategoriji majhne nosilnosti (koristne obremenitve) – serijo KR CYBERTECH nano. V območju nosilnosti od 6 do 10 kilogramov serija KR CYBERTECH nano izstopa predvsem po izjemni kompaktnosti. Ti poenostavljeni roboti imajo okretno spojeno roko z velikim dosegom in zamenjujejo prejšnje tipe, KUKA KR 5, KR 6-2 in KR 5 arc, ter postavljajo nove standarde v tej kategoriji.

Moderni industrijski roboti morajo biti poenostavljeni, okretni, fleksibilni in imeti morajo velik doseg, da zagotovijo prepričljivo izvajanje tudi v utesnenih. Vedno večja avtomatizacija v splošni industriji kaže, da roboti najdejo svoje mesto v vedno več panogah. Poleg tega se kaže, da je vedno pomembnejša njihova robustnost, pa tudi natančnost, fleksibilnost, izboljšane so energijska učinkovitost, agilnost in dostopnost v utesnenih prostorih. Novo serijo KUKA KR CYBERTECH nano odlikujejo vse te lastnosti. Izjemna zmogljivost, gladke in občutljive značilnosti gibanja poti, tudi pri pozicioniranju – vse to ta novi razred robotov ponuja v kategoriji majhne nosilnosti.

Serijo KR CYBERTECH nano sestavljata dve proizvodni družini – KR CYBERTECH nano za strego in montažo majhnih delov ter KR CYBERTECH ARC nano, ki je specializirana za aplikacije varjenja. Obe družini sta na voljo v različnih izvedbah paketov: KR CYBERTECH nano s 6, 8 in 10 kg nosilnosti z dosegom 1820, 1620 in 1420 mm ter KR CYBERTECH ARC nano s 6 in 8 kg nosilnosti z dosegom 1820, 1620 in 1420 mm.

»Najpomembnejša stvar za nas je bila znatno izboljšati kompaktnost in zmogljivost robota,« pojasnjuje Markus Hollfelder-Asam, nadzornik kakovosti za novo serijo KR CYBERTECH z nizko nosilnostjo pri KUKA Robotics. »Roboti delujejo odlično. Volumen novih KR 8 R1620 je 47 odstotkov manjši kot pri njegovem predhodniku KR 6-2 kljub večji nosilnosti in daljši roki,« pravi Hollfelder-Asam. »Zaradi manjšega odtisa je bilo mogoče prihraniti prostor in materialne stroške. Bistveno smo zmanjšali moteče obrise robota, medtem ko racionalizirano načrtovano zapetje zagotavlja izredno dostopnost, tudi v utesnenih delovnih prostorih,« še dodaja Hollfelder-Asam.

Bolj kompaktni, bolj robustni, manjši odtis

Za aplikacije strege materiala je družina robotov KR CYBERTECH nano na voljo v različici visoke zaščite (High Protection – HP). V njej ima celoten robot oceno zaščite IP65, tako da je popolnoma zaščiten pred prahom in vodnimi curki. Še več, v zaščiti IP67 je zapetje robota lahko izpostavljeno tudi visoki površinski temperaturi, trajno pa veliki količini prahu, maziv in hladilnih sredstev. Tudi občasne potopitve nimajo škodljivih učinkov.

Poleg tega varilni roboti KR CYBERTECH ARC nano s svojo racionalizirano votlo roko do zapestja z enostranskim uležanjem in s premerom 50 mm omogočajo pozicioniranje v bližino obdelovanca. Ta konfiguracija odpravlja tveganje za pojav neželenih učinkov na kakovost varov zaradi viseče zaščitne opreme. Neskončno vrtenje šestih osi pomeni, da ni izgub časa zaradi ciklov obračanja zapestja v začetno pozicijo – tako se poveča produktivnost. Ena od značilnosti, ki jo še posebej poudarjajo sistemski partnerji in integratorji v varilskem sektorju, je prost namestitveni prostor na osi 3. To zagotavlja optimalno integracijo s prihrankom prostora, kadar se varilna oprema lahko namesti tik ob robotu. V primerjavi z drugimi varilnimi roboti to pomeni znatno zmanjšanje motečih kontur in znatne prostorske prihranke v varilni celici.

Napoved velikega modularnega sistema

Medtem ko je »nano« predpona za »mali modularni sistem« in tako za dve manjši družini nove serije, bo KR CYBERTECH kmalu predstavil »veliki modularni sistem«, ki obsega dobre rešitve za naslednji segment nosilnosti do 22 kilogramov. Te nove rešitve bodo obsegale dve družini izdelkov – KR CYBERTECH za zahtevne naloge strege in montaže ter KR CYBERTECH ARC za aplikacije varjenja s posebno votlo roko. KUKA tako zapira vrzel v celotnem portfelju robotov in ponuja največjo paleto modelov v tej kategoriji koristne obremenitve z gostoto moči, največjo v svetovnem merilu. S to novostjo bo KUKA z novo paleto robotov pokrila povpraševanje po industrijskih robotih za vse zahteve kupcev, od agilnih specialistov v kategoriji manjših nosilnosti vse do težkokategornih prvakov, ki lahko dvignejo več kot ton.

[Pripravil: Mihael Debevec]

» www.kuka.com





» Področno vodilo EtherCAT: Ethernet v realnem času

EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) je področno vodilo, ki temelji na Ethernet tehnologiji in je namenjeno za uporabo v avtomatizaciji. Odlikujejo ga visoka zmogljivost, prilagodljivost ter dostopnost.

Razvoj EtherCAT-a

Podjetje Beckhoff je leta 2003 predstavilo vodilo EtherCAT in istega leta ustanovilo tudi EtherCAT Technology Group (ETG), ki skrbi za razvoj EtherCAT-a ter njegovo odprtost in dostopnost. Podatek, ki priča o razširjenosti EtherCAT tehnologije, je število članov skupine ETG, ki znaša že več kot 3800 članov (julij 2016).

Razvoju EtherCAT-a so botrovale omejitve takratnih industrijskih področnih vodil, ki niso sledila hitremu razvoju industrije ter PC krmilne tehnologije, ki jo uporablja tudi podjetje Beckhoff. Omenjena vodila so bila prepočasna in niso omogočala polne izkoriščenosti sistemov s hitrimi procesorji.

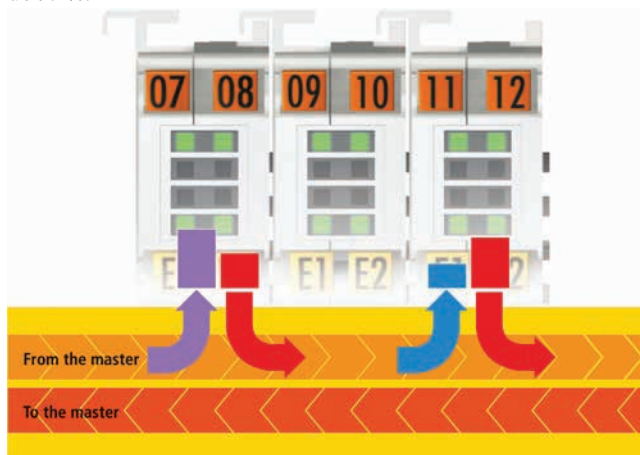
Ethernet

Ethernet je fleksibilen in uveljavljen mrežni protokol, ki omogoča hiter prenos podatkov med dvema napravama. Tehnologija je bila v osnovi razvita za uporabo v pisarniškem okolju z namenom prenosa datotek ter tiskanja, podatki v obliki Ethernet paketov pa se prenašajo na zahtevo. Ta princip delovanja se razlikuje od potreb v avtomatizaciji, kjer se morajo podatki prenašati ciklično v realnem času med večjim številom naprav. Nekateri industrijski komunikacijski protokoli, ki temeljijo na Ethernetu, poskušajo odpraviti te omejitve z uporabo različnih tehnologij, kot so onemogočanje CSMA/CD protokola, uporaba t. i. »time slicing« in »polling« tehnologij ali uporaba namenskih mrežnih stikal, ki pošiljajo Ethernet pakete v kontroliranih časovnih intervalih. Problem se pojavi pri izkoriščenosti pasovne širine, saj je potrebno vsaki napravi posebej poslati celoten Ethernet paket tudi v primeru zelo majhne količine podatkov. Izkoriščenost povezave je v tem primeru zgolj nekaj odstotkov.

EtherCAT – princip delovanja

EtherCAT uporablja drugačen pristop: *master* naprava pošlje Ethernet paket, ki potuje skozi *slave* naprave. Med potovanjem paketa skozi ESC (EtherCAT Slave Controller) v *slave* napravi se podatki v paketu sproti berejo in pišejo. Zakasnitev prenosa pri tej metodi traja le nekaj nanosekund. Vsaka naprava generira nov fizični signal, kar se odraža v kvalitetnem signalu po celotni liniji. Ko paket doseže zadnjo napravo, se po nasprotni parici (ali po drugi povezavi) vrne nazaj v *master* in s tem ne ovira naslednjega paketa. EtherCAT vedno tvori krožno strukturo povezave ne glede na izbrano topologijo.

Ta metoda omogoča izkoristek pasovne širine povezave od 80 % do 97 %.



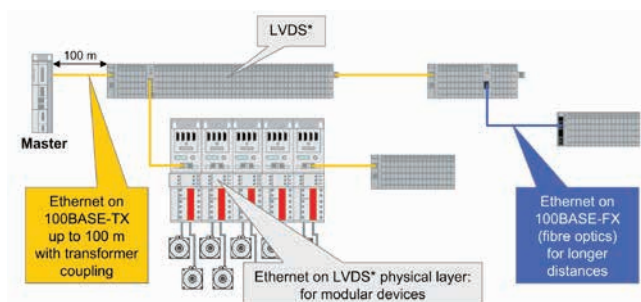
» Slika 1: Potovanje paketa skozi slave naprave

Fizični nivo EtherCAT-a

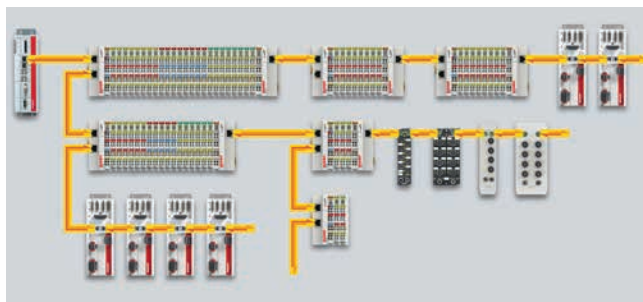
Zasnova EtherCAT-a omogoča uporabo vodila v vseh tipih naprav, od enostavnih do zelo zahtevnih, kar ima pozitiven učinek tako na hitrost prenosa kot tudi na ceno naprav, saj dodatna vodila ter pretvorniki niso potrebni.

EtherCAT omogoča tri različne izvedbe vodnikov (z neomejenim številom sprememb fizičnega vodnika):

- 100BASE-TX – Industrijski Ethernet kabel z RJ45 konektorji ali M12 konektorji za IP67 zaščito, maks. dolžina povezave med dvema napravama = 100 m
- 100BASE-FX – optična vlakna, za razdalje nad 100 m
- E-BUS – kompaktna in cenovno ugodna EtherCAT povezava med modularnimi napravami (npr. EL moduli), maks. dolžina do 10 m



Različne topologije povezav omogočajo prilagoditev sistema zahtevam. Najbolj pogosta je topologija vodila (»daisy chain«) ali drevesa, v sistemih, kjer je zahtevana redundanca, pa se uporablja topologija obroča ali zvezde. Ti dve topologiji omogočata, da sistem kljub prekinitvi povezave ali okvare posamezne naprave nemoteno deluje naprej.



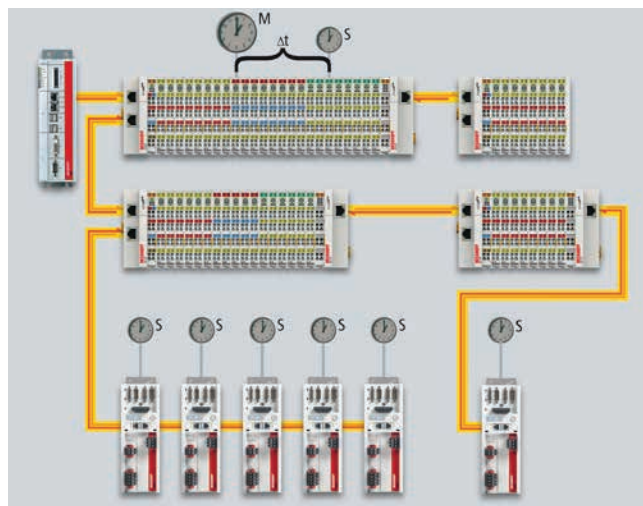
» Slika 2: Pogosto uporabljena drevesna struktura EtherCAT omrežja

Hot Connect omogoča odklop in priklop naprav ali skupin naprav med delovanjem sistema. Posebni EtherCAT vmesniki, ki imajo vgrajen t. i. »station alias« – poseben naslov naprave, omogočajo priklop naprav na katerikoli prost priključek, saj jih sistem zazna, ne glede na njihovo fizično pozicijo v omrežju.

Distributed clock

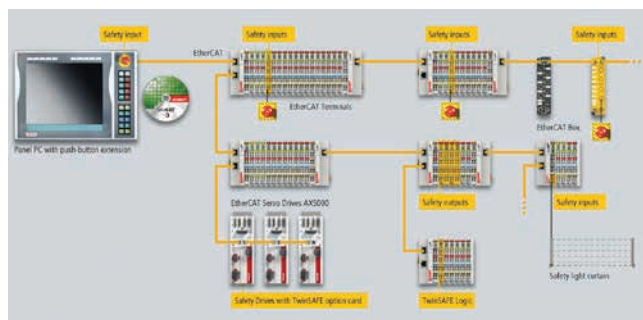
Funkcionalnost, imenovana »distributed clock (DC)«, se uporablja za natančno časovno sinhronizacijo naprav v EtherCAT omrežju, kar omogoča sočasno izvajanje opravila na vseh napravah npr. usklajeno premikanje več servo osi hkrati.

Vse naprave, ki imajo vgrajeno DC funkcionalnost, vsebujejo uro z resolucijo 10 ns. V omrežju se določi naprava z referenčno uro, s katero se vsak cikel sinhronizirajo ostale naprave. DC podpira tudi sinhronizacijo z zunanjo uro (standard IEEE 1588). Vgrajena ura omogoča tudi shranjevanje točnega časa opravljene meritve, s čimer je možno realizirati zahtevne merilne sisteme.



Varnost preko EtherCAT-a (FSoE – »FailSafe over EtherCAT«)

Protokol EtherCAT podpira posebni kanal za komunikacijo med varnostnimi napravami ter varnostnimi krmilniki. Komunikacija je integrirana znotraj EtherCAT-a in uporablja isti medij, kar zagotavlja združljivost z obstoječimi EtherCAT napravami, hkrati pa omogoča tudi integracijo varnostnih modulov znotraj krmilnega sistema.



V skladu s standardom IEC 61784-3 protokol definira varnostne mehanizme, ki zagotavljajo integriteto podatkov in zanesljivo delovanje varnostnega sistema.

FSoE je združljiv tudi z varnostno stopnjo SIL 3, ki jo definira standard IEC 61508.

Prednosti EtherCAT-a

EtherCAT niža stroške sistemov – master naprave ne potrebujejo posebnih razširitev kartic ali namenskih krmilnikov. Dovolj je že Ethernet mrežna kartica z ustreznim čipovjem. Infrastruktura je realizirana s standardnimi industrijskimi Ethernet kabli ter konektorji in ne potrebuje dodatnih omrežnih stikal.

Prenos podatkov pri EtherCAT-u poteka izključno v strojnem delu in je neodvisen od zmogljivosti procesorja in programske opreme. Master naprava z uporabo DMA (Direct Memory Access) shranjuje podatke neposredno v pomnilnik in s tem ne obremenjuje procesorja.

Zasnova EtherCAT-a omogoča odlično zmogljivost: čas osvežitve 1000 digitalnih vhodov ali izhodov znaša samo 30 μ s, komunikacija s stotimi servo osmi traja 100 μ s. »Distributed clock« tehnologija omogoča časovno sinhronizacijo naprav z odklonom manj kot 1 μ s. Število naprav na omrežju je skoraj neomejeno, saj teoretično lahko priklopimo do 65.535 EtherCAT naprav.

Podrobnejše informacije o komunikacijskem protokolu EtherCAT in organizaciji ETG dobite na spletni strani www.ethercat.org ali pri podjetju Beckhoff Avtomatizacija, d. o. o.

» Servostiskalnica za vgradnjo – YJKP

Modularni sistem YJKP obsega medsebojno usklajene Festove standardne komponente: električni pogon z vijačnim vretenom, motor, krmilnik motorja, senzor moči in krmilje – vse za električni servopogon stiskalnic do sile preoblikovanja 17 kN.

Sistem je mogoče enostavno vgraditi v različne uporabniško specifične rešitve. Z modularnim sistemom YJKP dobi uporabnik visoko precizen sistem stiskalnice z veliko natančnostjo, ponovljivostjo in optimalnim razmerjem med stroški in uporabnostjo.

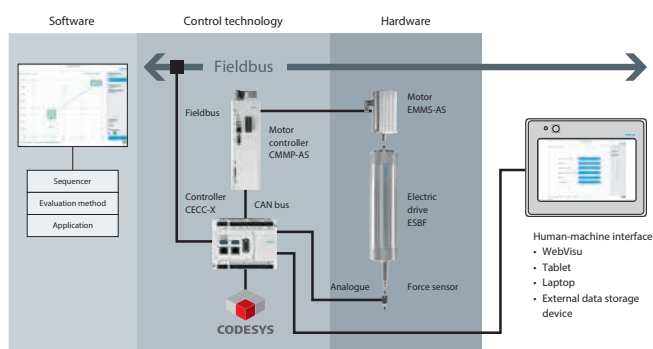


» Slika 1. Stiskalnica s servopogonom YJKP

Prednastavljen uporabniški vmesnik je pripravljen za takojšnjo vgradnjo tudi brez znanja programiranja, parametriziranje je enostavno in intuitivno. Modularno programsko orodje v CODESYS z uporabniško specifičnimi funkcijami je namenjeno za platformo PC in iPad oziroma druge vmesnike človek-stroj. Krmilnik CECC-X z OPC-UA zagotavlja, da bo sistem primeren za avtomatizacijo v industriji 4.0.

Z YJKP je mogoče enostavno nadzorovati tako potek stiskanja kakor tudi druge parametre, kot so sila, pot, zasučni moment, kot zasuka pri spajanju, vtiskavanju, postopkih upogibanja in vrtenja.

S funkcijskimi gradniki programske knjižnice je mogoče hitro oblikovati in enostavno uporabljati različne postopke preoblikovanja. Nadzor procesov je enostaven in jasno upodobljen.



» Slika 2. Komponente sistema

Potek programiranja:

- konfiguriranje procesa preoblikovanja: nastavitve okolja, pot preoblikovanja, potrebni časi čakanja,
- določitev podatkov procesa za zagotavljanje kakovosti,
- izvoz podatkov za predvidene in določene poteke diagrama sila-pot kot datoteka *.csv,
- funkcije za ovrednotenje poteka diagrama sila-pot,
- opredelitev oken,
- ovojnice,
- točke prehoda,
- programiranje v CODESYS.

Program je mogoče uporabniško specifično razširiti.

Nekaj tehničnih podatkov:

- dolžine gibov: 100, 200, 300 in 400 mm,
- območje sil: 0,1 do 0,8; 1,5; 4; 7; 12; 17 kN,
- največja podajalna hitrost: 250 mm/s,
- ponovljivost: <- , +- , 0,01 mm.

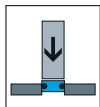


» Slika 3. Komunikacijsko okno za konfiguriranje, strego in vizualizacijo

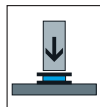


FESTO, d. o. o. ■ Blatnica 8, 1236 Trzin ■ tel.: 01 530 21 00, faks: 01 530 21 25 ■ el. nasl.: info_si@festo.com ■ www.festo.com ■ g. Bogdan Opaškar

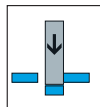
Areas of application



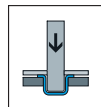
Press-fitting



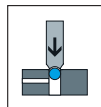
Pressing



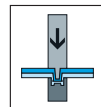
Punching



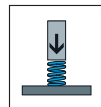
Deep drawing



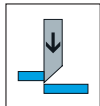
Press-fitting balls



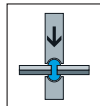
Clinching



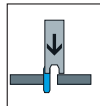
Testing springs



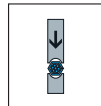
Beveling



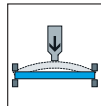
Riveting



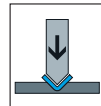
Securing



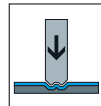
Crimping



Straightening



Bending



Stamping



Clamping

Področja uporabe so potiskanje, stiskanje, štančanje, obrezovanje, kovičenje, pritrjevanje, vpenjanje, upogibanje, vtiskovanje, globoki vlek, vtiskavanje krogel, ravnanje itd.

> www.festo.com

» Manj truda, manj težav

Noben drug sistem na področju industrijske avtomatizacije se ne bo bolj izplačal kot pasivni razdelilni sklopi in predpripravljeni žični kompleti.

Vedno večja kompleksnost strojev in električnih instalacij kaže na višjo raven avtomatizacije. Pričakovanja ob gradnji novih strojev so, da kupci strojev z njihovo uvedbo pravočasno povečajo konkurenčno prednost, izdelava je pravočasna in v okviru predvidenih izdatkov. V mnogo primerih so v strojih instalacije diskretnih žičnih rešitev počasne in okorne, kar vodi do zapletenih vezij, nejasne napeljave in problematičnega odpravljanja težav. Ta skupna vprašanja je mogoče enostavno rešiti brez preobremenjevanja obstoječih sredstev ali brez zahtev po dodatnem usposabljanju.

Pasivni razdelilni sklopi zagotavljajo učinkovitost in zaupanje v diskretne žične rešitve. Oblikovani so bili s ciljem zmanjšanja truda pri izdelavi napeljav. V sodelovanju s partnerjem, ki je prav tako specializiran na področju decentraliziranih tehnologij za avtomatizacijo kot Murrelektronik, je mogoče povečati proizvodnjo strojev in obenem konkurenčno prednost kupcev teh strojev.

Murrelektronikove pasivne razdelilne omare zagotavljajo tri nedvomne prednosti, ki izdelane stroje in aplikacije naredijo konkurenčnejše. Murrelektronikov široki spekter pasivnih distributerjev zmanjšuje količino senzorjev in povezovalnih kablov, ki se vračajo v krmilno omaro, z



zamenjavo klasične napeljave z novimi povezovalnimi kabli (homerun cables). Tako predpripravljeni žični kompleti in kabli izboljšajo učinkovitost in zanesljivost sistemov, in to s skrajšanjem časa montaže. Nadaljnja prednost je izboljšana diagnostika prek namenskih LED-indikatorjev na portu, ki se prižigajo v dveh različnih barvah.

Široka paleta Murrelektronikovih pasivnih razdelilnih sklopov vključuje rešitve za uporabo v industriji hrane in pijač, pri aplikacijah pakiranja, na montažnih linijah, v sami proizvodnji in pri strežnih napravah, pa tudi pri obdelovalnih strojih, vrtljivih mizah, odrezovanju kovin in industrijskih robotskih aplikacijah.

[Pripravil: Mihael Debevec]

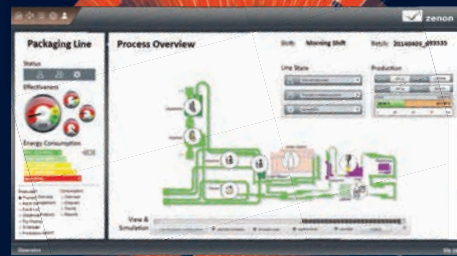
> www.murrelektronik.com



zenon

**SVETOVNA TEHNOLOGIJA ZA
PAKIRANJE IN UPRAVLJANJE
LINIJ. ZDAJ.**

ready for
ISO 50001



Obvladajte proizvodnjo, reagirajte fleksibilno in hitro na nepredvidene dogodke, bodite učinkoviti in zmanjšajte stroške.

- ▶ *Pregled vrednosti - KPI v realnem času*
- ▶ *Analiziranje arhiviranih podatkov o proizvodnji*
- ▶ *Upravljanje z viri in energenti*

www.copadata.com/FNB



COPADATA
do it your way



Microsoft Partner
Gold Application Development
Gold Intelligent Systems
Silver Cloud Platform

Raziskovalni projekt Industrije 4.0

» Nadzor naprav s pametnimi senzorji

Cilj je zmanjšati obratovalne stroške do 30 odstotkov

- Z Boschom v glavni vlogi razvijajo partnerji projekta AMELI 4.0 industrijske senzorje prihodnosti.
- Spremenjeni senzorji MEMS merijo hrup naprave za spremljanje statusa delovanja.
- Sistem za delovanje ne bo potreboval zunanjih virov energije, kar preprečuje izpade in izboljšuje vzdrževanje.

Pod vodstvom Boscha pri projektu z imenom AMELI 4.0 sodeluje sedem partnerjev, ki razvijajo sistem senzorjev prihodnosti za povezano proizvodnjo oz. Industrijo 4.0. Ta sistem naj bi nadzoroval naprave in takoj zaznal odstopanja od njihovega običajnega obratovalnega statusa. S pomočjo sistema lahko tovarne v veliki meri preprečijo nenačrtovane izpade naprav. Namesto da bi upoštevali toge intervale za vzdrževanje lahko podjetja svojo opremo vzdržujejo točno takrat, ko je to potrebno. Ta pristop naj bi zmanjšal stroške vzdrževanja, nadzora in popravil naprav do 30 odstotkov. AMELI 4.0 je raziskovalni projekt, ki naj bi izboljšal položaj nemških podjetij na trgu na področju Industrije 4.0. Zato ga s 3,84 milijona evrov financira Nemško zvezno ministrstvo za izobraževanje in raziskave (BMBF) v okviru svojega programa »IKT 2020 – raziskave za inovacije«.

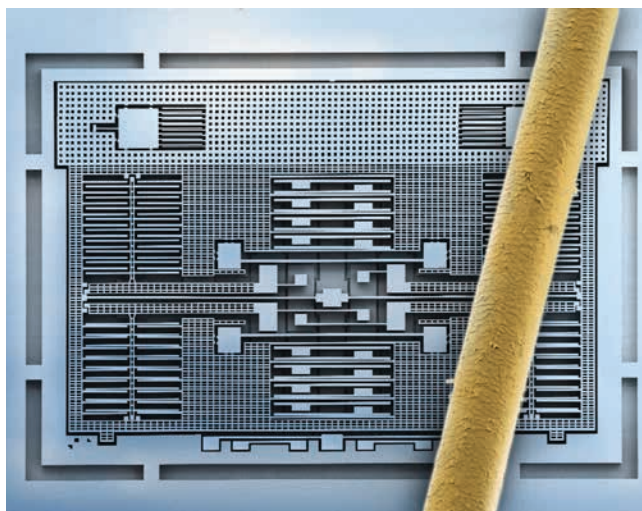
Velike zahteve glede senzorjev

Senzorji imajo ključno vlogo v Industriji 4.0 kot umetne »oči in ušesa« naprav in obdelovancev, za katere zbirajo informacije o stanju in izvajanju. Da bi olajšali pametno upravljanje in povezljivost proizvodnje, morajo senzorji zbrati in obdelati velike količine podatkov v realnem času. Poleg tega morajo biti čim bolj energetske učinkoviti in enostavno vgradni v kompleksne proizvodne sisteme. Uporabnost industrijskih senzorjev, ki so trenutno razširjeni, je pri Industriji 4.0 omejena. Za številne uporabe niso dovolj pametni ali prilagodljivi, porabijo preveč energije ali so predragi.

Senzorji MEMS za industrijo

Da bi dosegli cilje raziskovalnega projekta AMELI 4.0, se raziskovalci vračajo k eni od ključnih tehnologij povezanega sveta: senzorjem MEMS (MEMS pomeni mikroelektromehanski sistemi). Celo danes si je nemogoče predstavljati avtomobile in

potrošniško elektroniko brez senzorjev MEMS. So npr. temeljni sestavni del sistema proti drsenju ESP® in zagotavljajo, da se prikaz na zaslonih pametnih telefonov zasuka, ko napravo obrnete. V primerjavi z običajnimi industrijskimi senzorji so senzorji MEMS majhni, pametni, energetske učinkoviti in ekonomični. Vendar pa v številnih pogledih še niso dovolj robustni ali močni za zahteve industrijskega okolja. To pomeni, da je nekaj potenciala za uporabo spremljanja stanja v proizvodnih sistemih neizkoriščenega. Raziskovalna ekipa AMELI 4.0 načrtuje nadaljnji razvoj senzorjev MEMS, da bodo primerni za industrijske rabe. Oskrba z energijo ima pri tem glavno vlogo: novi sistem ne bo potreboval električnih kablov ali baterij. Oblikovan je tako, da bo v celoti samozadosten, saj bo sam proizvajal potrebno energijo s pomočjo vibracij naprav (pridobivanje energije iz naprav).



Razlika je v zvoku

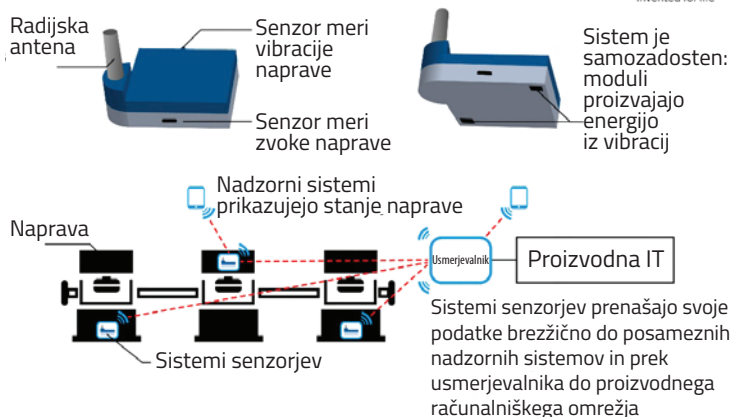
Za nadzor naprav bo novi sistem senzorjev meril dve vrsti zvoka: zvok, ki se prenaša po strukturi, torej vibracije znotraj naprave, in akustični zvok, torej zvok, ki ga povzroča naprava. Ko naprava ne deluje po pričakovanjih, vibrira in zveni drugače kot pri običajnem delovanju. Sistem primerja izmerjene signale s shranjenimi profili. Nenehno se uči in ukrepa samo, če spremembe signala nakazujejo okvaro ali obrabo. Zato bo v prihodnje sistem senzorjev lahko zaznal, kdaj naprava potrebuje vzdrževanje ali popravilo. Pri bolj kompleksnih sistemih lahko to pametno oceno obdeluje prehod (v nekaterih primerih imenovan usmerjevalnik), ki mu senzori prenesejo svoje podatke, ali računalniško omrežje proizvodnega obrata.

Raziskave v omrežju

Projekt AMELI 4.0 združuje inštitute in industrijske partnerje, ki so vodilni na svojih področjih – senzorska tehnologija, sistemi in mehanski inženiring, spremljanje stanja naprav, pretvarjanje energije in mikrotehnologija – pri spodbujanju

» Raziskovalni partnerji

Robert Bosch GmbH • Siemens AG • Družba Hahn-Schickard • Fraunhofer IPK • Binder-Elektronik GmbH • Schaudt Mikrosa GmbH • Stackforce GmbH



» Raziskovalni projekt AMELI 4.0. Razvoj sistema senzorjev za spremljanje stanja naprav v Industriji 4.0

inovacij. Podjetje Robert Bosch GmbH, vodilni proizvajalec na trgu za senzorje MEMS, je na čelu projekta. Drugi partnerji so Siemens AG, Hahn Schickard Gesellschaft, the Fraunhofer Institute for Production Systems and Design Technology IPK, Binder-Elektronik GmbH, Schaudt Mikrosa GmbH in Stackforce GmbH. Ime AMELI 4.0 pomeni mikroelektromehanski sistem za spremljanje stanja v Industriji 4.0. Projekt se je začel decembra 2015 in naj bi se zaključil ob koncu leta 2018.

MiniTec d.o.o.
Teharska cesta 41
3000 Celje
Tel.: +386 59 071 390

www.minitec.si
info@minitec.si

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

ALU PROFILNA TEHNIKA

Ponudbo konstrukcijskih ALU profilov dopolnjujemo s 15.000 dodatnimi artikli. Inovativen način spajanja profilov s PowerLock sistemom omogoča visoko kvaliteto izdelkov in prihranek pri montaži.

- >> ALU PROFILI
- >> SPOJNI ELEMENTI
- >> ZGLOBI IN TEČAJI
- >> ROČAJI, KLJUČAVNICE, BLAŽILCI,...
- >> NOGE, KOLESKA, PODPORE,...
- >> MONTAŽA PANELOV / POLNIL
- >> DRSNJI, POKRIVNI, ZAŠČITNI ELEMENTI
- >> PREDSESTAVLJENE ENOTE ZA POMIČNA VRATA
- >> ELEMENTI ZA ELEKTRIČNO INŠTALACIJO
- >> ELEMENTI ZA PNEVMATSKO INŠTALACIJO
- >> ROČNA ORODJA ZA UPORABO PRI PROFILNI TEHNIKI
- >> OPREMA DELOVNIH MEST
- >> KOMPONENTE TRANSPORTERJEV IN PALETNIH LINIJ
- >> KOMPONENTE ZA ZAŠČITE

» Omron serija NY – industrijski PC za integrirano in naprednejšo proizvodnjo

Omron z »integriranimi«, »pametnimi« in »interaktivnimi« koncepti ponuja inovacije v proizvodnih procesih. Industrijska PC platforma je nova nadzorna platforma, ki ponuja omenjene principe avtomatizacije v proizvodnih obratih in napravah.



Nova serija NY industrijskih računalnikov je razvita v sodelovanju z uporabniki in je namenjena uporabi s široko ponudbo obstoječih industrijskih komponent, vključno s programirljivimi logičnimi krmilniki (PLK) in odprtimi industrijskimi omrežji, kot je EtherCAT.

Omronovi industrijski računalniki (IPC) so platforma z arhitekturo osebnega računalnika, ki izpolnjuje stroge standarde kakovosti po zahtevah industrijskega okolja, s strani Omrona pa je zagotovljena zanesljiva in dolgoletna podpora. Trenutni trend je prizadevanje za inovativno proizvodnjo s povečanjem IoT (Internet of things), saj se količina podatkov in vpeljevanje robotike v proizvodne obrate širi. Omron strojograditeljem ponuja rešitev za izdelavo pametnejših in naprednejših naprav z integracijo IoT. S tem je zagotovljena boljša produktivnost in kakovost izdelanih naprav ter rešitev. Pri razvoju novega industrijskega računalnika je bistveno pripomoglo znanje, ki ga je Omron pridobil s pomočjo Sysmac platforme za avtomatizacijo.

Glede na zahteve je Omron razvil dva tipa industrijskih računalnikov. Tako sta uporabnikom na voljo vgradna izvedba za priključitev zunanega zaslona (model NYB) in kompaktna izvedba z že vgrajenim zaslonom za panelno montažo (model NYP). Omronovi

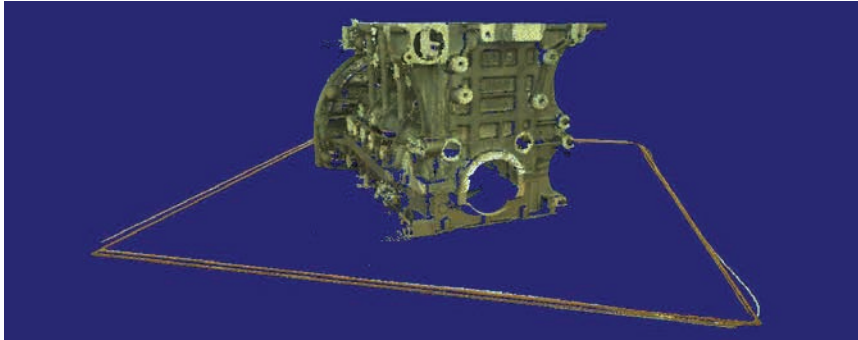
industrijski računalniki podpirajo EtherCAT, ki je odprto in svetovno podprto omrežje za proizvodne linije in opremo. Zagotavljajo razvojno okolje, ki omogoča uporabnikom, da vnesejo in prilagodijo dodatne funkcionalnosti, kar je samo z uporabo PLK-jev nemogoče. Industrijski PC omogoča robustnost in zanesljivo uporabo v industrijskih okoljih in je primeren za uporabo s programsko opremo Windows ter programsko opremo za avtomatizacijo in krmiljenje strojev.



Industrijski PC - OMRON NY		
		
Tip	Industrijski vgradni PC	Industrijski panelni PC
Model	NYB	NYP
Operacijski sistem	Windows Embedded Standard 7 - 32 bit Windows Embedded Standard 7 - 64 bit	
CPE	Intel® Core i7-4700EQ procesor 4 generacije z ventilatorjem za aktivno hlajenje Intel® Core i5-4300EQ procesor 4 generacije z ventilatorjem za aktivno hlajenje Intel® Celeron i7-2980U procesor 4 generacije z ventilatorjem za aktivno hlajenje	
Pomnilnik	2 GB, 4 GB in 8 GB	
Trdi disk	HDD, SSD, SD spominska kartica	
Velikost zaslona	---	12,1" ali 15,4"
Vgrajeni porti	Ethernet in USB 2.0/3.0	
Vmesnik	RS-232C, DVI-D	
Razširitvene reže	1x PCIe reža	

» Popolnoma avtomatiziran nadzor kakovosti s 3D-skenerjem

Stabilno in robustno skeniranje glede na okoljske razmere z minimalnim časom cikla in visoko prepustnostjo? To omogoča Vitronicsova inovativna in prilagodljiva 3D-rešitev za skeniranje.



» 3D-oblak točk

Rešitev je primerna za komponente iz vseh vrst materialov. To so lahko kompleksni ulitki, pregledani s 3D-skenerjem istočasno z vseh strani s ciljem iskanja površinskih napak in geometrijskih odstopanj. Eden od prvih takih sistemov je bil nameščen kot rešitev na ključ v livarni proizvajalca avtomobilov. Sistem je vključen neposredno v proizvodno linijo in pregleduje bloke motorja glede doseganja celovitosti zunanjih geometrij, obstoja zahtevanih odprtin ter poškodb in okvar (na primer zarez).

V tem procesu so vse strani komponente skenirane istočasno in vsaka stran je zajeta kot 3D-oblak točk. Oblak točk se primerja s 3D-modelom (originalnega dela) vsake

posamezne strani in določijo se odstopanja. Fleksibilni kartezijevi pravokotni preseki so lahko določeni za vsak stranski pogled. Nato se za te odseke lahko določijo različne meje dovoljenega odstopanja glede na širino, dolžino, globino in volumen. Ta robustna metoda pregledovanja je neodvisna od kontaminacije komponent in zelo stabilna, kadar se površina spremeni. 3D-skener se lahko uporablja skoraj povsod, kjer je treba odkriti geometrijska odstopanja.

Poleg delovanja te rešitve skeniranja v stacionarni izvedbi se 3D-skener lahko priključi na roko robota.

[Pripravil: Mihael Debevec]

» www.vitronic.com

» Obvladovanje kakovosti je ključno za poslovni uspeh

V okviru svojega poslovnega informacijskega sistema ERP iCenter, ki ga uporablja že več kot 14 000 uporabnikov, je SAOP razvil nov modul, ki zagotavlja celovito obvladovanje kakovosti v podjetju (TQM). Trenutno modul omogoča obvladovanje kakovosti v nabavi – od potrjevanja prvih vzorcev prek vhodne kontrole do ocenjevanja dobaviteljev. Skladno z nadaljnjim razvojem bo v nadaljnjih fazah zagotavljal tudi obvladovanje kakovosti proizvodnega procesa in končni nadzor z izdelavo certifikatnih listin.

Avtor modula Peter Jenko, področni ekspert v podjetju SAOP, je izpostavil pomanjkanje drugih konkurenčnih programskih rešitev celovitega upravljanja kakovosti na slovenskem trgu, ki bi bile polno integrirane s poslovnim informacijskim sistemom. iCenter s tem zopet postavlja nova merila, kot jih je že včasih z nekaterimi drugimi rešitvami.

Modul Obvladovanje kakovosti v povezavi z drugimi moduli iCentra omogoča upravljanje vhodne kontrole, s tem pa tudi reklamacije dobaviteljem, izvedbo ocenjevanja dobaviteljev, kontrolo proizvodnega procesa, končno kontrolo ter različne preglede in analize, povezane z vhodnim, medfaznim in končnim nadzorom. Poleg tega je modul povezan s SAOP-jevim dokumentnim sistemom e-Registrator in z nekaterimi zunanjimi aplikacijami, kot je skladiščna logistika.

» www.saop.si

PASIVNI RAZDELILNIKI

Zmanjševalnik stroškov

- Pasivni razdelilniki odpravijo zmešnjavo kablov v strojih in napravah
- Bistveno krajša poraba časa za zagon in iskanje napak
- Podjetje Murrelektronik nudi širok portfelj različnih razdelilnikov



PAMETNE REŠITVE ZA INSTALACIJE STROJEV



» murrelektronik.com

» Natančne meritve s klikom na miškin gumb: novi sistemi strojnega vida MITUTOYO Quick Image 2D

Hitre, ponovljive in visokonatančne meritve v delavnicah so zdaj na voljo tudi manj izkušenim tehnikom. Z novo generacijo merilnih sistemov strojnega vida Quick Image 2D in novo merilno programsko opremo QIPAK v5 je meritve mogoče sprožiti le z enim pritiskom na gumb.



Mitutoyo z novo družino izdelkov Quick Image ne prinaša le nove generacije dobro preizkušenih sistemov strojnega vida, temveč tudi nadvse preprost način merjenja. Nova programska oprema QIPAK v5, ki je standardno priložena novi generaciji sistemov

strojnega vida Quick Image 2D, omogoča uporabnikom, da z enim samim pritiskom na gumb sprožijo samodejno prepoznavanje merjenca na delovni mizi, poravnavo in meritev vseh značilnosti v vidnem polju. Osebe, ki bo uporabljalo merilni sistem, tako ne potrebuje posebnega šolanja, in novi sistem strojnega vida Quick Image 2D bo lastniku prihranil veliko časa in s tem tudi denarja.

Uporaba merilnega sistema Quick Image je enako preprosta kot pri profilnih projektorjih, le da ima mnogo dodatnih funkcij. Enega ali več delov, ki se prilegajo v vidno polje sistema Quick Image, točno in ponovljivo premeri v nekaj sekundah. Uporabnik lahko po zeleni ali rdeči barvi prikaza v trenutku preveri, ali izdelki ustrezajo specifikacijam ali ne. Grafična navodila hitro in intuitivno vodijo uporabnika po merilnem procesu in pri ustvarjanju programa dela.

Quick Image ima edinstven dvojni telecentrični optični sistem s faktorjem povečave 0,2 in udobnih 22 mm globinske ostrine. Stopničaste ali valjaste obdelovance lahko v celoti premeri brez ponovnega ostrenja. Svetlobni viri vključujejo zeleno luč za presvetljevanje ter koaksialno LED-luč in segmentirano nastavljivo LED-obročasto luč. Ročna XY-mizica sistema Quick Image je na voljo v petih merilnih območjih, ki omogočajo meritve velikih obdelovancev do dimenzij 400 x 200 mm. XY-mizica se lahko s podporo grafične navigacije hitro premakne v vnaprej določene merilne položaje, QIPAK v5 pa ponuja tudi vse potrebne merilne funkcije za merjenje posameznih obdelovancev. Delo s programsko opremo je zelo preprosto in intuitivno zahvaljujoč preglednemu vmesniku.

Nova generacija merilnih strojev merilnih sistemov strojnega vida MITUTOYO Quick Image 2D z intuitivno programsko opremo QIPAK v5 za meritve z enim klikom na miškin gumb prihrani čas in denar, učinkovitost meritev v delavnici pa povzdiguje na popolnoma novo raven.

» www.bts-company.com

» Cenovno ugodni potezni senzor

Cenovno ugodni potezni senzor WPS-MK88 proizvajalca Micro Epsilon je namenjen preciznemu merjenju razdalj predvsem tam, kjer je cena merilnika ključnega pomena. Ohišje senzorja je narejeno iz močne in robustne plastike, tako da celoten senzor ustreza zaščitnemu faktorju IP65.



Na voljo so tri različna merilna območja, in sicer 2300 mm, 3500 mm in 5000 mm. Senzorji imajo kvazi neskončno resolucijo in v najboljšem primeru 0,15 % linearnost.

Analogni izhod na senzorju je na voljo v treh različnih izvedbah, in sicer, tokovni izhod, napetostni izhod ali pa potenciometriški izhod.

Vsi potezni senzorji podjetja Micro Epsilon za merjenje linearnih pomikov uporabljajo visoko fleksibilno jekleno vrv. Boben, na katerega je navita jeklena vrv, je povezan s senzorskim elementom, ki zagotavlja izhodni signal v odvisnosti od položaja jeklene vrvi. Merjenje s poteznim senzorjem je izredno precizno, hkrati pa zagotavlja visoko dinamiko. Uporabljene visoko kvalitetne komponente pa zagotavljajo dolgo življenjsko dobo senzorja.

Potezni senzor je namenjen za široko paleto aplikacij. Najbolj pa se izkaže v primerih, kjer merimo nekoliko daljše razdalje (tipično od 50 cm pa tja do 50.000 cm). Tako jih pogosto najdemo v aplikacijah za nadzorovanje položaja dvigal (avto dvigala, osebna dvigala, tovarna dvigala). Zelo pogosta je tudi uporaba v medicinskih aplikacijah, kjer določamo položaj operacijske mize, položaj rentgenskih glav pri slikanju in podobno. Uporabni so tudi za laboratorijske meritve različnih povesov (mostov, konstrukcij, mostov ...) ali temperaturnih raztreskov.

» www.tipteh.si

FANUC

Ekipa postaja vse večja...



CR-4iA



NE POTREBUJE
VARNOSTNE OGRAJE



PREIZKUŠENA
FANUC TEHNOLOGIJA



CR-7iA/L



NOSILNOST 4 KG / 7 KG



CR-7iA



ZAUSTAVITEV
Z DOTIKOM

NOVI ČLANI DRUŽINE SODELUJOČIH ROBOTOV



Pripravljeni na start!

Z nosilnostjo od 4 do 7 kg, dosegom do 911 mm, vrhunsko ponovljivostjo ter neizmerno voljo do dela, smo sodelujoči roboti FANUC idealni člani vaše ekipe. Z našo pomočjo bodo vaši delovni procesi učinkovitejši, kot kadarkoli prej. Ne skrbimo samo za varnost svojih človeških sodelavcev, prav tako jih razbremenjujemo monotonih in ponavljajočih opravil, tako, da se lahko posvetijo opravilom, ki zahtevajo njihove ročne spretnosti in kjer so nenadomestljivi.



WWW.FANUC.EU

» Magnetni vpenjalni sistem s krmiljenjem, optimiranim na varnost

Podjetje Hilma-Roemheld GmbH, Hilchenbach bo na sejmu K 2016 predstavilo magnetni vpenjalni sistem, ki zadovoljuje najvišje zahteve glede varnosti, novo elektromehansko zagozdno vpenjalo in zmogljiv voziček za varno transportiranje, nosilnosti do 1.600 kg.

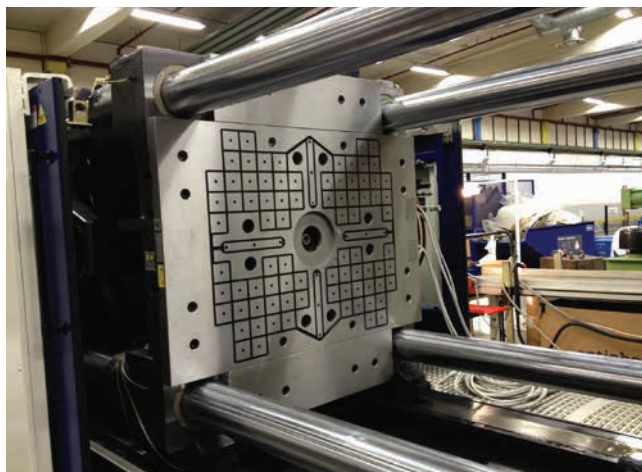
V fokusu je seveda magnetno vpenjalni sistem serije M-TECS z novim krmiljenjem, optimiranim na varnost. Prav tako bo podjetje ponudilo pregled svojega celotnega programa za vpenjanje in zamenjavo orodij s težiščem na hidravlično gnanih komponentah, ki so lahko nastavljive.

Magnetne vpenjalne plošče serije M-TECS z novim krmiljenjem ustrezajo najvišjim varnostnim zahtevam za stiskalnice EN 201 in EN 289 za stroje za brizganje in stiskalnice gume. Zadovoljujejo vse zahteve, ki se tičejo relevantnih signalov kot varovanje orodja, oskrba z napetostjo, varovanjem magneta, zasilni stop na ravni zmogljivostnega nivoja „d“ in „e“. Vsi varnostni signali in obvestila o napakah se prikazujejo na strežnem panelu, po želji so lahko istočasno posredovani preko RS- ali Profibus vmesnika krmiljenju stiskalnice.

S pomočjo hitrovpenjalnega sistema so lahko forme in orodja podobne velikosti, geometrije in teže v najkrajšem možnem času pozicionirane in vpete. Dobavljive so izvedbe za različne delovne temperature za do 240 °C za uporabo v industriji gume in duroplastov. Vse magnetne plošče so po izbiri dobavljive z ali brez integriranega gretja in so lahko izdelani v velikostih in geometrijah po želji kupca.

Hitrovpenjalni sistem lahko nadgradimo tudi na obstoječe stroje za stiskanje gume, horizontalne in vertikalne stroje za brizganje, preoblikovalne sisteme in brizgalne stiskalnice. Posebnost je kombinirana vsebnost dolgih polov in kvadratnih polov, kjer se uporabi visoka koncentracija sile dolgopolne, kakor tudi stroškovno ugodne kvadratnopolne izvedbe. Tokovno neodvisni permanentni magneti poskrbijo med proizvodnjo za potrebno silo, tako da so tudi večtonske orodne polovice zanesljivo vpete brez deformacij, natančno in paralelno pozicionirane. Velika natančnost pri proizvodnji istočasno minimizira obrabo orodja. Ker magnetno polje vpliva na orodje le znotraj nekaj milimetrov, nima nobenega vpliva na produkcijo.

Za avtomatizirano uporabo brez potrebe po olju na velikih brizgalnih strojih je koncipiran elektromehanski zagozdni sistem, ki se izkaže kot posebej prilagodljiv, z velikimi vpenjalnimi silami in možnostjo programiranja. Sestavljen je iz elektromehanskega pogona z v ohišju vodenim zatičem. Ker za delovanje ne potrebuje olja, je namenjen posebej za uporabo na brizgalnih strojih, potisnih mizah, električnih servoprešah ali kjer je zahtevano čisto okolje. Pri novih 24-Voltnih izvedbah so pridržne sile znatno pove-



» Slika: Kombiniran dolgopolni in kvadratnopolni magnetni vpenjalni sistem za 800-tonski stroj za brizganje plastike. (Slika: Römheld GmbH)

čane: pri toku samo 3,8 A znašajo tudi do 240 kN. Tako so lahko orodja tudi na malem prostoru, pritrjena z veliko pridržno silo.

Tako vpenjalni kakor tudi položaj sprostitve vpenjalnega zatiča, lahko programiramo po potrebi do maksimalnega hoda 25 mm. Spreminjamo lahko tudi hitrost, s katero potuje vpenjalni zatič. Ker sta tako položaj kakor tudi vpenjalna sila nadzorovana električno, je uporaba novih komponent kot nalašč za avtomatizirane rešitve. Tudi pri prekinitvi oskrbe z energijo je orodje zahvaljujoč mehanski samozapornosti zagozdnega vpenjalnega elementa, varno pritrjeno. Programiranje pogona, vključno z nazadnje podanimi vrednostmi, ostane pri izpadu energije prav tako shranjeno.

Poleg tega prikazuje podjetje Roemheld nove produkte za hitro in varno zamenjavo orodja, kamor spadajo med drugim sklopke, kotalne letve z valjčki in kroglicami in tudi nosilne konzole. Tako se je nosilnost transportnega vozička za orodja zvišala s 500 kg na 1.600 kg. Integriran akumulator, ki se tudi hitro polni, nudi dovolj energije za pogon tudi več ur.

Da lahko težka orodja in forme premikamo varno brez prevračanja, ima transportni voziček poseben varovalni mehanizem. Uporaba vozička je sedaj mogoča samo s spustljivimi hidravličnimi krogličnimi letvami na menjalni mizi. Po pozicioniranju naloženega vozička se hidravlične kroglice spustijo, tako da orodje naleže in je vzorni pogon vozička spet sproščen.

Slike so last podjetja Römheld GmbH

Prevod in priredba: Generalni zastopnik podjetja Roemheld za Slovenijo

» www.halder.si



Halder, d. o. o. ■ Miklavška cesta 50, 2311 Hoče ■
tel. +386 2 61 82 646 ■ faks +386 2 61 82 656 ■
www.halder.si

» Sensor navora z možnostjo dvojnega merilnega območja

Senzorji navora tipa 4503B... z vgrajenim senzorjem hitrosti delujejo po načelu merilnih lističev. Ta integralni digitalni merilni sistem generira analogne ali digitalne izhodne signale.

Senzor z možnostjo dvojnega merilnega območja zagotavlja prednost s prстонastavljivim preklapljanjem med merilnima območjema, kar omogoča zelo natančno merjenje tako maksimalnih vrednosti kot navora pri delovanju.

Senzor ponuja integrirano visoko ločljivost za merjenje hitrosti/zasuka do resolucije 8192 impulzov/vrtljaj, kar je prostoprilagodljivo. Poleg tega je na voljo tako izbira smeri vrtenja kot tudi izbira absolutne ničelne točke (Z-line).

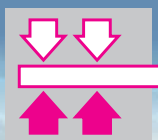
Napajanje in merilni signali se prenašajo med vrtečo se gredjo in ohišjem brezstično. Z ustrezno vgradnjo gredi, ozkimi vgradnimi tolerancami in visoko stopnjo uravnoteženja je v različici H dosežen pogoj za doseganje velikih hitrosti do 50 000 vrtljajev na minuto.

Tip senzorja navora 4503B... doseže svojo pravo uporabnost v različnih tipih industrije, kot so na primer avtomobilska industrija in industrija vozil, letalska industrija, splošno strojništvo, procesna industrija in industrija elektromotorjev. Senzorji so univerzalni za uporabo in primerni tudi za uporabo v razvojnih laboratorijih ter pri zagotavljanju kakovosti v proizvodnji.



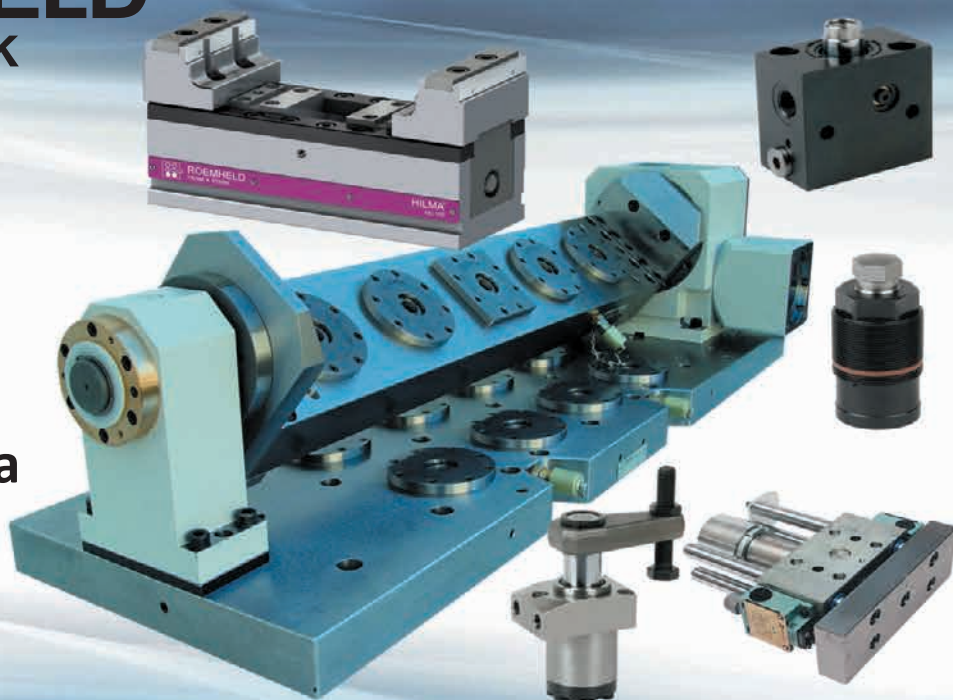
Senzorji navora tipa 4503B... lahko uporabniki rešijo najrazličnejše zahtevne potrebe po merjenju. Običajno se uporabljajo za preizkušanje električnih motorjev, generatorjev, zmogljivosti pogonov, merjenja karakteristik transmisij ali trenja pri pogonskih oseh, in to na ročnih delovnih mestih ali v mrežno povezanih avtomatiziranih proizvodnih celicah. [Pripravi: Mihael Debevec]

» www.kistler.com



ROEMHELD
HILMA ■ STARK

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



HALDER

HALDER d.o.o. ■ Miklavška cesta 50 ■ SI-2311 HOČE ■ Slovenija
T: +386 2 618-26-46 ■ www.halder.si ■ info@halder.si



» Avtomatizacija v proizvodnji in montaži ter tehnologije spajanja: vhod v Razstavno središče Stuttgart

Motek 2016 / Bondexpo 2016, Stuttgart

» V znamenju digitalizacije proizvodnje



V Stuttgartu je potekal že 35. mednarodni sejem avtomatizacije v proizvodnji in montaži Motek, vzoredno pa tudi 10. sejem tehnologij spajanja Bondexpo.

Na Moteku 2016, vodilnem mednarodnem sejmu s področja avtomatizacije proizvodnje in montaže, tehnologije streg in materialnega toka ter racionalizacije tehnologije rokovanja z materiali v industriji, se je letos, na približno 60 tisoč kvadratnih metrih razstavnega prostora, predstavilo blizu 1000 razstavljalcev iz 30 držav. Komplementarni sejem Bondexpo 2016, ki je potekal ob istem času, pa je v sodelovanje privabil okrog 100 podjetij in dobaviteljev. Oba sejma si je ogledalo okrog 35 tisoč obiskovalcev, predvsem iz poslovnih krogov, iz okrog sto držav. Obiskovalci so lahko spoznali najnovejše produkte in rešitve ter si tudi ogledali posebne predstavitve prilagojene željam strank in rešitve na ključ.

Avtomatizirana montaža

Razstavljalci so na Moteku predstavili tehnologije, proizvode, sklope, sisteme in podsisteme za avtomatizirano proizvodnjo, sisteme za montažo, tehnologije rokovanja in prekladanja, tehnologije strojne obdelave, pregledovanja in identifikacije, komponente za specialno strojno proizvodnjo, programsko opremo in storitve ter tudi kompletne stroje za prilagodljivo montažo velikih serij s številnimi komponentami. Pomembnost sejma je ravno v celoviti predstavitvi komponent in sklopov potrebnih za avtomatizacijo proizvodnje in montaže. Poleg tega so bili prikazani številni podsistemi za spajanje in integriranje, pa tudi rešitve za montažo na ključ, vključno z opremo za nadzor in preizkušanje. Za sejem je

bila tudi letos značilna usmeritev na ciljne skupine, kot so avtomobilska industrija, industrija strojev in opreme za gradbeništvo, elektromehanična in elektronska industrija, proizvodnja medicinske opreme, proizvodnja solarne opreme, dobava in predelava kovin in plastike ter podobno.

Tako so razstavljalci prikazali rešitve avtomatizirane montaže avtomobilskih delov, industrijskih delov, delov medicinskih instrumentov, potrošniških izdelkov, prilagodljivih samostojnih montažnih rešitev ter delno ali v celoti integriranih rešitev za montažo, v vseh stopnjah obdelave in spajanja, testiranja, končnega pregleda. V celoti je Motek, kot pravi promotor sejma P.E. Schall GmbH & Co., „deloval tudi kot inovacijski motor za globalno proizvodno omrežje« in celo »eno izmed gonil uvajanja standardov Industrije 4.0 v globalno proizvodno omrežje« in je tudi »odražal proizvodnjo usmerjeno na strukture za montažo, komunikacijske strukture in Industrijo 4.0«. V razstavnem segmentu Industrije 4.0 so bili izpostavljeni komponente, moduli, podsistemi in izdelki ter kompletne rešitve prikazani v realnem okolju celotnega procesa avtomatizacije in digitalizacije proizvodnje v povezavi z Industrijo 4.0.

Roboti na pohodu

Blizu 150 proizvajalcev je prikazalo svoje robotske montažne in specialne stroje, integrirane robotske in sistemske rešitve ter apli-

kacije za sodobne robotske tehnologije in tehnologije rokovanja z materiali v službi učinkovite avtomatizacije proizvodnje in montaže. Sodobne robotske rešitve utirajo pot v vse več aplikacij in vse večjo uporabo v številnih industrijskih sektorjih in procesih, daleč od že »običajnega« področja proizvodnje avtomobilov, varjenja, barvanja in podobnega. Na Moteku so svoje robotske produkte in rešitve prikazali številni znani svetovni proizvajalci, kot so Robert Bosch, Denso Robotics Europe, Güdel, Hiwin, IAI Industrieroboter, KUKA Systems, Stäubli Tec-Systems, TM Robotics Europe, Universal Robotics, Yamaha Robotics in Yaskawa Europe. Številni drugi proizvajalci so predstavili svoje produkte, ki se vgrajujejo v rešitve avtomatizacije na ključ, sisteme za montažo in robotske sisteme. Fraunhofer Institute za proizvodno inženirstvo in avtomatizacijo je, na primer, med drugim predstavil projekt Avtomatizacija vitke inteligentne montaže (LIAA).

Med razstavnimi segmenti sejma je bil »Park lahkih materialov« osredotočen na inženirstvo lahkih materialov v praksi in nameščen kot skupna razstava (in vmesnik) med dvema sejmoma ter je zajemal proizvodnjo komponent, montažo, pritrjevanje, spajanje, preizkušanje – vsebine, ki so še najbolj primerne za uporabo robotov. V dveh dvoranah sejma je več kot 150 razstavljalcev predstavilo svoje produkte in rešitve v vsebinski skupini »Cesta aplikacij« – specialne stroje, sisteme za montažo, kompletne rešitve na ključ. Med njimi so bili tudi sistemski integratorji, ki sodelujejo neposredno s proizvajalci. Pomemben del ponudbe na obeh sejmih so bila

» Nagrade za rokovanje

Na sejmu Motek so podelili »Nagrado za rokovanje« (Handling award) – po tri v vsaki od štirih kategorij, za katero je bilo na razpisu prijavljenih skupaj 81 aplikacij. Petčlanska strokovna žirija je ocenjevala inovativnost aplikacij, tržni potencial, prepričljivost tehnologije, njeno »pamet«, koristnost za uporabnike, konkurenčno moč in vpliv na izboljšanje proizvodnih procesov. V kategoriji »rokovanje in montaža« (20 nominacij) je prvo nagrado prejel inteligentni oprijemalni pnevmatski modul RPG podjetja Wisse Robotics, ki povečuje hitrost in zanesljivost prijemanja. V kategoriji »avtomatizacija in robotika« (40 nominacij) je zmagal sistem za materialni tok Karis Pro Inštituta za tehnologijo Karlsruhe in Inštituta za sisteme za rokovanje z materiali in logistiko, majhen avtomatski intralogistični sistem za proizvodnjo, ki se samooptimizira in je pomemben prispevek k razvoju pametnih tovarn. V kategoriji »kakovost in varnost« (10 nominacij) je prvo nagrado prejel sistem za nadzor verig CCM podjetja Iwis antriebssysteme, ki s pomočjo senzorjev meri raztezanje verige ter tako opozarja na potrebo po njenem uravnavanju ali morebitni zamenjavi. V kategoriji »skladiščenje, pobiranje, rokovanje in transport« (11 nominacij) je zmagal sistem za pomoč pri pobiranju izdelkov Lydia Voice & vision podjetja TopsySystem Systemhaus, ki nameščen na pametni uri poleg glasovnih navodil zagotavlja tudi vizualna, vključno s fotografijami, ter izboljšuje ergonomijo in zvišuje kakovost dela.



» Priznanja za napredne izdelke: dobitniki 12 nagrad za rokovanje



» Vsi vidiki strojništva in avtomatizacije v proizvodni verigi: sejem Motek 2016

predavanja in okrogle mize v vsebinskih skupinah Arena integracije, Forum Digitalisation@Automation, srečanje Združenja nemških inženirjev (VDI) na temo »Digitalizacija in veliki podatki«, dogodek na temo aktualnih izzivov za robotiko in najrazličnejša področja uporabe (v organizaciji partnerja sejma, založnika Vogel Business Media), Forum razstavljalcev ter Bondexpo konferenca o kompleksnih zadevah spajanja, izoliranja in povezovanja v lahkih strukturah.

Slovinci na sejmu

Pridruženi sejem Bondexpo je bil osredotočen na praktične predstavitve tehnologij in proizvodne verige spajanja lahkih konstrukcij z lepljenjem, modeliranjem, tesnjenjem ali z uporabo pene, kot tudi na sistemske rešitve za današnje in bodoče izzive povezovanja najrazličnejših materialov. Lahke konstrukcije so pomembne ne le za področje motornih vozil, temveč tudi področje opreme, instrumentov in druga področja. Sejem je poudaril povezavo med raziskovanjem in razvojem na tem področju ter predstavil kompleksne teme lepljenja, uporabe in doziranja v povezavi s proizvodnjo. Na koncu, procesi lepljenja, modeliranja, tesnjenja in polnjenja s peno so idealno prilagojeni za visoko avtomatizirano obdelavo s pomočjo sistemov za rokovanje in robotskih sistemov, kar pa je ravno tematika z Bondexpom povezanega »matičnega« sejma Motek. Naslednja sejma Motek in Bondexpo bosta potekala med 9. in 12. oktobrom 2017.

Na Moteku je nastopilo tudi pet podjetij iz Slovenije, med katerimi je Kolektor Orodjarna iz Idrije predstavil stroj za optično kontrolo komutatorjev Joža-6, ki je namenjen izvajanju enostavnih in kompleksnih dimenzijskih meritev, kontrolo prisotnosti ostankov in nečistoč, kontrolo površin itd. Sejemska novost je bila rešitev industrije 4.0 – demo aplikacija, ki podatke o meritvah na izdelkih pošilja v splet, uporabnik pa lahko preko svoje mobilne naprave dostopa do podatkov v realnem času in upravlja stroj. FINKA iz Celja je predstavila industrijske robote z nosilnostjo do 5 kg in manipulatorje. LIPRO iz Dekanov je prikazal izdelke in storitve za avtomatizacijo v industriji, predvsem lastni program – ALU profile z veznimi elementi, jermenske transporterje in paletne linije. Titus iz Dekanov (v lasti angleške družbe Titus International) je predstavil montažne sisteme »na ključ« za avtomobilsko industrijo, mehanske sklope in električne naprave. Petal Pečnik iz Naklega se je predstavil z izdelavo in predelavo različnih vrst kovinskih izdelkov (komunikacijskih in elektro omar, kovinskih konstrukcij, INOX izdelkov, ALU ohišij, komandnih miz-pultov in podobnih).

Sejem VISION 2016 v Stuttgartu: Industrija 4.0 polni z energijo in navdihuje vgrajene sisteme z vision sistemi

» Vgrajeni vision sistemi – nikoli končana zgodba (o uspehu)

Prvi vgrajeni sistemi vida so bili na sejmu VISION prikazani pred približno dvajsetimi leti. Koncept združuje strojni vid s strojno in programsko opremo v samostojne sisteme, kar se je izkazalo za pravi uspeh. To je spremenilo svet industrijskega strojnega vida ter celo privedlo do ustanovitve specializiranega združenja, ki ga sestavlja stalno naraščajoča delovna skupina VDMA (Der Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbau).

»Zanimanje za našo delovno skupino se je po predstavitvi naših raziskav močno povečalo in sedaj imamo dvajset aktivnih članov,« pravi dr. Klaus-Henning Noffz, vodja VDMA delovne skupine za vgrajene vision sisteme in generalni izvršni direktor podjetja Silicon Software GmbH s sedežem v Mannheimu. Pogovor se je nanašal na poročilo o študijski skupini vgrajenih vision sistemov (Embedded Vision Study Group – EVSG), ki je bilo predstavljeno na G3 forumu standardov za prihodnost (G3 Future Standards Forum) v Chicagu v poletnih mesecih leta 2015.

Vgrajeni vision sistemi igrajo ključno vlogo v Industriji 4.0. Študija kaže predvsem ogromne tehnične spremembe. »Prej so se vgrajene tehnologije nanašale na vključevanje vsega kompaktnega v eno samo enoto, ki se lahko uporablja v proizvodnem procesu,« pojasnjuje član oddelka vision sistemov pri VDMA. »Toda vgrajeni vision sistemi gredo še precej dlje – fokus je na razjasnitvi vloge strojnega vida, ki jo lahko igra v povezavi z Industrijo 4.0.« Strokovnjaki se zato sprašujejo, kako je potrebno preiskovane enote pogledati, da je pri tem zagotovljeno, da so zajete slike obdelane,

kjer so zajete. »Na primer, kako je mogoče senzor kombinirati s procesorsko inteligenco, da bi samodejno pošiljal slikovne podatke v podatkovno omrežje?« navaja dr. Noffz in citira eno od tipičnih vprašanj: »Vse to prihaja v smislu ustvarjanja decentralizirane inteligence.«

To ima vpliv tudi na avtomatizacijo, ko se vgrajeni vision sistemi spremenijo v inteligentne, neodvisno od udeležencev v pametni tovarni. »Te enote vision sistemov, ne da se v omrežje vključujejo samodejno, temveč tudi prepoznajo, kateri mrežni udeleženci potrebujejo njihove rezultate meritev,« pojasnjuje generalni izvršni direktor. »Vendar pa lahko v avtomatiziranem omrežju komunicirate z enoto, da pridobite iz nje podrobne specifične informacije – torej iz trenutne preiskave slike. Temu ustrezno bi se mreža spremenila iz svojega preteklega piramidnega modela s strogo hierarhičnimi ravnmi v enakovredno IT strukturo,« še dodaja.

Zahteve rastejo predvsem za sisteme, ki jih je mogoče z lahkoto vključiti v pametne tovarne prihodnosti. »Na sejmu VISION bo torej predstavljena programska oprema, ki naredi kamere bolj inteligentne,« pojasnjuje dr. Noffz. »Kamera torej prenaša popolnoma pripravljene rezultate in ne samo slikovne podatke.«

Nenadoma se je pojavilo povpraševanje po procesiranju v realnem času

Vgrajeni vision sistemi so uspešni zahvaljujoč zelo izboljšani računalniški moči in kompleksnosti strojne opreme. »Navzven so procesorske plošče videti brez posebnosti. Več kot 1.300 pinov je priključenih na sodoben procesor – izziv je vključevanje zunanjih naprav in postavitve layoutov visokih hitrosti,« navaja Carsten Strampe, generalni direktor Imago Technologies GmbH iz Friedberga. Večjedrni in večopravilni operacijski sistemi delujejo na računalnikih v realnem času, alternativno z operacijskim sistemom Linux. Uporabljajo se bistveno bolj kompleksni Ethernet vmesni-



ki ali paketno orientirani protokoli kamer (na primer GigE Vision). Ločeni RISC (Reduced Instruction Set Computing) procesorji lahko v realnem času obdelajo field bus protokole v realnem času. In pri tem se ne sme pozabiti na zahteve, ki jih zahteva Industrija 4.0. »Najnovejši operacijski sistemi in obsežni dodatni programi zahtevajo, da so sistemi, integrirani v mreže in podatkovne baze,« pojasnjuje Carsten Strampe.

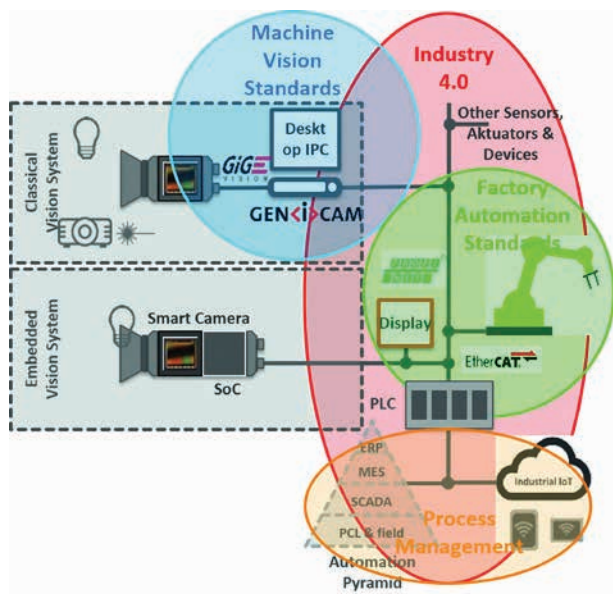
»Vgrajeni vision sistem zdaj opravlja veliko dodatnih nalog in ne le specializirane naloge, ki zadevajo le strojni vid – po možnosti v realnem času procesov današnjih hitro obratovalnih strojev in proizvodnih sistemov.«

»Mi bomo verjetno prvo podjetje, ki bo na sejmu VISION 2016 predstavilo vgrajen vision računalnik z NXP-jevim paradigmom ARM procesorjem,« pravi Carsten Strampe. »10 GigE vmesnik kamere, I/O, enkoder in LED krmilnik, field bus vmesniki in 10 GigE Ethernet so kombinirani z 2 GHz 8-jedrnim ARM A72 procesorjem. Veselimo se povratnih informacij od profesionalnih razvijalcev na Lemans VisionBox.«

S svojim partnerskim programom (ekosistem partnerjev) se Xilinx Inc., ki ima sedež v San Joseju (Kalifornija), opira na tesno sodelovanje z uporabniki, v okviru katerega se razvijajo rešitve za vgrajene vision sisteme strojne in programske opreme. Obstaja že cela vrsta zapletenih vision aplikacij, ki uporabljajo Xilinx tehnologijo – od sistemov nadzora, robotov in uvajanja dronov do razširjene resničnosti. Industrija 4.0 v teh industrijskih aplikacijah igra »ključno vlogo« za Aarona Behmana, direktorja strateškega trženja in vgrajenih vision sistemov. Konec koncev le vgrajeni vision sistemi omogočajo celotno izkoriščenost Xilinxove Field Programmable Gate Arrays (FPGA), ki je visoko zmogljiva in omogoča delovanje v realnem času.

Kraja podatkov je zaščitena s čipom

Na sejmu VISION bo Xilinx predstavil, kako je senzorsko fuzijo mogoče doseči z visoko stopnjo svobode, za kar gre zahvala prosto programabilnim sistemom. »Senzorska fuzija je več kot samo naprej in nazaj usmerjena kamera,« poudarja Aaron Behman. »Xilinx podpira homogene aplikacije, kot je stereo vision ali prostorski pregled z več kamerami ter heterogena senzorska fuzija – na primer infra rdeči in vidni podatki in enem sistemu.« Poudarki vključujejo tudi preučitev morebitne kraje podatkov, kot tudi nove »Trust Zone« – šifrirni sistemi in funkcije proti nedovoljenim posegom v vgrajene vision sisteme so integrirani na enem čipu.



Pametnejši strojni vid z vgrajenimi vision sistemi?

Letošnji odprti forum bo potekal na industrijskih vision dnevih (Industrial Vision Days) in se bo ukvarjal z vprašanjem »Pametnejši strojni vid z vgrajenimi vision sistemi?« To bo predstavljeno v sejemski reviji in VISION, glavni namen pa je opozoriti na težave v ozadju »vgrajenih vision sistemov« in na prednosti, ki jih le-ta ponuja uporabnikom. [Pripravil: Mihael Debevec]

www.messe-stuttgart.de

Avtomatizacija in robotizacija

Varilni avtomat za izdelavo cilindričnih izdelkov



Varilna robotska celica s H-vrtljivo mizo in dvoosnim pozicionerjem

Linija za varjenje avtomobilskih okvirjev



Več referenc na www.virs.si

VIRS
varilni in rezalni sistemi

» Peskanje ročičnih gredi

Matej Mozetič
Karl Jerman

Članek se nanaša na projekt za peskanje ročičnih gredi z namenom odstranitve oksida, ki nastane pri ohlajanju gredi po kovanju. Bistvo projekta je turbinski peskalni stroj z dvema enakima komorama v se katerih izmenično peska v vsaki komori po ena gred. Za nakladanje in razkladanje gredi iz linije v peskalni stroj in iz peskalnega stroja na defektoskop skrbi robot podjetja ABB.

1 Uvod

Peskanje je obmetavanje obdelovancev s peskalnim sredstvom za doseg različnih ciljev kot so: peskanje, matiranje, mikrokovanje (shot peening, stress peening), hrapavljenje itd.

Projekt, ki je natančneje opisan v tem članku, se je izvedel z namenom peskanja ročičnih gredi za odstranitev oksida, ki nastane pri ohlajanju ročičnih gredi po kovanju.

Projekt je sestavljen iz turbinskega peskalnega stroja, vhodnega transporterja in robota.

2 STEM d.o.o.

Podjetje STEM d.o.o. je bilo ustanovljeno leta 1989 v Novi Gorici s ciljem proizvodnje in razvoja peskalnih strojev z najkvalitetnejšimi rešitvami za potrebe površinske obdelave.

Sedež firme STEM d.o.o. je v Novi Gorici, kjer se peskalni stroji načrtujejo in izdelujejo. Poleg sedeža in proizvodnje v Novi Gorici ima STEM d.o.o. še dve proizvodni tovarni - tovarna v Tolminu, kjer se izdelujejo manjši standardni stroji ter tovarna v Čakovcu (HR) kjer se izdelujejo stroji največjih dimenzij.

Več kot 30 % vseh zaposlenih ima visoko in višjo izobrazbo, zato je podjetje sposobno reševati najzahtevnejše tehnično - tehnološke postopke na področju peskanja.

Vse naštetost se kaže v nenehni rasti prodaje STEM-ovih proizvodov - predvsem na račun povečevanja izvoza, podjetje STEM d.o.o. namreč izvozi več kot 95% celotne proizvodne. Tako so STEM-ovi peskalni stroji v pogonu v skoraj vseh državah Evrope, kot tudi izven Evrope (Azija, Bližnji Vzhod itd) - pomembne reference imajo v najprestižnejših evropskih firmah, prav tako imamo močne reference v največjih livarnah v Rusiji.

Stalna skrb podjetja je tudi zadovoljstvo kupcev, ki že imajo STEM-ove peskalne stroje.

3 Peskalni stroji

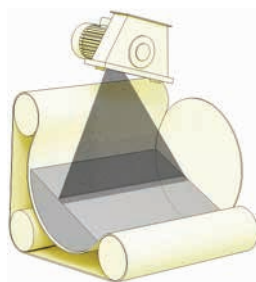
Velika večina peskalnih strojev podjetja STEM d.o.o. je turbinskih. To pomeni, da imajo metalna kolesa gnana z elektromotorji,

katera mečejo peskalno sredstvo (ponavadi jekleni granulati) v obdelovance.

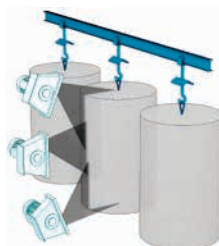
Najpogostejši princip delovanja tovrstnih strojev je sledeč: na dnu komore z obdelovanci se zbira granulati, kateri se nato s pomočjo polžnih ali vibracijskih transporterjev transportira do elevatorja. Ta nato granulati transportira na vrh stroja, kjer se v čistilcu očisti prahu in večjih odpadnih delcev, v primeru livarskega peska pa tudi tega. Nato granulati pade v bunker, v katerem je zaloga granulata potrebna za nemoteno delovanje stroja. Od tu s pomočjo gravitacije granulati pada na peskalna kolesa.

4 Tipi peskalnih strojev

Bobnasti peskalni stroji so primerni za peskanje predmetov tako masovne proizvodnje kot tudi manjših serij. V glavnem se ti stroji uporabljajo za peskanje odlitkov iz sive litine, nodularne in jeklo litine kot tudi aluminijastih odlitkov, preciznih odlitkov, odkovkov ter za raziglenje kovinskih in nekovinskih proizvodov. Peskalne stroje tega tipa proizvajamo v dveh osnovnih izvedbah, in sicer z gumijastim trakom ter z jeklenimi lamelami.



» Slika 1: Bobnasti peskalni stroj



» Slika 2: Peskalni stroj z visečo kljuko

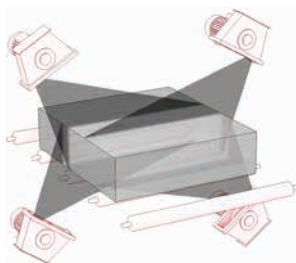


Matej Mozetič • STEM d.o.o.

Karl Jerman • ABB d.o.o.

Peskalni stroji z **visečo kljuko** so primerni za peskanje odlitkov, zvarjencev, odkovkov ipd. Še posebej so primerni za peskanje občutljivih komadov, ki se ne smejo udarjati eden ob drugega med procesom peskanja. Delujejo na taktnem principu z nastavitvijo časa peskanja.

Peskalni stroji za **pločvino in profile** so namenjeni za kontinuirano peskanje pločevin in profilov ter tudi zvarjencev. Posebno pozornost smo namenili pozicioniranju turbin, ki omogočajo optimalno učinkovitost in enakomerno očiščeno površino peskancev.



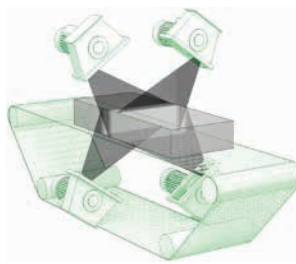
» Slika 3: Peskalni stroj za pločvino in profile



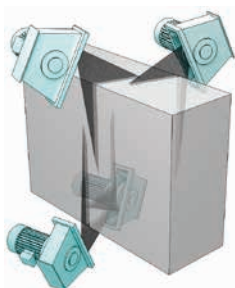
» Slika 4: Peskalni stroj z vrtljivo mizo

Peskalni stroji z **vrtljivo mizo** so univerzalni peskalni stroji s katerimi lahko peskamo najrazličnejše komade kot so zvarjenci, odlitki, odkovki, itd. Skrbno načrtovana pozicija turbin omogoča optimalno učinkovitost in enakomerno očiščeno površino vseh vrst peskancev, ne glede na njihovo obliko in velikost.

Peskalni stroji z **mrežnim transporterjem** so pretočni peskalni stroji primerni za kontinuirano peskanje tankostenskih in na udarce občutljivih odlitkov. Večje število turbin omogoča optimalno učinkovitost in enakomerno očiščenost peskancev zato so stroji



» Slika 5: Peskalni stroj z mrežnim transporterjem



» Slika 6: Peskalni stroj z visečo progo

tega tipa primerni tudi za peskanje geometrijsko bolj zahtevnih komadov kot so zvarjenci, odlitki, ipd.

Peskalni stroji z **visečo progo** so primerni za peskanje zvarjencev, nosilcev in profilov raznih oblik in dimenzij. Še posebej so primerni za peskanje obdelovancev velikih dolžin. Delujejo lahko individualno z lastno progo ali pa se jih vgradi v že obstoječi transportni sistem. Lahko se integrirajo tudi z barvalnimi linijami in sušilnimi komorami.

Ročne peskalne komore so primerne za ročno ali avtomatsko peskanje s komprimiranim zrakom raznih obdelovancev, kot so zvarjenci, odlitki, odkovki, železniški vagoni, kontejnerji ipd.



» Slika 7: Ročna peskalna komora

Poleg prej omenjenih, najpogostejših, proizvajamo še veliko drugih vrst peskalnih strojev npr. peskalne stroje za peskanje gredic, plinskih cilindrov, cevi, žice, za mikrokovanje...

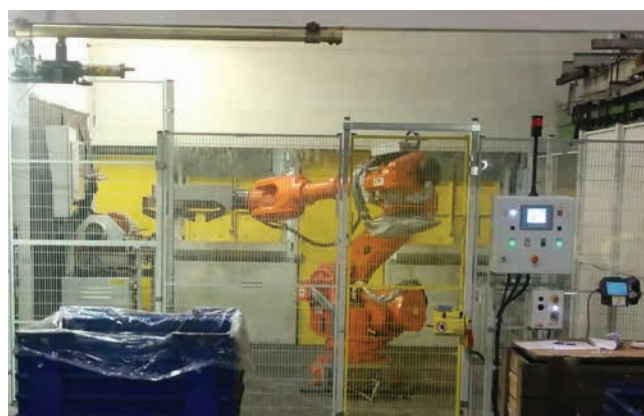
V vedno več projektih se uporabljajo posebni peskalni stroji, izdelani za točno določene izdelke. Eden takih projektov je tudi peskanje ročnih gredi.

5 Peskanje ročnih gredi

V kovačiji podjetja Škoda Auto med drugim izdelujejo tudi ročne gredi za vgradnjo v vse modele avtomobilov koncerna Volkswagen.

Ko se gredi po kovanju ohlajajo, na njihovi površini nastaja oksid, ki ga je potrebno pred nadaljnjo obdelavo odstraniti. Za ta namen smo izvedli projekt, ki vključuje peskalni stroj, vstopni transporter in robota.

Glavna zahteva projekta je bila, da mora biti vsakih 15 sekund opeskana ena gred.



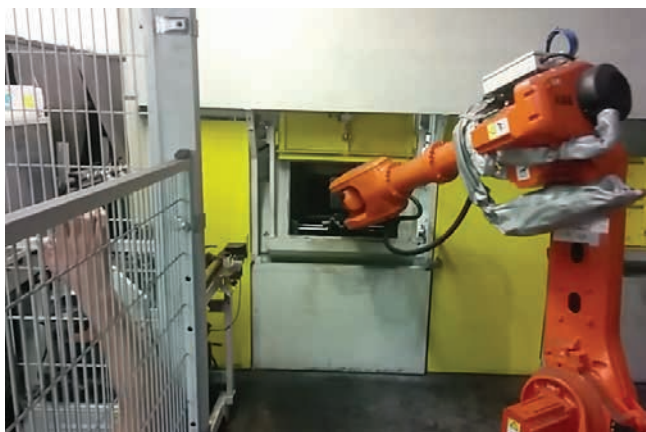
» Slika 8: Prednja stran peskalnega stroja z robotom

Gredi zaenkrat prispejo do robota z vstopnim transporterjem, na začetku katerega delavec nanj ročno nalaga gredi. V bližnji prihodnosti bo ta transporter ostal le kot rezerva. Uporabljan bo le v primeru, da na proizvodni liniji kaj odpove. Gredi bodo v prihodnosti prihajale do robota po avtomatski liniji.



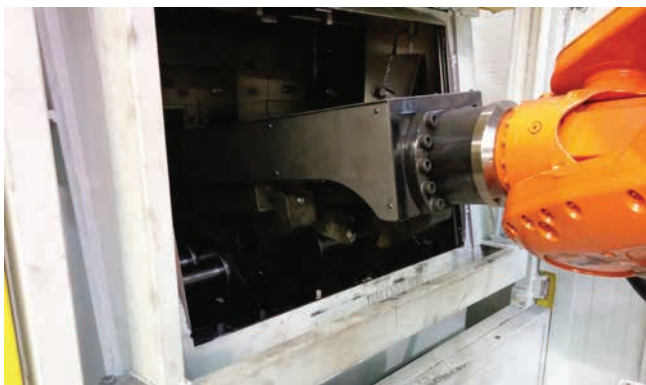
» Slika 9: Robot prijema neopeskano ročno gred iz vstopnega transporterja

Peskalni stroj sestavlja dve komori za izmenično peskanje gredi, se pravi da peskanje traja 15 sekund in nadaljnjih 15 sekund je namenjenih nakladanju in razkladanju s pomočjo robota. Ko se peska v eni komori, se v drugi razklada in naklada.



» Slika 10: Robot premika neopeskano ročno gred v peskalni stroj in opeska iz stroja

V peskalnih komorah so valji, na katere robot odloži gred. Ti valji se med peskanjem vrtijo, tako da je gred enakomerno opeskana po celotni površini. Oddaljenost valjev je možno spreminjati, tako da se lahko peska več različnih gredi.

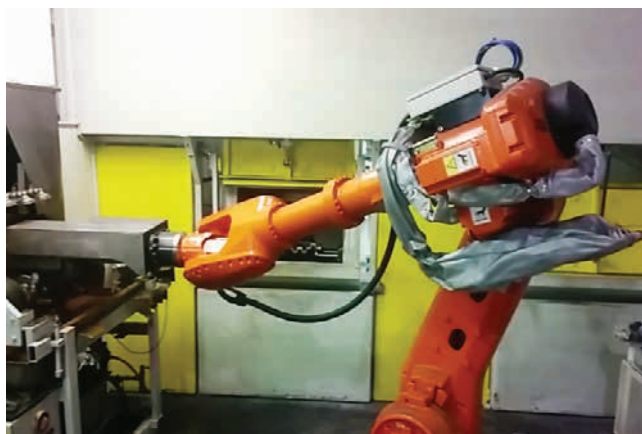


» Slika 11: Robot premika neopeskano ročno gred v peskalni stroj in opeska iz stroja

Vsaka komora ima dve peskalni kolesi. Ta mečejo granulacijo z veliko hitrostjo v obdelovance, kar povzroča odstranjevanje oksida iz njihove površine.

Jekleni granulacijo se zbira na dnu komor in od tam potuje s pomočjo polžnih transporterjev v elevator, kateri ga transportira na vrh stroja. Tu pada granulacijo skozi zračno zaveso, katera ga očisti prahu, ki nastaja med peskanjem, tako da do peskalnih koles vedno priteka čist granulacijo. Granulacijo pade skozi zračno zaveso na sita, na katerih se zadržijo morebitni večji delci, ki odpadejo od obdelovancev in se nabira v zalogovniku, kateri je potreben za normalno delovanje peskalnega stroja. Od tu pride v peskalna kolesa in krog je sklenjen.

Robot odlaga opeskanje gredi na defektoskop, s katerim se preveri brezhibnost vsake gredi.



» Slika 12: Robot odlaga opeskanje gred na defektoskop

Stroj je obdan s protihrupno oblogo, tako da je raven hrupa, ki ga povzroča kar se da nizka.

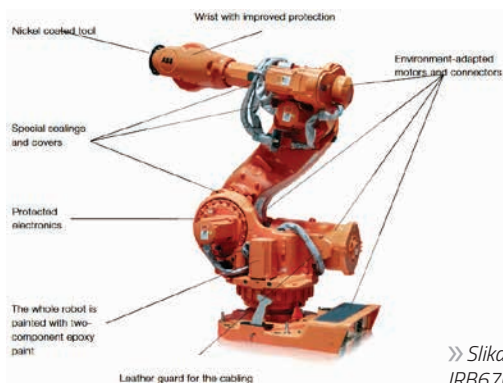
Iz stroja in iz čistilca granulata je potrebno odsesovati zrak. Iz čistilca zato, da se s pomočjo zračne zaveso očisti granulacijo, iz stroja pa zato, da prah ne izhaja iz stroja, ko se odpirajo vrata komor. Ta zrak potuje skozi filter, da stroj ne onesnažuje okolja.



» Slika 13: Zadnja stran peskalnega stroja s filtrom (levo)

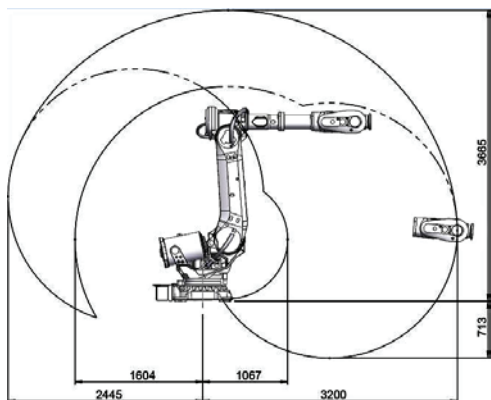
6 Robot

Podjetje ABB je s pomočjo ABB-jeve simulacijske programske opreme RobotStudio izvedlo simulacijo strege stroja za peskanje, s katero smo kupcu zagotovili, da bodo časi strege stroja za peskanje krajši od zahtevanih 18 s. Poleg samega cikla robotske aplikacije, je simulacija podala ustrezne smernice pri načrtovanju celotne robotske celice.



» Slika 14: Robot IRB6700

Glede na razdaljo med posamezno opremo (robotom, ročnim vhodnim zalogovnikom, obstoječim avtomatskim transportom za izdelke, strojem za peskanje, obstoječo kontrolno pripravo), smo izbrali robota z ustreznim dosegom. Zgoraj omenjena simulacija robotske aplikacije je pokazala, da je optimalni doseg robota 3,1 m, zato smo za strego peskalnega stroja izbrali robota ABB IRB 6700 s 3,2 m dosegom in 150 kg nosilnosti.



» Slika 15: Doseg robota IRB6700

Roboti družine IRB 6700 so namenjeni različnim aplikacijam, predvsem pa se uporabljajo za strego strojem.

Pri zasnovi in konstrukciji robotskega prijemala je bilo potrebno upoštevati največjo nosilnost izbrane verzije robota (150 kg), da smo njegovo težišče ohranili znotraj predpisanih meja navedenih v diagramu obremenitve.

Prijemalo je namreč zaradi položaja izdelkov v peskalnem stroju dolgo, kar pomeni, da je težišče odmaknjeno 350 mm stran od prirobnice robota v z smeri.

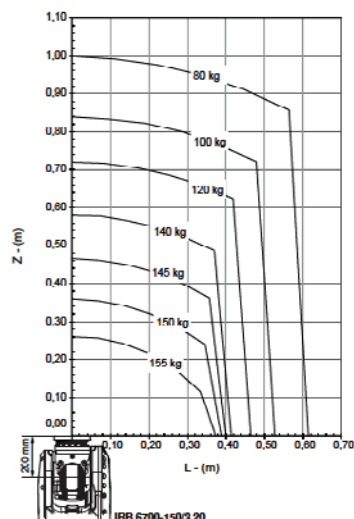
Pri težišču je potrebno upoštevati največjo obremenitev prijemala, ki nastopi, ko sta v prijemalu hkrati dva izdelka.

Prijemalo je sestavljeno iz namensko izdelanega ohišja, dveh SC-HUNK-ovih modulov tipa DPG+300-1-AS in ustrezne protiprašne zaščite.

Modula imata vzmet, ki preprečuje, da bi le ta v primeru prekinitve tlaka izgubila prijem izdelka.

Na ta način je zagotovljena varnost v primeru okvare dovoda tlaka, saj so izdelki težki do 20 kg, hitrost gibanja robota pa, zaradi kratkih ciklov celotnega sistema, zelo velika.

Prsti na prijemalu so narejeni tako, da brez prilagajanja omogočajo prijem treh različnih izdelkov. S tem smo kupcu zagotovili



» Slika 16: Nosilnost robota IRB6700

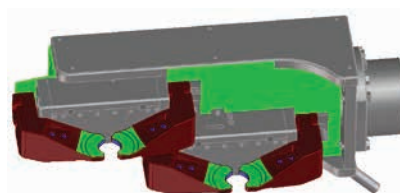
hitro spremembo proizvodnje z enega na drug izdelek, kar je ključnega pomena.

Oba končna položaja posameznega modula prijemala sta kontrolirana s senzorjem.

Robot preko ventilskega otoka krmili tudi izpih na prijemalu. Le ta pred prijemom izdelka v posamezni komori stroja za peskanje odstrani odvečni material za peskanje z njegove površine.

Ker so izdelki med obdelavo v peskalnem stroju podvrženi prahu, ki nastaja med procesom peskanja, je bilo potrebno izbrati tudi ustrezno zaščito robota.

ABB v ta namen nudi posebno zaščito, ki se imenuje Foundry Plus 2 in omogoča IP67 zaščito celotnega manipulatorja.



» Slika 17: Prijemalo

Zaščito sestavljajo: posebna dvokomponentna epoksi barva, dodatno zaščitena elektronika, nikljana prirobnica, dodatno zaščiteni motorji in priključki ter posebna tesnila.

Robot IRB 6700 s pomočjo digitalnih V/I signalov krmili ventilski otok in s tem prijemalo, profibus komunikacija pa mu omogoča izmenjavo podatkov s centralnim PLK-jem stroja za peskanje.

Pri menjavi izdelka tako robot glede na podatke vnešene v PLK peskalnega stroja samodejno izbere ustrezen program in prilagodi položaje prijema in odlaganja za posamezno periferno opremo. Operater lahko tudi izbira med delovanjem obeh ali samo ene peskalne komore ter jemanjem iz ročnega vhodnega zalogovnika ali obstoječega avtomatskega transporta za izdelke.

Strega peskanega stroja z robotom omogoča veliko prilagodljivost aplikacije v prihodnosti, saj je robota mogoče preprosto reprogramirati za nov ali spremenjen izdelek. Prav tako je mogoče enostavno izvesti spremembe položaja opreme pri zamenjavi ali prenosu le te na drugo lokacijo v proizvodnji.

7 Sklep

S peskalnim strojem, transporterjem in robotom smo zadostili vsem zahtevam tega projekta. Postrojenje deluje od začetka leta 2016 na tak način in s tako kapaciteto, kot je bilo zasnovano.

S tem postrojenjem je podjetje Škoda Auto znatno povečalo kapaciteto in zmanjšalo stroške glede na prejšnji sistem, ki so ga uporabljali ter postali precej bolj zmožni sprejemati nove (drugačne) ročične gredi v proizvodnji.

Popolna oprema za paletne sisteme

» Zmogljivi enojno delujoči in centrični vpenjalni primeži

Ročno gnani SCHUNK KONTEC KSC vpenjalni primeži so zelo učinkoviti in vsestranski za vpenjanje pri obdelavi surovcev in končanih izdelkov. Združujejo velike vpenjalne sile, priročno delovanje, kratke čase nastavitve in so zelo stroškovno ugodni.

Zlasti so uporabni v avtomatizirani strojni stregi. SCHUNK svoj standardni program dodatno širi s cenovno dostopnimi SCHUNK KONTEC KSC-F, ki je enojno delujoč vpenjalni primež s fiksno čeljustjo. Ta naprava omogoča hitro prilagajanje območju vpetja, ima ravno obliko in majhno težo. Tako nudi odlične pogoje za strego obdelovanje na paletnih sistemih brez prisotnosti delavcev. V ponudbi so tri velikosti KSC-F 80, KSC-F 125 in KSC-F 160, ki so posebej zasnovane za pogoste velikosti palet 320 x 320 mm, 400 x 400 mm in 500 x 500 mm. Zaradi hitrega vpenjanja z zasukom za 160° se obdelovanci enostavno in zelo hitro vpenjo z momentnim ključem in primež je blokiran proti odvitju. Zahvaljujoč vpenjanju s prednapetjem je upogibna obremenitev na osnovo naprave minimalna, kar omogoča, da so primeži primerni za uporabo na hitro menjalnem paletnem sistemu SCHUNK VERO-S. Obračalne čeljusti primežev omogočajo velike vpenjalne razdalje med 0 in 192 mm, med 0 in 308 mm ali med 0 in 434 mm, kar je odvisno od velikosti enote.

Centrični vpenjalni primeži z vključenim pogonom

Obenem SCHUNK širi tudi izbor centričnih vpenjalnih primežev in nadgrajuje program z večjimi primeži. Poleg velikosti 80 in 125 je ta vsestranska naprava na voljo v velikosti 160 z dolžino osnovnega ogrodja 280 mm, ki omogoča visoke vpenjalne sile do

50 kN. Prednapet natančni kroglični ležaj zagotavlja vpetje vretena brez zračnosti in zagotavlja odlično ponovljivost natančnosti v območju +/- 0,015 mm. Tako primež omogoča natančno obdelavo prvih dveh strani v enem vpenjalnem sistemu. Popolnoma integriran pogon in integrirano odstranjevanje odrezkov zagotavlja visoko stabilnost procesa in najmanjšo obrabo. Sistem za hitro zamenjavo čeljusti omogoča zamenjavo namenskih čeljusti v le nekaj korakih in pokriva širok spekter obdelovancev.

Širok izbor vpenjalnih čeljusti

Novi vpenjalni primeži KONTEC KSC in KSC-F se brezhibno prilegajo v SCHUNK-ov modularni sistem za zelo učinkovito vpenjanje obdelovancev. Vpenjalni čepi hitro menjalnega paletnega sistema VERO-S so lahko vgrajeni neposredno na osnovno ogrodje primeža. V kombinaciji s hitro menjalnim paletnim sistemom se jih lahko na mizi stroja hitro menja z največjo možno ponovljivostjo. Primeži se lahko hitro opremijo z različnimi čeljustmi iz SCHUNK-ovega standardnega nabora vpenjalnih čeljusti za stacionarno vpenjanje obdelovancev, kar zagotavlja visoko stopnjo fleksibilnosti.

[Pripravil: Mihael Debevec]

» www.schunk.com

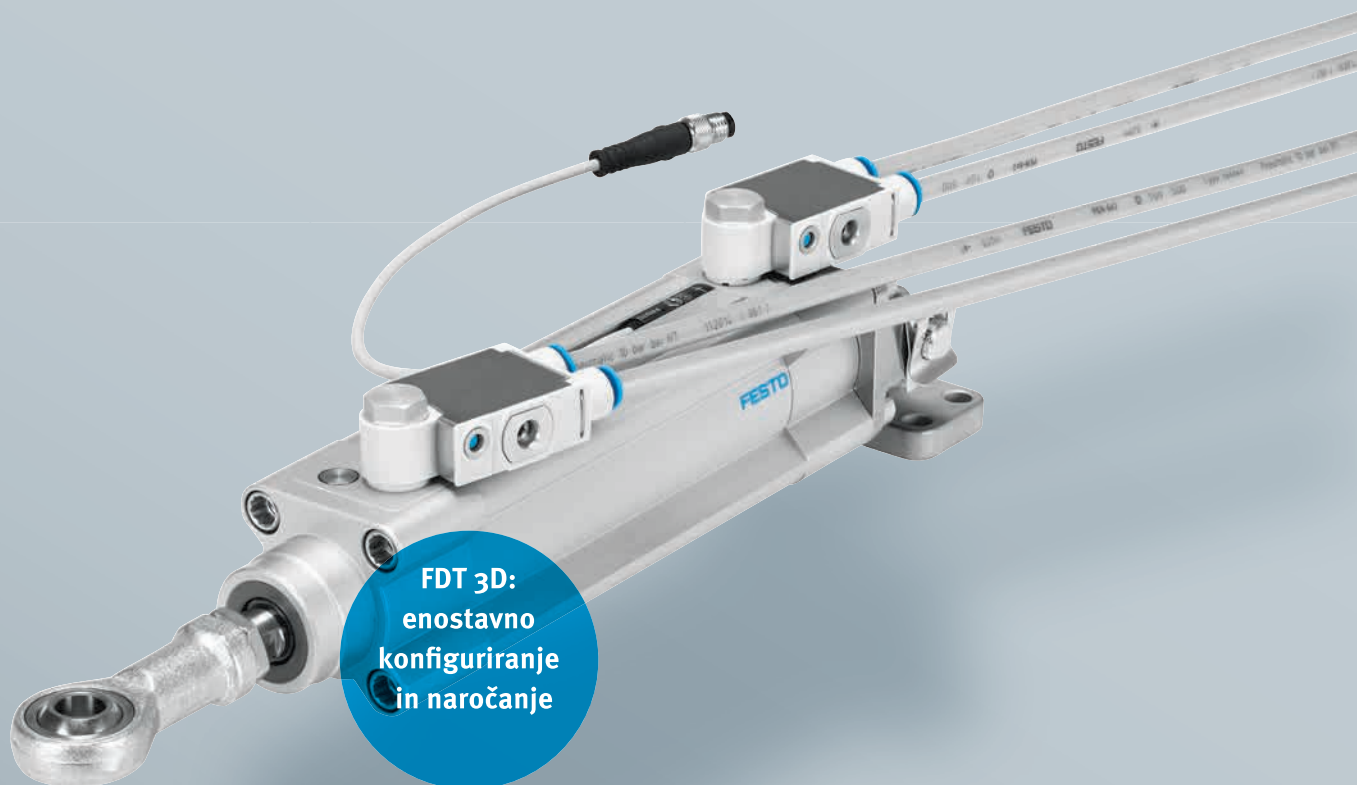


» Vpenjalni primeži SCHUNK KONTEC KSC združujejo velike vpenjalne sile, zagotavljajo priročno delovanje in visoko natančnost ob odličnem razmerju med ceno in zmogljivostjo. Za hitro nastavitve procesov so vpenjalni primeži pri tej aplikaciji nameščeni na vertikalnem nosilcu v kombinaciji z vpenjalnimi paletami SCHUNK VERO-S, ki spadajo v program hitro menjalnega paletnega sistema.



» S cenovno ugodnim enojnim delujočim vpenjalnim primežem SCHUNK KONTEC KSC-F je obdelovalec lahko natančno vpet s preprostim 160° zasukom. Zaradi visoko učinkovitega prenosa moči primež s fiksno čeljustjo dosega visoke vpenjalne sile pri majhnem momentu, ki je potreben za vpenjanje.

FESTO



**FDT 3D:
enostavno
konfiguriranje
in naročanje**

**Cenite hitro konstruiranje?
Pričakujete ustrezne in primerne rešitve?
Imamo pravo orodje za vas.**

**→ WE ARE THE ENGINEERS
OF PRODUCTIVITY.**

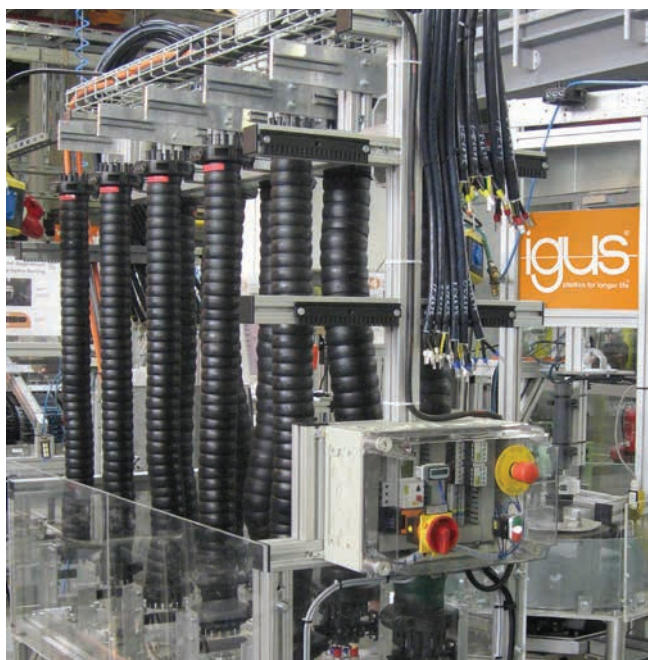
Da bi lahko še učinkoviteje izkoristili svoj čas, si na svoj računalnik prenesite brezplačno Festo orodje »Design Tool 3D«. Pripravite si 3D CAD podatke za celovit sklop in si omogočite učinkovito naročilo z eno samo pozicijo. Kot na primer standardni valj DSBC s samonastavljivim pnevmatičnim končnim dušenjem in popolnim priborom.

Festo, d.o.o. Ljubljana
Blatnica 8
SI-1236 Trzin
Telefon: 01/ 530-21-00
Telefax: 01/ 530-21-25
Hot line: 031/766947
sales_si@festo.com
www.festo.si

» Roboti v tovarni v prihodnosti: priložnosti in izzivi za proizvajalce kablov

V teh časih si je težko predstavljati proizvodnjo brez industrijskih robotov, prav tako se področje njihove uporabe vse bolj povečuje. Zaradi nenehnega multi-osnega gibanja v avtomatiziranih tovarnah so kabli, ki napajajo robote izpostavljeni ekstremnim obremenitvam, kar je poseben izziv za proizvajalce kablov in povezovalnih delov.

Po napovedih industrije je pričakovati, da bo skupno število prodanih industrijskih robotov letos preseglo številko 250.000. Svetovni trg za proizvajalce robotov je torej zares ogromen. Da bi zagotovili, da bi se roboti napajali s podatki in energijo brez prekinitev, je potrebno posebno pozornost nameniti kablom, ki morajo zdržati 3D-gibanja robotov, ki se stalno gibljejo. Robotski kabli za aplikacije, kjer so kabli izpostavljeni torzijskim obremenitvam, morajo biti zasnovani in izdelani na popolnoma drugačen način kot kabli za linearno gibanje. Slednji morajo biti kompaktni in čim bolj povezani in imeti zunanji plašč ekstrudiran pod visokim tlakom. Razlog za to je posebna »trdota«, ki omogoča, da kabel sledi gibanju energetske verige.



» Testni laboratorij na 2750 m², kjer so kabli popolnoma preskušeni z dvema milijardama preskusnih ciklov na leto. Zaradi obsežnih testiranj je igus sposoben dati 36-mesečno garancijo na vse kable, kar zagotavlja visoko zanesljivost za uporabnike.

Po drugi strani pa robotski kabli potrebujejo močne izravnalne elemente, ohlapno pletene predmete, različne poti drsenja in povsem različne varovalne pojme (pletenca) za zagotovitev, da bodo še naprej delovali pravilno, tudi po nekaj milijonih torzijsko obremenjenih hodov. Tudi zaradi tega, ker se kabli uporabljajo v robotski tehnologiji v celoti in pogosto spreminjajo smer. Na primer, premer pletene žične strukture se spreminja v odnosu do kota zasuka. Proizvajalec kablov igus uporablja elemente, ki absorbirajo torzijske sile, in so izdelani posebej za uporabo v aplikacijah s konstantnimi spremembami torzijskega gibanja, zaradi izenačevanja sil, ki delujejo na posamezne žice. Zahteve za opletene kable so še posebej visoke. Da bi zagotovili, da sile, ki delujejo na žice, niso previsoke, strokovnjaki za gibanja plastičnih elementov (»motion plastic«) vstavljajo drsne elemente nad in pod zaščitne sloje. Ti elementi zagotavljajo, da se lahko zaščitna plast prosto giblje glede na pletenice in zaščitni plašč. Zaščitena struktura je dizajnirana s prerazporeditvijo moči in ima blažilne elemente v smeri prerazporeditve. Ta »nežna« narava gradnje omogoča celotnemu kablju potrebno svobodo gibanja, zmanjšuje raztezanje ter tlačno silo in preprečuje zaustavitev stroja zaradi prezgodnje okvare kabla. Za Chainflex® »CFROBOT« kable, ki se uporabljajo v aplikacijah s torzijsko obremenitvijo in torzijskim kotom +/- 180°, proizvajalec igus zagotavlja življenjsko dobo najmanj pet milijonov ciklov ali 36 mesecev, kar nastopi prej.



» Na podlagi znanja in izkušenj, pridobljenih v več kot 50 letih na tem področju, se zaščitni materiali optimalno ujemajo s plastično Triflex R robotsko energetsko verigo, kjer je nivo obrabe čim manjši.

» motion plastic«) vstavljajo drsne elemente nad in pod zaščitne sloje. Ti elementi zagotavljajo, da se lahko zaščitna plast prosto giblje glede na pletenice in zaščitni plašč. Zaščitena struktura je dizajnirana s prerazporeditvijo moči in ima blažilne elemente v smeri prerazporeditve. Ta »nežna« narava gradnje omogoča celotnemu kablju potrebno svobodo gibanja, zmanjšuje raztezanje ter tlačno silo in preprečuje zaustavitev stroja zaradi prezgodnje okvare kabla. Za Chainflex® »CFROBOT« kable, ki se uporabljajo v aplikacijah s torzijsko obremenitvijo in torzijskim kotom +/- 180°, proizvajalec igus zagotavlja življenjsko dobo najmanj pet milijonov ciklov ali 36 mesecev, kar nastopi prej.

Optimalna zaščita za robotske kable v energijskih verigah

Na podlagi »know-how«-a in več kot 50-letnih izkušenj na tem področju se zaščitni materiali optimalno ujemajo s polimerno Triflex R robotsko energijsko verigo, zaradi česar je tudi obraba zmanjšana na minimum. TRCF Triflex R zaprta energijska veriga temelji na načelu treh komor: tri komore v TRCF se lahko odpirajo in zapirajo neodvisno druga od druge. Dovodna cev je nameščena v eni izmed treh komor energetske verige in je zato optimalno zaščiten pred poškodbami. To predstavlja zanesljiv proces oskrbe, ne glede na aksialni položaj robota. Glavna značilnost, ki omogoča zanesljiv in operativno varen način oskrbe robotskih kablov in cevi, je skladnost z minimalnim upogibnim radijem. Če se upogibni radij ne upošteva, obstaja nevarnost visokih stroškov zaradi odpovedi sistema. Tehnično oblikovanje Iigus Triflex R zagotavlja, da upošteva predpisani najmanjši polmer upogiba, ne glede na položaj delovanja robota – zunanji obroč preprečuje upogibni polmer, ki je manjši od najmanjšega. Poleg tega modularna zasnova Iigus Triflex R zagotavlja, da se torzijski kot pribl. $\pm 10^\circ$ v verigi ne preseže. To je prednost, da se torzijsko upogibanje kablov porazdeli po vsej svoji dolžini in ne samo na področju pritrditve, kot je primer pri drugih sistemih. Definiran najmanjši upogibni radij sistema triflex R zagotavlja zanesljivost procesa, zlasti pri uporabi cevi. To je še posebej pomembno zaradi težav v dovodnih ceveh, ki prekinjajo oskrbo na robota in prekinitev proizvodnega procesa.

Testi zagotavljajo načrtovano zanesljivost in zmanjšanje stroškov

S »Chainflex« kabli igus nenehno postavlja nove standarde za fleksibilne kable na področju avtomatizacije in robotske tehnologije že več kot 25 let, in kot dobavitelj posebnih kablov na področju, kjer se zahteva izredna fleksibilnost, ima na voljo kable za neprekinjeno gibanje v zahtevnih aplikacijah, ki vključujejo energetske verige in torzijske obremenitve. Iigus ima svoj laboratorij s testnimi površinami 2.750 m², ki je največji svetovni laboratorij za dinamične kable.

Tu se vrtijo naši Chainflex kabli CFROBOT več milijonkrat in kontinuirano merimo njihovo odpornost na različne pogoje.

Verjetno je največji izziv reproducirati vse mogoče programe, ki v času življenjske dobe izdelka vključujejo torzijo. Medtem ko je življenjsko dobo v primeru linearnega gibanja v energijskih verigah mogoče z gotovostjo napovedati zaradi konstantnih parametrov in znanih učinkov na okolje, so robotski programi po navadi veliko bolj zapleteni. Zlasti zaporedje gibanja pogosto ni povsem jasno, predvsem v fazi načrtovanja. Za ponudnike kablov je zato bistvenega pomena stalno testiranje. Vsi rezultati testov so



» Igusov CFROBOT8.052 Chainflex robotski kabel je prvi kabel, ki je bil testiran na torzijska gibanja, ko je povezan z roboti in je izdelan v skladu s standardom CAT7.

zabeleženi v igusovi zbirki podatkov, skupaj z bogatimi izkušnjami na področju plastične tehnologije, ki omogočajo, da lahko ponudijo 36-mesečno garancijo na mehanske lastnosti »Chainflex« kablov. Kot rezultat tega so lahko procesi v strojništvu natančno načrtovani. Če »CFROBOT« kabel še vedno ne deluje, kadar se uporablja za namene navedene v katalogu, uporabnikom takoj dostavijo nov kabel popolnoma brezplačno. Uporabniki lahko naročijo kabel od enega metra ali več, s tem, da bo blago odpremljeno v roku 24 ur. Velika prednost serije »CFROBOT« je, da proizvajalci in uporabniki robotov niso odvisni od dragih, posebnih kablov z dolgimi dobavnimi roki, ampak lahko enostavno izbirajo med standardno paleto izdelkov, posebej razvito za torzijske aplikacije, ki vključuje več kot 100 vrst robotskih kablov, ki so na zalogi.

> Hennlich

Hennlich, d. o. o., Ekskluzivni zastopnik za izdelke igus za Slovenijo. igus GmbH je vodilni svetovni proizvajalec energijskih verig in polimernih ležajev. S sedežem v Kölnu, igus ima pisarne v 35 državah in zaposluje približno 2950 ljudi po vsem svetu. Leta 2015 je igus dosegel promet v višini 552 milijonov evrov s tehnologijo plastičnih delov za gibljive aplikacije. Iigus ima

največji laboratorij za testiranje in lahko strankam ponudi inovativne izdelke in rešitve, prilagojene njihovim potrebam.

Hennlich, d. o. o.
Podnart 33
4244 PODNART
T. 04 532 06 10
F. 04 532 06 20
E. info@hennlich.si
W. www.hennlich.si



Pripravljeni na zimo?

Za kljubovanje mrazu vam priporočamo tople šal, vašim cisternam in cevem pa grelne kable.

Kabli ščitijo pred zamrzovanjem ali ohranjajo želeno temperaturo v tehnološkem postopku.

Tudi za uporabo na področju živil, kemije in za EX.

Za izbiro pravega grelnega kablov pokličite 04 532 06 02 ali obiščite hennlich.si/grelni

HENNLICH d.o.o., Podnart 33, 4244 Podnart



» Svet na platformi NI

Esad Jakupović National Instruments Slovenija je v hotelu Four Points by Sheraton Mons organiziral NIDays 2016, največjo lokalno konferenco družbe o novih trendih v načrtovanju, preizkušanju in nadzoru.

Na letošnji tehnični konferenci z vzporednimi predavanji so strokovnjaki s področja industrije in akademskih krogov predstavili najbolj zanimive možnosti uporabe, ki so jih odkrili z uporabo orodij za grafično načrtovanje sistemov. Inženirji NI pa so prav tako prikazali najnovejše tehnologije za merjenje, preizkušanje in vgrajeno krmiljenje ter najzahtevnejše aplikacije RF. Konferenca NIDays tako kot vsako leto omogoča udeležencem, poleg poglobljenih tehničnih predavanj, pridobivanje praktičnih izkušenj na predstavljenih orodjih, spoznavanje strokovnega znanja razstavljavcev na različnih področjih, kot so tipala, razvoj programske opreme, načrtovanje strojev, vgrajeni sistemi in drugo. Ob tem je to priložnost za izmenjavo mnenj s strokovnjaki in pridobivanje nasvetov ter ne nazadnje vzpostavljanje stikov z uporabniki izdelkov NI.

Predavanja in delavnice

Poleg dveh skupnih predavanj je bilo približno 120 udeležencem podanih še sedem poglobljenih tehničnih predavanj v enem nizu in štiri v drugem, na izbiro pa so bile še dvakrat po štiri delavnice. Razen iz NI so nastopili številni predavatelji iz partnerskih ustanov in podjetij – iz obeh fakultet za strojništvo, Univerze v Mariboru in Univerze v Ljubljani, ter iz podjetij Konrad Technologies, Batemika, Diff Avtomatizacija, Versarum, IBM, Kistler in A.M.S.T.T. Produktni vodja oddelka za programsko opremo vgrajenih sistemov NI Deborah Burke v prvem ter Deborah Burke in vodja prodaje v



» Spoznavanje različnih strokovnih znanj: tradicionalna razstava v predverju hotela Mons



» Novi trendi v načrtovanju, preizkušanju in nadzoru: udeleženci dogodka NIDays 2016

V regiji bodo v novembru potekali še trije podobni National Instruments strokovni dogodki – 3. novembra bo konferenca NITech v Sofiji, 8. novembra NITech Conference v Beogradu in 15. novembra NITech 2016 v Zagrebu.

NI Slovenija Andrej Drozg ob tehnični pomoči Michala Jadrnjaja iz tehničnega marketinga NI v drugem, so predstavili nove izdelke NI in izredne načine uporabe platforme NI na področjih, kot so raziskave materialov, preizkušanje s strojno opremo v zanki, avtomobilski radar in druga. Damjan Drozg iz notranje prodaje in podpore v NI Slovenija je prikazal odprte zmogljivosti strojnega vida, ki ima ključno vlogo na področju upravljanja kakovosti, sledljivosti in poravnavanja na številnih področjih Industrije 4.0, na platformi CompactRIO.

Raziskovalec na Fakulteti za strojništvo UM Gorazd Bombek je predstavil uporabo kavitacije za dezinfekcijo vode, pri čemer je bil za potrebe numerične simulacije razvit algoritem za sledenje relativne lege krogle preko zaporedja posnetkov s hitro kamero, ki so jih obdelali v LabVIEW. Vodja razvoja v podjetju Diff Avtomatizacija Peter Mrak je prikazal popolnoma avtonomno kontrolno napravo za vizualno in funkcijsko preverjanje gumijastih izdelkov, ki so jo izdelali s pomočjo krmilnika cRIO in uspešno lansirali na kitajskem avtomobilskem trgu. Direktor prodaje za regijo SVE v podjetju Konrad Technologies Matthias Vogel je predstavil ustvarjanje scenarijev s pomočjo LabVIEW za preizkušanje radarskih sistemov utemeljenih na NI Actor Framework, za podporo sistemom s kamero za pomoč pri avtonomni vožnji. Direktor podjetja Batemika – Merilni sistemi Valentin Batagelj je prikazal optimizacijo sočasnega zajemanja in obdelave vzorcev z merilnika toka Batemika M100.

Sistemi in projekti

Direktor in vodja razvoja pri podjetju Versarum Mitja Gliha je predstavil zaprto-zančno testiranje izdelkov, ki omogoča preverjanje delovanja, kakovosti in življenjske dobe izdelkov, z uporabo cRIO platforme. Raziskovalci s Fakultete za strojništvo Urban Žvar-Baškovič, Rok Vihar in Tomaž Katrašnik so predstavili zaprto-zančni sistem vbrizgavanja goriva v dizelski PSA motor, ki v manj kot 1/10 delovnega cikla optimalno nastavi položaj vbrizga, deluje pa na strojni in programski opremitvi podjetja NI. Vodja tehničnega marketinga Michal Kozarzewski je udeležencem svetoval, kako razviti svoj sistem HIL prihodnosti s skupno odprto platformo za stikala, bremena in pripravo signalov ter predstavil novo ohišje NI SLSC.

Študent Fakultete za strojništvo v Mariboru Marcel Petek in vodja ekipe A.M.S.T.T. je prikazal projekt RoboCUP@Work na osnovi industrijskega robota KUKA youBOT, ki ga programirajo s pomočjo krmilnika NI Compact RIO.

Andrej Droz je predstavil uvod v zajemanje podatkov z operacijskim sistemom NI Linux RT – osnovne koncepte aplikacij, ki delujejo v realnem času ter izvedbo uspešne aplikacije DAQ. Michal Jadrný je udeležencem prikazal pripravo za izpit CLAD (Certified LabVIEW Associate Developer) – podrobnosti izpita, vsebino in ocenjevanje ter nekaj nasvetov in zvijač za uspešno opravljanje izpita. V dvema sklopoma delavnic pod vodstvom Damjana Drozga ter Michala Jadrnýja (ali Jadrnega) v prvem oz.



» Izbira med štirimi vsebinami: na voljo so bile štiri delavnice z 220 testnimi mesti na temo PXI, cRIO, cDAQ in Diadem ter 25 demonstracijskih sistemov

Michala Kozarzewskega v drugem so udeleženci lahko izbirali med štirimi delavnicami: Izdelajte svoj avtomatizirani sistem za preizkušanje (z rešitvijo za preizkušanje NI), Programabilni krmilniki za avtomatizacijo s čipom FPGA, Izdelava prototipov brezžičnih komunikacijskih standardov (spoznavanje osnov okolja LabVIEW) ali Upravljanje podatkov (učenje uporabe programske opreme DIAdem za velike količine podatkov). Na koncu še povejmo, da je bila medijski partner konference revija IRT3000.

» Vedno nove platformne rešitve

»Podjetje National Instruments daje inženirjem in znanstvenikom orodja, ki jih potrebujejo za reševanje izzivov vedno bolj kompleksnega sveta. NI ni več ponudnik produktov, temveč vedno bolj celovitih platformnih rešitev, ki omogočajo inženirjem osredotočiti se na jedro svojega izziva pri razvoju novih rešitev in inovacij, hkrati pa deliti svoje izkušnje z drugimi in to znanje znova uporabiti pri rešitvah avtomatiziranega preizkušanja,« je za našo revijo povedal Andrej Droz, vodja prodaje v NI Slovenija. »Največ poudarka se v zadnjem času posveča trem področjem, in sicer digitalnim in RF komunikacijam, realno časovnim platformam ter prenosu industrijsko preverjenih tehnologij v izobraževalne procese, kar omogoča skrajšati čas do novih dosegov pri reševanju današnjih izzivov in izzivov prihodnosti. Pri vseh tehnologijah igra ključen pomen programsko grafično razvojno orodje sistemov LabVIEW, ki omogoča inženirjem na različnih področjih uporabiti znanje in dosežke kolegov za reševanje svojih specifičnih izzivov, saj je enostavno prenosljivo preko različnih strojnih platform. Na ta način se gradi en velik ekosistem, ki diha enotno in omogoča ves ta napredek v svetu industrije po industriji.«



» Največja lokalna konferenca družbe NI: Michal Jadrný iz tehničnega marketinga NI (levo) in Andrej Droz, vodja prodaje v NI Slovenija

Zanesljive, kakovostne in varne rešitve. Strokovno svetovanje. Konkurenčne cene.

ELEKTROSPOJI

Spončna oprema in industrijski konektorji



Krmiljenje in avtomatizacija



Stikalna in zaščitna tehnika



Instalacijska oprema, ročno orodje in označevanje



Kompaktni DRI releji

NOVO!



Kompaktni DRI releji z robustnimi „plug in,“ kontakti
Pospešite namestitve in vzdrževalna dela v omejenem prostoru z novimi DRI releji v dveh različicah 1 CO in 2 CO.

Weidmüller

Motorska zaščitna stikala



Odlična zaščita motorja pred obremenitvijo in kratkim stikom
Serije SFK in Surion z varovalno funkcijo instalacijskega odklopnika in bimetalu.

GE Industrial Solutions



» BOY: novi krmilnik Procan ALPHA® 4

Boy je predstavil novo generacijo krmilnikov Procan ALPHA® 4, ki je opremljena s številnimi novimi in izboljšanimi funkcijami.



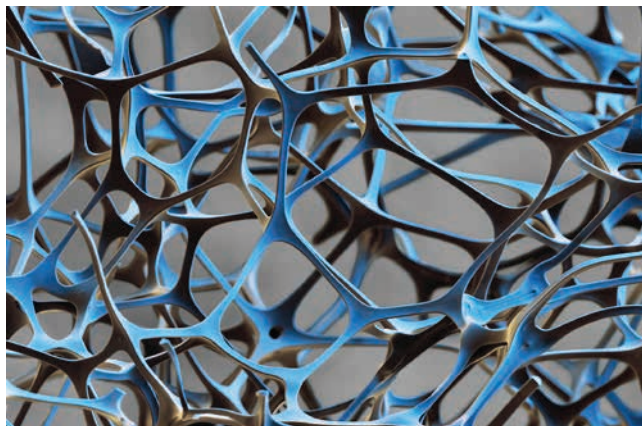
Procan ALPHA® 4 prinaša opazno izboljšane funkcije MES, večja natančnost pozicioniranja zaradi izboljšane analogne registracije, podvojena natančnost krmiljenja temperature, razpolovitev toleranc, optimizirani sistemi »fieldbus«, izboljšana zmogljivost procesorja, objektno orientirano programiranje in drugo. Pomembna točka novih krmilnikov je razpoložljivost strežnika OPC-UA v krmiljenju stroja. Med drugim ta strežnik izboljšuje povezljivost brizgalk in je integriran neposredno v krmilnik, kar pomeni prihranek visokih dodatnih stroškov pri eksternem OPC-odjemalcu. Prav tako je vključen novo definirani vmesnik EUROMAP 77.

Pri razvoju novega krmilnika so namenoma upoštevali ohranitev obstoječega intuitivnega uporabniškega vmesnika v največji možni meri. Tako je prehod na novi krmilnik za uporabnike, kolikor je mogoče, preprost in lahek.

> www.dr-boy.de
> www.uniplast.si

» Plastika: uspešno zmanjševanje hrupa in vibracij

BASF-ovi strokovnjaki raziskujejo možnosti za zmanjšanje neželenega hrupa in vibracij z uporabo materialov in zasnove komponent.



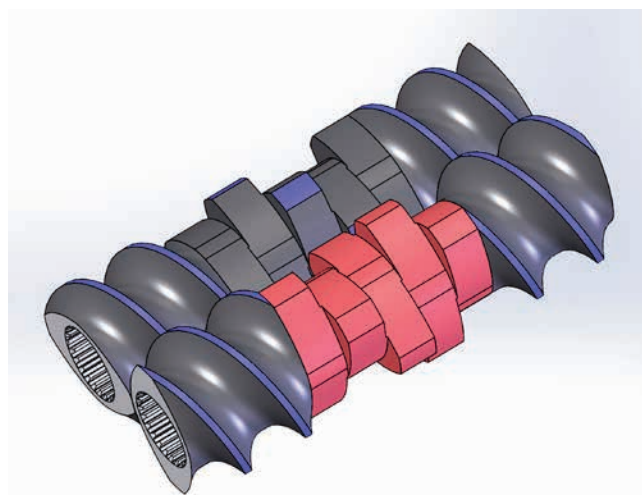
To postaja vse bolj pomembno, saj obe ravni hrupa in vibracije še naprej rastejo, predvsem ob tem, ko naši domovi in delovna okolja postajajo vse bolj avtomatizirana. Hkrati se hrup spreminja. V elektromobilnosti je na primer hrup motorja nižji, vendar pa so druge nadležne frekvence bolj glasne in jih je potrebno zmanjšati. Drug primer so gospodinjski aparati. Z naraščajočo urbanizacijo vse več ljudi živi v zaprtih prostorih. Ne le, da imajo gospodinjstva vse več električnih naprav, temveč so te tudi vedno bolj močne. Omejiti je treba nastali hrup in vibracije. Interdisciplinarna BASF-ova ekipa, sestavljena iz kemikov, fizikov in inženirjev, izboljšuje različne polimerne rešitve, ki jih je mogoče uporabiti za optimizacijo frekvenc v območju, ki jih je mogoče čutiti in slišati: od 1 do 20.000 Hz. Glede na frekvenčno območje in zahteve je ekipa sposobna z računalniškimi simulacijami spremeniti obliko sestavnih delov ali molekularno - penasto strukturo materialov (poliamidov, poliuretana, pen iz melaminske smole).

> www.basf.com

» Coperion: patent za gnetilne bloke 5A

Coperion GmbH je uspešno obranil evropski patent, ki štiti njihovo serijo ekstruderjev z dvojnimi polžem ZSK z gnetilnimi bloki 5A na najvišji instanci odbora za pritožbe Evropskega patentnega urada. Gnetilni bloki 5A se uporabljajo v številnih zmogljivih ekstruderjih z dvojnimi polžem iz serije ZSK. Zaščiteni so pod patentno številko EP 1 508 424 B2. Dokazano je, da preprečujejo torzijske vibracije pri visoko zmogljivih ekstruderjih, ki pogosto dosežejo svojo resonančno frekvenco, to pa lahko povzroči pokanje osi ali izpade sklopk. Kot protiutež proti tem učinkom je Coperion razvil gnetilne bloke, ki lahko pripomorejo k zmanjšanju teh vzbujajočih sil in jih uporabljajo predvsem v velikih strojih. Patent so registrirali leta 2003, aprila letos pa so ga uspešno obranili. Patent za te bloke imajo tudi na Kitajskem, Japonskem, v Indiji in na Tajvanu.

> www.coperion.com



» ARBURG na sejmu World PM2016

Hitro rastoči trg pametnih telefonov ima velik potencial za tehnologijo brizganja prahu, zato so pri Arburgu združili moči s partnerjem BASF in pripravili inovativno aplikacijo PIM, ki so jo prvič predstavili na sejmu World PM2016.

Na hidravličnem stroju Allrounder 470 S z zapiralno silo 1.100 kN in opremo PIM so izdelovali zadnjo stran ohišij za pametne telefone. Kot granulat so uporabili Catamold 17-4 PH Plus proizvajalca BASF. Modularno vročekanalno orodje s kontrolo temperature taline je zasnovano tako, da se poleg zadnje strani ohišja lahko uporablja tudi za izdelavo zaprtega ali štiridelnega okvira za ohišja pametnih telefonov. Nepravilnosti v debelini sten, ki znaša samo okoli 1 mm, preprečuje dinamični nadzor nad temperaturo v naknadnem procesu sintranja. Dinamična kontrola temperature orodja je potrebna zaradi bistveno višje toplotne prevodnosti kovine (MIM) v primerjavi s termoplasti. Linearni robotski sistem MULTILIFT SELECT previdno prime »zeleni« kos in ga položi na stransko držalo.

Na kongresu, ki je spremljal sejem, je Christian Knöpfle, svetovalec za aplikativno tehnologijo pri Arburgu, predstavil rezultate svojih znanstvenih raziskav o optimizaciji kakovosti kosov, izdelanih z MIM. Predstavitve se je dotaknila vseh učinkov procesnih parametrov (hitrosti brizganja, naknadnega tlaka, temperature orodja, izpraznitve gnezd in geometrije ustij) na kakovost kosov, izdelanih s tehnologijo MIM.

» www.arburg.com



ATRÉVETE A SOÑAR
 你好, 梦想 **DARE TO DREAM**
DOVOLITE SI SANJATI
HALLO TRÄUME
OSEZ RÊVER
OSA SOGNARE

WIR SIND DA.

» Računalniško modeliranje z vlakni ojačanih polimerov

Martin Amon Ojačani polimeri postajajo vodilni materiali na vseh področjih industrije, kjer je potreba po več serijskih izdelkih, ki hkrati zagotavljajo relativno veliko trdnost, majhno maso in nizko ceno. Zaradi številne uporabe omenjenih materialov v industriji ti vse bolj postajajo predmet inženirske obravnave. Za ojačane polimere je napoved mehanskih lastnosti zapletena zaradi dejstva, da so elastične, plastične in porušitvene lastnosti kompozitnega izdelka zaradi orientacije ojačitvenih vlaken izrazito anizotropne.

Članek obravnava različne metode modeliranja ojačanih polimerov za napoved njihovih trdnostnih lastnosti in se s tako pridobljenimi rezultati skuša najbolje približati realnim eksperimentalnim rezultatom. Obravnavane so poenostavljene metode modeliranja, nato pa sledijo obravnave vse naprednejših metod modeliranja z upoštevanjem vse kompleksnejših materialnih modelov. Pri tem članek navaja pomanjkljivosti posameznih metod modeliranja ter skuša njihove rezultate ustrezno ovrednotiti.

1 Uvod

V članku bomo obravnavali tri najpogostejše metode numeričnega modeliranja ojačanih polimerov. Najbolj splošna metoda je metoda, pri kateri zanemarimo vpliv orientacije vlaken v ojačanem polimeru. Materialne lastnosti pa povprečimo ali izberemo tiste, ki so bolj primerni za podan inženirski problem. Takšna metoda je zelo poenostavljena in je zadovoljiva le v točno določenih primerih, kjer je orientacija vlaken dobro poznana in enakomerno usmerjena. V vseh drugih primerih pa takšna metoda daje nezanesljive rezultate. V primeru, da ne poznamo orientacije vlaken oz. je le-ta raznolika in želimo s simulacijo ostati zanesljivi, smo primorani uporabiti materialne lastnosti šibkejših smeri. S tem pa izgubimo pomen ojačanja materiala z vlakni. Takšne poenostavljene simulacije ojačanih materialov so primerne zgolj za hitro oceno stanja v izdelku, nikakor pa niso primerne za natančne trdnostne analize.

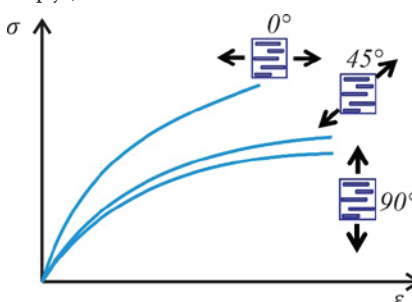
Preostali dve metodi, ki ju bomo obravnavali, upoštevata orientacijo vlaken oz. ortotropnost. Metodi temeljita na osnovi predhodnih simulacij brizganja. Z njimi določimo orientacijo steklenih vlaken in izvedemo homogenizacijo mehanskih lastnosti posameznih sestavin kompozita. Ena od metod temelji na neposrednem prenosu linearnih ortotropnih materialnih podatkov in mreže končnih elementov. Druga relativno nova metoda pa temelji na

preslikavi nelinearnih ortotropnih materialnih podatkov iz simulacije brizganja (MF-simulacija) na mehanski MKE-model.

V nadaljevanju bomo na kratko opisali obe metodi, njihove prednosti in slabosti.

2 Lastnosti ojačanih polimerov

Polimeri se pogosto pred porušitvijo obnašajo plastično in zagotavljajo relativno velike plastične deformacije. Podobno velja tudi za ojačane polimere. Vendar pa sta stopnja in območje plastičnosti močno odvisna od smeri ter stopnje usmerjenosti vlaken (anizotropija).



» Slika 1: Mehanske lastnosti ojačanih polimerov.

Mehanske lastnosti ojačanih polimerov so močno odvisne od geometrije, orientacije in deleža vlaken (Slika 1). Omenjene podatke lahko pridobimo z analizo orientiranosti vlaken, ki jo omogoča programski paket, zasnovan za simuliranje tehnoloških procesov pri brizganju polimernih gradiv *Autodesk Moldflow*.

3 Metoda neposrednega prenosa linearnih ortotropnih materialnih podatkov in mreže K.E.

Metoda temelji na predhodno izvedeni simulaciji brizganja (MF-simulacija) ojačanega polimera. Simulacija brizganja s pomočjo osnovnih mehanskih lastnosti sestavin kompozita in orientiranosti vlaken izvede homogenizacijo linearnih mehanskih lastnosti. S tem pridobimo linearne ortotropne mehanske lastnosti za vsak posamezni končni element modela. Te podatke skupaj s podatki



Martin Amon • TECOS Razvojni center orodjarstva Slovenije

orientacije in mrežo končnih elementov nato uvozimo v MKE programsko orodje, kjer izvedemo trdnostno analizo na identični mreži končnih elementov.

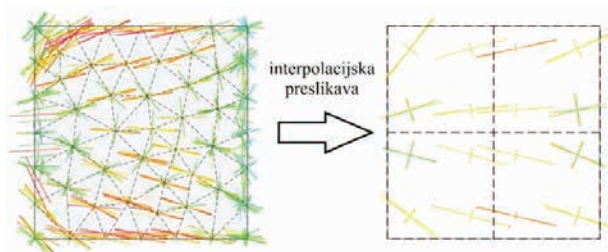
Pomanjkljivosti metode:

- Metoda uporablja identično mrežo K.E. za MF-simulacije in trdnostne MKE-simulacije. To je še posebej problematično pri kompleksnih tankostenskih izdelkih, kjer mreža končnih elementov postaja preobsežna ali pa so končni elementi popačeni, kar nam povzroča napako.
- Metoda operira zgolj z linearnimi materialnimi podatki. To pomeni, da je metoda zanesljiva zgolj v področju nizkih nape-tosti in deformacij, kjer se material obnaša pretežno linearno.
- Vrednotenje rezultatov analize je oteženo. Misesov model primerjalnega napetostnega stanja ne velja, saj so materialne lastnosti v različnih smereh različne.

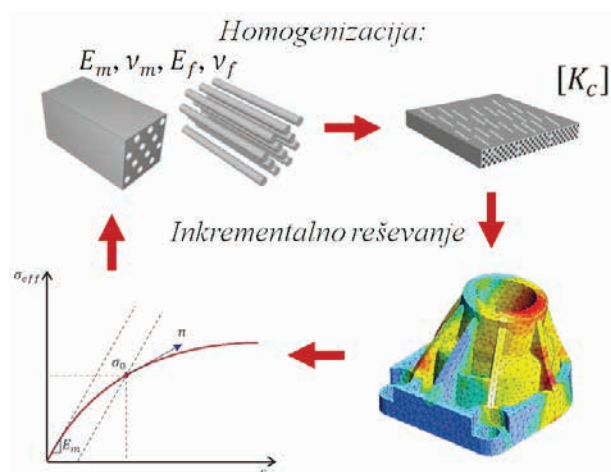
4 Metoda preslikave nelinearnih ortotropnih materialnih podatkov

Tako kot metoda neposrednega prenosa tudi metoda s preslikavo v osnovi temelji na predhodnih tehnoloških simulacijah brizganja. Pri tej metodi MF-simulacije podajo orientacijo ojačitvenih vlaken in gostoto orientiranosti v glavnih smereh. Dodatno programsko orodje za preslikavo pa nato na podlagi orientacije vlaken in na podlagi materialnih podatkov posameznih komponent izvede homogenizacijo in preslikavo (*angl. mapping*) na novo ustreznejšo mrežo K.E. za mehanske MKE-simulacije. Slika 2 simbolično prikazuje postopek preslikave.

Homogenizacija se izvede na podlagi nelinearnih podatkov matrice in linearnih materialnih podatkov vlaken kompozita ter orientacije in deleža vlaken. Vse nelinearnosti tako temeljijo na osnovi nelinearnosti matrice kompozita (Slika 3).



» Slika 2: Simbolični prikaz preslikave orientacijskega polja iz MF-mreže na MKE-mrežo K.E.



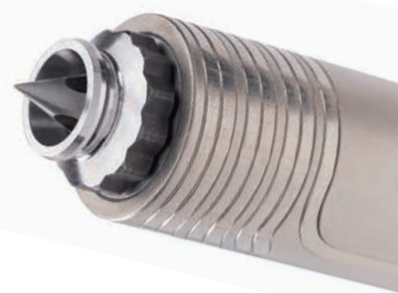
» Slika 3: Simbolični prikaz homogenizacije in vključitve nelinearnosti v materialni model.

Metoda rešuje vse pomanjkljivosti metode neposrednega prenosa. Uporabimo lahko ustrezno in kvaliteto mrežo K.E. Podprti so nelinearni materialni podatki. V metodo pa je vključen tudi porušitveni materialni model za kompozite, s katerim natančno napovemo odpoved izdelka.

5 Opis testnega primera

V industriji se pojavljajo plastični izdelki raznolikih geometrij, ki vsebujejo veliko različnih detajlov. Nemogoče je obravnavati celoten spekter detajlov, ki se na realnem industrijskem izdelku lahko pojavijo. Zato smo se osredotočili na geometrijo testne ploščice z rebri in luknjami (Slika 4). Takšno geometrijo smo izbrali zato, ker so detajli, kot so luknje in rebra, najpogostejši na realnih industrijskih izdelkih.

Ponujam Vam 1000 možnosti.



Nova serija šob H6000/... Vario Shot® nudi posamične rešitve, za zahtevnejše obdelave, predvsem na področju tehničnih materialov.

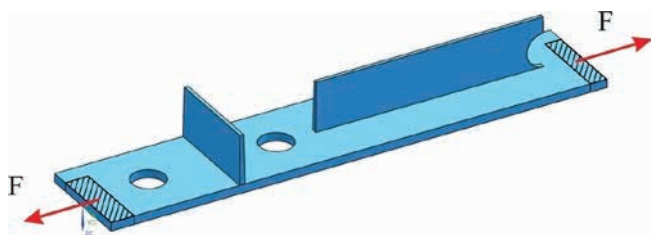
- Modularno narejena, za dobavo tako posamične šobe kot v okviru celotnega sistema
- Najvišja možna temperaturna usklajenost
- Masovni prečni pretoki
- Poenostavljene Torpedo konice
- Kompaktna in energetsko učinkovita vgradnja

www.hasco.com

HASCO
Enabling with System.

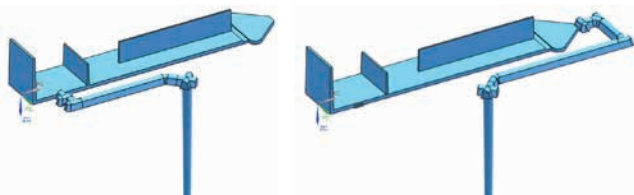
tehnični prodajni inženir
Ing. Boštjan Korošec
M +386 51 630 642
bkorošec@hasco.com

Za validacijo rezultatov bomo na koncu izdelek natezno testirali na trgalnem stroju. Primer nateznega obremenjevanja na trgalnem stroju prikazuje slika 4. Cilj simulacij je ugotoviti lokacijo porušitve in maksimalno porušitveno silo pri nateznem obremenjevanju, kot ga prikazuje slika 4.



» Slika 4: Natezni obremenitveni primer testne ploščice.

Izvorna geometrija obravnavanega izdelka po brizganju je bila nekoliko drugačna (Slika 5). Surov izdelek je imel dolivek, dodatno rebro in ni imel lukenj. Dolivek in dodatno rebro smo odstranili zaradi lažjega vpetja izdelka. Luknje pa smo izvrtali z namenom vnosa geometrijskega detajla, ki vnaša koncentracijo napetosti. Z detajli, kot so luknje in rebra, smo vnesli motnjo napetostnega stanja zaradi geometrije. Želeli pa smo vnesti tudi motnjo napetostnega stanja zaradi orientacije vlaken. To smo storili tako, da smo spremenili lokacijo dolivnega sistema. Izdelek enkrat polnimo s čelne strani, enkrat pa z bočne strani (Slika 5). Tako pridobimo enako geometrijo končnega izdelka z različno orientacijo ojačitvenih steklenih vlaken.



» Slika 5: Izvorna brizgana ploščica, polnjenje ploščice z bočne strani (levo), polnjenje ploščice s čelne strani (desno).

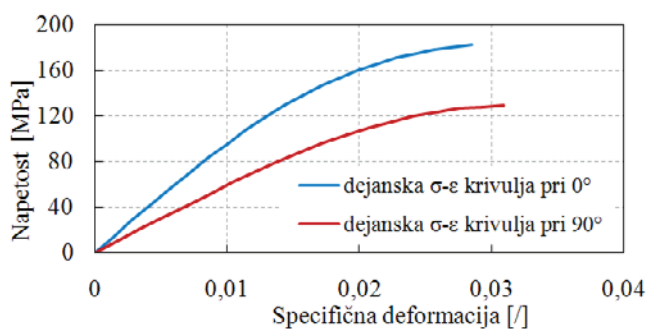
6 Karakterizacija mehanskih lastnosti obravnavanega ojačanega polimera

Testni izdelek je bil brizgan iz ojačanega polimera PA6 Durethan BKV 30 H2.0. Ojačani polimer je sestavljen iz poliamidne matice (PA6), ki ji je dodanih 30 % kratkih steklenih vlaken po masi. Poliamid 6 je delno kristaliničen material, ki se zaradi svojih dobrih lastnosti pogosto uporablja v industriji. V kombinaciji s steklenimi vlakni združuje relativno visoko trdnost in togost ob relativno nizki gostoti in ceni. Tabela 1 prikazuje osnove linearne mehanske podatke omenjenega materiala.

MATERIALNA LASTNOST	VREDNOST	ENOTA
Modul elastičnosti E_{11}	9043,64	MPa
Modul elastičnosti E_{22}	5448,36	MPa
Poissonovo število ν_{12}	0,4039	/
Poissonovo število ν_{23}	0,4531	/
Strižni modul G_{12}	2335,1	MPa
Gostota ρ	1338,7	kg/m ³

» Tabela 1: Osnovni linearni materialni podatki v smeri in prečno na smer vlaken.

Za nelinearne analize potrebujemo dejanske materialne podatke (σ - ϵ) (Slika 6).



» Slika 6: Dejanski σ - ϵ krivulji materiala v smeri in prečno na smer vlaken.

MATERIALNA LASTNOST	VREDNOST	ENOTA
Napetost pri porušitvi σ_{m11}	182,1	MPa
Napetost pri porušitvi σ_{m22}	128,9	MPa
Specifična deformacija pri porušitvi ϵ_{m11}	0,0309	/
Specifična deformacija pri porušitvi ϵ_{m22}	0,0285	/

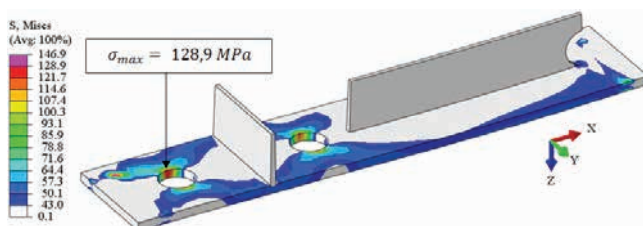
» Tabela 2: Dejanski porušitveni materialni podatki

7 Izotropna materialno linearna in nelinearna analiza

Trdnostna analiza izdelka temelji na predpostavki, da se izdelek poruši, ko Misesova primerjalna napetost preseže natezno trdnost materiala. Ker orientacije vlaken v tej fazi po navadi ne poznamo, vemo pa, da je ta lahko tudi neugodna, uporabimo materialne podatke šibke smeri. Na podlagi te predpostavke smo najprej poiskali lokacijo največje primerjalne napetosti na izdelku. Nato pa smo poiskali obremenitev, pri kateri največja Misesova primerjalna napetost doseže natezno trdnost šibke smeri (128,9 MPa).

Materialno linearna analiza:

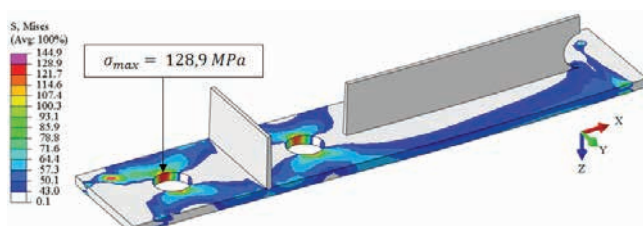
Kritična obremenitev znaša 2801 N (Slika 7):



» Slika 7: Porazdelitev Misesove primerjalne napetosti v [MPa]

Materialno nelinearna analiza:

Kritična obremenitev znaša 3074 N (Slika 8):



» Slika 8: Porazdelitev Misesove primerjalne napetosti v [MPa]

Rezultati takšne simulacije so dokaj netočni, saj smo pri simulaciji zanemarili orientacijo vlaken. Uporabili smo izotropne linearne in nelinearne materialne podatke šibke smeri, zaradi katerih je

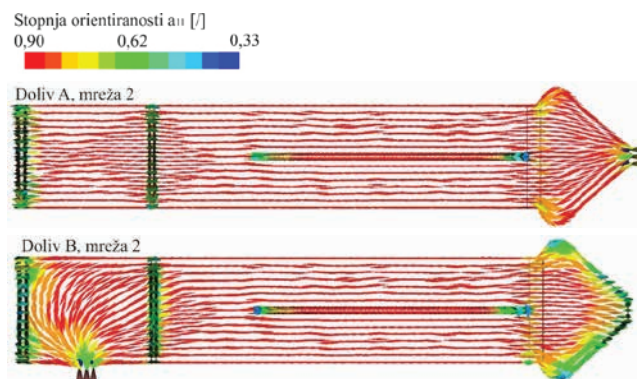
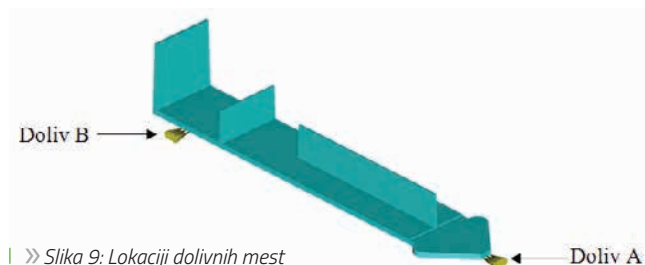
rezultat izjemno konservativen. Nekoliko boljše rezultate nam daje materialno nelinearna analiza, pri kateri se napetosti nekoliko sprostijo na mestu koncentracije.

S takšno poenostavljeno trdnostno analizo lahko v inženirski praksi hitro preverimo približno trdnostno stanje izdelka med konstruiranjem. Prikazane simulacije pa zaradi prevelike poenostavitve niso primerne za natančne trdnostne analize ali optimizacijo. Če želimo upoštevati orientacijo vlaken pri mehanskih analizah, moramo najprej izvesti simulacijo brizganja, kar je predstavljeno v nadaljevanju.

8 Simulacija polnjenja in orientacije vlaken

Simulacije brizganja izvajamo v programskem paketu MF (*Autodesk Moldflow*). Da bi napovedali orientacijo vlaken v končnem izdelku, moramo izvesti simulacijo zapolnjevanja in strjevanja izdelka med procesom brizganja. Rezultata take simulacije, ki sta za nas najbolj pomembna, sta orientacijsko tenzorsko polje in polje ortotropnih materialnih podatkov.

Izdelali smo dva modela z različnim dolivnim mestom. Enkrat



» Slika 10: Orientacijsko tenzorsko polje v odvisnosti od mesta dolivanja.

smo model polnili s čelne strani (doliv A), drugič pa z bočne strani (doliv B) (Slika 9).

Slika 10 prikazuje rezultate orientacijskega tenzorskega polja omenjene simulacije. Na podlagi teh podatkov se izvede homogenizacija ortotropnih materialnih podatkov, ki se nato upoštevajo pri mehanski MKE-analizi.

9 Analiza z neposrednim prenosom linearnih ortotropnih materialnih podatkov in mreže K.E.

Ker obravnavamo simulacijo, pri kateri je bil uporabljen ortotropni materialni model, *Misesov* primerjalni model ne drži več. Porušitvene materialne lastnosti takega materiala so različne v vseh ortogonalnih smereh. V tem primeru pregledujemo napetosti v

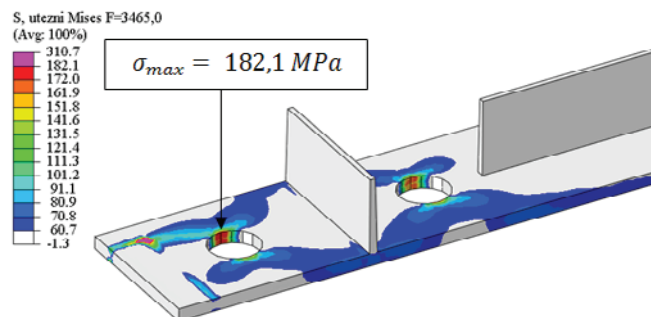
ENGEL automotive

uspešnost je standardna



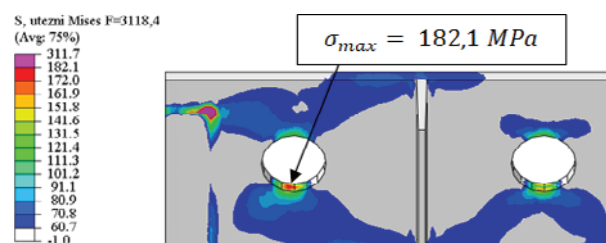
smeri in prečno na smer vlaken ali pa uporabimo utežni Misesov primerjalni model, ki poveča napetosti v šibkih smereh (prečno na smer vlaken). V takšnem primeru lahko rezultat primerjamo s materialnimi podatki v smeri vlaken (182,1 MPa).

Kritična obremenitev pri dolivanju iz čelne strani (Doliv A) znaša 3465 N (Slika 11):



» Slika 11: Porazdelitev utežne Misesove primerjalne napetosti v [MPa]

Kritična obremenitev pri dolivanju iz bočne strani (Doliv B) znaša 3118 N (Slika 12):



» Slika 12: Porazdelitev utežne Misesove primerjalne napetosti v [MPa]

Na ploščici, poljnjeni s čelne strani (doliv A) (Slika 11) je zaradi stroge poravnosti vlaken napetostno polje porazdeljeno enakomerno. V primeru, kjer je ploščica poljnena z bočne strani (doliv B) (Slika 12), pa se lokacija največje primerjalne napetosti prestavi v jedro. Največja primerjalna napetost se pojavi na mestu, kjer se vlakna orientirajo pretežno v pravokotni smeri glede na smer glavne napetosti. Zaradi tega simulacija pokaže, da ploščica, dolivana z boka (doliv B), vzdrži manjšo obremenitev kot ploščica, dolivana s čelne strani.

Predstavljena simulacija, z upoštevanjem ortotropije in orientacije vlaken, kljub linearnim materialnim podatkom in z določenimi poenostavitvami, daje boljše rezultate kot predhodne izotropne linearne in materialno nelinearne simulacije. S takšnimi simulacijami lahko veliko bolj zanesljivo napovemo trdnostno stanje izdelka glede na njegovo orientacijo steklenih vlaken.

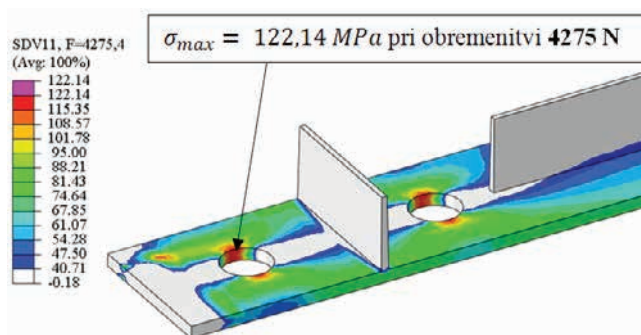
10 Analiza s preslikavo nelinearnih ortotropnih materialnih podatkov

Z metodo preslikave nelinearnih ortotropnih materialnih podatkov odpravimo pomanjkljivosti predhodnih metod. S to metodo upoštevamo orientacijo vlaken, ki jo preslikamo na mrežo mehanskega MKE-modela. S tem odpravimo problem preobsežne in/ali nekakovostne mreže K.E. Metoda med drugim uporablja tudi večrazsežni nelinearni materialni model s kriterijem porušitve ojačanega materiala. S takšnim materialnim modelom bomo upoštevali nelinearno obnašanje materiala in napovedali porušitev.

Porušitveni model temelji na predpostavki, da se ojačani polimer ne poruši kjerkoli, temveč se poruši v področju matice z določeno stopnjo izvleka kratkih vlaken. Zaradi tega tako kot plastično

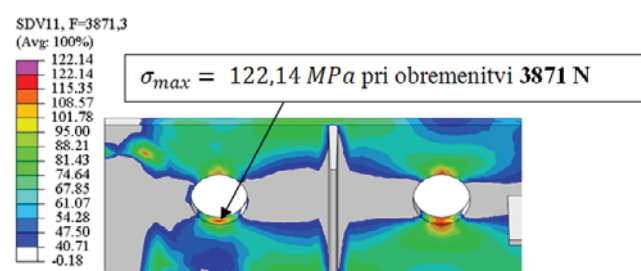
obnašanje tudi porušitev izhaja iz materiala matice. Material matice obravnavamo kot izotropen material, ki se mu pri preračunu materialnih koeficientov določi zgornja mejna vrednost S_{eff} pri kateri pride do porušitve. Za obravnavani material ta vrednost

Kritična obremenitev pri dolivanju iz čelne strani (Doliv A) znaša 4275 N (Slika 13):



» Slika 13: Porazdelitev utežne Misesove primerjalne napetosti v [MPa]

Kritična obremenitev pri dolivanju iz bočne strani (Doliv B) znaša 3871 N (Slika 14):



» Slika 14: Porazdelitev utežne Misesove primerjalne napetosti v [MPa]

znaša 122,1 MPa in je zaradi izotropnosti neodvisna od smeri poravnave vlaken. Pri numeričnem izračunavanju se homogenizirana napetost in deformacija kompozita po vsaki iteraciji razcepi na povprečno napetost in deformacijo v matici kompozita. Primerjalna napetost v matici kompozita je tako ključni rezultat za napoved porušitve ojačanega polimera.

Tako kot simulacija z neposrednim prenosom tudi simulacija s preslikavo podatkov na ploščici dolivani iz bočne strani (doliv B) prikaže efekt, kjer se največja napetost prenese v jedro ploščice (Slika 14).

11 Validacija rezultatov in sklep

Da bi ovrednotili odstopanje posamezne metode, smo izvedli eksperimentalni test na nateznem stroju. Povprečna sila pri porušitvi ploščice, poljnene s čelne strani (doliv A) je znašala 4323,7 N, pri ploščici, poljnjeni z bočne strani (doliv B), pa 3908,2 N.

Na podlagi meritev kritične obremenitve smo v nadaljevanju validirali rezultate posamezne metode modeliranja. Tabela 3 in slika 15 prikazujeta primerjavo rezultatov kritične obremenitve posamezne metode modeliranja ojačanih polimerov z eksperimentalnimi rezultati.

Metoda 1 predstavlja numerični pristop, pri čemer niso upoštevani ortotropnost in nelinearni materialni podatki. Zaradi tega je rezultat kritične obremenitve dosti nižji od meritve. Pri metodi 2 smo v simulacijo dodali materialno nelinearnost, s tem smo pridobili malo večjo kritično obremenitev, zaradi upoštevanja plastičnega obnašanja materiala. Prvi dve metodi sta zelo poenostavljeni in ne upoštevata orientacije vlaken. Zaradi tega ne moremo napovedati razlike v modelih, z različnim dolivnim sistemom.



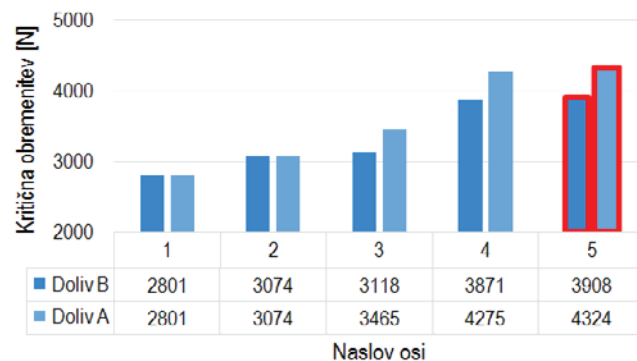
» Slika 15: Primer loma testne ploščice

Takšne metode so zgolj približne in nam služijo zgolj za hitre ocene trdnostnega stanja izdelka.

Simulacije po metodi 3 in 4 vključujejo ortotropijo oz. orientacijo vlaken. Iz rezultatov je razvidno, da nam tovrstne simulacije omogočajo napoved razlike pri modelih z različnim dolivnim sistemom. Simulacije po metodi 3 vključujejo linearne ortotropne materialne podatke, simulacije po metodi 4 pa vključujejo nelinearne ortotropne materialne podatke. Pri metodi 4 smo glede na metodo 3 odpravili tudi pomanjkljivost preobsežne in/ali nekvalitetne mreže končnih elementov MF-simulacij. Z opisanimi izboljšavami smo rezultate simulacij znatno izboljšali in jih zelo približali eksperimentalnim meritvam.

Št. Metoda	Kritična obremenitev [N]		Napaka	
	Doliv A	Doliv B	Doliv A	Doliv B
1 Izotropna materialno linearna simulacija	2801		54,4%	39,5%
2 Izotropna materialno nelinearna simulacija	3074		40,7%	27,1%
3 Simulacija z neposrednim prenosom linearnih ortotropnih materialnih podatkov in mreže k.e.	3465	3118	24,8%	25,3%
4 Simulacija s preslikavo nelinearnih ortotropnih materialnih podatkov	4275	3871	1,1%	1,0%
5 Eksperimentalna meritev	4324	3908	/	/

» Tabela 3: Pregled vseh rezultatov kritičnih obremenitev z oceno napake posamezne metode.



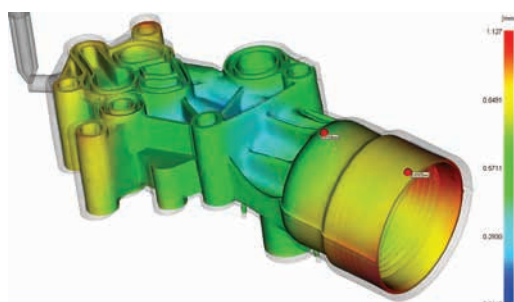
» Slika 16: Primerjava rezultatov različnih metod z eksperimentom.

Na TECOS-u smo z uvedbo novih metod modeliranja ojačanih materialov, znatno izboljšali kvaliteto tovrstnih numeričnih simulacij. S programskim orodjem *Abaqus* v zadnjih letih rešujemo številne inženirske izzive v slovenskem in tujem industrijskem okolju. V povezavi z orodji za simulacije proizvodnih postopkov (brizganje plastike, litje, globoki vlek, masivno preoblikovanje) tako analiziramo različne vplive tehnologije izdelave na mehanske in estetske lastnosti izdelka.

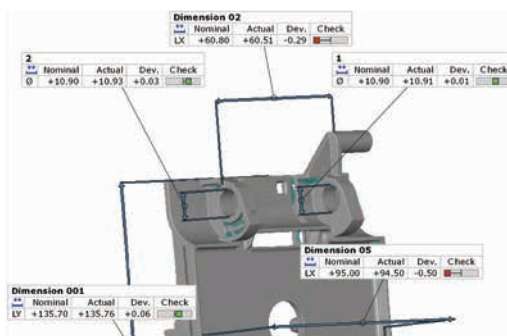
Viri:

- [1] Amon M.: Računalniško modeliranje z vlakni ojačanih polimerov z metodo preslikave ortotropnih materialnih podatkov. Magistrsko delo, Maribor: Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru, 2015.
- [2] Navodila za avtorje (<http://www.forum-irt.si>)

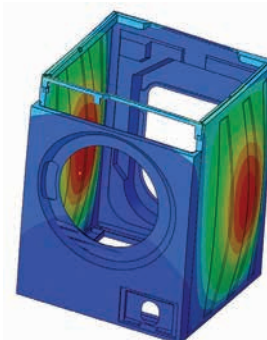
ZNIŽAJTE STROŠKE PROIZVODNJE IN ZMANJŠAJTE TVEGANJA PRI RAZVOJU IZDELKOV



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



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

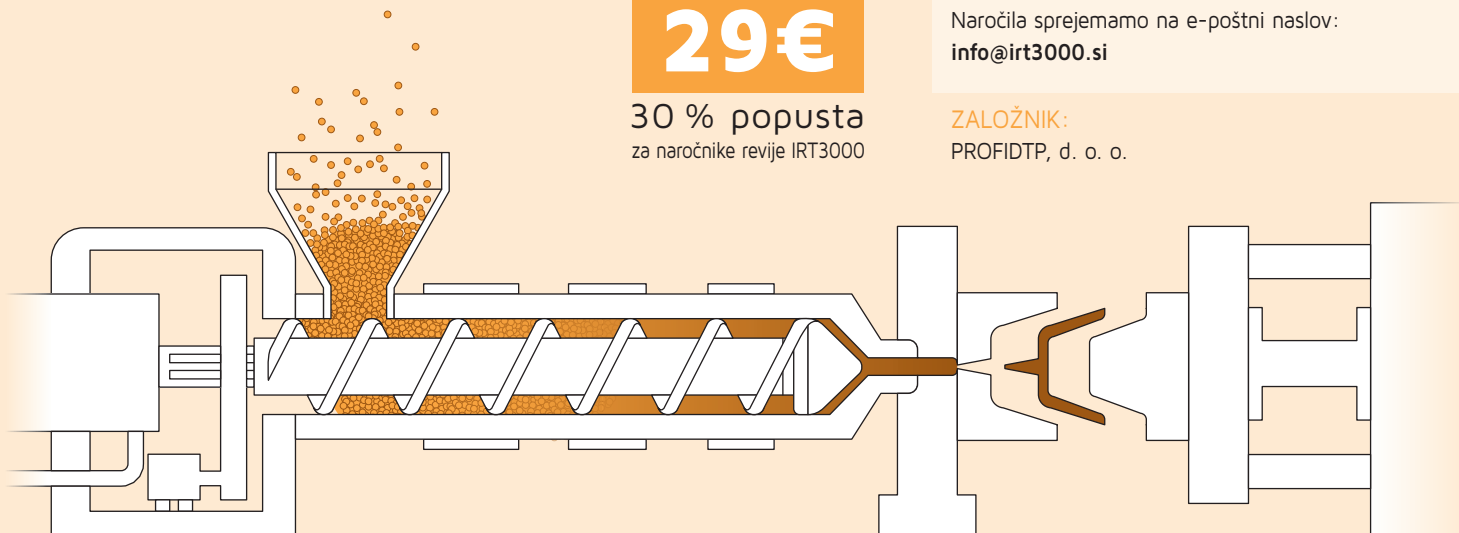
29€

30 % popusta
za naročnike revije IRT3000

NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:
info@irt3000.si

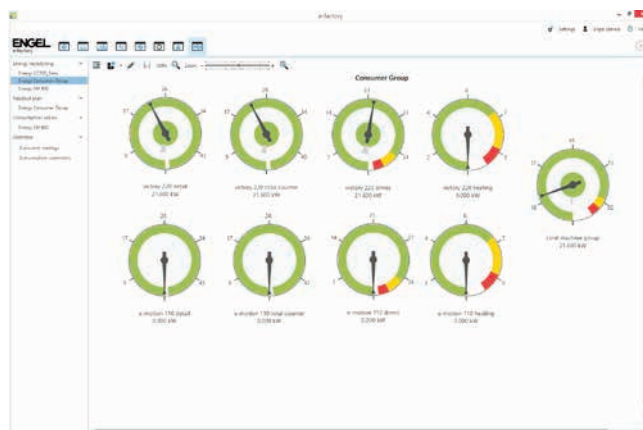
ZALOŽNIK:
PROFIDTP, d. o. o.



» ENGEL razširil MES e-tovarne z energijskim modulom

Novi energijski modul omogoča boljše spremljanje porabe energije posameznih porabnikov v proizvodnji.

Poleg tega je zdaj Englov MES (Manufacturing Execution System) sposoben samodejno preprečevati konice z inteligentnim razporejanjem energije med posamezne porabnike, kar je še posebej koristno ob hkratnem zagonu celotnega nabora strojev po vikendu ali zaustavitvi tovarne, in zmanjšati stroške energije v celotnem sestavu strojev. Novi modul omogoča podroben prikaz, analizo in optimizacijo porabnikov energije; integrirati je mogoče stroje različnih proizvajalcev in tako doseči popolno energetska ravnovesje. Energetski modul dostopa do podatkov v sistemu za upravljanje energije ecobalance, ki je vključen v funkcionalnost krmilnega sistema CC300. Sistem ecobalance določi limite porabe in prioriteto vsakega porabnika ob zagonu in med proizvodnjo; tako na primer upošteva velike energetske potrebe brizgalk pri segrevanju in pri plastifikaciji in brizganju. Sistem ponovno definira limite



porabe po vsakem ciklu. Energetski modul pa enako vlogo opravlja za celotni sestav strojev.

» www.engelglobal.com
» www.lakars.si

» Puše iz DuPontovega PA Vespel TP za aktuatorje MAHLE

MAHLE-jevi električni aktuatorji obtočnih kanalov nadzorujejo prostornino izpušnih plinov, ki so speljani mimo turbo polnilnika, in omogočajo optimizirano sodelovanje med motorjem in turbo polnilnikom.

V novem aktuatorju so v uporabi puše iz DuPontovega materiala Vespel TP, ki gladko in natančno vodijo ustrezno batnico skozi življenjsko dobo vozila. Te puše delujejo brez maziv, izpostavljene so visokim temperaturam in agresivnim snovem v izpušnih plinih, vendar delujejo z minimalno obrabo in z minimalnim trenjem. Vodilna puša batnice iz Vespela omogoča doseganje velikih hitrosti aktuatorja in natančen nadzor nad zviševanjem tlaka, kar omogoča visoko odzivnost in nizko porabo goriva pri zaustavitvah. Ker je nameščena na izhodni strani aktuatorja, puša zagotavlja linearno vodenje za vzvod, ki odpira obtočne kanale turbo polnilnika in absorbira lateralne sile preklonnega mehanizma. Puša je v neposredni bližini motorja, samo nekaj cm od turbo polnilnika, ki se lahko



segreje do 1000 °C, zato mora prenesti temperature do 140 °C. Zaradi bližine kompresorja je izpostavljena nenehnim vibracijam, pa tudi brizgom in curkom vode, kontaminirane s prahom, oljem, mastjo in soljo. Posebni material Vespel® TP, ki je optimiziran z različnimi polnili, ustreza vsem tem zahtevam, ima dobre mehanske lastnosti in odlično dimenzijsko stabilnost.

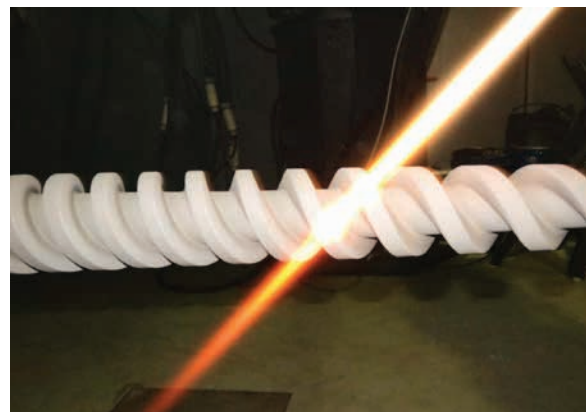
» www.dupont.com

» Nov premaz z nano delci za plastifikacijske polže

Nordsonova tehnologija Xaloy® MPX™ za enojne in dvojne polže uporablja izredno majhne kroglice iz volframovega karbida velikosti 5 mikronov, ki so komaj kaj večji od delcev v cigaretinem dimu in 6-7-krat manjši kot delci v standardnih premazih HVOF, poleg tega pa so bolj gosto naneseni, ker imajo enotno okroglo obliko, izdelano v kontroliranem plazma procesu.

Kombinacija ultra finih delcev, večje gostote nanosa in 2,5-krat hitrejšega nanašanja ustvari močnejšo povezavo s kovinsko podlago polža in zato zagotavlja izboljšano odpornost na abrazijo in korozijo. V primerjavi s standardnimi premazi HVOF z volframovim karbidom tehnologija Xaloy MPX dosega 61 % manj izgub mase pri abrazijskem testiranju ASTM G65, 18 % manj izgub mase pri testiranju obrabe zaradi drsanja ASTM G77, in 8,5 % močnejšo povezavo pri testiranju povezave ASTM C633. Kot primer korozijske odpornosti je premaz Xaloy MPX preživel več kot 1000 ur

testiranja s slano meglo, deloma tudi zaradi svoje skoraj popolne neporoznosti. Zaradi boljše povezave s podlago je odpravljena tudi možnost luščenja premaza. Nordson priporoča novo tehnologijo za odpornost na abrazijo zaradi kompozitov s srednjo (15–35 %) vsebnostjo polnil in za odpornost na korozijo zaradi halogeniziranih materialov, vključno z zaviralci gorenja in PVC. Za vsebnost polnil nad 35 % Nordson ponuja premaz Xaloy® X-8000™.



» www.nordson.com

» Trajno veliko povpraševanje po lahki in visoko funkcionalni embalaži

Maksimalna zaščita izdelkov z minimalnim vnosom materialov, dekorativno oblikovanje, ki spodbuja nakup, in učinkovita raba virov pri proizvodnji, skladiščenju in transportu – zahteve so zelo raznolike. Sejem K 2016 je predstavil inovacije v oblikovanju, proizvodnji in aplikacijah za celo vrsto embalažnih materialov in proizvodnih načinov.

»Embalaža prihodnosti je pametna in zasnovana za določene ciljne skupine in praktičnost.« Tako je bilo zapisano pred petimi leti v poročilu embalažnega sektorja IG Metall in IG Bergbau, Chemie, Energie (sindikata kovinarske, rudarske, kemične in energetske industrije). In v letih, ki prihajajo, ne bo nič drugače. V najnovejšem poročilu "The Future of Global Packaging to 2020", Smithers Pira iz Leatherheada, kot izstopajoče trende v sektorju, ki raste še naprej, ponovno identificira praktično embalažo, ki jo je mogoče spet zapreti, podaljšano trajnost, preprosto odpiranje in embalažo za sabo. Smithers Pira navaja, da bo svetovno tržišče zraslo za 3,5 % z 839 milijard ameriških dolarjev v letu 2015 na 998 milijard USD leta 2020. To gibanje v embalažni industriji v glavnem vodi Azija, pa tudi Zahodna in Vzhodna Evropa, pri čemer je rast spodbujena med drugim z naraščanjem urbanizacije in zagotavljanja trajnosti. Embalaža je potrebna v skoraj vseh sektorjih. Običajno je namenjena zaščiti izdelka in olajšanju skladiščenja in transporta, hkrati pa lahko diferencira izdelke na prodajnem mestu in je zato ena od točk prodaje. V preteklosti so se rešitve na področju embalaže dosledno prilagajale zahtevam trga in potrebam strank. Primer so na primer posebne kristalno prozorne plastenke za gospodinjstvo za izdelke za nego telesa in las, bleščeče stekleničke za parfume iz plastike visoke kakovosti, posebni globoko vlečeni pladnji za elektronske izdelke, ki zagotavljajo zaščito pred elektrostatičnim nabojem in so zasnovani tako, da izdelke vanje vlaga robot, in zložljive transportne škatle in raztegljive folije za zavarovanje tovora v tovornjakih, če naštejemo le nekatere.

V sektorju embalaže je živilski industriji namenjena velika pozornost, ker ima na trgu velik pomen. Samo v evropskih državah se okoli 60 % hrane še vedno pokvari, in to številko bi s primerno embalažo lahko občutno znižali. Še več, kot navaja publikacija, ki so jo objavili raziskovalci trga embalaže Gesellschaft für Verpackungsmarktforschung (GVM), zaščita izdelka vedno omeni tudi varovanje podnebja, ki pa je spet družbeno pomembna tema. Ogljični odtis za izdelavo novega živila, ki nadomesti živilo, izgubljeno zaradi neprimerne zaščite izdelka, je običajno precej

večji kot ogljični odtis izdelave primerne embalaže, ki prepreči kvarjenje. Sektor embalaže še naprej skokovito raste – skupaj z zahtevami, ki jih mora izpolnjevati, s svojimi možnostmi in inovativnimi rešitvami. Njegove raznolikosti ni mogoče obširno predstaviti v enem samem članku, zato smo v nadaljevanju izbrali samo nekaj tem in primerov, ki pa nikakor niso celota. Ena od tem, ki se vedno znova omenja v povezavi s plastično embalažo, je zdravje, čeprav gre tukaj spet za mnogo različnih vidikov. Ni potrebno navajati, da vsaka zaščitna embalaža koristi zdravju potrošnikov s tem, da živilo zavaruje pred zunanjimi vplivi vseh vrst. Še posebej v sektorju pijač je trend dodajanje substanc, ki zahtevajo posebno zaščito. Primer so sadni sokovi z visoko vsebnostjo vitaminov ter športni in fitnes napitki s posebnimi prehranskimi dodatki. Podjetje KHS Plasmax GmbH iz Hamburga je razvilo svojo tehnologijo Plasmax, ki omogoča, da ti napitki v plastenkah ostanejo sveži dlje. V procesu s plazmo pri nizkem tlaku se na notranjo steno steklenice iz PET nanese okoli 50 nm debelo plast



» Posodica, označena v orodju (IML), ki so jo v živo izdelovali na sejmu K 2016, tehta samo 10,7 g zaradi kompresijskega brizganja (slika: Netstal).

čistega silicijevega oksida, tj. stekla. Tako pijača traja dlje, je zaščiten pred zunanjimi vplivi, vitamini in aditivi pa ne morejo izginiti. Za razliko od konkurenčne plastenke iz več plasti je tehnologija Plasmax nekoliko bolj zapletena, strošek materialov na plastenko pa je okoli 1 cent, kar je občutno ceneje. Glavna prednost procesa Plasmax je to, da je plastenko mogoče v celoti reciklirati.

Drug trend v sektorju pijač gre v smeri zdravih napitkov, ki vsebujejo koščke, na primer voda s koščki aloe vere ter mlečni in jogurtovi napitki s koščki sadja. To zahteva ne samo ustrezne geometrije plastenk, temveč tudi tehnologije stekleničenja, ki lahko čisto in natančno odmerjajo trdne delce. Kot eden od več specializiranih proizvajalcev strojev na tem področju podjetje Kronos AG iz Neutraublinga pod svojo znamko Dosaflex ponuja posebne dozirne sisteme za izdelke z grudicami do velikosti 3 x 3 x 3 mm z natančnostjo doziranja $\pm 0,3\%$. Pri mlečnih in jogurtovih napitkih pa je opazen trend k širitvi spektra izdelkov. Ker pa imajo napitki na osnovi mlečnih izdelkov omejen rok trajanja, je na sejmu K 2016 Holland Colors NV iz Apeldoorna na Nizozemskem predstavil svoj novi trdni aditiv Holcomer III, ki omogoča izdelavo enoslojne embalaže iz PET za trajno mleko, ki zagotavlja 100-odstotno zaščito pred UV žarki in do 99-odstotno zaščito pred vidno svetlobo. Očitna prednost te rešitve je njena enoplastna struktura, ki je boljša za reciklažo kot njen večplastni ekvivalent.

Lahkost kot večna tema

Teža vsake rešitve na področju embalaže je še vedno pomembna. Na tem področju se je v zadnjih nekaj letih zgodilo veliko. Obstaja mnogo in raznolike ideje in potenciali, ki omogočajo prihranke:



» Individualni potiski, ki jih je mogoče učinkovito izdelati s pritiskom na gumb, so med dekorativnimi trendi v industriji (slika: Kronos).

opušcanje zunanje plasti embalaže, prožna embalaža namesto toge ali poltoge, nove zasnove in zmanjšanje debeline sten. Od leta 1991 do 2013 je embalaža postala na splošno za 25 % lažja. Samo v letu 2013 je bilo na vsem svetu prihranjeno 1 milijon ton plastike, kot rezultat zmanjšanja teže, kljub vedno večjim pričakovanjem glede funkcionalnosti. Če spet vzamemo za primer PET, se ni samo zmanjšala debelina sten, temveč je optimizirana tudi temeljna

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

SONI
W. Rüdiger Energie GmbH

motan
colortronic

LW E
STEINL

single
www.single.com

www.gx.kraussmaffeigroup.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 krmlnikom

Nova GX serija KraussMaffei: Tehnika navdihnjena s strastjo. Prvo razredni koncept stroja. Najboljši rezultati.



Nova dimenzija injekcijskega brizganja

Stroji serije GX

Engineering Passion

KraussMaffei

zasnova. Nova zasnova navoja na primer prihrani 2 g plastike na plastenko. Za optimiziranje dna steklenice je Creative Packaging Solutions Ltd. iz Balcova-Izmira v Turčiji razvil proces Mint-Tec, pri katerem po izdelavi predoblikovanca vanj poseže bat – ki se ne dotakne vratu – in oblikuje dno.

Od samega začetka zasnovan za reciklažo

Trendi, navedeni za primer embalaže pijač, veljajo za skoraj vsa druga področja v živilskem sektorju. Na vrhu seznama želja je vedno zmanjšanje teže embalaže. Vzrok je seveda to, da je zmanjšanje teže embalaže povezano s prihranki materiala in nižjimi stroški. Vendar pa to ni edini razlog. Vedno pomembnejše je tudi varčevanje z viri, ki ga vedno pogosteje zahtevajo tako zakonodajalci kot tudi potrošniki. Druga s tem tesno povezana tema je recikliranje embalaže. V Nemčiji se danes skoraj vsa gospodinjstva embalaža uporabi, več kot polovica (56 %) se reciklira in se jo uporabi za sežig za pridobivanje energije. Pred okoli 20 leti je bila ta številka samo 3 %. V primeru plastenk iz PET je stopnja veliko višja, saj se jih okoli 98 % vključi v ponovno pridobivanje materiala, ki se nato vrne v proizvodni cikel. Zato danes vsaka nova plastenka vsebuje okoli 25 % regranolata.

Ponovna uporaba odpadne embalaže bi bila lahko še višja, če bi bila embalaža od samega začetka zasnovana za reciklažo. Kot predelovalec poliolefinov se dr. Michael Scriba, direktor mtm plastics GmbH iz Niedergebre, močno zaveda problematičnih področij. Meni, da bi bilo treba kolikor mogoče pogosto uporabljati čisto plastiko namesto kompozitov iz papirja in plastike ali močno pigmentiranih poliolefinov ali takšnih, ki vsebujejo kreda. Poleg tega naj bi PET raje uporabljali za plastenke in ne za globoko vlečene pladnje, če navedemo samo nekaj pogojev za izboljšanje recikliranja embalaže.

Folije že leta postajajo tanjše in bolj funkcionalne

Z več kot 40 % predstavljajo folije najpogostejšo plastično embalažo, ki se uporablja predvsem za hrano, pa tudi na primer za mehurčkasto folijo ali raztegljive folije za zaščito blaga. Na področju folijskih izdelkov je opazen tudi trend k vedno tanjšim in funkcionalnim rešitvam. Funkcionalnost je mogoče doseči s primernimi aditivi, vendar se večinoma uporablja plastenje. Zahteve po vedno večjem številu plasti so zato kulminirale v tako imenovano nano-plastenje s 300 ali več plastmi. Danes so folije s tremi ali petimi plastmi standardne, med drugim tudi zato, da se za srednji slog lahko uporabi cenejše izdelke.

Pregradne folije imajo običajno sedem ali več plasti. Na letošnjem sejmu K 2016 je podjetje Hosokawa Alpine AG z Augsburga predstavilo linijo za pihanje 11-plastne folije za visoko pregradne folije, ki ima poleg tega še izredno kompaktno zasnovano. Zaradi funkcionalnih plasti imajo večplastne folije običajno prednost, da so tanjše kot enoslojni izdelki. Debelino folije je brez izgub funkcionalnosti mogoče zmanjšati tudi z raztegovanjem. Posebej za ta namen je Reifenhäuser Blown Film iz Troisdorfa pokazal enoto Evolution Ultra Stretch, ki je nameščena neposredno na pihalnem stolpu. Zaradi enote za raztegovanje je mogoče folije za kompresijske vrečke za plenice izdelati v debelini 50 µm namesto 70 µm, raztegljive folije za silažo pa z nespremenjenimi lastnostmi v debelini 19 µm namesto 25 µm – kar pomeni zmanjšanje debeline za 30 %.

Učinkovitost je pomembna tema v brizganju

Pri proizvodnji brizganih embalažnih materialov sta zmanjšanje debeline in prihranek pri materialu pomembni temi, enako kot optimiziranje trajanja cikla in zvišanje učinkovitosti. To je bilo zelo očitno tudi na sejmu K 2016, kjer je Netstal Maschinen AG



» Termoformirani IML pladnji imajo prednosti pred brizganimi, ker so izdelani hitreje in so tanjši, zato so cenejši (slika: Illig).

iz Näfelsa v Švici na primer razstavljal visoko zmogljivo brizgalko z električno varilno enoto, ki izdelava 43.000 okroglih pokrovčkov na uro s težo 7 g na izdelek. Označevanje v orodju (IML) je že dolgo časa ena od dobro znanih metod dekoriranja pri brizganju. Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery GmbH iz Schwaiga je predstavil El-Exis SP 200 – verjetno najhitrejši stroj za izdelavo dekoriranih skodelic s trajanjem cikla manj kot 2 sekundi.

Proces za izdelavo brizganih embalažnih artiklov v še tanjši in lažji različici se imenuje kompresijsko brizganje (injection compression moulding, ICM), ki je v industriji vedno bolj uveljavljeno. Ta proces se razlikuje od konvencionalnega brizganja, kjer se krčenje kompenzira z dodajanjem materiala v fazi naknadnega tlaka. Pri ICM pa se uporablja stiskanje, tj. premik jedra znotraj orodja, ki stisne talino ob steno orodja. To omogoča prihranke pri materialu do 20 %. Na sejmu je Netstal demonstriral izdelavo embalaže za margarino iz PP, ki tehta samo 10,7 g.

Industrija kaže izredno sposobnost inovacije

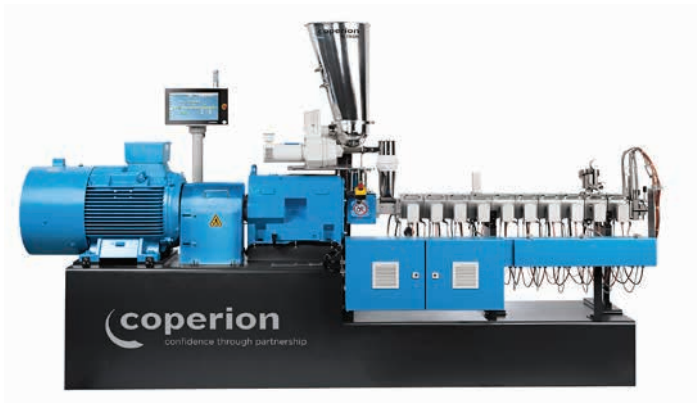
Kot rečeno, je nemogoče vse trende in novosti zaobjeti v enem samem članku, zato jih je tukaj samo nekaj:

- Pomembno je, da ne spregledamo naraščajočega zanimanja za proizvodnjo embalaže za živila iz biorazgradljive plastike – tukaj na trg prihaja vedno več novih izdelkov.
- Direktni tisk je postopek, pri katerem je plastično embalažo in pokrovčke mogoče potiskati direktno brez ovoja ali nalepke. Pri digitalnem tisku je natisnjeno sliko mogoče spremeniti in aplicirati neposredno s pritiskom na gumb – zato je na tem področju individualizacija zelo v ospredju – vsak izdelek bi lahko dobil svojo oznako.
- Na sejmu K 2016 je več proizvajalcev brizgalk pokazalo aplikacijo za tehnologijo brizganja, pri kateri se brizgani predoblikovanec piha direktno v orodju z več postajami, nato pa se ga po želji še prebrizga. Na ta način je mogoče izdelati izredno atraktivne embalažne rešitve.
- Za brizgane in globoko vlečene embalažne izdelke se v procesu ibt podjetja Cavonic GmbH iz Engena nanaša steklasto plast v nizkotlačnem plazma postopku, kar izboljša trajnost živil, na primer sadnih namazov, otroške hrane in mlečnih izdelkov v prozornih enojnih pladnjih.
- S primerno strojno opremo je mogoče globoko vlečene pladnje iz IML izdelati bolj stroškovno učinkovito kot brizgane. Illig Maschinenbau GmbH & Co. KG iz Heilbronna izdeluje sisteme za termično oblikovanje, ki lahko izdelajo lažje pladnje hitreje in s tem dosežejo proizvodne stroške 43,80 EUR za 1.000 enot, v primerjavi z 51,60 EUR za enake pladnje izdelane z brizganjem IML.

Vsi, ki jih zanimajo embalažni materiali, lahko pričakujejo številne nove ideje tudi na sejmu Interpack 2017.

» www.k-online.com

» Coperion: ekstruder z dvojn timer polžem STS Mc11



Coperion GmbH, Stuttgart, je na sejm u K2016 predstavil ekstruder STS Mc11, ki je posebej zasnovan za izdelavo masterbatcha.

Ekstruder z dvojn timer polžem ima specifični navor 11,3 Nm/cm³ in celo vrsto izboljšav, vključno z novim razdelilnikom s koaksialnimi magnetnimi ventili, izboljšanimi toplotnimi prekrivali, spojkami za hitro odpiranje za hitro zamenjavo polnilnega lijaka in osnovni krmilni sistem CSpro. Nova serija je opremljena tudi z osnovnim okvirjem, ki preprečuje vibracije.

Ekstruderji STS Mc so idealni za predelavo barvnih masterbatchev, pri katerih je treba pigmente popolnoma homogeno vmešati v osnovni polimer. Novi ekstruder odlikujejo odlične mešalne zmožnosti, način delovanja, ki varuje izdelek, in preprosto čiščenje. Na sejm u K 2016 so predstavili ekstruder STS 35 Mc s 35 mm polžem in posebno glavo za mešanje barvnih masterbatchev.

» www.coperion.com

» Tekmovanje vajencev - uspeh za ENGEL

Vajenci ENGEL AUSTRIA so med najboljšimi v državi. Vajenci, ki so v podjetju drugo leto, so uspešno obranili ta sloves z enim prvim in enim tretjim mestom na tekmovanju vajencev, ki ga organizira gospodarska zbornica Gornje Avstrije (WKOÖ). Tekmovanje poteka vsako leto, Englovci vajenci pa so redno med najboljšimi. V kategoriji industrije je letos sodelovalo 835 mladih iz 126 podjetij, od tega 37 vajencev iz podjetja Engel. Dva najboljša Englova vajenca imata privilegij, da odpotujeta v Azijo in delata tri mesece v Englovem obratu v Šanghaju ali v Koreji. Dodatna motivacija za vajence je tudi to, da se njihovi izdelki dejansko uporabljajo v proizvodnji.

Engel v Avstriji vsako leto sprejme 45-50 vajencev in jih izobražuje v mehatroniki, plastični tehnologiji, tehniki materialov, oblikovanju, obdelavi kovin, operativni logistiki in informacijski tehnologiji. Stopnja zadržanja vajencev je kar 98-odstotna, zato je hišno strokovno izobraževanje pomemben vir usposobljenih delavcev, ki krepi tudi Englovo konkurenčnost.

» www.engelglobal.com
» www.lakara.si






INDUSTRIJSKE HLADILNE NAPRAVE
ZA PROCESNO VODO Z MOČJO 28,7-224 kW

IZVEDBE Z INTEGRIRANIM ADIABATNIM SISTEMOM
IN TOPLOTNIM IZMENJEVALNIKOM

MANJŠA PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE



PRO 93

PRO 93 d.o.o.
za projektiranje, proizvodnjo i trgovino
Stancija Pataj 50, HR-52000 Pazin
tel: +385 52 621 532, fax: +385 52 622 963
e-mail: info@pro-93.hr, web: www.pro-93.hr

» Medicinska tehnologija

Od 14. do 17. novembra se bo Wittmann Battenfeld predstavljal na sejmu Compamed v Düsseldorfu, in sicer z zanimivo mikro brizgalno aplikacijo za čiste prostore, uporabno predvsem v medicinski tehnologiji.

S stroji, namenjenimi proizvodnji v čistih prostorih – električno serijo EcoPower in s stroji iz serije MicroPower, je Wittmann Battenfeld že vrsto let uveljavljen v medicinski tehnologiji. Lani so svoje aktivnosti na področju medicinske tehnologije združili v posebno fokusno skupino, ki zdaj ponuja strokovno svetovanje in načrtovanje za mikro brizganje na področju medicinske tehnologije, pa tudi za vse druge aplikacije na področju medicinske tehnologije.

Po serijah MicroPower in EcoPower so zdaj v lastnem testnem centru za čiste prostore preiskovali in ocenjevali še serijo SmartPower.

Na sejmu Compamed bodo svojo kompetentnost na področju medicinske tehnologije predstavili s strojem MicroPower, izdelanim za male in mikro kose. Ta serija se odlikuje po stroškovni učinkovitosti, hitrosti in predvsem zanesljivosti. Termično homogena talina se vbrizgava prek dvostopenjske brizgalne enote s polžem in batom, z vbrizgi prostornine 0,05 do 4 cm³. To omogoča izdelavo kosov odlične kakovosti v kratkih ciklih.

Na sejmu Compamed bodo na stroju MicroPower 15/10 v čistem prostoru izdelovali nosilne dele »laboratorija v tiskanem vezju«,



» Slika 2: Laboratorij na tiskanem vezju (Foto: Microsystems (UK) Ltd.)

ki služi za analizo krvnih teles; stroj bo brizgal z orodjem z 2 x 1 gnezdi dobavitelja Microsystems UK. Kose bo odstranjeval robot W8VS2 Scara, vgrajen v stroj. Nato bodo predani naprej integrirani enoti za kontrolo kakovosti, kjer bodo pregledani z obdelavo slike.

Razstavljeni stroj je popolnoma opremljena proizvodna celica, opremljena z vrtljivo ploščo, napravo za odvzem izdelkov, sušilnikom WITTMANN DRYMAX Micro, integrirano kontrolo kakovosti z obdelavo slike ter z modulom za čiste prostore, ki oddaja čist zrak razreda 6 v skladu s standardom ISO 14644-1.

MicroPower kot večkomponentni stroj

Stroj MicroPower 15/10H/10H, prvi dvokomponentni stroj iz električne serije MicroPower namenjen za brizganje malih in mikro kosov je bil eden od poudarkov na sejmu K 2016. Ta stroj so prvič prikazali ob 40. obletnici skupine Wittmann in je trenutno edini samostojni večkomponentni stroj v mikro segmentu na trgu.

Ta 15-tonski stroj je opremljen z dvema horizontalnima brizgalnima enotama in vrtljivo ploščo; lahko se ga uporablja za eno- ali dvokomponentno brizganje. To omogoča brizganje kosov v različnih barvah in/ali iz različnih materialov, ali pa hkratno izdelavo dveh kosov v enem ciklu. Če se stroj uporablja za večkomponentno brizganje, vgrajena vrtljiva plošča skrbi za prenos kosa do druge brizgalne enote in nazaj. Vstavljanje in vložke pri brizganju zelo poenostavi tudi različica COMBIMOULD stroja MicroPower. Poleg brizganja kosov iz različnih termoplastičnih materialov in/ali različnih barv večkomponentni stroj MicroPower omogoča tudi



» Slika 1: Različica stroja MicroPower 15/10 za čiste prostore



» Slika 3: Večkompnentni stroj MicroPower

brizganje tekočega silikona ali kovinskega/keramičnega prahu.

Na stroj MicroPower različice COMBIMOULD se lahko doda tudi robot Scara, ki je popolnoma integriran v stroj, opremljen z dodatno osjo. Dimenzije vgrajenega sušilnika TEMPRO Micro, ki je zasnovan za te stroje, so bile prav tako prilagojene temu modelu. Enako kot pri standardnem stroju MicroPower je tudi pri večkomponentnem modelu mogoče vgraditi dva krmilnika temperature.

Večkompnentni stroj je zasnovan za brizganje v čistih prostorih. Vrtljiva plošča stroja je popolnoma zaprta. Vse povezave za gretje, temperaturna tipala, krmiljenje temperature vode, pnevmatski sistem za izvlek jedra, pnevmatski senzorji in pnevmatski ventili so nameščeni na vrtljivi plošči. Zato so povezovalne linije

kratke, zaradi česar je stroj uporabniku bolj prijazen.

Kot pri standardnem stroju so tudi brizgalne enote večkomponentnega stroja MicroPower v obliki dvo-stopenjskega agregata s polžem in batom s prostornino vbrizga do 4 cm³, ki zaradi minimalnih poti toka taline omogočajo predelavo toplotno homogene taline in s tem odlično kakovost kosov. Stroj MicroPower COMBIMOULD je sinonim za največjo natančnost, ponovljivost in stroškovno učinkovitost. Od drugega trimesečja leta 2017 dalje bo stroj MicroPower COMBIMOULD na voljo z novim krmilnim sistemom UNILOG B8.

Na sejmu K 2016 so predstavili delovanje tega stroja pri izdelavi dvokomponentnega čepa za glavo gramofona za vinilne plošče iz PC in prevodnega PC v orodju z enim gnezdom danskega



» Slika 4: Vrtljiva plošča za aplikacije za čiste prostore

Wittmann

Eno podjetje za vse rešitve.

www.wittmann-group.com



ROBOS d.o.o.

Brnčičeva 31, SI-1231 Ljubljana Črnuče

Tel: 01 7888 535 | Fax: 01 7888 531 | Mobi: 041 779 019 | www.robos.si | info@robos.si

world of innovation



» Slika 5: Robot Scara W8VS4 z vrtljivo osjo

dobavitelja Ortofon. Prevodni PC ima izredno nizko upornost, ki zagotavlja odličen prenos signalov. Stroj je bil opremljen z vgrajenim sistemom kamer in robotom WITTMANN W8VS4 Scara za popolnoma avtomatsko kontrolo kakovosti in odvzem kosov.

Trenutno Ortofon brizga kose iz PC in ročno vstavlja prevodni del, ki je trenutno izdelan iz kovine. S procesom WITTMANN BATTENFELD COMBIMOULD bo podjetje lahko ročno delo nadomestilo s popolnoma avtomatsko strojno izdelavo, kar bo občutno ceneje.

Večkomponentna tehnologija tudi na servo-hidravličnih strojih SmartPower

Wittmann Battenfeld sledi geslu "be smart", zato so na sejmu K 2016 prvič predstavili tudi proces Combimould na stroju iz servo-hidravlične serije SmartPower. Ti stroji so trenutno standardno na voljo od 25 do 350 t in so odslej prav tako na voljo z večkomponentno tehnologijo.

S tem nadomeščajo hidravlične stroje serije HM, ki so bili doslej na voljo z zapiralnimi silami do 3500 kN. Večji modeli COMBIMOULD z zapiralnimi silami do 16.000 kN so bili že na voljo kot del serije MacroPower od sejma K 2013 dalje.



» Slika 6: Dvokomponentni čepi za gramofonske glave za vinilne plošče

» www.wittmann-group.com

» www.robos.si

» Ultrazvočno varjenje za kompleksne aplikacije

Rinco Ultrasonics AG, ustanovljena leta 1976, ponuja kompletne sisteme in komponente za ultrazvočno varjenje, pri tem pa tesno sodeluje s proizvajalci originalnih nadomestnih delov pri iskanju optimalnih rešitev za avtomatizirane aplikacije.

Letos so prvič predstavili novi ultrazvočni generator AGM Pro za integracijo v posebne stroje in proizvodne linije. AGM Pro je naslednik generatorja AGM in ga lahko v celoti krmili lastni PLC stroja. Nova sta tudi integrirani vmesnik in zaslon na dotik, ki omogoča tudi konfiguriranje in upravljanje. Med procesom varjenja naprava digitalno beleži vse parametre vključno s sporočili o napakah. Ob zaključku uporabnik lahko dostopa do vseh ključnih rezultatov in parametrov zadnjega procesa varjenja pomočjo spletnega brskalnika. Generator je posebno primeren za avtomobilске aplikacije.

Še ena novost je izboljšani električni ultrazvočni varilni stroj Electrical Motion, ki deluje na frekvenci 20 kHz in omogoča individualno in natančno upravljanje – od pozicioniranja sonotrode in sile, pa do hitrosti varjenja. Stroj je letos dobil dvoročni sistem za aktiviranje, pa tudi nadzor nad prekinjevalnikom kontakta prek korakov varjenja. Stroj je namenjen zahtevnim nalogam v avtomobilski, medicinski, embalažni, tekstilni industriji in industriji gospodinjstvih aparatov.



» www.rincoultrasonics.com

» ELMET: novi sistemi za hitro doziranje

Na sejmu K 2016 je Elmet prikazal svoje nove izdelke za brizganje dvokomponentnih tekočih silikonskih gum in celo vrsto aplikacij za svoje sisteme.



Eden od poudarkov je bil novi večkomponentni dozirni sistem TOP 5000 P za serijsko izdelavo zahtevnih kosov. Poleg tega so ENGEL, MOMENTIVE in BOY podjetju prav tako omogočili demonstracijo tehnologij orodij in zmogljivih dozirnih sistemov v živo. ENGEL in BOY sta za polnjenje materiala uporabljala dozirni sistem TOP 3000 S s kontrolo aditivov.

Pri Englu je Elmet predstavil proizvodnjo membrane tlačne posode na večkomponentni brizgalki victory 160 combi brez vodil. Po brizganju jedra in okvirja iz PBT-ja, ojačenega s steklenimi vlakni (Celanex 3300D) je robot (Englov viper 40) kos prenesel v orodje za brizganje LSR z Elmetovimi igličnimi ventili, kjer je bila nato nabrizgana membrana iz samoprijemljive, zelo hitro reaktivne silikonske gume (ELASTOSIL LR 3071/50 A/B proizvajalca WACKER).

Pri Momentivu so demonstrirali izdelavo dvobarvne skodelice za jajca. Zanimivost je bilo dvokomponentno brizganje z enim samim dozirnim sistemom na enokomponentni brizgalki (ALLROUNDER 470 iz ARBURGa). Za predelavo v orodju s 4+4 gnezdi z igličnimi ventili in vrtljivim osrednjim nosilcem so silikon (Silopren LSR 2670 proizvajalca MOMENTIVE) obarvali belo in rumeno.

Pri Boyu so predstavili orodje za brizganje s 128 gnezdi, pri katerem se vsako gnezdo vbrizgava direktno s hladno šobo. Ta popolnoma avtomatizirani proces ne ustvarja odpadka, z njim pa so izdelovali plombe za posamezne žice na stroju BOY 80 E.

» www.elmet.com

MASS INTERNATIONAL

Tekoči trakovi, separatorji, priročni mešalci, pomoč pri pakiranju,



zastopa in prodaja



Gammaflux®

Regulacija toplokanalnih sistemov do 480 con - 5 letna garancija



LAKARA d.o.o.
Zminec 20A
SI-4220 Škofja Loka

www.lakara.si / info@lakara.si



» ComoNeo, vrhunski sistem za nadzor procesov

Podjetje Kistler je predstavilo ComoNeo, verjetno najbolj inovativen sistem za nadzor procesov na trgu. Uporabnikom v branži brizganja plastike ponuja povsem nove funkcionalnosti, ki jim bodo olajšale vsakodnevno delo.

Kistler je že dolgo prisoten na globalnem trgu kot ponudnik inovativnih rešitev za izboljšanje zanesljivosti procesov brizganja. Za vse tovrstne tehnično zahtevne sisteme je običajno, da se kontrola kakovosti integrira v proces brizganja. Prednost je v tem, da se lahko neustrezni izdelki izključijo iz proizvodnega procesa, s tem pa se odpravijo nepotrebni stroški. Sistem za nadzor procesov ComoNeo, ki je bil prvič prikazan na sejmu Fakuma 2015, povzdiguje avtomatiziran nadzor proizvodnih procesov na novo raven.”

Preprosto, intuitivno delo

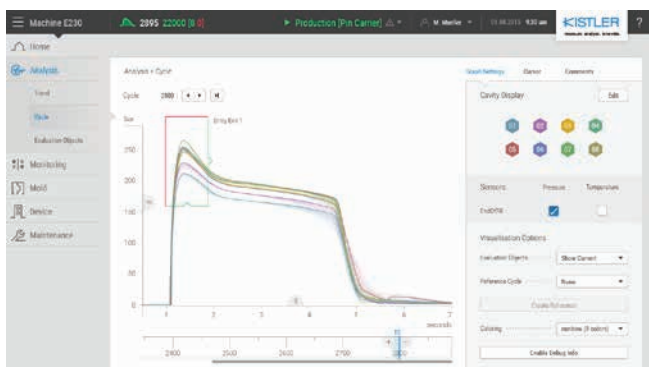
Sistem za nadzor procesov ComoNeo prinaša več novosti na področju razvoja strojne in programske opreme. Popolnoma nova zasnova postavlja nove standarde: vnosu ukazov je namenjen zaslon, občutljiv na dotik, ki je idealno prilagojen potrebam uporabnika. Uporabniki bodo imeli neposredno korist tudi od večjega števila vhodnih kanalov sistema ComoNeo: zdaj je mogoče tlak v orodnih gnezdih meriti z dvojnimi številom zaznaval in vrednotiti večje število posameznih izdelkov. Programska oprema ComoNeo je prilagojena procesno usmerjenemu pristopu k delu. To se odraža v množici novih orodij, ki uporabnikom zagotavljajo aktivno podporo pri različnih nalogah, na primer pri analizi fluktuacij v procesih in nadzoru nad kakovostjo izdelkov, uporabniki pa bodo tako lahko svojo pozornost posvetili drugim dejavnostim. Sistem je idealen za podjetja, ki se zavedajo pomena kakovosti ter se sistematično lotevajo analize in optimizacije svojih procesov. Je tudi odlična izbira za podjetja, ki stremijo k transparentnosti svojih procesov brizganja in celovito dokumentirajo izdelke. ComoNeo pokriva širok nabor zahtev in zagotovo prinaša dodano vrednost izkušenim uporabnikom. Novi uporabniki ne bodo imeli težav z



začenjanjem uporabe te privlačne tehnologije, saj je upravljanje rešitve ComoNeo v avtomatiziranih procesih povsem preprosto.

Inovativne funkcije za optimizirane procese

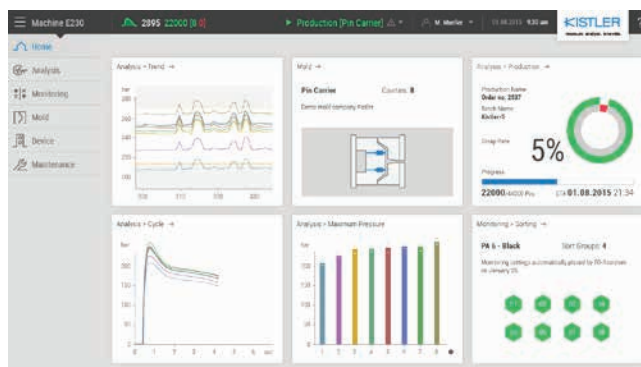
ComoNeo ponuja vrsto praktičnih novih funkcij in ena od njegovih posebnosti je orodje, ki samodejno ustvari in postavi okna za nadzor ustreznih/neustreznih vrednosti. Uporabniki so v preteklosti morali nadzorna okna postavljati sami. Programska oprema zdaj vključuje tudi sistematičen postopek (Evaluation Assistant/EO Assistant), ki uporabnika hitro in natančno vodi pri določanju



» ComoNeo – spremljanje cikla

- 1 Nadzorno okno za vsa gnezda
- 2 Naložena krivulja za analizo fluktuacij v procesu
- 3 Funkcija kazalca za analizo krivulj
- 4 Funkcija dodajanja opomb o drugih vplivih
- 5 Upravljanje referenčnega cikla
- 6 Sprememba barvnih shem za prikaz krivulje
- 7 Prikaz/skrivanje gnezd

zavrnitvenih mej. Rezultati orodja EO Assistant tako določajo vrste vrednotenih in pripadajoče meje. Ta intuitivni pristop omogoča visokonatančen nadzor nad komponentami in zmanjšanje količine izdelkov, ki so izločeni, čeprav so dobri. Proizvajalec se izogne tudi reklamacijam strank, saj jim nikoli ne dobavi slabih izdelkov. Zmanjšanje količine lažno neustreznih izdelkov in izločanje dejanskega škarta sta namreč ključna za znižanje proizvodnih stroškov pri brizganju.



» Nadzorna plošča ComoNeo

- 1 Prikaz trenda fluktuacij procesa
- 2 Informacije o trenutnem orodju
- 3 Trenutna proizvodnja in napoved časa dokončanja proizvodnje
- 4 Merilni cikel v živo
- 5 Tlačne razlike v gnezdah za merjenje uravnoteženosti orodij
- 6 Aktivni nadzor in rezultati nadzora prejšnjega cikla za vsa gnezda

Naslednja posebnost je nadzorna plošča Dashboard, na kateri so pregledno združeni vsi pomembni podatki za transparenten prikaz trenutnega stanja procesa. Nadzorna plošča omogoča odkrivanje fluktuacij v procesu že v zelo zgodnji fazi, uporabniki pa si lahko na njej prikličejo tudi podrobnejše podatke. Naslednja privlačna inovacija so upravljalni elementi in delovni postopki, ki so dosledno prilagojeni procesom brizganja, npr. za analize dogajanj v gnezdah.

RAZMIŠLJAJTE EKOLOŠKO, UKREPAJTE MODRO



Sumitomo
SHI DEMAG

WEMO.

FIPA
challenge accepted

VISAMEC
Leading Innovation

SELLA
Intelligent thermodynamics

TRANSIEC

Dyna-Purge
Predictably. Engine with Purging™

MAGUIRE

Frigel
Intelligent Process Cooling

Dodatna orodja za izboljšan nadzor procesov

ComoNeo ponuja še več orodij, med drugim na novo zasnovano funkcijo za upravljanje uporabnikov (vsako podjetje lahko opredeli uporabniške vloge, značilne za svoje uporabnike) in samodejno zaznavanje orodij (ki preprečuje napake na vmesniku med orodjem in integrirano nadzorno programsko opremo). Avtomatizirana izbira orodij skrajša tudi čas, potreben za menjavo orodij. Na kratko: za uporabnike v branži brizganja plastike, ki želijo doseči maksimalno učinkovitost proizvodnje in so se zavezali kakovosti, bo ComoNeo sistem prve izbire za nadzor procesov.



» PRIAMUS: kontrola polnjenja

Danes je uravnavanje orodij z vročimi kanali s pomočjo senzorjev temperature v gnezdih že splošno sprejet in uporabljen postopek pri brizganju.



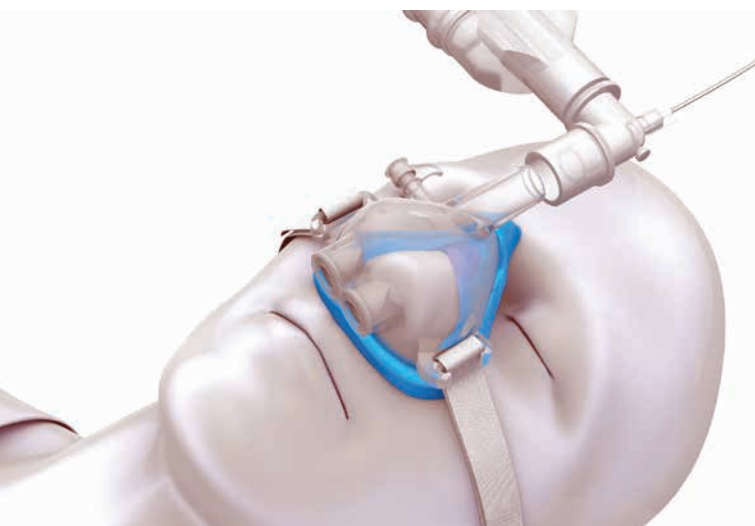
Popolnoma nove možnosti pa odpira sposobnost pozicioniranja in nadzora nad iglami v ustreznih ventilih neposredno kot funkcija toka taline. Na ta način se orodja z več gnezdi lahko uravnava brez spreminjanja temperature šob v vročih kanalih. S tem postopkom je mogoče vročekanalne sisteme za termoplastične materiale uravnava enako dobro kot hladne sisteme za brizganje tekočega silikona.

Avtomatsko zaznavanje fronte taline v vsakem gnezdu omogoča avtomatsko prepoznavanje in analiziranje različnega polnjenja za vsako gnezdo posebej. Sistem PRIAMUS[®] izračuna optimizirane nastavitve giba igle za vsak cikel in jih prek vmesnika prenese na krmilnik ventila.

Za avtomatsko krmiljenje ventilov mora biti sistem priključen prek vmesnika.

» www.priamus.com

» Prva kisikova maska za nos - TPE



Nova maska izkorišča tesnjenje in blaženje super mehkega termoplastičnega elastomera in je primerna posebej za postopke, pri katerih je potrebna sedacija, kot so na primer zgornje endoskopije in bronhoskopije, in pri katerih bi bila moteča klasična maska za dovajanje zraka in kisika, ki pokriva ves obraz.

Nova maska omogoča dostop do ustne votline in je zasnovana tako, da zagotavlja večji pretok kisika pod pozitivnim tlakom do pacientovih dihalnih poti. Maska je izdelana iz PP z blazinico iz TPE, nabrizgano iz medicinskega elastomera Medalist[®] MD-10105 proizvajalca Teknor Apex Company, ki zagotavlja tesnjenje. Medalist TPE je želatinasta snov, ki se odlično oprime s PP, pri tem pa je manjša in tesni bolje kot tradicionalni napihljivi »balon«. Nanašanje na polipropilensko osnovo pomeni svojevrsten izziv, saj manjši ko je delež TPE, teže se oprime PP; v tem primeru je kos iz TPE kompleksno oblikovan, ima dele s tankimi in dele z debelimi stenami, udrtine in izseke, ki morajo pri odvzemu iz orodja ohraniti obliko.

» www.teknorapex.com

» Contrex del skupine Moretto

Contrex kot novi član skupine Moretto je predstavil svoje najnovejše inovacije na področju avtomatizacije plastike, ki so posebej zasnovane za ekstruzijo, na primer za cevi, profile, plošče in pihano folijo. Predstavitev je obsegala hladilne obroče, gravimetrično doziranje, krmiljenje procesov ter meritve in kontrolo.

V ospredje so postavili hladilni obroč Atlantis™ 23T, ki je zasnovan tako, da drastično skrajša čas zagona proizvodnje. Gre za inovativen, visoko učinkovit avtomatski večobtočni zračni obroč s sekcijsko toplotno modulacijo, ki omogoča natančno in avtomatsko prilagajanje debeline.

Sistem omogoča drastično zmanjšanje toleranc debeline po celotnem obodu in kompenzacijo usmerjanja toka taline. Sistem uporablja tri hladilne tokokroge z avtomatskim prilagajanjem debeline in nadzoruje raztezanje v kombinaciji s toplotnim faktorjem. Vgradnja teh krmilnikov daje »mehurju« večjo stabilnost, povečuje moč hlajenja in omogoča večjo produktivnost proizvodne linije. Toplotno izolirana komora obvladuje tudi hladnejše zračne tokove in še izboljša hladilno zmogljivost sistema.

Predstavili so tudi revolucionarne novosti na področju gravimetričnega doziranja z novim dozirnikom Gramixo z neprekinjenim gravimetričnim mešalnikom šarž, ki omogoča hitrosti doziranja 25 milisekund. V notranjosti dozirnika je nagnjen mešalnik, spodnji del stroja pa je opremljen s prozornimi ploščami, ki omogočajo opazovanje procesa doziranja.

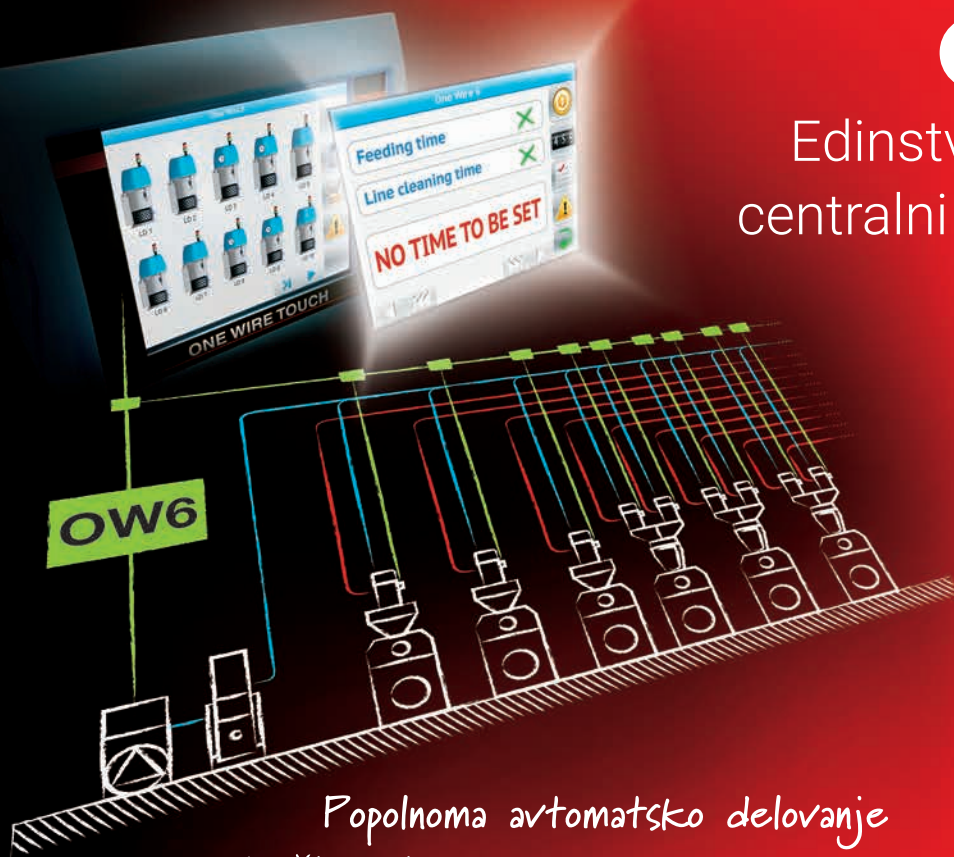
Obiskovalci sejma so si lahko ogledali tudi Navigator 9000™, integriran sistem za upravljanje hladilnega obroča, dozirnega sistema in toplotne modulacije, ki centralno koordinira celotno proizvodnjo mehurčkaste folije.



» www.moretto.com

OneWire 6

Edinstven samonastavljiv centralni transportni sistem



Popolnoma avtomatsko delovanje
100% učinkovitost



www.moretto.com

Lesnik
www.lesnik.si

» WINDSOR v Evropo pripeljal inovativno brizgalko FCS

Po uspešni uvedbi električnih brizgalk Japan Steel Works Ltd v Nemčiji leta 2007 in po vztrajnem prodiranju na trg v zadnjih devetih letih je podjetje WINDSOR Kunststofftechnologie GmbH iz Hanau naredilo še en korak naprej.

Na sejmu K 2016 so prvič predstavili uveljavljene stroje FCS (Fu Chun Shin Group, Tainan, Tajvan) in s tem razširili svojo ponudbo brizgalk še na hidravlične in servo električne stroje. Na sejmu so predstavili delovanje servo hidravličnega stroja SD-150SV z zapiralno silo 1.500 kN pri izdelavi prozorne škatle iz polipropilena in večkomponentni stroj FB160RV z zapiralno silo 1600 kN. FCS je proizvajalec strojev s 40-letno tradicijo, ki se je od leta 1974 razvil v največjega proizvajalca brizgalk na Tajvanu. Pogodbo s podjetjem WINDSOR Kunststofftechnologie GmbH iz Hanau so podpisali julija 2016.

Brizgalka, razstavljena na sejmu K 2016, je imela polž s premerom 40mm, prostornino vbrizga 251cm³, tlak vbrizgavanja 1.785 barov, hitrost vbrizgavanja 125 mm/s in električno napajanje

15 kVA. Brizgalka je posebej zanimiva zaradi nizke porabe energije in zaradi ugodnega razmerja med zmogljivostjo in ceno. V ponudbi imajo trenutno 18 strojev različnih velikosti od 30 do 142 ton.



» www.windsor-gmbh.de

» Apex Machine

Apex že od leta 1903 zagotavlja strokovnost in inovativnost na področju načrtovanja in izdelave sistemov za rokovanje z izdelki in tisk na različne izdelke. Letos predstavljajo več tiskalnikov nove generacije, na primer digitalni brizgalni 3D-tiskalnik S-10, ki omogoča natančno nastavitve za višjo ločljivost, jasne linije in dodatne podrobnosti, pri veliki hitrosti in v več barvah. Drugi je injekcijski tiskalnik C-9 z dvema barvama, ki omogoča tisk 360°; tiskalnik za stranske stene C-4000, ki lahko potiska 250–300 kosov na minuto, in C-30 za 360° tisk z največ dvema barvama na valjaste kose, do največ 160 kosov na minuto.

» www.ApexMachine.com

» Capex Corporation

Je sestrsko podjetje Apex Machine in edini dobavitelj 0.33« fotopolimernega materiala za izdelavo tiskarskih plošč; za stranke lahko plošče tudi izdelajo, ali pa zagotovijo celotne sisteme za izdelavo plošč. Poleg tega izdelujejo tudi posebne mešanice črnih, specializirani pa so posebej za neporozne substrate z zahtevnim oprijemom. Pri izdelavi črnih, ki se sušijo z UV žarki, in navadnih črnih imajo 35 let izkušenj. Črnila so na voljo kot tekočine ali paste, ustrezajo zahtevam FDA in trenutnim globalnim standardom 21 CFR, En71, CONEG, ANSI itd. in so skladna z zahtevami ISO 9001.

» www.ApexMachine.com

» INEOS Styrolution – novi stireni

Na sejmu K 2016 so predstavili novi Novodur® Ultra, optimiziran Novodur, primeren tudi za lasersko varjenje, in inovativni kompozit StyLight*.

Novi Novodur® Ultra ima visoko odpornost na udarce tako pri sobni temperaturi kot tudi pri nizkih temperaturah, 100 % duktilnost pri -30 °C, visoko odpornost na vročino in nizko viskoznost. Proizvajalec pričakuje, da bo novi material zanimiv predvsem za notranjost vozil, posebno za panele na vratih, obrobe sedežev, sredinske in zgornje konzole ter vrata in okvirje predalov za rokavice.

Za zunanjo uporabo, na primer ohišja zadnjih luči, je INEOS Styrolution skupaj z velikim dobaviteljem razvil optimiziran Novodur, primeren za lasersko varjenje, ki ponuja visoko kakovost oprijemanja za druge materiale, na primer PMMA. Poleg tega sodelujejo s proizvajalcem laserskih naprav na izboljšanje oprijemanja na drugih materialih. Ker sta oblikovanje in estetika vedno bolj pomembna pri novih modelih avtomobilov, si proizvajalci originalnih nadomestnih delov prizadevajo za popolno površino, ko gre za lepljenje dveh različnih materialov.

Še en pomemben trend v avtomobilski industriji je veliko povpraševanje po lahkih delih brez zmanjšanja estetike, varnosti in delovanja. Za ta namen je INEOS Styrolution predstavil inovativni plastični kompozit StyLight*, ki združuje nizko težo s strukturno in dimenzijsko togostjo in odpornostjo na udarce, zato je odlična rešitev za avtomobilске aplikacije. Termoplastične kompozitne plošče iz StyLighta* je mogoče termoformirati, prebrizgati in dekorirati v enem samem koraku. Manjše krčenje pri strjevanju matrice stirenskega kopolimera zmanjšuje hrapavost površine oziroma valovitost in daje odlično kakovost površine. Možna področja uporabe so na primer paneli v karoseriji, pedali zavor, držala elektronskih naprav, prestavne ročice, armaturne plošče, spojlerji in sončne strehe.

» www.ineos-styrolution.com

» NGR predstavil opremo za izboljšanje reciklaže PET



Tekoča faza PET v P:REACT z visokim razmerjem med površino in prostornino tekočega PET in uporabo vakuumu omogoča preprosto odstranjevanje škodljivih nečistoč.

Znanstveni testi in odobritev FDA za 100 % stik s hrano dokazujejo, da postopek LSP (Liquid State Polycondensation) presega varnostne nivoje, potrebne za industrijo embalaže za živila. S tem postopkom, ki že vključuje visoko dekontaminacijo, je rPET primeren tako za živila kot za neživila.

S.M.A.R.T. DIALOG je sistem, ki omogoča samonadzor stroja, podatke je mogoče posneti in analizirati, in so preprosto dostopni na vseh napravah. Za aplikacije za živila se delovanje dekontaminacije samodejno spremlja in podatki se zapisujejo v dnevnik. Upravljanje receptur na opremi omogoča klasificiranje vnesenega PET in beleženje skupaj s podatki o proizvodnji, vključno s sledljivostjo. (S.M.A.R.T. = Self-Monitoring Analysis + Reporting Technology).

Proces LSP so prvič predstavili na sejmu K2013. Pripadajoča serija strojev P:REACT je v uporabi pri proizvajalcih vlaken, preprog in v reciklaži plošč in pladnjev za stik z živila v Evropi in ZDA.

» www.ngr.at



TOOL-TEMP®

Načrtovane in izdelane v Švici za zanesljivo in dolgotrajno delovanje.



Naprave za ogrevanje orodij, valjev:

- na vodo 90°C/olje 150°C,
- tlačne na vodo do 160°C,
- na olje do 360 °C.

Naprave za hlajenje vode.

Kondicionirne kadi za izdelke iz poliamida.

Več o
Tool-Temp
kakovosti



Tool-Temp
olje do
360°C

Lesnik

Cesta na Okroglo 5, 4202 Naklo
T: 04 231 53 30, F: 04 231 53 31
www.lesnik.si, office@lesnik.si

» Za zahtevne aplikacije

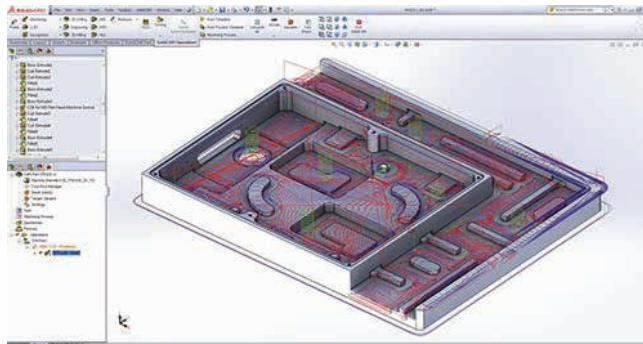
Trg orodij za tlačno litje in injekcijsko brizganje je zelo zahteven v smislu procesa frezanja.



Podjetje Mazak pravi, da so njihovi novi krmilniki, ki uporabljajo tehnologijo Smooth, vedno bolj uporabljeni v orodjarstvu, zlasti njegove številne inteligentne funkcije. Na primer, 5-osna različica krmilnika Mazatrol Smooth-X ima vrsto novih Mazatrolovih programskih funkcij, kot je "Intelligent Pocket Milling", ki lahko skrajša obdelovalni čas do 60 % v primerjavi s konvencionalnimi funkcijami. Tudi fino freziranje prostih oblik orodij, za tlačno litje in injekcijsko brizganje, ima prav tako koristi od novih funkcij, kot so "Seamless Corner Control", Variable "Acceleration Control" in "Smooth Machining Control". Vse te funkcije skrajšajo obdelovalni čas. Na sejmu EMO 2015 je bil krmilniku Smooth-G dodan tudi Smooth-X, ki je bil posebej razvit za krmiljenje simultane gibanja do 4 osi in novega stroja za hibridno izdelavo Integrex i-400AM. Stroj poleg frezanja omogoča tudi dodajanje praškastega materiala z laserjem, ki je del stroja. Namen tega je, da se na osnovni obdelovanec doda komponento z dodajanjem materiala in se jo nato oblikuje na končno obliko s postopkom frezanja.

» Prihranki pri CNC-obdelavi in podaljšanje obstojnosti orodja

Solidcam ponuja edinstven patentiran modul i-Machining, ki se ga preprosto integrira v programski paket Solidworks ali Autodesk Inventor.



Modul i-Machining zagotovi neverjetne prihranke in večjo učinkovitost pri operacijah CNC frezanja. Kot navajajo, modul i-Machining prihrani 70 % in tudi več pri času obdelave ter podaljša obstojnost orodja. Edinstven čarovnik v modulu i-Machining določi optimalno podajalno in rezalno hitrost, pri čemer se upoštevajo tudi poti orodja, material obdelovanca in orodja ter lastnosti obdelovalnega stroja.

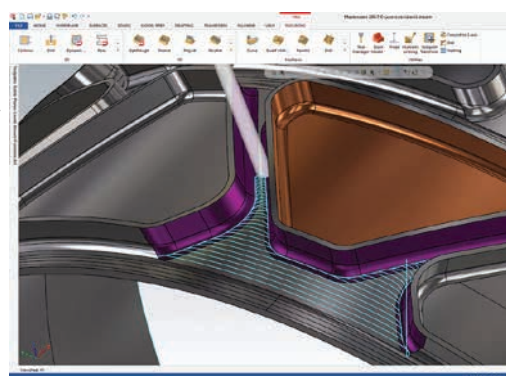
Prav tako je edinstvena in patentirana tudi prilagojena spirala z imenom "Morphing spiral", inteligentni ločevalnik otočkov, ki zagotovi skrajšanje cikla obdelave. Poleg tega se rezalni kot nenehno prilagaja, da se nahaja med minimalno in maksimalno vrednostjo, medtem ko je podajalna hitrost dinamično prilagojena, da zagotovi konstantno mehansko in toplotno obremenitev orodja.

» Tehnologija dinamičnega gibanja zmanjša obdelovalni čas za 75 %

Mastercam 2017, ki je zadnja verzija zelo razširjene CAM-programске opreme, je predstavljen z naslednjimi prednostmi: učinkovitejši potek dela, izboljšana uporabnost, izboljšanje dinamičnih gibov in še mnogo več.

Mastercam 2017 ima prenovljene orodne vrstice v obliki trakov in tako je iskanje prave funkcije mnogo enostavnejše. Poleg tega dinamična tehnologija gibanja zmanjša obdelovalni

čas za več kot 75 %. Podaljša obstojnost orodja, zmanjša čas obdelovalnega cikla, zmanjša obrabo in lome orodja ter enostavneje reže trde materiale. Novo v verziji 2017 je tudi mikro dviganje orodja, le toliko, da ne pride do trka. Poleg tega vključuje še več močno izboljšanih strategij poti orodja, vključno z novo 4-osno strategijo poti orodij "Rotary Advanced".



WWW.STORMA.SI

INFO@STORMA.SI

+386 2 62 11 666



TRAČNE ŽAGE ZA RAZREZ KOVIN

GRAVITACIJSKE - DVOSTEBERNE

RAVNI REZ - REZANJE POD KOTOM

MANUALNE - POLAVTOMATSKE - AVTOMATSKE

DO VELIKOSTI 2000 X 2000 MM





» Novi Secovi rezkarji Highfeed

Podjetje Seco Tools je z uvedbo rezkarjev Highfeed 6 (najnovejši dodatek k seriji rezkarjev Highfeed z izmenljivimi ploščicami) razširilo svojo ponudbo rešitev za doseganje visoke zmogljivosti in dolgotrajne obstojnosti orodja.



Novi rezkar se ponaša z zasnovo, posebej prilagojeno povečevanju volumenskega odjema materiala in odpornosti na močne obremenitve z odrezki, posledično pa tudi z bistveno izboljšano produktivnostjo in izjemno obstojnostjo orodja. Rezkar Highfeed 6 omogoča izjemno zmogljivost pri obdelavi jekel in železovih litin, zaradi česar predstavlja izjemno pridobitev v orodjarstvu. Uporabiti ga je mogoče tudi pri materialih, izjemno težavnih za obdelavo, od nerjavnega jekla do superzlitin, odpornih na vročino. Orodje se enako dobro znajde v vseh aplikacijah z velikimi pomiki, vključno s čelnim rezkanjem, izdelavo utorov in kontur, potopnim rezkanjem in spiralno interpolacijo. Rezkarji z velikim premerom telesa omogočajo aksialne globine rezov do 1,8 mm (0,070") in so opremljeni z dvostranskimi ploščicami s šestimi reznimi robovi za volumenski odjem in nizke stroške delovanja brez konkurence.

Ploščice se na orodja družine Highfeed 6 namestijo pod majhnimi nastavnimi koti za usmerjanje sile strojne obdelave v vreteno stroja namesto radialno na stran orodja. Orodje je tako podvrženo manj vibracijam in omogoča daljše in predvidljivejše delovanje.

V okviru družine Highfeed 6 je na voljo 13 rezkarjev v metričnih enotah z zunanjimi premeri od 50 mm do 160 mm in 9 rezkarjev v imperialnih enotah s premerom od 2 do 4 palcev, oboji v normalni različici in različici z ozko delitvijo. Ploščice so na voljo v treh rezalnih geometrijah. Prav tako je na voljo tudi široka ponudba naprednih vrst in plastenj.

» www.secotools.com/highfeed6

ZANESLJIVA NADALJNJA
OBDELAVA Z NAPETOSTNO
ŽARJENIM MATERIALOM
DNEVNA KAPACITETA
ŽARJENJA JE 240 TON JEKLA



meusburger[®]

SETTING STANDARDS

Meusburger Georg GmbH & Co KG | Kesselstr. 42 | 6960 Wolfurt | Austria
T +43 5574 6706-0 | F -11 | sales@meusburger.com | www.meusburger.com

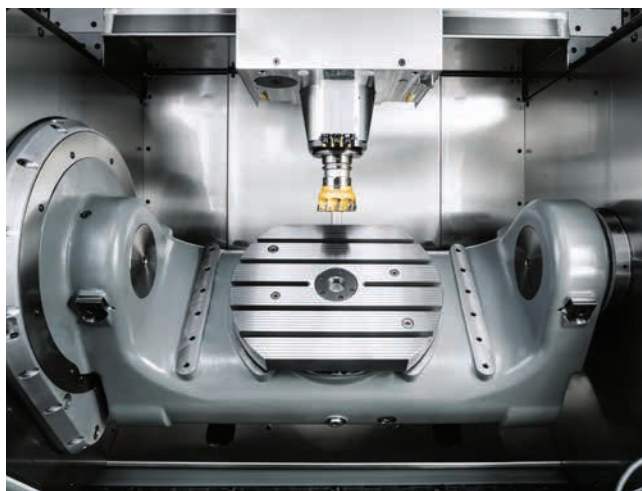
» C 250 in C 400 ustvarjata edinstveno serijo strojev

Podjetje Hermle AG je dodalo obdelovalni center C 250 k obdelovalnemu stroju C 400, ki je bil dan na trg leta 2012, in je tako ustvarilo novo serijo strojev podjetja Hermle. Ta serija je razporejena pod serijo strojev z dvomestnim številom z njihovimi modeli C 12, C 22, C 32, C 42, C 52 in C 62, vendar ni nikakor manj vredna. Edina razlika med temi stroji so različna oprema, cena in seveda ime stroja.

Obdelovalni center C 250, kot tudi C 400, je sestavljen iz Hermlejeve preizkušene in testirane portalne konstrukcije in postelje iz polimernega betona. Na 3-osni različici stroja je integrirana toga vpenjalna miza, ki omogoča vpetje obdelovancev do teže 1100 kg (600 x 550 x 450 mm). Visoko natančno freziranje obdelovancev do teže 300 kg (\varnothing 450 x 355 mm) je mogoče na NC rotirajoči mizi na 5-osni različici stroja.

Delovni gibi stroja znotraj delovnega območja iz nerjaveče pločevine znašajo 600 x 550 x 450 mm. Največji vertikalni odmik od mize znaša 550 mm, širina med odprtimi vrati pa znaša 688 mm. Vse to predstavlja idealne pogoje za varno in enostavno nakladanje z dvigalom.

Stroj C 250 se ponaša z integriranim magazinom za kar 30 orodij. Dva dodatna magazina s 50 ali 88 dodatnimi pozicijami sta lahko dodana po želji kupca. Nadzorno ploščo stroja je mogoče prema-



» Working area with the swivelling rotary table \varnothing 450 x 360



» Machining centre C 250 with the NC swivelling rotary table \varnothing 450 x 360 and the control unit TNC 640

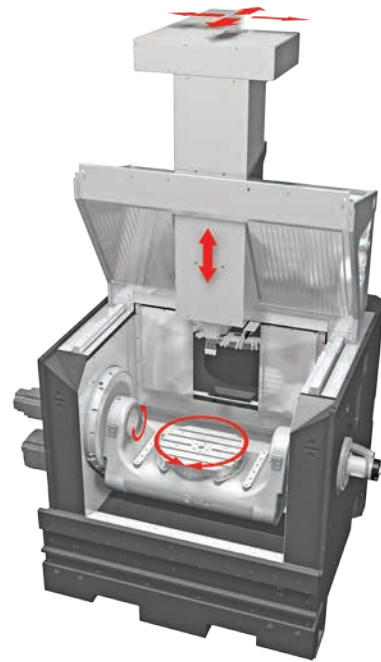
kniti in zavrteti od delovnega območja do območja vstavljanja orodja, kar omogoča operaterju vnos podatkov orodja direktno v tabelo orodij na krmilniku.

Obdelovalni center C 250 je standardno opremljen s krmilnikom Heidenhain TNC 640, ki ponuja celoten obseg programskih funkcij tega visoko dovršenega krmilnika. Krmilnik je opremljen z velikim 19", barvnim, ravnim, TFT-zaslonom. Krmilnik je lahko opcijsko opremljen tudi z ergonomično oblikovano kontrolno ploščo za večje udobje operaterja. Preizkušene nastavitve proizvajalca Hermle so vnesene v krmilno enoto in zagotavljajo operaterju optimalno podporo med izvajanjem kompleksnih nalog odrezovanja. Uporaba HIMS (Hermle »Information-Monitoring-Software«) je zagotovljena tudi na tem stroju.

Hermle je v obdelovalni center C 250 vključil tudi nadzorni sistem »Maintenance-Diagnostic-System«, ki stalno spremlja stanje naprave in v primeru težav sporoči potrebo po servisiranju. To

OVERVIEW OF KEY FEATURES	
Traverse paths X-Y-Z	600-550-450 mm
Rapid linear traverses X-Y-Z	35-35-35 m
Linear acceleration X-Y-Z	6 m/s ²
Speeds	15000/18000 rpm
Swivelling rotary table	Ø 320 / Ø 450 x 360 mm
Swivelling range	+/- 115°
Drive mode C-axis	Worm
Speed C-axis	40 rpm
Speed A-axis	25 rpm
Max. table load	300 kg
Rigid clamping table	
Clamping surface	800 x 616 mm
Max. table load	1100 kg
Control unit	TNC 640

omogoča učinkovito diagnostiko in vzdrževanje glede na stanje stroja ob malo verjetnih napakah, ki se pojavijo pri delovanju.



» basic design of the C 250 with a modified gantry design and a mineral casting machine bed

> www.hermle.de
> www.siming.si

Dobitna kombinacija - MEBA in WIKUS v Sloveniji!

MEBA
sawing solutions.

WIKUS
Precision at the cutting point

Alping d.o.o. - Vaš partner prihodnosti!



Renomirano podjetje ALPING d.o.o. smo uradni pooblaščen partner, zastopnik in distributer **TRAČNIH ŽAG MEBA®** <http://www.meba-saw.de> in **TRAČNIH LISTOV WIKUS®** <http://www.wikus.de> za celotno Slovenijo.

alping



Pooblaščen distributer za trženje izdelkov MEBA in WIKUS v Sloveniji je Alping, d.o.o.

ALPING d. o. o. • Grosova ulica 40, 4000 Kranj
PE • Mirka Vadnova 19, 4000 Kranj

T: +386 5 9031 964 • F: +386 5 9031 967
M: +386 31 437 166 • E: info@alping.si • www.alping.si

» Razvoj modelov debeline odrezka za rezkanje

Patrick de Vos Na rezultate procesov odrezovanja kovin vpliva več dejavnikov. Med najpomembnejšimi in najslabše pojasnjenimi dejavniki je »debelina odrezkov«, ki jih odreže rezilno orodje. »Debelina odrezka« je načeloma debelina nedeformiranega materiala, izmerjena pod pravim kotom glede na rezalni rob. Tesno je na primer povezana s silami, ki delujejo na orodje in obdelovanec. Prevelika debelina odrezka privede do krušenja in loma rezalnega roba, premajhna debelina odrezka pa povzroči hitro obrabo roba.

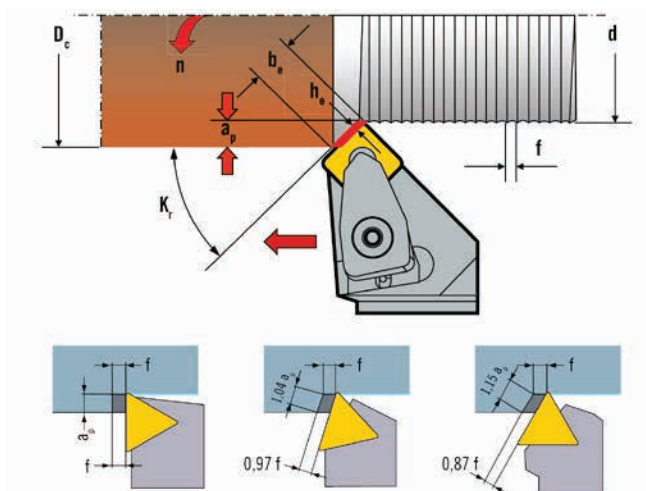
Z določitvijo in nadziranjem debeline odrezka lahko proizvajalec poveča produktivnost in učinkovitost odrezovanja kovin, prilagodi postopke odrezovanja določenim materialom obdelovancev ter nadzira stroške. Številni proizvajalci ne razumejo, kako pomembna je debelina odrezka, zato preobremenijo rezilna orodja ali jih ne izkoristijo v celoti, kar negativno vpliva na obstojnost orodja in produktivnost.

Poleg tega obstajajo matematični modeli, s katerimi je mogoče lažje razumeti pomen debeline odrezka. Modeli debeline odrezka so se iz preprostih enačb za opisovanje odrezkov, ki nastajajo pri enakomernem struženju, razvili v kompleksne enačbe, pri katerih se upoštevajo številne spremenljivke prekinjenega rezanja pri rezkanju.

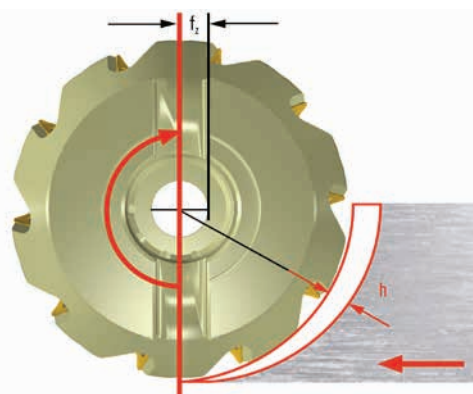
Modeli debeline odrezka za rezkanje

Pri neprekinjenem struženju se debelina odrezka ne spreminja. Pri rezkanju pa se debelina odrezkov stalno spreminja, saj rezalni rob izmenično vstopa v obdelovanec in izstopa iz njega.

Raziskovalci odrezovanja kovin so pred približno 40 leti želeli



» Slika 1: Orodja za odrezavanje kovin - rezalni pogoji



Debelina odrezka je debelina nedeformiranega odrezka pravokotno na rezalni rob, ki se nenehno spreminja

» Slika 2: Debelina odrezka pri rezkanju



Patrick de Vos ■ vodja tehničnega izobraževanja ■ Seco Tools ■ www.secotools.com

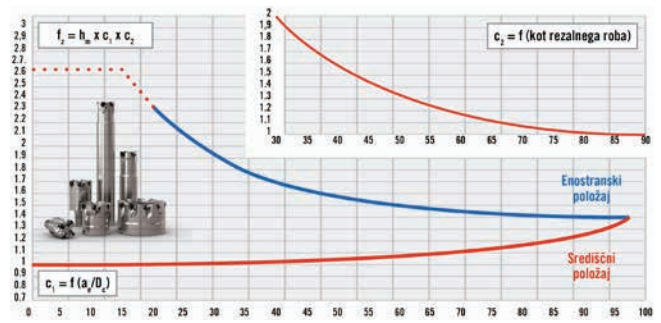
poenostaviti razumevanje debeline odrezka pri rezkanju, zato so razvili koncept povprečne debeline odrezka. Razvili so formulo, ki matematično ustvari teoretični odrezek s stalno povprečno debelino. Model povprečne debeline odrezka je izboljšal razumevanje in nadzor postopka rezkanja.

Pri določanju povprečne debeline odrezka je treba upoštevati rezkarjev radialni vprijem obdelovanca, geometrijo rezalnega roba, kot rezalnega roba in hitrost pomika. S prilagajanjem hitrosti pomika lahko strojnik spreminja debelino odrezka.

Rezkarjev radialni vprijem obdelovanca je lahko od nekaj odstotkov premera rezkarja do 100 odstotkov premera pri obdelavi utorov. Pri manjšem radialnem vprijemu so odrezki tanjši. Pri povečevanju radialnega vpriema odrezki dosežejo največjo debelino pri 50 odstotkih premera rezkarja. Ko radialni vprijem preseže 50 odstotkov, se odrezki spet začnejo tanjšati.

Na debelino odrezka vpliva tudi priprava rezalnega roba. Praviloma mora biti debelina odrezka velika najmanj toliko kot premer rezalnega roba. Če je na primer radij rezalnega roba 60 µm, je treba pomik prilagoditi tako, da znaša debelina odrezka najmanj 60 µm. Pri prenizki hitrosti pomika, rob drgne in ne reže materiala obdelovanca.

Rezalni robovi orodij za rezkanje imajo običajno priprave, ki povečujejo radij roba in tako preprečujejo kršnje in lom. Takšne priprave vključujejo honanje, posnetja in T-površine. Te priprave omogočajo agresivnejše hitrosti pomika pri rezkanju zahtevnih materialov ali grobih površin. Cilj je ustvariti odrezek za rezalnim robom in tako preprečiti, da bi se pritisk in obremenitev koncentrirala na mestu, kjer bi pospešila obrabo ali lom roba. S prilaganjem hitrosti pomika se premakne mesto nastajanja odrezka



» Slika 5: Povprečna debelina odrezka

in nadzira debelina odrezka. Pri višji hitrosti pomika nastajajo debelejši odrezki, pri nižji hitrosti pa tanjši.

Kot rezalnega roba neposredno vpliva na debelino odrezka. Če kot rezalnega roba znaša 90 stopinj, kot na primer pri pravokotnem rezkarju, debelina odrezka znaša 100 odstotkov hitrosti pomika. Pri 45-stopinjskem kotu rezalnega roba pa debelina odrezka znaša 70 odstotkov hitrosti pomika, ker odrezek nastaja po večji dolžini rezalnega roba. Z zmanjšanjem kota rezalnega roba postanejo odrezki tanjši, hitrost pomika pa je treba povišati, da se ohrani zelena debelina odrezka.

Uporaba enačbe za povprečno debelino odrezka

Enačba za povprečno debelino odrezka upošteva kot rezalnega roba orodja in radialni vprijem rezkarja. Na sliki 3 je grafično



AXIOM TECH d. o. o. - Vaš partner za vse storitve na področju strojništva

NX

Kompleten High-End CAx sistem

SOLID EDGE

CAD sistem s sinhrono tehnologijo

TEAMCENTER

PLM sistem za cel življenski cikel izdelka

TECNOMATIX

Digitalna tovarna za simulacijo, optimizacijo in validacijo proizvodnih procesov

VERICUT

Simulacija, optimizacija in validacija CNC strojne obdelave

AXIOM TECH d.o.o.

Smo podjetje za poslovno svetovanje in inženiring. Od ustanovitve leta 1993 se osredotočamo izključno na področje CAx/PLM tehnologij za (pred)proizvodne faze v strojništvu in drugih industrijah. Smo strateški partner Siemens PLM Software na področju industrijske opreme.

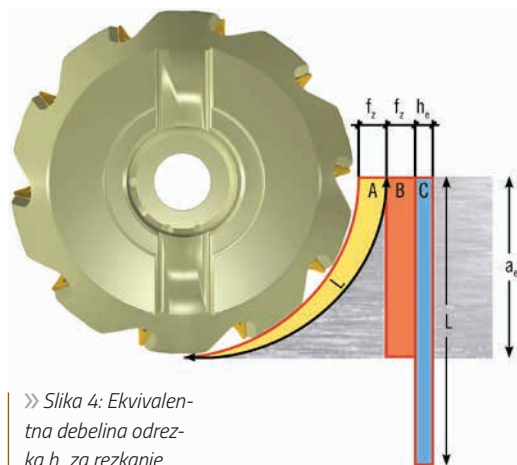
Solution
Partner

PLM

SIEMENS

prikazana uporaba enačbe pri stranskem rezkanju v modri barvi in središčnem rezkanju v rdeči barvi. Na glavnem grafikonu je primerjava radialnega vprijema rezkarja in premera rezkarja, izražena kot razmerje Ae/Dc . Na manjšem grafikonu v kotu slike je prikazan vpliv kota rezalnega roba.

Na sliki je prikazan primer, pri katerem formula za povprečno debelino odrezka ne odraža dejanskih razmer v celoti. Pri stranskem rezkanju z radialnim vprijemom, ki je v primerjavi s premerom rezkarja zelo majhen, rezultat formule ni pravilen (glejte pikčasti del krivulje). Poleg tega rdeča krivulja pri središčnem rezkanju, ko je v rez vprijetih 50 odstotkov rezkarja ali več, prikazuje stalno povečevanje hitrosti pomika. To je v nasprotju z izkušnjami



» Slika 4: Ekvivalentna debelina odrezka h_e za rezkanje

iz prakse, namreč da je zaradi večjega vprijema rezkarja običajno treba zmanjšati hitrost pomika. Glede na to je model povprečne debeline odrezka najuporabnejši, ko je radialni vprijem večji od 20–25 odstotkov in manjši od 50–75 odstotkov premera rezkarja.

Model povprečne debeline odrezka temelji na geometrijskih dejavnikih in je poenostavitev kompleksnih razmer. V desetletjih uporabe se je izkazalo, da uporaba modela povprečne debeline odrezka v enačbah za obstojnost orodja zagotavlja ocene z natančnostjo ± 15 odstotkov. Ta raven natančnosti zadostuje za izračun moči in navora ter številne operacije v zvezi z običajnimi materiali obdelovancev. Poleg tega za izračune, ki so potrebni za ročno rešitev enačbe za povprečno debelino odrezka, ni potrebnega nerazumno veliko časa in truda.

Vseeno pa je pri uporabi, pri kateri je potrebna večja natančnost ali ki vključuje rezkanje materialov, ki jih je težko obdelati, potreben model, ki vključuje dodatne dejavnike.

Ekvivalentna debelina odrezka

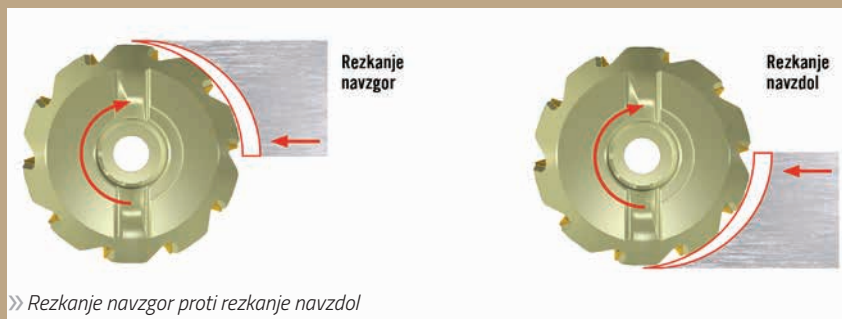
Švedski raziskovalec Sören Hägglund je razvil splošnejši model za meritev, ki se imenuje ekvivalentna debelina odrezka in s katero je mogoče predvideti obstojnost orodja z natančnostjo ± 2 odstotka. Pri modelu, ki je prikazan na sliki 4, rumeni lok predstavlja spremenljivo debelino dejanskega odrezka, kot ga naredi rezkar. Oranžni stolpec, ki ponazarja pristop s povprečno debelino odrezka, je razširjena različica rumenega odrezka. Modri stolpec prikazuje ekvivalentno debelino odrezka. Ključna razlika je v tem, da model ekvivalentne debeline odrezka upošteva čas, ko je rob orodja v rezu. To je pomembno, saj je pri spreminjanju količine rezkarja,

Debelina odrezka in tehnika rezkanja

Pri konceptu ekvivalentne debeline odrezka je treba upoštevati tudi to, kako nastajajo odrezki. Pri rezkanju odrezki nastajajo na dva različna načina, kar je odvisno od vrtenja rezkarja glede na smer premikanja obdelovanca. Obstajata torej dva načina, in sicer protismerno (navzgor) ali istosmerno (navzdol) rezkanje. Pri protismernem rezkanju se rezkar vrti v nasprotni smeri pomika obdelovanca. Pri istosmernem rezkanju pa se rezkar vrti v smeri pomika obdelovanca.

Pri protismernem rezkanju rezalni rob vstopi v obdelovanec pri ničelni globini reza. Odrezek začne nastajati pri najmanjši debelini in se konča pri največji debelini. Nasprotno pa se odrezek, ki nastaja pri istosmernem rezkanju, začne pri največji debelini in se zmanjša na najmanjšo debelino.

Pri rezkanju s protismernim pristopom rezalni rob drgne ob obdelovanec, preden zareže vanj, tanki odrezek pa slabo absorbira toploto. Oboje prispeva k strjevanju površine obdelovanca in zmanjšanju obstojnosti orodja. Odrezki padajo pred rezkar, zato jih ta lahko še enkrat prereže, lahko pa tudi poškoduje obdelavo



» Rezkanje navzgor proti rezkanju navzdol

površine. Pri vodoravnem rezkanju lahko navzgor usmerjene rezalne sile privzdignejo obdelovanec, zaradi česar je treba uporabiti zapletena vpetja obdelovancev.

Istosmerno rezkanje je primernejše iz številnih razlogov. Odpravi drgnjenje rezalnega roba ob vstopu v rez, poveča obstojnost orodja in zmanjša segrevanje. Potrebne je manj moči stroja, odrezki pa padajo za rezkar, zaradi česar je manj možnosti za ponovno rezanje, hkrati pa se zagotovita večja kakovost končne obdelave površine in obstojnost orodja. Pri rezu nastaja navzdol usmerjena sila, ki pomaga stabilizirati obdelovanec in poenostaviti vpetje. Začetna debelina odrezka omogoča, da odrezek odvede toploto in zmanjša strjevanje površine obdelovanca pri rezkanju materialov, kot so superzlitine, nerjavna jekla in titanov.

Vendar lahko navzdol usmerjene sile, ki nastajajo pri istosmernem rezkanju, povzročijo prazen tek mize stroja, zlasti pri starejši in/ali ročni opremi za rezkanje. Prazen tek zmanjša natančnost in toliko poveča debelino odrezkov pri rezkarju, da se slednji lahko zlomi. Zato je pri manj stabilnih strojih in obdelovancih lahko potreben pristop z istosmernim rezkanjem.

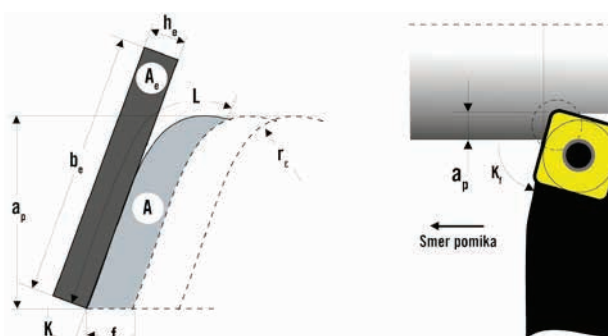
Protismerno rezkanje je lahko primernejše tudi pri rezkanju ulitkov, kovanih izdelkov in kaljenih materialov, in sicer zato, ker se rez pri protismernem rezkanju začne pod strjeno ali grobo površino materiala, pri istosmernem rezkanju pa lahko vstop orodja v obdelovanec pri polni debelini odrezka povzroči kršenje rezalnega roba, ko rob zadene ob strjeno območje obdelovanca.



ki je vprijet v obdelovanec, rezalni rob različno dolgo v rezu, hkrati pa se spreminja tudi debelina ustvarjenega odrezka.

Pri modelu ekvivalentne debeline odrezka se upošteva tudi vpliv radija rezalnega roba orodja na debelino odrezka. Model uporablja koncept, ki ga je na začetku tridesetih let prejšnjega stoletja prvotno za struženje razvil švedski inženir Ragnar Woxén. Z Woxénovo formulo se izračuna teoretična debelina odrezka vzdolž rezalnega roba orodja, pri čemer se v bistvu izravna radij rezalnega roba in omogoči, da se površina odrezka opiše s pravokotnikom.

Z izračuni debeline odrezka proizvajalci lažje preprečijo težave, ki se pojavijo, ko so odrezki tanjši od določene najmanjše vrednosti ali debelejši od določene največje vrednosti. Ko se radialni vprijem glede na premer rezkarja poveča, je treba hitrost pomika zmanjšati, da se ohrani enaka debelina odrezka. Tako največja debelina odrezka ne postane prevelika, saj se pri takem stanju namreč zmanjša obstojnost orodja, rezkar pa se slej ko prej zlomi.



» Slika 5: Ekvivalentna debelina odrezka - Woxénov model

Po drugi strani je nastajanje odrezkov, ki so debelejši od določene najmanjše vrednosti, pomembno zlasti pri strojni obdelavi materialov, ki otrdijo pri hladni deformaciji, kot so superzlitine in titan. Rezalni rob, ki ustvarja pretanke odrezke, ustvari tudi strjeno območje, v katerega režejo naslednji rezalni robovi. Rezanje plasti strjenega materiala pospeši obrabo orodja in lahko zmanjša obstojnost orodja celo za trikrat.

Številne delavnice obdelujejo materiale, ki otrdijo pri hladni deformaciji, na enak način kot kaljena jekla, le da uporabljajo manjše globine reza in nižje hitrosti pomika. Zato rezkarji pogosto delujejo pri parametrih, pri katerih nastajajo odrezki z nezadostno debelino, rezultati obdelave pa so slabi. Tudi izbira protismernega ali istosmernega rezkanja (glejte stransko vrstico) vpliva na debelino odrezka in strojno obdelavo materialov, ki otrdijo pri hladni deformaciji.

Zaključek

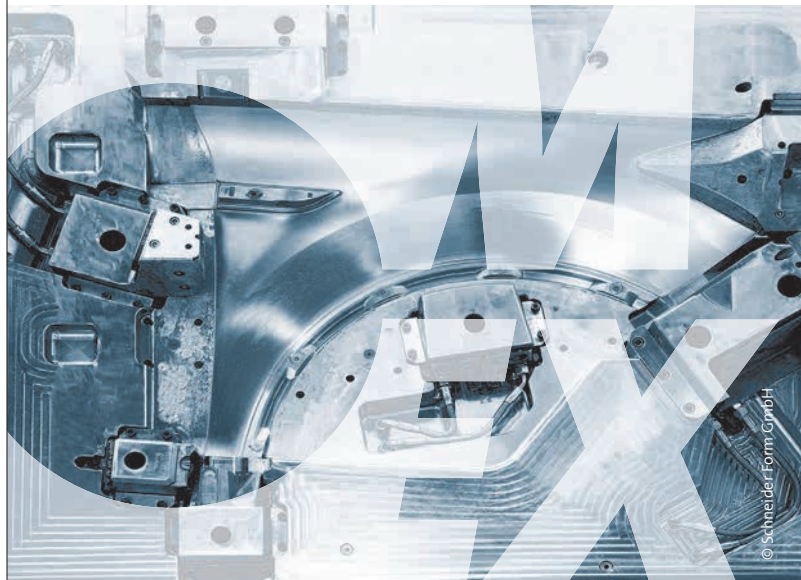
Nadzor debeline odrezka je ključni dejavnik uspešnih operacij rezkanja. Za izkoriščanje vseh prednosti konceptov debeline odrezka je najprej treba izračunati ekvivalentno debelino odrezka, nato pa je treba določiti najmanjšo in največjo mejno vrednost debeline odrezka.

Kompleksni model ekvivalentne debeline odrezka vključuje številne spremenljivke, zato je za izračune, ki so potrebni za rešitev enačbe, potrebnega veliko več časa in truda kot pri poenostavljenem modelu povprečne debeline odrezka. Ročni izračuni v proizvodnem okolju niso učinkoviti ne z vidika stroškov ne z vidika časa.

Vendar računalniška programska oprema za izračunavanje parametrov strojne obdelave, kot so programi družbe Seco, omogoča, da uporabniki vnesejo podatke in rešijo enačbe v nekaj sekundah. Tako se optimirajo postopki rezkanja, ki povečajo produktivnost in donosnost.

MOULDING EXPO

Mednarodni sejem
za orodja, modele in kalupe



KJER SE SREČUJEJO NAJBOLJŠI

Strokovni sejem, na katerega je čakala industrija: MOULDING EXPO je novi kraj, kjer se bodo srečevali najboljši evropski proizvajalci orodij, modelov in kalupov.

Panoga si je edina. Poglejte, zakaj bi se morali prijaviti na MOULDING EXPO 2017.

www.MEX2017.com

30.05.-02.06.2017
STUTTGARTSKI SEJEM

Prijavite se zdaj

» Figeac Aéro in Makino sta razširila sodelovanje na področju obdelave titana in aluminija

David Homar Figeac Aéro, eden izmed vodilnih svetovnih proizvajalcev letalskih delov, je kupil kar 13 velikih Makinovih obdelovalnih centrov vključno s podporo tehnologiji izdelave konstrukcijskih titanovih in aluminijastih delov za glavne proizvajalce letal. Ta naložba je pomemben korak pri poglobljanju dolgega in uspešnega sodelovanja med podjetjema Figeac Aéro in Makino.

Figeac Aéro je pridobil 13 velikih 5-osnih horizontalnih centrov proizvajalca Makino za proizvodnjo titanovih in aluminijevih konstrukcijskih izdelkov, ki v dolžino merijo do 4 m. Stroji bodo dobavljeni in prevzeti v proizvodnjo v prihodnjih petih letih. Pogodba prav tako vključuje Makinovo tehnično podporo tehnologiji, da se zagotovi hitro rast proizvodnje z razširjenim programom proizvodov za največje izdelovalce letal.

Figeac Aéro že ima številne velike obdelovalne centre proizvajalca Makino v njihovem trenutnem obratu v francoskem naselju Figeac. Figeac Aéro ni prepričala le zmogljivost strojev, temveč tudi tehnična podpora tehnologiji izdelave, ki jo zagotavlja Makino.

Jean-Claude Maillard, ustanovitelj in lastnik podjetja Figeac Aéro Group, je pojasnil, da ti visoko zmogljivi obdelovalni centri zagotavljajo izjemno zanesljivost procesa in čase obdelave, ki nam bodo omogočili povečanje konkurenčnosti podjetja. Poudaril je tudi, da



» Anders Ingemarsson - predsednik in izvršni direktor Makino Evropa



» Jean-Claude Maillard - ustanovitelj in lastnik podjetja Figeac Aéro Group

lokalna podpora Makinovega francoskega hčerinskega podjetja krepi njihovo zaupanje v Makino, ki je njihov prvi izbrani partner.

Anders Ingemarsson, predsednik in izvršni direktor Makino Evropa, pa pravi: "To je pomemben korak za Makino pri naših prizadevanjih za nadaljnji razvoj tehnologij za proizvodnjo letal v sodelovanju z našimi partnerji in velik dosežek ter dragocen rezultat za našo močno mednarodno ekipo inženirjev, ki delajo na področju letalskih aplikacij. Za Makino Figeac Aéro ni le eden izmed najhitreje rastočih dobaviteljev v letalski industriji, ampak je postal tudi pravi poslovni partner, s katerim je dogovorjena beseda trdna kot podpisana pogodba."

» www.makino.com

Razviti za aplikacije struženja litega železa, se naši visoko zmogljivi vrsti TK1501 in TK0501 ponašata z Duratomic tehnologijo plastenja, zaradi katere sta bolj žilavi in odpornejši na obrabo. Ponašata se tudi s Chrome tehnologijo zaznavanja izrabljenih robov, ki zmanjšuje število odpadnih ploščic in povečuje število obdelanih kosov na rob, saj vam omogoča enostavno prepoznavanje izrabljenih robov.



MI IMAMO PAMETNO REŠITEV ZA STRUŽENJE LITEGA ŽELEZA

WWW.DURATOMIC.COM



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

SECO

» Popolnoma obnovljen strojni park podjetja BISON sedaj vključuje 40 novih obdelovalnih centrov Okuma.

» Popolna prenova proizvodnje vpenjalnih glav v podjetju BISON s stroji podjetja Okuma

Poljsko podjetje BISON je eden od vodilnih svetovnih proizvajalcev vpenjalnih glav. Da bi podjetje zagotovilo svojo stalno zmožnost za izpolnjevanje individualnih zahtev posameznih kupcev tudi v prihodnosti in prodor na nove trge, je podjetje BISON znatno investiralo v svojo proizvodnjo. Podjetje je kupilo kar 40 novih CNC-obdelovalnih strojev, in sicer vse od proizvajalca Okuma.

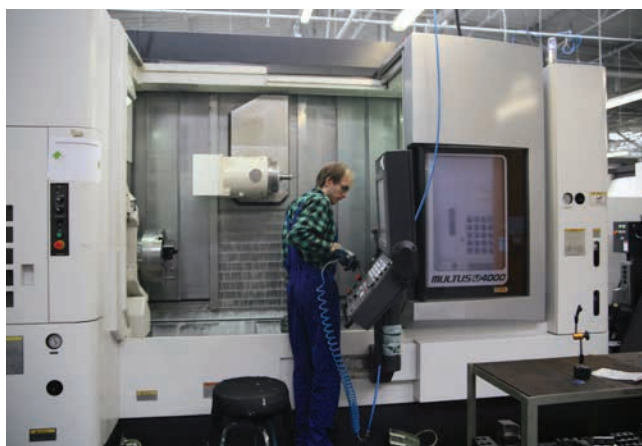
Ob tem je bilo potrebno prenesti obsežno znanje na osebje podjetja BISON, da sedaj lahko upravljajo nove sodobne odrezovalne stroje. Na novo se v podjetju BISON izvaja izobraževanje, pri katerem Okumovi strokovnjaki predajajo svoje znanje in trenirajo novo osebje za delo na strojih.

Podjetje BISON je leta 1948 začelo s proizvodnjo vpenjalnih orodij, vendar so kmalu razširili svojo ponudbo tudi na vpenjalne glave. Medtem ko je na začetku podjetje v glavnem izvažalo produkte v nekdanjo Sovjetsko zvezo, danes izvažata v več kot 70 držav in šteje 700 zaposlenih. Osrednji proizvodni obrat je lociran blizu mesta Bialystok v vzhodni Poljski. Podjetje BISON proizvaja vpenjalne glave za stružnice, čelne plošče za stružnice, vpenjalne primeže, gnane vpenjalne glave in hidravlične cilindre, čeljusti za vpenjalne glave, VDI držala, stročnice, centrirne konice in drugo. Prilagojene rešitve za zahteve posameznikov lahko zagotovijo z več kot 20.000 različnimi proizvodi. BISON-ovi izdelki so liti iz sive litine v njihovi lastni livarni, in nato obdelani ter dokončani v podjetju. Vsi postopki podjetja so kontrolirani z ERP programsko opremo.

Prilagojene vpenjalne glave zahtevajo maksimalno učinkovitost.

Lastnik in direktor podjetja BISON Jacek Latomski se je odločil, da bo povečal proizvodne zmogljivosti in bo tako podjetje pripravil

na prihodnost. Glede na vse večji trend k prilagojenim vpenjalnim glavam bo potrebno zagotoviti bolj učinkovito pot proizvodnje. Konvencionalni stroji lahko zagotovijo visoko kakovostno proizvodnjo, toda ne morejo zagotoviti fleksibilnosti niti hitrosti, ki jo naša proizvodnja potrebuje. Celotna naložba v višini 70 milijard evrov je omogočila dodatnih 30.000 m² proizvodne površine in



» *Fleksibilna obdelava: Okumov obdelovalni center MULTUS U4000 omogoča podjetju BISON, da opravlja operacije struženja in freziranja na enem stroju.*

skoraj v celoti prenovljen strojni park. Evropska unija obravnava ta obsežen projekt kot vreden podpore in je zato zagotovila dodatno financiranje iz njihovega programa "Inovativna ekonomija". Vodstvo podjetja BISON se je odločilo, da bodo novi stroji izključno od podjetja Okuma. Saj, kot so povedali, le peščica proizvajalcev obdelovalnih strojev izpolnjuje vse njihove zahteve. Toda le Okuma lahko zagotovi oboje, visoko natančnost in podporo, ki jo potrebujejo za načrtovan razvoj. Večina novih obdelovalnih strojev je večopravilnih strojev iz Okumove MULTUS serije. Poleg tega so v podjetju BISON kupili nekaj Okumovih strojev, ki se uporabljajo pri proizvodnji velikih vpenjalnih glav za nove trge.



» Podjetje BISON je z novimi Okumovi stroji sposobno izpolnjevati zahteve za obdelavo širokega nabora vpenjalnih glav.

En večopravilni obdelovalni stroj proizvajalca Okuma lahko zamenja kar pet konvencionalnih strojev.

Pri odločanju o novih obdelovalnih strojih se je podjetje BISON v glavnem odločilo, da bodo konvencionalne stroje zamenjali z večopravilnimi obdelovalnimi centri. Povpraševanje po klasičnih strožnicah se je v zadnjih izredno zmanjšalo. Večopravilni obdelovalni centri omogočajo struženje in freziranje na enem stroju, kar povečuje učinkovitost in fleksibilnost. Tako sedaj Okumovi stroji iz serije MULTUS U predstavljajo srce njihove proizvodnje, saj omogočajo intenzivno in celostno obdelavo pri kompleksnih aplikaci-



» Po zaslugi večopravilnega obdelovalnega centra VTM-2000YB, so v podjetju povečali ponudbo čelnih plošč za stružnice, saj sedaj lahko izdelajo čelne plošče tudi nad 1 250 mm v premeru.

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

Ulica Jožeta Jame 14
SI-1210 LJUBLJANA
www.vist-cnc.com

vist d.o.o.

tel.: ++386 1 583 82 20
fax.: ++386 1 583 82 22
gsm: ++386 41 672 930



STAMA

EMAG

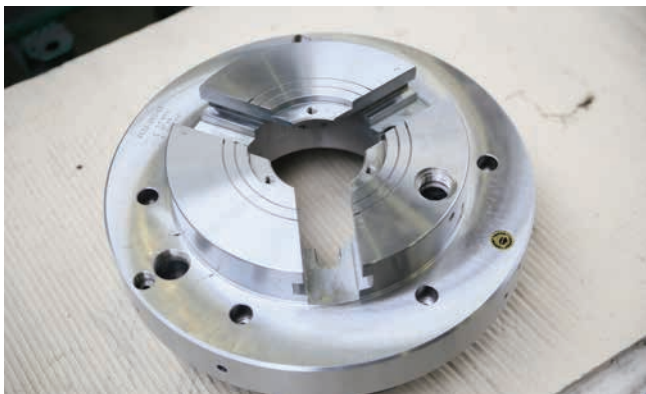


chiron



L P W
SURFACE ALLIANCE





» Vpenjalna glava za obdelavo cevi precizno izdelana na Okumovem obdelovalnem stroju.

jah. Odločitev o uporabi večopravnih strojev izvira iz sprememb zahtev trga. Preprosta masovna proizvodnja počasi izgublja pomen v njihovi industriji. Namesto tega se morajo proizvajalci prilagoditi individualnim potrebam strank.

Okumovi večopravnili stroji MULTUS U3000 in MULTUS U4000 so namenjeni simultanemu in sinhronemu odrezovanju. Zaradi vsestranskosti teh strojev lahko podjetje BISON uporablja stružnice MULTUS U za proizvodnjo široke palete različnih vpenjalnih glav, kot tudi drugih delov po želji strank. Za varnost delovanja so stroji opremljeni s sistemom za preprečevanje trkov (Collision Avoidance System), ki preprečijo zelo drage trke. Okuma omogoča tudi krmilnik OSP-P300, ki nadzor naredi intuitiven in omogoča, da izvajamo vse operacije z uporabo samo ene programske opreme. Pregledna nadzorna plošča omogoča preprosto uporabo in udobno programiranje za obdelavo individualnih obdelovancev. Časovno potratni delovni koraki so s tem krmilnikom eliminirani in za to operaterji ne potrebujejo dodatnega izobraževanja.



» V BISONovi akademiji, v lastnih izobraževalnih prostorih, se zaposleni usposablajo za operaterje naj sodobnejših Okumovih strojev.

Novi stroji za nove trge.

Podjetje BISON ni želelo optimirati le obstoječih procesov, temveč tudi razširiti svoje področje proizvodnje in pridobiti nove skupine strank, zato so investirali tudi v stroje za proizvodnjo velikih obdelovancev. Okumov dvostebni večopravnili obdelovalni center VTR-350A ni veličasten samo v njegovih zunanjih dimenzijah, temveč tudi v velikosti obdelovanca, ki se lahko obdeluje. Obdelovalni center lahko obdeluje obdelovance s premerom do 3500 mm in dolžine do 2400 mm in s tem omogoča podjetju BISON obdelavo izredno velikih obdelovancev. Ta stroj je opremljen s sistemom za učinkovito kompenzacijo toplotnih deformacij (Thermo-Friendly Concept), ki je standardna oprema na Okumovih strojih.

To zagotavlja podjetju BISON izdelavo zelo kakovostnih velikih izdelkov. Poleg tega so kupili tudi 5-osni vertikalni večopravnili obdelovalni center VTM-2000YB, ki omogoča tako struženje in frezanje, kot tudi 5-osno obdelavo velikih obdelovancev pri enem vpetju. Prvič v zgodovini podjetja BISON lahko izdelajo tako čelno ploskev stružnice s premerom do 2000 mm kot tudi druge ogromne izdelke. S tem preskokom k zmožnosti obdelave večjih obdelovancev ciljajo na nove trge, kot je področje vetrne energije.

Še ena pridobitev v BISON-ovem strojnem parku je Okumov horizontalni obdelovalni center MB-10000H. Uporabljali ga bodo za obdelavo velikih obdelovancev in inovativnih izdelkov. Tudi tu je bila vsestranskost eden od glavnih razlogov za izbiro tega stroja, saj se ga lahko enostavno prilagodi potrebam, ker lahko zajema sistem za fleksibilno obdelavo, paletno postajo in robota z namenom prilagoditve spremembam proizvodnih potreb.



» Od leve proti desni: Jacek Latomski, generalni direktor podjetja BISON; Marcin Mysior, proizvodnji direktor podjetja BISON; Thomas Bach, vodja prodaje v podjetju BISON; Stefan Vielsaecker, višji vodja Okuma Evropa in Rafal Wolff, vodja servisne službe v podjetju HTM, ki je distributer Okumovih strojev.

Prenos znanja v podjetje BISON.

Podjetju Okuma in njegovemu distributerju je podjetju BISON uspelo ponuditi celosten paket, ki gre daleč preko dostave strojev in podpore. Pravzaprav so ponudili rešitev za enega od največjih izzivov, s katerim se sooča podjetje BISON pri svoji prenovitvi. Ekonomsko šibka regija okoli mesta Bialystok trpi zaradi hudega pomanjkanja usposobljenega osebja za operiranje naj sodobnejših strojev. Odgovor na to težavo je prišel v obliki BISON-ove lastne akademije v lastni hiši. Strokovnjaki iz podjetja Okuma in njihovega distributerskega podjetja prenašajo svoje široko znanje na novo in prvotno osebje podjetja BISON. Usposabljanje se izvaja direktno na strojih, kot tudi v pisarniškem prostoru z dvajsetimi delovnimi postajami. Programska oprema na računalnikih simulira Okumove CNC-krmilnike in tako omogoča bodočim operaterjem, da se učijo in prakticirajo različne operacije. Po uspešno končanem večstopenjskem usposabljanju na programski opremi za simulacijo imenovani PC-NC Master, prejmejo potrdilo, da so kvalificirani za operaterje Okumovih strojev.

Nadaljevanje zgodbe o uspehu.

Novo pridobljeni stroji jim omogočajo proizvodnjo po načelu just-in-time. Poleg tega so zmanjšali stroške dela za kar 50 %. Pričakovana doba amortizacije strojev je od 3 do 4 leta. Medtem podjetje BISON razvija številne nove izdelke. Nekaj od teh novosti bodo predstavili na sejmu AMB v Stuttgartu. Investicija v Okumove stroje je tako obrodila sadove in jim omogočila, da izkoristijo nove možnosti, v skladu s sloganom podjetja Okuma: "Odpрте možnosti".

Ekonomična kombinacija karbidne kakovosti in lomilca odrezkov za vse razmere pri odrezovanju.

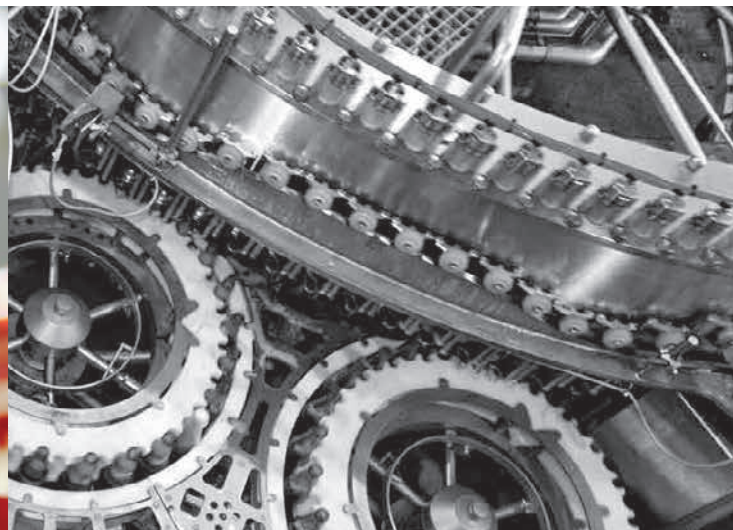
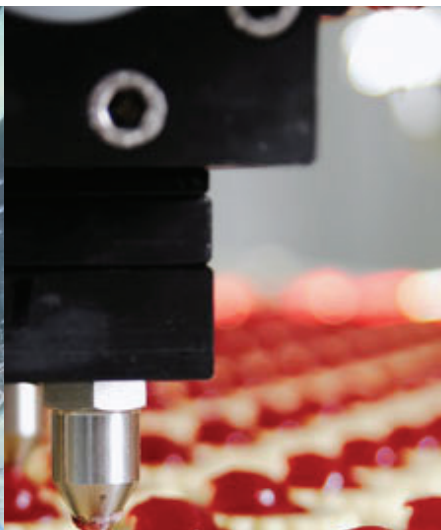
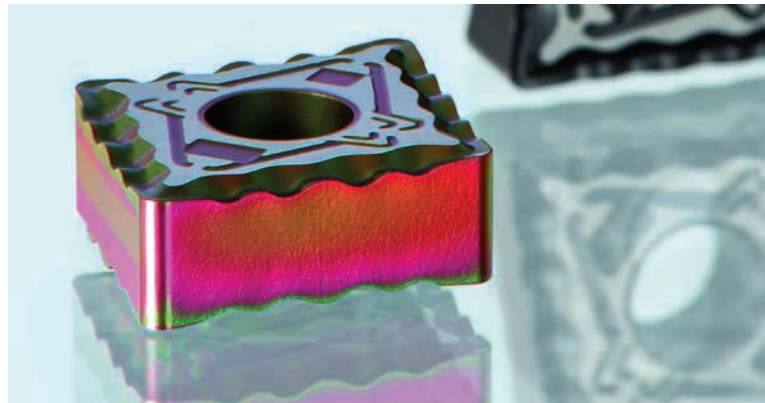
» CERATIZIT 3x3 – nov celovit paket za struženje jekla, ki je bil predstavljen na sejmu AMB

S CERATIZIT-om 3x3 je podjetje CERATIZIT na sejmu AMB predstavilo uporabniku prijazen koncept, ki inteligentno združuje karbidno kakovost in lomilca odrezkov. CERATIZIT 3x3 je najbolj ekonomična rešitev za struženje jekla. Poleg drugih novih proizvodov je izdelovalec karbidnih orodij na sejmu predstavil še frezalno glavo MaxiMill 491 za 90° frezanje ramen.

S predstavitvijo novega lomilca odrezkov -F50 je CERATIZIT izpopolnil njihov pregledni program za struženje jekla. Inovativen celovit paket z imenom CERATIZIT 3x3 ponuja odlično strukturiran program, ki zagotavlja uporabniku prijazno izkušnjo, ko je v izbiri najbolj ekonomična uporaba ploščic. Prilagojena kombinacija treh lomilcev odrezkov in treh kakovosti karbida, izdelana za fino do grobo obdelavo jekla, pokriva vse zahteve na trgu – tudi specifične aplikacije. S CERATIZIT-om 3x3 lahko vsakdo hitro najde optimalen izdelek za struženje jekla.

Trije lomilci odrezkov – ena rešitev za vse aplikacije

CERATIZIT 3x3 izpopolnjuje celotno paleto izdelkov za struženje jekla zahvaljujoč trem lomilcem odrezkov: -F50 za fino



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



obdelavo, -M50 za srednje grobo obdelavo in -M70 za grobo obdelavo. Ta inteligentna kombinacija je postala mogoča zaradi novo predstavljenega lomilca odrezkov -F50 in je privedla do tako dobro strukturiranega in celovitega portfelja. Lomilec odrezkov za fino obdelavo zagotavlja optimalen nadzor odrezkov, kontaktna površina ploščice pa zagotavlja visoko stabilnost ploščice v sedežu. Oster rob omogoča gladek rez, kar zagotavlja manjšo rezalno silo, to pa vodi do manjše porabe energije na vretenu. Zahvaljujoč CERATIZIT-u 3x3 uporabniki lahko zmanjšajo stroške in količino zalog, medtem ko se poveča učinkovitost proizvodnje. Trije lomilci odrezkov so popolnoma prilagojeni vsaki posamezni obdelovalni situaciji, kar naredi izbiro prave ploščice hitro in enostavno.

Tri kakovosti povečujejo produktivnost

Nov koncept združuje skupaj tri kakovosti karbidov in tri lomilce odrezkov. Z njimi lahko operater pokrije vse aplikacije struženja jekla: visoko obrabno odporna kakovost BLACKSTAR TM CTCP115 optimizira čas obstojnosti orodja, ki omogoča zelo izboljšano produktivnost proizvodnje s povečanjem rezalnih parametrov. Kakovost BLACKSTAR TM CTCP125 je univerzalna kakovost za vse aplikacije, še zlasti pa za polgrobi in nekoliko

prekinjen rez. Vzdržljiva kakovost BLACKSTAR TM CTCP135 zaključuje trio, kot specialna kakovost za prekinjen rez in težke pogoje, medtem ko zagotavlja največjo varnost procesa.

Zadnja novost na področju frezanja ramen

CERATIZIT je na sejmu predstavil tudi nov sistem za frezanje ramen. MaxMill 491 je frezalni sistem z natančnimi ploščicami z osmimi uporabnimi rezalnimi robovi, ki izdeluje stranske stenske profile s točno 90° kotom. Sistem prihrani čas pri menjavi orodja in zagotavlja zmanjšanje vibracij in gladek rez z nizko porabo energije za dolgo obstojnost orodja in visokokakovostno površino.

Dodatni izpostavljeni izdelki in posodobitve

Glavne novosti, ki so še bile predstavljene na sejmu, so uspešen MaxDrill 900 in v zadnjem času razviti izdelki in razširitev standardnega portfelja izdelkov. Ena izmed njih je inovativna nova kakovost cermeta COLORSTAR TM CTEP110 z večslojno prevleko Al 2 0 3 izdelana z najnovejšo tehnologijo. Tako prvič ta kakovost cermeta združuje trdoto in odpornost na obrabo rezalnega materiala cermet z žilavostjo karbida.

» Integracija dodajalnih izdelovalnih postopkov ne ovira obdelave z odrezavanjem

Peter Zelinski Nov hibridni pristop k izdelavi, ki na enem obdelovalnem stroju združuje napredne dodajalne tehnologije in postopke obdelave z odrezovanjem, je uresničljiva in praktična rešitev za nekatere aplikacije v orodjarstvu, letalski industriji, energetiki in za splošna popravila komponent.

Proizvajalec obdelovalnih strojev Mitsui Seiki je znan zlasti po izdelavi preciznih strojev. Izdeluje stroje, ki so pogosto izdelani po meri, namenjeni za izdelavo delov z visoko dodano vrednostjo v ozkih tolerancah. Odločitev podjetja za kombiniranje tradicionalne obdelave z dodajalnimi izdelovalnimi postopki se morda na prvi pogled zdi nenavadna, saj nadzorovano dodajanje materiala po slojih samo po sebi nikakor ne dosega tako ozkih toleranc kot obdelava z odrezovanjem.

Direktor Robb Hudson, ki je v podjetju zadolžen za tehnologije in razvoj, meni, da dodajalne izdelovalne tehnologije dobro dopolnjujejo natančnost obdelave z odrezovanjem ter prinašajo več svobode pri oblikovanju in večjo fleksibilnost procesa.

S tem, ko se večji del obdelave izdelka opravi na enem samem stroju, se zmanjša tudi število vpetij obdelovanca, to pa dodatno prispeva k natančnosti. Podjetje se je zadnje leto po Hudsonovih



besedah intenzivno pripravljalo na lansiranje dodajalnih izdelovalnih tehnologij. Pri tem so eksperimentirali z učinkovito kombinacijo odrezovanja in nalaganja slojev kovine na istem obdelovalnem stroju, ne da bi zmanjšali učinkovitost enega ali drugega postopka.

Hudson pove, da lahko že danes praktično vse svoje stroje ponudijo tudi v hibridni izvedbi in hibridni model 5-osnega obdelovalnega centra Vertex bo od zdaj na voljo v standardni ponudbi. Za dodajalne izdelovalne postopke so sklenili partnerstvo z ameriško-britanskim podjetjem Hybrid Manufacturing Technologies, ki je razvilo sistem za integracijo dodajalnih izdelovalnih postopkov v obstoječi obdelovalni stroj. Glava Hybrid Manufacturing izvaja postopek laserskega navarjanja oziroma dodajanja kovinskega prahu v talino, ki jo raztali laserski žarek. Glava se vpne v vreteno stroja, ko ni v uporabi, je pospravljena v orodnem zalogovniku skupaj z ostalimi orodji. Priklop hibridne tehnologije le ni tako preprost, da bi samo dodali novo glavo. Stroj je potrebno prilagoditi za varno uporabo laserja in za dovod dodajnega materiala v obliki prahu, poleg ostalih prilagoditev na stroju.

Oglejmo si primer hladilne tekočine, ki je po Hudsonovih besedah običajno ne združujemo z uporabo laserja. Pri preizkušanju hibridne obdelave na sedežu podjetja Mitsui Seiki na Japonskem je razvojniki uspeli prilagoditi uporabo hladilno-rezalne tekočine delovnemu ciklu, ki vključuje tudi dodajanje materiala v slojih. Zračni curek odpihne večino hladilne tekočine, ki se še drži izdelka, laser z razširjenim fokusom pa nato odpari še preostanek. Tako posušena površina je zdaj pripravljena za lasersko navarjanje nove oblike. Nič manj pomembna je tudi zaščita stroja. Uhajanju manjše količine kovinskega prahu se ni mogoče izogniti, zato moramo poskrbeti za zaščito občutljivih mehanskih delov in ležajev. Podjetje je tukaj izkoristilo bogate izkušnje pri zasnovi obdelovalnih strojev, ki so namenjeni za precizno rezkanje grafita, na stroje so namestili prilagojene okrove in kinematične zaščite.

Rezultat razvojnih prizadevanj so nove tehnologije, ki jih nudijo strankam in združujejo večino obdelovalnih postopkov v enem stroju.

CNC-obdelava je rešitev za visoko natančnost, hibridna izdelava je potencialna rešitev za izdelke s kompleksno geometrijo. Ti dve tehnologiji se ne izključujeta – obdelovanec z zahtevno geometrijo lahko obdelamo v ozkih tolerancah brez prepenjanja med stroji.



» Hibridna različica pet osnih strojev serije Vertex je že na voljo v standardni ponudbi. V podjetju zagotavljajo, da lahko vse svoje stroje ponudijo kot hibride.

Novih možnosti se še posebej veselijo proizvajalci v letalski industriji, ki so pogosti kupci strojev Mitsui Seiki. »Njih zanima predvsem razmerje med količino materiala, ki ga morajo plačati, in količino materiala, ki potem dejansko leti po zraku,« pojasnjuje g. Hudson. To razmerje je pogosto zelo visoko pri zahtevnih letalskih komponentah, ki se izrežejo iz blokov ali celo iz odkovkov, pri obdelavi pa nastane veliko odpadnega materiala. Možna rešitev je v hibridni izdelavi, pri kateri bi v stroj vpeli sprva še nepopoln obdelovanec, na katerem bi z dodajanjem materiala izdelali ozka rebra in izstopajoče dele, z odrezovanjem pa nato obdelali preostale dele in dosegli zahtevane tolerance.

[Povzeto po mmsonline.com]

» www.bts-company.com

HASCO®
Enabling with System.

**Več kot
100,000
izdelkov.**

www.hasco.com



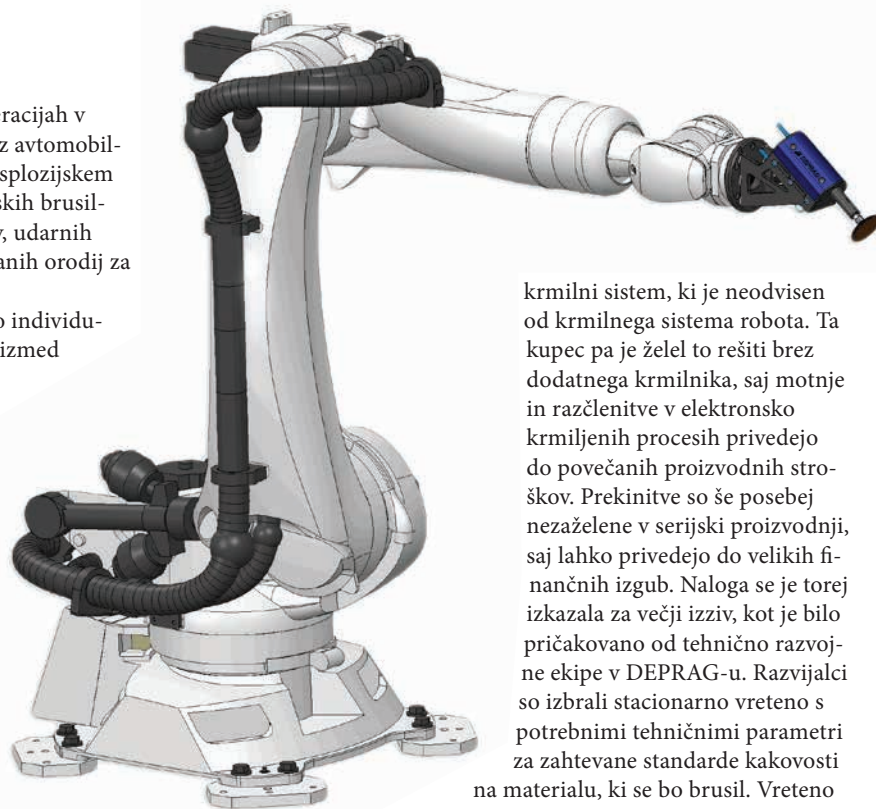
Strokovnjakova orodja in rešitve

» Orodja za brušenje in poliranje na stacionarnem robotu v avtomobilski industriji

Ročno pnevmatsko orodje je bilo nadomeščeno s stacionarnim robotom. DEPRAG je tradicionalni proizvajalec zračnih orodij, ki jih prodaja po vsem svetu pod blagovno znamko DEPRAG INDUSTRIAL.

Njihova orodja se uporabljajo pri različnih operacijah v vseh pomembnih področjih industrije vključno z avtomobilsko industrijo, strojegradnjo in v potencialno eksplozijskem okolju. DEPRAG ponuja široko paleto pnevmatskih brusilnih, polirnih, vrtnih strojev, vreznikov navojev, udarnih kladiv, klešč, kladiv, žag in po ATEX-u certificiranih orodij za eksplozivno okolje.

Posamezni kupci danes vse pogosteje zahtevajo individualne rešitve po njihovi meri. DEPRAG je za eno izmed svojih dolgoletnih cenjenih strank iz avtomobilske industrije pripravil rešitev za zamenjavo človeške delovne sile s stacionarnim robotom. Do sedaj so za brušenje in poliranje varjene karoserije vozil uporabljali ročne polirke in brusilke razreda PLU DEPRAG INDUSTRIAL, za kar sta bila na proizvodni liniji v posamezni izmeni potrebna dva delavca. Torej v treh izmenah šest delavcev na proizvodno linijo. Kupec jim je podal zahtevo, da nameravajo vseh šest delavcev nadomestiti z dvema stacionarnima robotoma. S tem so želeli optimizirati kakovost obdelane površine in obenem eliminirati človeške napake, preprečiti potencialne nevarnosti za zdravje delavca ter povečati produktivnost pri enakih ali celo zmanjšanih proizvodnih stroških. Na začetku je bila ta naloga videti preprosta, saj je danes že normalno, da roboti opravljajo operacije, kot so varjenje, oplášenje in prestavljanje. Pri tej rešitvi je bilo potrebno upoštevati tudi nepravilnosti na površini varjenih karoserij, kar povzroči spreminjajoč kontaktni tlak pri brušenju in poliranju. Na trgu so trenutno na voljo nove tehnologije, ki omogočajo, da kontaktna sila občutljivo reagira s spremenljivim profilom površine. Te tehnologije imajo svoj



krmilni sistem, ki je neodvisen od krmilnega sistema robota. Ta kupec pa je želel to rešiti brez dodatnega krmilnika, saj motnje in razčlenitve v elektronsko krmiljenih procesih privedejo do povečanih proizvodnih stroškov. Prekinitve so še posebej nezaželene v serijski proizvodnji, saj lahko privedejo do velikih finančnih izgub. Naloga se je torej izkazala za večji izziv, kot je bilo pričakovano od tehnično razvojne ekipe v DEPRAG-u. Razvijalci so izbrali stacionarno vreteno s potrebnimi tehničnimi parametri za zahtevane standarde kakovosti na materialu, ki se bo brusil. Vreteno

je bilo instalirano tako, da ni bila omejena svoboda gibanja robota. Nastavljivo vreteno so namestili v vpenjalno glavo, ki je povezana na pnevmatski cilinder, ki kontrolira definirano aksialno silo na brusilnem orodju. Preobremenitev vretena se lahko prilagodi v območju 1 do 6,3 bara. Z uporabo te metode se lahko zelo občutljivo prilagaja zahtevan kontaktni tlak brez uporabe dodatnega krmilja.

Tehnična dokumentacija brusilne glave je bila pripravljena po uspešnih simulacijah. Ob tem je DEPRAG-ov laboratorij določil

optimalni kontaktni tlak za brušen material, da bi zagotovili zahtevano kakovost površine. Šele nato je bil narejen prototip stacionarne brusilne glave in pozneje tudi uspešno testiran pri realnih pogojih v serijski proizvodnji v prostorih naročnika.

Po pregledu zmogljivosti delovanja nove tehnologije, parametrov kakovosti in faktorja ponavljanja je bila izračunana povrnitev naložbe za celotnega robota. Z ekonomskega vidika je bila investicija amortizirana v samo treh mesecih. Dodatne prednosti sistema pa so okolju prijazen sistem, preprečitev človeških poškodb in popolna odprava človeških napak med procesom poliranja. Tako je DEPRAG razvil nov in inovativen, avtomatiziran sistem za uspešno izvajanje operacij brušenja in poliranja, ki so se pred tem izvajale ročno.

[Pripravi: David Homar]



» 3D-kamera ARAMIS je nov pripomoček za 3D-preizkušanje

GOM-ova nova 3D-kamera je senzor za 3D-gibanje in deformacije, namenjen preizkušanju materialov in analizi deformacij komponent v posameznih točkah in v polnem polju. Zagotavlja natančne 3D-koordinate, odmike, deformacije, hitrosti in pospeške, pa tudi analize obremenjenih vzorcev in komponent v šestih prostostnih stopnjah.

Novi sistem ARAMIS meri geometrije ter tridimenzionalne odmike in deformacije vzorcev materialov ali komponent v pogojih mehanske ali termične obremenitve. Statične in dinamične deformacije v tem primeru niso določene le v posameznih točkah, ampak tudi v celotnem polju. Brezkontaktna merilna tehnologija se še posebej preprosto integrira v obstoječa preizkuševališča in

preizkusne laboratorije. Na novo razviti GOM Testing Controller z zunanjimi prožilci, analognim snemanjem in pretvorbami podatkov poenostavlja integracijo sistema v obstoječa preizkusna okolja, brez potrebe po zahtevnem pozicioniranju in kablju. Vanj je vključen programski vmesnik za programiranje vnaprej opredeljenih ali posebnih merilnih sekvenc, vključno z določanjem posebnih odvisnosti med preizkusnimi parametri in hitrostjo snemanja s



pomočjo krožnega pomnilnika in prožilnih elementov. Definirane merilne sekvence je mogoče shraniti in jih uporabiti za predloge v nadaljnjih projektih.

Certificirane leče v novi 3D-kameri ARAMIS so vnaprej nastavljene in vgrajene v industrijsko ohišje, s tem pa je zagotovljena visoka stopnja stabilnosti umerjanja senzorja. Uporabnik lahko hitro spremeni vnaprej nastavljene merilne prostornine za hitro in preprosto merjenje izdelkov različnih velikosti, od vzorcev za preizkušanje materiala do letalskih komponent. Uporabljena je tudi dobro preizkušena tehnologija modre svetlobe iz GOM-ovih 3D-koordinatnih merilnih strojev. Meritve so tako zaradi ozkopasovne modre svetlobe iz projekcijske enote manj odvisne od osvetljenosti okolice.

» www.gom.com
» www.topomatika.hr

» Makino je predstavil nov horizontalni obdelovalni center a71nx

David Homar Makino je okrepil nabor svojih horizontalnih obdelovalnih centrov serije a1nx. Dosedanjim centrom v tej seriji, ki imajo zadnji Makinov krmilnik Professional 6, a51nx, a61nx, a81nx, a92, a120nx se je pridružil še obdelovalni center a71nx z velikostjo palete 500 x 500 mm.

Glavni ciljni trg Makinovih obdelovalnih strojev serije a1nx so podjetja, ki obdelujejo industrijske komponente, dele za gradbene stroje, opremo za izdelavo polprevodnikov, letalske komponente in avtomobilske dele.

Na osnovi zelo priznanih togih litih ohišij a1nx serije, nov obdelovalni center a71nx ponuja razširjen seznam tehnoloških prednosti vključno s povečanim navorom glavnega vretena, zadnjo inovacijo v naprednem nadzoru gibanja in nov krmilnik Professional 6 (PRO 6). Z zmanjšanim časom cikla obdelave in s povečanjem zmogljivosti je obdelovalni center postavil proizvodne zmogljivosti na novo raven, ki omogoča uporabnikom drastično zmanjšanje stroškov obdelave na kos.

Kot vsi horizontalni obdelovalni centri serije a1nx je tudi a71nx sposoben odrezovati trde materiale in rokovanja z velikimi obdelovanci po zaslugi velikega delovnega območja, ekstremno togi konstrukciji in visoki moči glavnega vretena. Togost lite strukture stroja temelji na liti postelji stroja iz enega dela, tritočkovni podpori in vzdržljivi zmogljivosti valjčnih vodil.

Visoko zmogljivo vreteno

A71nx ima večje vreteno HSK-A100, ki zagotavlja 10.000 vrtljajev na minuto in 512 Nm navora. Poleg tega kotni ležaj velikega premera zagotavlja najvišjo stopnjo togosti pri različnih aplikacijah.

Večja kapaciteta

Za namestitev velikih obdelovancev in večjega števila delov naenkrat, Makino a71nx nudi povečano območje gibanja orodja. Obdelovalni center ponuja 800 mm območja pomika v X smeri, 750 mm območja pomika v Y smeri in 830 mm območja pomika v Z smeri. Največja dolžina vpetega orodja na tem stroju je 570 mm.

Izboljšana produktivnost

Najpomembnejši rezultat večje produktivnosti stroja a71nx je zmanjšanje časa cikla obdelave. Krajši čas rezanja in hitrih gibov je dosežen z večjo podajalno hitrostjo, pospeškom ter pojemkom na linearnih oseh 1 g in z največjo hitrostjo DD mize (B osi) 125 vrtljajev na minuto. Motor DD mize prav tako zmanjša kompleksnost B osi in odpravi zračnost ter obrabo ključnih delov.



Večja produktivnost zahteva večjo varnost

A71nx ima tudi optični sistem za nadzor loma orodja, ki se imenuje Vision Broken Tool Sensor (Vision B.T.S.), kot standardno opremo. Ta sistem ovrednoti stanje orodja pred vsako zamenjavo orodja in po njej. Sistem Vision B. T. S. ima najmanjše število gibajočih se delov in ne zahteva fizičnega kontakta z rezalnim orodjem, kar omogoča izboljšano in dolgoročno zanesljivost in manj možnosti za luščenje delikatnih materialov, kot je polikristalni diamant (PCD). Sistem ustvari silhueto rezalnega orodja, izmeri dolžino, velikost in približno težo orodja.

Makinov nov krmilnik Professional 6

Za še dodatno povečanje produktivnosti je stroj a71nx opremljen z najnovejšim Makinovim krmilnikom Professional 6 (PRO 6). Vsi drugi člani serije a1nx so bili prav tako izboljšani z zamenjavo prejšnje verzije krmilnika s PRO 6 krmilnikom, da se zmanjšajo časi obdelave in časi hitrih gibov.

Funkcije, kot je napreden nadzor gibanja: Geometric Intelligence (GI) zmanjšujejo čas cikla obdelave predvsem pri proizvodnji tipičnih komponent. GI vrtnanje omogoča gibanje vretena in orodja po loku od luknje do luknje namesto gibanja po kotniku. To skraj-



ša čas hitrega giba pri vrtnanju večjega števila lukenj. Po drugi strani pa je GI freziranje namenjeno izboljšanju zmogljivosti 2D-frezanja. To omogoča uporabniku določiti toleranco zaokrožitve vogala na vsaki poti frezala.

Nov krmilnik je opremljen tudi s sistemom Inertia Active Control (IAC), za boljšo učinkovitost. Sistem IAC dobi povratne informacije iz servomotorjev in nastavi pospeške ter pojemke za posamezno paletu na optimalno vrednost.

Preprosto upravljanje

Ključna prednost krmilnika PRO 6 je, da je bil izdelan iz procesno orientirane perspektive in ne iz perspektive funkcij, kot je bilo to v prejšnjih serijah krmilnika. To naredi programsko opremo veliko enostavnejšo za upravljanje. Intuitiven in inteligenten operacijski koncept s poenostavljenimi meniji in ikonami, kot na pametnih telefonih so glavne prednosti glede na pomanjkanje usposobljenih operaterjev po vsej Evropi.

Zmanjšana poraba energije

Obdelovalni center a71nx ima standardno funkcijo ECO mode, ki zmanjša največjo porabo energije za 10 do 20 odstotkov, kljub vsem izboljšavam za povečano zmogljivost.

Manjši stroški obdelave na kos, izboljšana produktivnost in preprosto upravljanje je lahko nov standard za vašo proizvodnjo, saj vse to lahko dosežete z novim obdelovalnim centrom a71nx.

› www.makino.com

SANDVIK nerjavni varilno-dodajni materiali

**SUPERIORNE
KARAKTERISTIKE
MIG & TIG**



Generalni zastopnik in distributer
special steel & compressed air solutions

**PROCHROM
COMP d.o.o. BLED**



SANDVIK

SANDVIK nerjavna jekla za najzahtevnejše pogoje

Vrhunska kakovost izdelkov, uporabljena v farmacevtski in prehranski industriji, v rafinerijah, petrokemiji, jedrskih elektrarnah, ...



KANTHAL

Wire & Heating Systems

Elektro-uporovni materiali Grelni sistemi



**SUPER
Tubothal
Fibrothal
SiC**

Tel.: +386 (0) 4 537 82 10
Fax.: +386 (0) 4 537 82 11
E-mail: info@prochrom-comp.si
Web: www.prochrom-comp.si

» 3D-skeniranje eviXscan - Revolucija v industriji

Rezultat dela inženirjev in oblikovalcev je vse bolj odvisen od inovativnih orodij, ki jih uporabljajo. Klasična merilna orodja in laserske meritve ne zadostujejo več. S takimi izzivi se spoprijemajo podjetja široma po svetu, rešitve pa predstavljajo optični 3D-skenerji. Njihova visoka natančnost jih skupaj z vsestranskostjo uporabe naredi idealne za uporabo v proizvodnji, načrtovanju, razvoju in za raziskovanje nadzora kakovosti ter še marsikje drugje.

Glavna področja uporabe 3D-skenerjev so nadzor kakovosti, obratni inženiring, hitra izdelava prototipov in ustvarjanje CAD-dokumentacije, ki temelji na referenčnem modelu.

V pričujočem članku predstavljamo podjetje, ki že uporablja 3D-skenerje. Z implementacijo 3D-skenerjev eviXscan so ta podjetja raven razvoja in poslovanja dvignila znatno višje.

Avtomobilska industrija

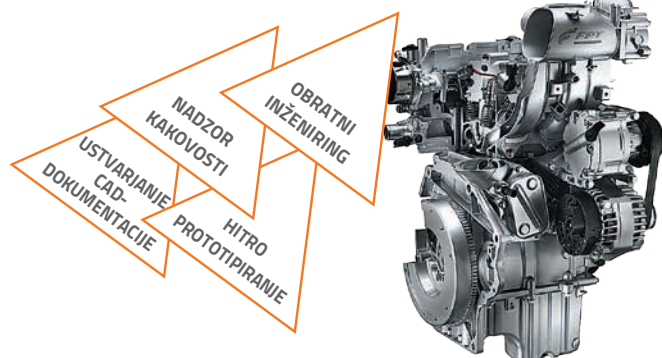


» Kalup tesnila -
Cooper Standard
Automotive

Cooper Standard Automotive je globalni dobavitelj izdelkov v avtomobilski industriji. Podjetje je specializirano za izdelavo karoserijskih tesnil, zavornih sistemov, sistemov dovoda goriva, klimatizacije in hlajenja za različne modele avtomobilov.

Oddelek 3D-skeniranja za ohranitev proizvodnje – obratno inženirstvo kalupov in orodij

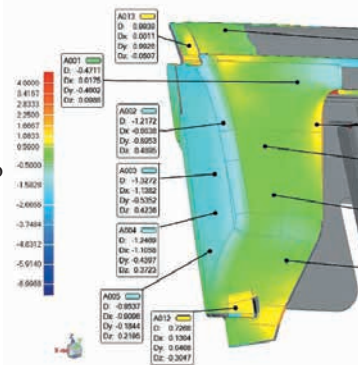
V Cooper Standardu na Poljskem 3D-rešitve eviXscan uporabljajo v oddelku za vzdrževanje proizvodnje. Uporaba 3D-skeniranja



jim omogoča obnovo tehnične dokumentacije brizgalnih kalupov, uporabljenih v proizvodnji. Posledično je tudi izdelava novih oblik in orodij hitrejša in cenejša, ne glede na to, ali jih izdelajo v tovarni ali zunanji izvajalci. Izdelavni časi teh oblik in orodij so se povprečno skrajšali za 4-krat, stroški njihove izdelave pa kar za 5-krat. Višja proizvodna učinkovitost podjetju vsako četrletje prinaša 15 tisoč evrov prihrankov.

Brezkontaktni nadzor kakovosti gumijastih tesnil

Uporaba 3D-skenerjev v oddelku za nadzor kakovosti omogoča izjemno natančen pregled končnih izdelkov. Primerjani so s CAD-modelom, ki ga dostavi stranka. Z omenjeno rešitvijo Cooper Standard zagotavlja, da njegovi izdelki izpolnjujejo najvišje standarde v avtomobilski industriji. Implementirane 3D-rešitve eviXscan omogočajo natančen in neinvaziven nadzor kakovosti končnih izdelkov ter postopek preverjanja skrajšajo za več kot trikrat.



Podjetje Evatronix si prizadeva k odličnosti v razvoju in zagotavljanju inovativnih ter celovitih rešitev v elektroniki in mehaniki. Z inovativnimi izdelki in storitvami, kot so rešitve eviXscan 3D, podjetje naslavlja resnične potrebe sodobne industrije.

EviXscan 3D zagotavlja:

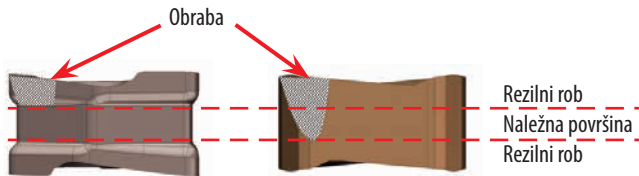
- certificirano natančnost naprav (v skladu z VDI/VDE 2634),
- sposobnost skeniranja v (skoraj) vsakem okolju (zunaj in znotraj objektov),
- tehnično in komercialno podporo po vsej Evropi,
- zelo dobro razmerje med kakovostjo in ceno.

Rešitve EviXscan 3D že uspešno uporabljajo podjetja na štirih celinah, podporo pa jim zagotavlja mednarodna mreža distributerjev. Prihranki v podjetjih, ki uporabljajo te rešitve, se vsako leto merijo v sto tisoče evrih.

» www.3d-ing.co

» Rezkalne glave za zanesljivo in precizno rezkanje 90° DFC Sumitomo

V zadnjih letih kovinsko-predelovalna industrija povprašuje po visoko-zmogljivih orodjih za rezkanje, ki omogočajo tudi odlično kakovost obdelane površine in manjše stroške obdelave.



» XMNU ploščica z ločenim naležnim in rezilnim delom

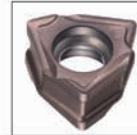
Sumitomo je v ta namen razvil rezkalne glave serije DFC, ki so namenjene za zanesljivo in stabilno obdelavo kotov 90°.

Širok izbor rezkalnih glav od Ø 25 mm do Ø 160 mm pokriva številne aplikacije čelnega, stranskega in utornega rezkanja. Na voljo so glave s standardno, srednjo in fino delitvijo zob.

Glave imajo unikatne dvostranske ploščice XMNU, ki z 6 rezilni-



» DFC glava in ploščica s 6 rezilnimi robovi



mi robovi zagotavljajo stroškovno učinkovitost.

Nova oblika ploščice ločuje naležni vpenjalni del in rezilne robove ploščice. Obrabljajo se le precizno izdelani rezilni robovi, med tem ko je naležni del ploščice zaščiten pred obrabo in zagotavlja natančnost pri obračanju ploščice.

Ploščice so dobavljive z lomilcem za fino obdelavo -L, srednjo -M in grobo obdelavo -H.

DFC glave zagotavljajo stabilno obdelavo, še posebej so primerne za visoke pomike.

» www.bts-company.com

» Združevanje injekcijskega brizganja in tehnologije dodajanja materiala po plasteh za individualne izdelke

Na sejmu MSV 2015 v Brnu na Češkem je podjetje Arburg predstavilo stroj Freeformer, ki združuje injekcijsko brizganje, tehnologijo dodajanja materiala po plasteh in industrijsko revolucijo 4.0 ter tako omogoča ekonomsko izdelavo velikih individualnih izdelkov v eni enoti avtomatiziranega sistema.

Tehnologijo, ki se uporablja, so poimenovali ARBURG Plastic Freeforming – APF. Proizvodni cikel se prične na majhni enoti podobni za injekcijsko brizganje, kjer se standardni polimerni



granulat preko malega polža pomika proti šobi in segreva. Nato pa se iz šobe na delovno površino dodaja v obliki majhnih kapljic. Tako se lahko zgradi izdelek direktno iz CAD-modela.

Omenjeni stroj pa zmore še mnogo več. Na sejmu MSV 2015 si je lahko vsak obiskovalec Arburgove stojnice lahko izbral škarje, ki jih je nato vstavil v za to pripravljeno vpenjalno gnezdo. Robotski sistem je nato prenesel vpenjalno gnezdo skupaj s škarjami na stroj Freeformer, kjer je bil na ročaj škarij dodan plastični 3D-napis po želji obiskovalca.

EVIXSCAN 3D

PROFESSIONAL 3D SOLUTIONS



3D-ING
SCANNING

Podjetje 3D-ING d.o.o. se ukvarja z inženiringom na področju 3D skeniranja, digitalizacije in merske kontrole različnih modelov ter objektov, izdelanih iz jekla, plastike, kompozitov ali neželeznih kovin

Zastopamo:  **evatronix**

- Storitve:**
- 3d skeniranje
 - primerjava geometrije vzorca s CAD-modelom (barvna skala odstopkov)
 - kontrola toleranc oblike in lege (GD&T)
 - izdelava merskih protokolov
 - izdelava CAD modelov
 - skeniranje na terenu

» Pfeiffer Vacuum predstavlja novo lamelno črpalko Duo 11 ATEX z magnetno sklopko

Glavne prednosti nove vakuumske črpalke Duo 11 ATEX (Slika 1) so notranja in zunanja protieksplzijska zaščita, fleksibilnost uporabe ter zaradi magnetne sklopke še dodatna varnost.



» Slika 1: Pfeifferjeva vakuumska lamelna črpalka Duo 11 ATEX z magnetno sklopko in certifikatom ATEX

Vakuumska lamelna črpalka Pfeiffer Duo 11 ATEX je izdelana po ATEX-direktivah 2014/34EU. Namenjena je procesom v potencialno nevarnih eksplozivnih okoljih, ali pa se uporablja za transport eksplozivnih plinov in hlapov. Izpolnjuje torej najstrožje zahteve za eksplozijsko zaščito.

Certifikacija eksplozivne zaščite ATEX velja tako za notranjost kot tudi za zunanost vakuumske črpalke Duo 11. Črpalka je razvrščena kot oprema pod kategorijo 3G in pod temperaturnim razredom T4. Z njo lahko transportiramo vse pline, tudi tiste, ki spadajo v eksplozivno skupino IIC.

Njen črpalni pretok je 9 m³/h pri 50 Hz in 10 m³/h pri 60 Hz. Črpalka Duo 11 ATEX je opremljena z magnetno sklopko, ki deluje brez trenja. Črpalka nima grednega tesnila, ki se običajno uporablja pri lamelnih črpalkah. Posebna varnost, ki jo omogoča magnetna sklopka, je pomembna v eksplozivnih okoljih. Brez grednega tesnila je nemogoče, da bi medij znotraj črpalke pobegnil ven, kot je običajno v primeru poškodovanega grednega tesnila.

Preverjena eksplozijska zaščitna oprema je potrebna v številnih aplikacijah – potencialno eksplozijsko nevarni plini se množično uporabljajo v industriji. Nevarni plini so prisotni v raziskovalnih preizkusih, industrijskih procesih, v biotehnologiji in kemijskih laboratorijih. Polnilne plinske postaje so dovzetne tudi za množično nevarnost eksplozije. Nova Pfeifferjeva vakuumska črpalka Duo 11 ATEX se lahko uporablja na vseh omenjenih področjih.

» www.pfeiffer-vacuum.com

» CoroPlus™ prinaša povezljivost v tovarne

Sandvik Coromant je predstavil zbirko rešitev za internet stvari CoroPlus™, s katero se bodo proizvajalci lahko pripravili na Industrijo 4.0. Koncept je zasnovan za izboljšanje nadzora produktivnosti in stroškov s kombinacijo povezanih obdelav, dostopa do podatkov iz proizvodnje in ekspertnega znanja.

CoroPlus je krovno ime za novo platformo povezanih orodij in programske opreme oz. tehnologij, namenjenih pošiljanju oz. sprejemanju podatkov. Koncept omogoča zmanjšanje količine nepotrebnih podatkov ter izboljšanje proizvodnih procesov pred, med in po obdelavi s povezanimi tehnologijami in znanjem iz Sandvik Coromanta.

»Uporabniki s povezano programsko in strojno opremo ne dobijo le dostopa do naših podatkov o izdelkih in aplikacijah. Orodja so opremljena z zaznavali, ki omogočajo sprotno prilagajanje, nadzor in spremljanje učinkovitosti obdelave,« pojasnjuje Göran Näslund, vodja za digitalno obdelavo. »Nadzorovati je mogoče celotno tovarno prek lokalnih nadzornih plošč, v oblaku ali prek integracije z uporabnikovo programsko opremo in stroji.« CoroPlus se poveže z obstoječimi programskimi okolji prek odprtih vmesnikov API za dvosmerno povezljivost in točne podatke.«

Glavna korist CoroPlusa za vodje proizvodnje je, da omogoča optimizacijo proizvodnje z boljšim vpogledom v dogajanje v delavnicah in proizvodnem okolju tako na mikro- kot makroravni. Za CAM-programerje povezuje s točnimi podatki o orodjih in aplikacijami pomeni, da je priporočila mogoče prilagajati specifičnim nalogam. Koristi so na voljo tudi za operaterje, ki lahko spremljajo obdelovalne procese na daljavo. Orodja, opremljena z zaznavali, omogočajo nadzor nad lomom in poškodbami za zanesljivo delovanje, podatki pa se zajemajo v živo celoten obdelovalni proces.

Ponudba trenutno obsega rešitve nadzornih plošč, programske rešitve v orodnih knjižnicah CoroPlus ToolGuide in Adveon™, pa tudi rezalna orodja Silent Tools™+ in CoroBore®+ ter sistem IoT za nadzor strojev Promos 3+.

»Projekt CoroPlus temelji na partnerstvu s proizvajalci obdelovalnih strojev, ponudniki oblračnih storitev in ponudniki omrežne infrastrukture,« nadaljuje Näslund. »Na ta način pomagamo uporabnikom, da izkoristijo tehnološke novosti. Naša naloga je povečanje produktivnosti in prilagodljivosti s tehnološkimi novostmi pri digitalni obdelavi, ki ustvarjajo novo vrednost.«

Proizvajalci bodo s CoroPlusom končno lahko naredili naslednji korak v industrijski evoluciji ter začeli uporabljati nove kiberfizične sisteme, ki izpolnjujejo potrebe industrije današnjega in jutrišnjega dne.

» coroplus.sandvikcoromant



» CoroPlus™ je zbirka rešitev za povezljivost iz Sandvik Coromanta, s katerimi se bodo proizvajalci lahko pripravili na Industrijo 4.0

DMX

**DIE & MOULD
EXTREME**

HPMT

THE FUTURE OF PRECISION MACHINING

Dosezite najvišjo hitrost
z vrhunskim orodjem



ZIBTR d.o.o.
Tel.: 01 896 2280 | Faks: 01 896 2282
zibtr@iol.net | www.zibtr.com



» Slika prikazuje prilagodljiv proizvodni paket, ki vključuje visoko zmogljiv obdelovalni center C 42 UP (na sredini), 5-kratni paletni izmenjevalnik tipa PW 850 (spredaj in z nastavitveno postajo) in dodatni magazin za orodja ZM 160 (zadaj desno).

» Avtomatizirana natančnost obdelave v orodjarstvu

Podjetje Brink Group iz Nizozemske je znižalo stroške obdelave z avtomatizirano proizvodnjo izdelkov in daljšim obratovalnim časom strojev na teden ter tako povečalo svojo konkurenčno moč.

Podjetje Brink Group iz Nizozemske, ki je specializirano na področju orodij za tlačno litje in avtomatiziranih sistemov za tanko stensko plastično embalažo za hrano, kozmetiko in kemične izdelke, z debelino stene od 0,25 do 2 mm, se je v zadnjih 40 letih razvilo v vodilno svetovno podjetje na tem področju. Podjetje Brink Group je sestavljeno iz petih podjetij Brink Mould (orodja za injekcijsko brizganje tankostenske embalaže), Brink Automation (označevanje v orodjih, sistemi za odstranjevanje in zlaganje, podprto sestavljanje), Brink Mould and Dies (orodja za injekcijsko brizganje za vse vrste embalaže in plastičnih produktov), Brink Griffel Mould Services (vzdrževanje in popravilo orodij, testiranje orodij) in Brink VDB Packaging Systems (rešitve na ključ in nastavitve obstoječih sistemov). Trenutno zaposlujejo 210 usposobljenih ljudi na treh lokacijah na Nizozemskem. Kot je bilo že omenjeno, glavno pozornost namenjajo razvoju, projektiranju, proizvodnji in servisu sistemov orodij za serijsko proizvodnjo tankostenske embalaže s tehnologijo tlačnega litja kot tudi rešitve na ključ. Ker velikost embalaže sega od 20 ml do 30 litrov, lahko volumen orodja znaša tudi 1 m³ in več. Osnovne plošče orodij in druge komponente so prav

tako lahko zelo velikih dimenzij. Zahteve kupcev po času cikla, največji materialni učinkovitosti, ponovljivi kakovosti in največji obratovalni dobi v več izmenah je mogoče doseči le z večgnezdnimi sistemi in s popolnoma avtomatiziranim rokovanjem z izdelki. To je tisto, kar loči skupino Brink od konkurence, ki je navadno specializirana le za eno področje, kot na primer izdelavo orodij ali enostavne sisteme za premikanje embalaže, medtem ko končno celostno rešitev pakiranja raje prepustijo kupcu.

Avtomatizacija proizvodnje krepi konkurenčno sposobnost

Poslovodni direktor C. J. van Heerikhuizen iz centralne lokacije na Nizozemskem je spregovoril o izzivih, ki pridejo s celostnim servisom, kakršnega ponujajo oni: "Naše izkušnje so pokazale, da je velike enote težko poslovno nadzorovati. Zato se mi zanašamo na decentralizirane enote, ki so bolj obvladljive tako z vidika proizvodnih procesov, kot tudi z vidika proizvodne opreme. Vsak izmed naših treh obratov, razporejenih na treh lokacijah

na Nizozemskem, ima svojo neodvisno delavnico za mehansko obdelavo in montažo. Interdisciplinarno delo, ki ga izvajamo, nam omogoča vzporedno proizvodnjo, montiranje in zagon orodij ter sistemov za premikanje izdelkov, kar drastično skrajša naš čas izdelave." V praksi pa to pomeni tudi, da morajo biti v vsakem obratu rezervirane proizvodne zmogljivosti v obliki specializiranega osebja in strojev, ki morajo biti fleksibilno na razpolago v vsakem trenutku. Visoke izhodne zmogljivosti so prav tako pomembne kot največja razpoložljivost in to sta že dva razloga, zakaj vsa podjetja v skupini Brink Group uporabljajo CNC-obdelovalne centre nemškega proizvajalca Hermle AG. Skupaj kar 14 obdelovalnih strojev različnih velikosti (4- in 5-osnih) trenutno uporabljajo v štirih podjetjih skupine Brink Group. Direktor, odgovoren za mehansko obdelavo, Johan van Veenschoten dodaja: "Do leta 2006 smo uporabljali CNC-obdelovalne stroje. Od takrat naprej pa že tudi 5-osne obdelovalne centre Hermle. Vse to deluje odlično s podporo Hermle, Nizozemska, in smo tako prešli v samo šestih mesecih na 140 obratovalnih ur vretena na teden na stroj. Zelo dobro imamo urejeno tudi strategijo priprave NC programov, saj se celoten program pripravi in simulira v pisarni do te mere, da lahko tako rekoč v proizvodnem obratu stisnemo samo tipko start na krmilniku stroja. To je jasno razvidno na primer v proizvodnji orodnih sistemov za tlačno litje, kjer imamo 6 obdelovalnih centrov Hermle in kjer dosežemo 600 obratovalnih ur na teden in to pri visoko prilagodljivih in stalno nadziranih posameznih in maloserijskih kompleksnih orodnih komponentah izdelanih iz orodnega jekla, ki je v celoti utrjen na 52 HRC."

5-osno frezanje v kombinaciji z avtomatskim nadzorom obdelovanca

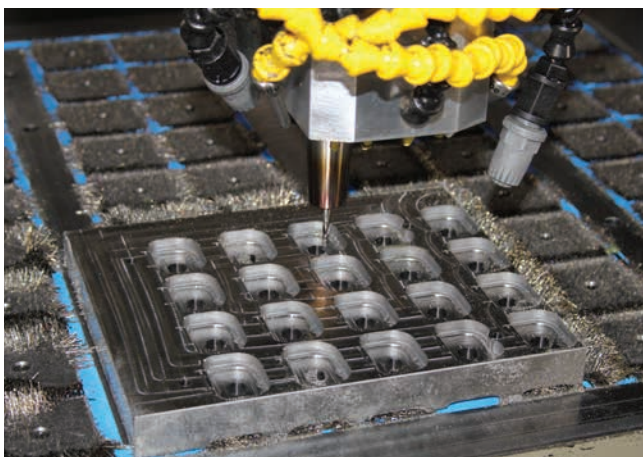
Ker skupina Brink Group zavzema zelo izjemno pozicijo na trgu, kot specialist za orodja za tlačno litje in rešitve na ključ, omenjene že zgoraj, ter se prizadeva ubraniti prednost pred konkurenco, stalno išče dodatne načine, kako optimizirati proizvodnjo. Prav to so našli v bolj obsežni avtomatizaciji proizvodnje. To je razvidno iz primera zadnje investicije v 5-osni visoko zmogljivi obdelovalni center Hermle C 42 UP. Kombinacija vretena z najdaljšo obratovalno dobo in avtomatiziranim 5-osnim/5-stranim/kompletnim/simultanim odrezovanjem in avtomatiziranim prestavljanjem obdelovanca obljublja, ne le izboljšano produktivnost, temveč tudi



» Na sliki je prikazano veliko delovno območje obdelovalnega centra C 42 UP z 800 x 600 mm NC vrtljivo mizo, na katero se pritrdi obdelovalno paletno. Ena obdelovalna paleta je pripravljena za vpenjanje obdelovanca na levi.

najkrajši možen celotni čas obdelovanca na stroju. Stroj C 42 UP je prav tako opremljen s 5-kratnim paletnim izmenjevalnikom tipa PW 850. 5-osni obdelovalni center ima prav tako dodaten magazin ZM 160. Skupaj z osnovnim magazinom, ki ima 42 mest za orodja, je sedaj na voljo več kot 200 orodij za obdelavo najkompleksnejših obdelovancev. Podjetje, odvisno od volumna embalaže, proizvaja v večini večzvezdne orodne sisteme. Z velikim delovnim območjem stroja, v X smeri 800 mm, v Y smeri 800 mm in v Z smeri 500 mm je idealno primeren za 5-osno celostno obdelavo orodnih komponent, tudi težjih in večjih komponent. NC vrtljiva obdelovalna miza v premeru 800 x 630 mm, ponuja zahtevano prilagodljivost 5-osnega frezanja. In ker odrezovanje vključuje vrtnanje, frezanje površin, frezanje ramen in frezanje utorov v obdelovanca iz v celoti utrjenega jekla na trdoto 52 HRC, in je tako glavno vreteno, ki se vrti z največ 18.000 obrati na minuto, izpostavljeno velikemu navoru, ima stroj držalo orodij HSK A 63, v katerega so lahko natančno vpeta orodja za vrtnanje in frezanje.

» www.brinkbv.com
» www.siming.si



» Zamenljiva obdelovalna paleta z magnetno vpenjalno ploščo z vpetim obdelovancem več (20) gnezdnega orodnega vložka za tlačno litje za končno obdelavo.

» Povzetek

Johan van Veenschoten na koncu ugotavlja: "Z novim proizvodnim sistemom proizvajalca Hermle, ki vključuje 5-osni obdelovalni center C 42 UP in 5-kratni paletni izmenjevalnik tipa PW 850, imamo še en proizvodni paket, ki nam zagotovo prihrani denar. Še posebej s pomočjo Hermlejevega avtomatiziranega obdelovalnega centra smo bili v zadnjih osmih letih zmogni nenehno in znatno zmanjšati proizvodnje stroške, kar ohranja našo konkurenčnost. Velikega dela pri tem nista odigrala le obdelovalni center in paletni izmenjevalnik, temveč tudi Hermlejeva pomoč strankam, ki je na voljo v trenutku in je 100-odstotno usposobljena. Kadar imamo težave in hitro potrebujemo pomoč, sam servis ne sme postati težava, kot se nam je to dogajalo pri prejšnjem dobavitelju strojev ... Mi ponujamo kompletno garancijo na naša orodja in prav to pričakujemo tudi od naših dobaviteljev. Ker imamo obdelovalne čase za komponente orodij od 1 ure pa do 8 ur, nekateri od njih so zelo kompleksne in posledično drage, smo v veliki meri odvisni od največje tehnične razpoložljivosti in absolutne dolgoročne natančnosti obdelave. S stroji Hermle smo na varni strani, zaradi njihove visoke zmogljivosti, zanesljivosti in pomoči uporabnikom ter tako lahko prihranimo še več denarja."

Naslednja generacija: Tiger-tec® Gold

» Inovacija na področju tehnologije prevlek

Podjetje Walter AG iz Tübingena je v svoji panogi poskrbelo za tehnološki preskok. Kot eno prvih podjetij na svetu predstavlja strokovnjak za mehansko obdelavo novo platformo za rezalne ploščice, ki temeljijo na CVD titanovem aluminijevem nitridu (TiAlN): Tiger-tec® Gold.

V primerjavi z dosedanjimi rezalnimi materiali v panogi nudi Tiger-tec® Gold občutno izboljšane rezalne lastnosti in tako veliko daljšo življenjsko dobo, večjo procesno varnost ter višjo produktivnost. Walter je Tiger-tec® Gold prvič predstavil javnosti na sejmju AMB med 13. in 17. septembrom v Stuttgartu.

Že več kot dve desetletji dela celotna panoga mehanske obdelave s CVD prevlekami, ki temeljijo na aluminijevem oksidu (Al_2O_3). Lastnosti te prevleke so se sicer z leti izboljševale, vendar so razvijalci naleteli na meje napredka. Tehnološke možnosti nadaljnje optimizacije vrst aluminijevega oksida so povsem izčrpane.

To je bil zadosten razlog za strokovnjake pri podjetju Walter, da se osredotočijo na razvoj novih vrst prevlek za rezalne ploščice. Rezultat je naslednji: Tiger-tec® Gold – povsem nova tehnološka platforma, ki temelji na titanovem aluminijevem nitridu (TiAlN). Prevleka slovi predvsem po visoki trdnosti in visoki tlačni preostale napetosti ter je posebej primerna za rezkanje jeklenih in livarskih materialov s srednjo do visoko hitrostjo rezanja.

Zvišanje življenjske dobe za približnost 80 %

Razvijalci v podjetju Walter uporabljajo prevleko Tiger-tec® Gold WKP35G že nekaj časa za posebne namene. Jörg Drobniwski, vodja razvoja rezalnih materialov v podjetju Walter AG, dodaja, da so s strankami od pomladi opravili že okoli 50 obsežnih testiranj. Tako so razvijalci lahko dokazali občutno izboljšane rezalne lastnosti: Rezalne ploščice s prevleko Tiger-tec® Gold WKP35G imajo občutno boljšo odpornost proti obrabi, manjšo možnost nastanka razpok in boljšo odpornost proti plastični deformaciji. In še najpomembnejše: Testiranja v praksi so pokazala, da je v povprečju življenjska doba daljša za okoli 80 %.

Seveda ta inovacijski napredek iz Tübingena ni naključje. Pomemben cilj inženirjev podjetja Walter je bil zmanjšati obrabo in izboljšati procesno varnost nove generacije rezalnih materialov. Rešitev predstavlja TiAlN z občutno višjim deležem aluminija, ki je s 85 % veliko višji kot dosedanji.

Zato je podjetje Walter razvilo povsem novi proces: tehnologijo ULP-CVD. S kombinacijo procesov z nizkim tlakom (Ultra Low Pressure, ULP) in kemičnim nanašanjem tankih plasti (Chemical Vapour Deposition, CVD) je razvijalcem iz Tübingena uspelo izločanje TiAlN-a – kar je osnova za proizvodnjo novih vrst.

Vrata za nove rezalne materiale so na stežaj odprta

Jörg Drobniwski: »Pri razvoju prevleke Tiger-tec® Gold smo razmišljali zunaj okvira obstoječih prevlek. S tem zapuščamo dosedanje okvire in uvajamo povsem novo tehnološko platformo. Prepričani smo, da smo s tem odprli vrata novim vrstam rezalnih materialov na področju mehanske obdelave trdih kovin.«

Zraven TiAlN je v novi vrsti WKP35G kot glavna prevleka uporabljen tudi titanov nitrit (TiN). S svojo zlato barvo je predstavljen tudi v imenu nove tehnologije prevlek podjetja Walter.

TiN se uporablja kot vezivo med osnovnim substratom trdih kovin in glavno prevleko iz TiAlN a, hkrati pa predstavlja tudi vrhno prevleko na glavni prevleki. »Zlata barva ima v tem primeru pozitivni stranski učinek, saj je mogoče obrabo veliko lažje opaziti kot do sedaj«, razlaga Wolfgang Vötsch, višji vodja za rezalne proizvode pri podjetju Walter. Tako je zagotovljena optimalna obraba rezalnega materiala, neobrabljenih rezilnih robov pa več ne boste metali stran. Vrhnja prevleka TiN je teksturirana. Rezalne ploščice s prevleko Tiger-tec® Gold so tako odlične za obdelavo litega železa.



» Tiger-tec® Gold v šestkotnem rezalniku Walter BLAXX M3024. Že danes lahko prevleko uporabimo na različnih področjih, v prihodnosti pa bo prevleka Walter WKP35G na voljo za vse več orodij. Slika: Walter AG


Tiger-tec® Gold
Izberite boljše,
izberite zlato.



Za tiste, ki so zadovoljni samo z najboljšim: Tiger-tec® Gold

Če bi se danes morali odločiti med najdaljšo življenjsko dobo, visoko zanesljivostjo postopka in največjo produktivnostjo – kaj bi izbrali? Izberite svobodo, pri kateri se vam ni treba odločati. Vedno ostanite zvesti svojim visokim merilom: Tiger-tec® Gold.

walter-tools.com

 **WALTER**
Engineering Kompetenz

Manjša možnost razpok

Zraven občutno boljše odpornosti proti obrabi in odpornosti proti plastični deformaciji, kar smo omogočili predvsem s tršo prevleko, je podjetje Walter z novim postopkom izdelave doseglo dodatne prednosti: manjša možnost razpok. Jörg Drobniowski: »V panogi so se do sedaj uporabljale predvsem prevleke CVD z natezno preostalo napetostjo. Naše prevleke iz TiAlN so prve prevleke, izdelane s postopkom CVD s tlačno preostalo napetostjo. S tem lahko občutno zmanjšamo možnost nastanka razpok, rezilni rob pa dlje časa ostane v odličnem stanju, kar je osnova za dolgo življenjsko dobo in procesno varnost.«

Vodja razvoja rezalnih materialov je že zdaj prepričan, da bo nova tehnologija prevlek poskrbela za senzacijo v panogi. Še posebej zato, ker so vsi testi z uporabniki v avtomobilski industriji, v energijskem sektorju in splošnem strojništvu potrdili visoka pričakovanja njegove ekipe. »Testirali smo številne različne scenarije – z rezalno hitrostjo med 120 m/min in 320 m/min in z različnimi obdelovanci iz jekla in litega železa. Rezultati so bili nadvse prepričljivi pri vseh pomembnih parametrih.«

Prednosti prevleke Tiger-tec® Gold lahko za uporabnika povzamemo v štirih točkah:

- občutno daljša življenjska doba – v povprečju za 80 %



» Nova barva, nova tehnologija prevleke, še višja odpornost proti obrabi: Prevleka Tiger-tec® Gold WKP35G s posebnim slojem TiAlN podjetja Walter predstavlja povsem novo generacijo rezalnih ploščic. Slika: Walter AG

- večja procesna varnost
- boljša produktivnost
- optimalno prepoznavanje obrabe.

Kot uvod v novo generacijo prevlek nudi podjetje Walter prevleko Tiger-tec® Gold WKP35G za rezkanje jekla in litin. Sledile bodo seveda še druge vrste prevlek. V začetku leta 2017 bo strokovnjak za orodje na trg poslal vrsto standardnih rezalnih ploščic s prevleko Tiger-tec® Gold.

» www.tigertec-gold.walter

» Visoka toplotna prevodnost bakrove zlitine za procese preoblikovanja polimerov

Orodja za injekcijsko brizganje polimernih izdelkov običajno zahtevajo dobro toplotno prevodnost, visoko trdoto in lahko obdelovalnost z odrezovanjem.

Nova nikelj-silicij-krom bakrova zlitina, ki je poimenovana Ampcoloy 944 ponuja najboljšo kombinacijo omenjenih lastnosti materiala. Ampcoloy 944 ne vsebuje berilija in ima visoko toplotno prevodnost (160 W/mK – 4- do 5-krat večjo kot jeklo P20), prav tako ima dobro odpornost na korozijo (tako pri kontaktu s plastiko in okoljem med procesom kot tudi med zaustavitvijo in skladiščenjem), visoko trdoto (280 HBW – podobno kot predhodno utrjeno jeklo P20), kar rezultira v visoko odpornost na obrabo

in kompatibilnost z orodnim jeklom. Prav tako se ponaša z dobro obdelovalnostjo pri omenjenih mehanskih lastnostih.

Proizvajalec Ampco Metal navaja, da je material Ampcoloy 944 namenjen orodjem za injekcijsko brizganje, pihanje polimerov za široko paleto različnih polimerov, zaradi dobre odpornosti na korozijo je zelo primeren za PVC izdelke in tudi za postopek termoformiranja. Ampcoloy 944 ne zahteva dodatne toplotne obdelave in se lahko uporabi za aplikacije, ki zahtevajo visoko trdoto. Zlitina je na voljo v palicah okroglega prereza premera od 25 do 100 mm in v obliki pločevine do debeline 200 mm.



strojnistvo.com
križišče strojnikov

[Kontakt](#) | [O strani](#) | [Statistika](#) | [Registracija](#) | [Partnerji](#) | [Pomoč](#)



[Domov](#) [Novice](#) [Forum](#) [Mali oglasi](#) [Dogodki](#) [Borza kadrov](#) [Albumi](#) [Baza znanja](#) [Povezave](#) [Oglaševanje](#)

Tematika portala STROJNISTVO.com je specializirana na področje strojništva. Obiskovalci portala na enem mestu spremljajo aktualno in strokovno dogajanje na področju strojništva.



hard & tough



COLD WORK
TOOL STEEL

BÖHLER K110

BÖHLER K340
ISODUR®

BÖHLER K353

BÖHLER K360
ISODUR®

BÖHLER K390
MICROCLEAN

BÖHLER K490
MICROCLEAN

BÖHLER K600
ISODUR®

BÖHLER K890
MICROCLEAN

Povpraševanje po preoblikovalnih, rezilnih, prebijalnih in izrezovalnih orodjih vedno bolj narašča. Za vsako orodje se danes pričakuje, da je življenska doba posameznega orodja daljša. Temu posledično naraščajo tudi zahteve glede vzdržljivosti orodnih jekel. Podjetje **BÖHLER** lahko s sodobnimi proizvodnimi zmogljivostmi uspešno ponuja oz. proizvode jekla, ki so proizvedena s postopki kot sta ESR – elektro pretaljeno pod žlindro in pa proces metalurgije praha. Podjetje **BÖHLER** Edelmetall je zagotovo vodilno v obeh zgoraj omenjenih tehnologijah.

Konvencionalno proizvedena jekla za delo v hladnem kot sta D2 in pa jeklo z 8% Cr-oma ali pa hitroreznega jekla kot je M2, zelo pogosto izpolnjujejo lastnosti standardnih aplikacij. V kolikor pa se pri naših orodjih zahteva visoka tlačna trdnost in visoka duktilnost pa uporabljamo jekla izdelana po postopkih ESR (electro-slag-re-melting) ali PM (powder metallurgical). Zahteve po takšnih orodnih jeklih, kot sta **BÖHLER K340 ISODUR** in **BÖHLER K490 MICROCLEAN** zagotavljajo optimalno trdoto, obrabno obstojnost, trdnost, utrujenostno trdnost in duktilnost. Takšne vrste orodnih jekel za delo v hladnem so proizvedena z višjo vsebnostjo legirnih elementov v primerjavi z konvencionalno proizvedenimi orodnimi jekli za delo v hladnem. Uspeh pri izdelavi orodja je zagotovo odvisen od izbire pravega partnerja in ustreznega materiala. Od taljenja prek oblikovanja do izdelave – **BÖHLER** zagotavlja več kot zahteva sama izvedba! – **BÖHLER**-jev asortiman zmogljivostnih izdelkov je vaš partner za posamezne rešitve.



BÖHLER grade	obrabna obstojnost		žilavost	tlačna trdnost	dimenzijska stabilnost med postopkom kaljenja
	abrazija	adhezija			
BÖHLER K110	***	**	*	**	**
BÖHLER K340 ISODUR®	***	*****	***	*****	***
BÖHLER K353	***	***	*****	**	**
BÖHLER K360 ISODUR®	*****	*****	**	*****	***
BÖHLER K390 MICROCLEAN	*****	*****	*****	*****	*****
BÖHLER K490 MICROCLEAN	*****	*****	*****	***	*****
BÖHLER K600 ISODUR®	*	*	*****	*	*
BÖHLER K890 MICROCLEAN	***	***	*****	*****	*****

BÖHLER Slovenija, Jarska cesta 10B, 1000 Ljubljana
Phone +386-1-5878630, Fax +386-1-5878639
mirjana.klasan@bohler-slovenija.si
www.bohler-international.com

 **BÖHLER**

www.bohler-international.com

» Seco predstavlja novi vrsti ploščic TK Duratomic® za struženje železove litine

Secovi novi vrsti ploščic TK1501 in TK0501 vsebujeta najnovejšo razvojno rešitve tehnologije plastenja Duratomic naslednje generacije. Novi specializirani vrsti za struženje železove litine prinašata izboljšano žilavost in odpornost proti obrabi ter zmanjšujeta količino odpadnih ploščic in obdelata več delov na rob.

Novi vrsti se ponašata z najnovejšo tehnologijo plastenja Duratomic, ki omogoča širše področje uporabe in skupno podaljšanje obstojnosti orodja ter večjo produktivnost. V Secovem posebnem postopku Duratomic poteka manipulacija aluminija in kisika na ravni atomov, kar omogoča izdelavo plastenja ploščic z neprekosljivo žilavostjo in odpornostjo na abrazijo. Z ravnovesjem žilavosti in trdote dosledno in zanesljivo izpolnjujejo najstrožje zahteve glede učinkovitosti.

Vrsti ploščic TK1501 in TK0501 vsebujeta Secov koncept EDGE INTELLIGENCE, ki združuje izčrpne izkušnje in znanje s podro-

čja visokozmogljivih ploščic v vsakem rezalnem robu in za vse zahteve uporabe. S tehnologijo zaznavanja izrabljenih robov



lahko enostavno ugotovite, ali so rezalni robovi ploščice prišli v stik z obdelovancem. Ploščice so optimirane tako, da nudijo največji možni kontrast, s pomočjo katerega je mogoče tudi pri šibki svetlobi takoj opaziti, ali je bil rob že uporabljen ali ne. Tehnologija zaznavanja izrabljenih robov serij TK1501 in TK0501 prinaša do 30 odstotkov manj odpadkov zaradi prezgodaj zavrženih ploščic.

Ploščice omogočajo večjo produktivnost pri višjih hitrostih in hitrostih pomika. Zaradi tega se zmanjša možnost, da bi pri strojih za struženje v delavnicah prišlo do zastojev v proizvodnji.

Novi vrsti prinašata celovito izbiro geometrij – od grobe obdelave do končne obdelave – in tako zagotavljata ustrezno končno obdelavo površin pri različnih načinih uporabe.

» www.secotools.com

» Okuma je na trg lansirala stružnico LB3000 EX II za dolge obdelovance

V zadnjih letih se povečuje trend obdelave obdelovancev daljših od 1.000 mm in povečuje se tudi povpraševanje po povečanju produktivnosti izdelave navojev. Podjetje Okuma je prav zaradi tega dodalo nov model stružnice k svojemu paradnemu konju LB3000 EX II SPACE TURN, ki ga odlikuje razdalja med centri 1.300 mm.

Stružnica LB3000 EX II je idealen stroj za obdelavo dolgih, vitkih obdelovancev. Vključuje novo funkcijo po imenu odrezovanje Navi T-g, ki poveča produktivnost dolgih obdelovancev in izdelave navojev. Stružnica zagotavlja 5 µm dimenzijsko natančnost po premeru pri spremembi temperature v prostoru do 8 °C. Zaradi visoke sposobnosti struženja je ta natančnost zagotovljena brez

izgube hitrosti obdelave. Ta kombinacija natančnosti in učinkovitosti je tisto, kar omogoča stružnici LB3000 EX II, da izpolnjuje zahteve obdelav v vseh industrijskih panogah.



Stružnica je opremljena z NC kontrolirano sledljivo lineto. Enota se je sposobna premikati s pozicijo odrezovanja, kar omogoča struženje izredno dolgih obdelovancev. Operater lahko vodi sledilno lineto po svoji želji, kar drastično izboljša produktivnost. Stružnica LB3000 EX II v kombinaciji s funkcijo odrezovanja T-g, daje operaterjem neprimerljivo prilagodljivost.

» Večrezilni T90 PRO4 in T90 PRO8 – vaša produktivnost je naša skrb

Novo frezalo, ki postavlja standarde za stabilnost in ekonomičnost. Tangentno pozicionirane ploščice, ki jih je mogoče obračati, zagotavljajo ekstremno stabilni proces freziranja in dovoljujejo največjo možno stopnjo odvzema materiala med grobo obdelavo.

Optimizirana geometrija ploščic ima pozitiven cepilni kot, zaradi česar je rez mehkejši, kar dodatno zmanjša obremenitev vretena in zahteve po moči, s čimer podaljša obstojnost orodja. Podjetje LMT Fette je združilo te dve prednosti v dveh popolnoma novih frezalih MultiEdge T90 PRO4 in PRO8. Ti dve frezali generirata največjo zmogljivost in ekonomičnost med grobo in polfino obdelavo jekla in litih materialov.



» MultiEdge T90 PRO4

Štiriroba ploščica frezalne glave t je oblikovana tako, da ima stabilno geometrijo in mehak rez, ki omogočata največjo globino podajanja $a_p = 11,5$ mm.

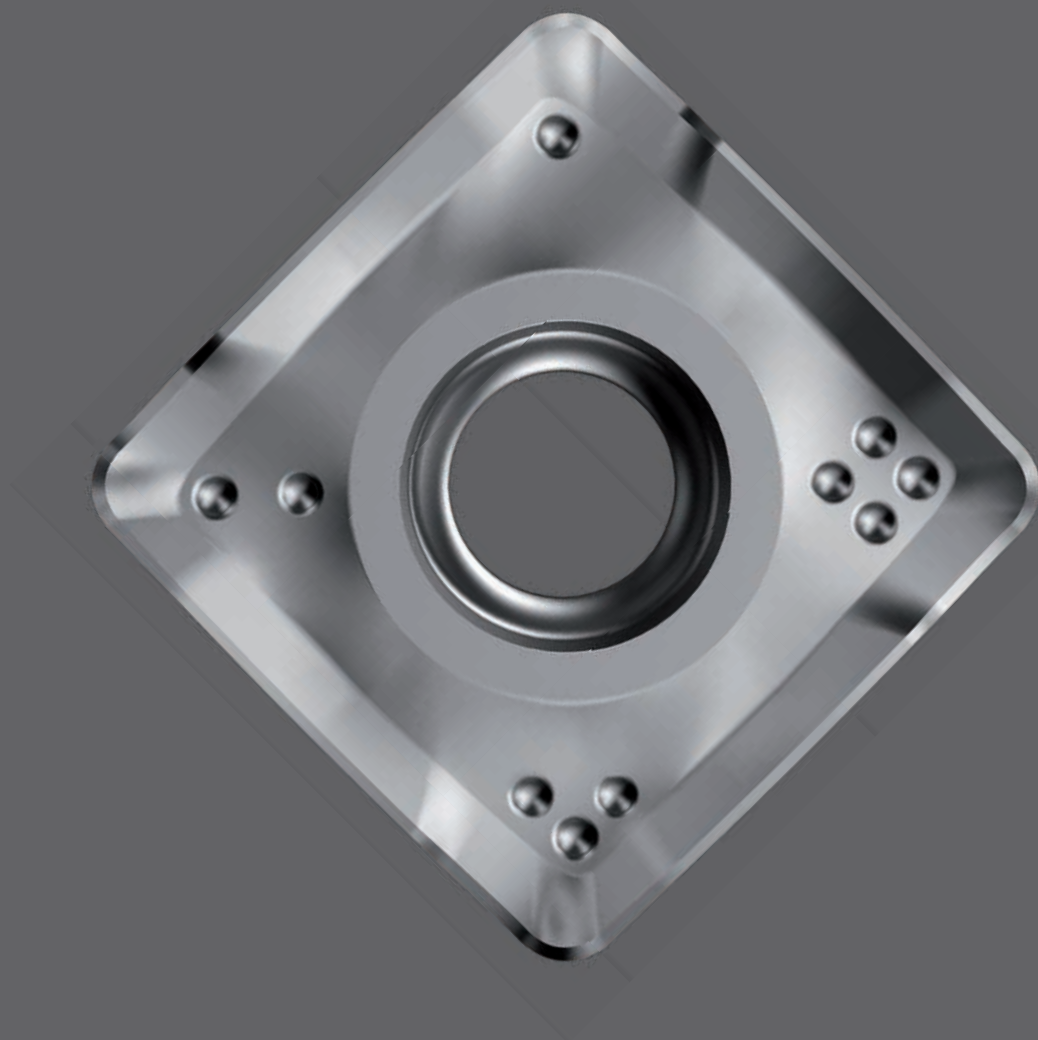
Z dvakrat več rezalnimi robovi, torej z osmimi rezalnimi robovi frezalne glave MultiEdge T90 PRO8, še dodatno zmanjša stroške nabave orodij. Največja globina podajanja $a_p = 10$ mm.

Pri obdelavi komponent iz GGG50 z MultiEdge T90 PRO8 sta lahko stopnja odvzema in obstojnost orodja več kot potrojeni. Čas obdelave in stroški obdelave pa so nižani za do 60 odstotkov.

Evolucija rezkanja jekla

Ko je zaradi krušenja in luščenja življenjska doba rezilnih ploščic kratka, obdelava pa neenakomerna, izberite GC1130 – nov razred orodij za rezkanje jekla. Rezilne ploščice GC1130, ki so bile proizvedene z edinstveno tehnologijo nanašanja plasti PDV Zertivo, zagotavljajo dolgo življenjsko dobo izdelka ter zanesljiv in varen proizvodni proces. Na voljo so za obodno-čelne rezkarje CoroMill® 390 in CoroMill® 490, pa tudi za posnemalni rezkar CoroMill® 495.

GC1130. Ustvarjen za rezkanje.



» Proizvodnja posameznih izdelkov v spodbudnem naravnem okolju

Karl-Horst Röder Grafični uporabniški vmesnik poenostavlja programiranje

Za uspeh podjetja Floriana Mayerja iz Priena je odločilna sposobnost hitre in fleksibilne dobave izdelkov visoke kakovosti, pomen zanesljivih delavcev pa enačijo s pomenom sodobnih strojev. Njihova zadnja pridobitev sta dva sodobna obdelovalna centra, ki ju upravlja visokozmogljivi CNC z grafičnim uporabniškim vmesnikom. Ta omogoča programiranje obdelave zahtevnih obdelovancev v kratkem času.

Prien na Kimskem jezeru v Nemčiji je sicer bolj znan kot prijeten počitniški kraj, tam pa domuje tudi kovinskopredelovalna industrija. Podjetje Floriana Mayerja Mayer Maschinenbau GmbH, ki ga je pred skoraj 40 leti ustanovil Mayerjev oče, danes zaposluje deset delavcev in je specializirano za izdelavo posameznih izdelkov in manjših serij.

Morda je prav nenavadno prijazno okolje vzrok za neverjetno redke bolniške odsotnosti v tem malem podjetju. »V zadnjih treh letih nismo zabeležili niti enega samega dneva bolniške odsotnosti. Pa ne zato, ker bi se naši zaposleni bali za svoja delovna mesta – v njih je veliko entuziazma in samostojnosti,« ponosno pojasnjuje Florian Mayer, pri tem pa mu pritrjuje operater stroja Stefan Perl.

Ponudnikov storitev natančne obdelave s struženjem in rezkanjem sicer ne manjka in direktor podjetja se tega dobro zaveda: »Naša lokacija v bližini jezera in gora ima gotovo posebno rekreativno vrednost, vendar nas to ne sme zavesti. Ne nazadnje se tako moji sodelavci kot jaz dobro zavedamo, kaj omogoča sodobna tehnologija na trgu, ki je na voljo vsakomur.«

Florian Mayer kot izkušen ključavničar in diplomirani inženir strojništva pozna teorijo in prakso uspeha na trgu v vlogi poddobarvitelja. Njegovo podjetje proizvaja ultranatančne posamezne izdelke in manjše serije za različne branže industrije (za proizvajalce medicinskih izdelkov, industrijo embalaže in avtomobilsko industrijo). Ekonomično obdelujejo tako konstrukcijsko jeklo, nerjavno jeklo in titan kakor tudi tehnično plastiko, med drugim tudi zaradi desetih obdelovalnih strojev v delavnici.



» Florian Mayer, izvršni direktor pri Mayer Maschinenbau GmbH, je navdušen nad obdelovalnimi centri Saeilo Contur MMV-1100. Njegov pogoj pri nabavi stroja Saeilo je bila vgradnja kompaktnega CNC-ja Siemens.



» Obdelovalna centra MMV-600 in MMV-1100 s Siemensovim krmiljem izpolnjujeta zahteve strank podjetja Mayer Maschinenbau po tolerancah oblike, lege in krožnosti v višini 5 µm, izdelujeta pa tudi superfine površine z vrednostmi Ra ≤ 1,6 µm.

Solidni obdelovalni centri z inovativnimi podrobnostmi

Inženir Mayer je navdušen predvsem nad svojima novima triosni-ma obdelovalnima centroma Saeilo Contur MMV-600 in MMV-1100 z novim krmiljem Sinumerik: »Obdelovalna centra MMV, ki tehtata štiri in osem ton, sta skupaj z različnimi novimi orodji povprečno dvakrat hitrejša od naših starejših strojev. Obdelovalni centri Saeilo so stroškovno učinkoviti, zato se bo naložba izplačala v razumnem času.«

Prav inovativne podrobnosti so eden od razlogov, zakaj je delo s temi stroji pravi užitek. Integrirana infrardeča merilna glava omogoča natančno pripravo vsakega obdelovanca v kratkem času. Po Mayerjevih besedah sta zelo uporabna tudi velikobnasti zalagovnik, ki lahko sprejme do 30 orodij, in ergonomsko oblikovan delovni prostor. Razvijalci so na stroj namestili velika vrata in omogočili, da se miza stroja zelo približa odprtim vratom. Taka rešitev se izkaže predvsem pri nalaganju težkih obdelovancev, saj se operaterjem ni treba nagibati globoko v delovni prostor, tako da manj obremenjujejo svoj hrbet.



Karl-Horst Röder • Siemens AG
 ■ www.siemens.com/sinumerik



» Sodobni uporabniški vmesnik Sinumerik Operate je operaterju Stefanu Perlu zelo poenostavil delo. Perl za neposredno pretvorbo naročil v CNC-programe na stroju običajno uporablja grafični animirani vmesnik za programiranje ShopMill.

Težak odlitek Meehanite ter dvostenska konstrukcija postelje stroja in podnožja sta solidna osnova za dušenje vibracij in torzijsko togost strojev MMV. Prav tako pomembna so ravna vodila vseh osi s spremenljivim trenjem.

Saeilo Germany GmbH, Wetzlar



Podjetje Saeilo Germany GmbH iz Wetzlarja je na trgu že 30 let in eden od vodilnih nemških ponudnikov obdelovalnih strojev. Politika podjetja je zasnovana na zaokroženi in kompetentni tehnični podpori za stranke, od inštalacije, usposabljanja, vzdrževanja in tehnične odprte linije do hitre dobave nadomestnih delov.

Petkrat podprto natančno vreteno omogoča visoko geometrijsko natančnost in odlično kakovost površine, pa tudi dolgo življenjsko dobo orodij, tudi pri obdelavah z visoko stopnjo odvzema materiala. MMV-600 in MMV-1100 izpolnjujeta zahteve strank podjetja Mayer Maschinenbau po tolerancah oblike, lege in krožnosti v višini 5 µm ter po superfinih površinah z vrednostmi Ra ≤ 1,6 µm.

Visokozmogljivi kompaktni CNC s sodobnim uporabniškim vmesnikom

Novi kompaktni Siemensov CNC Sinumerik 828 D je po besedah Floriana Mayerja ključni dejavnik pri doseganju natančnosti in točnosti: »S Siemensovimi krmilji delamo že 15 let. Navadili smo se na hitro obdelavo in kratke cikle. Z novim vmesnikom Sinumerik Operate je upravljanje še enostavnejše.«

Siemens je v novo programsko opremo Sinumerik Operate vgradil

WSX

V prodajnem programu imamo vsa orodja vrhunske kakovosti za kovinskopredelovalno industrijo, med katerimi so najpomembnejši naslednji programi: MITSUBISHI, ki ima v programu več kot 37.000 različnih orodij, kot so:

- orodja za struženje
 - trdokovinski svedri za globoko vrtanje do 40 x D
 - orodja za vrtanje do trdote 60 HRC
 - orodja za rezkanje do trdote 55 HRC
 - rezkarji iz karbidnih trdin do trdote 70 HRC
- Ostali programi so naslednji:
- magnetni vrtalniki in kronski svedri
 - vse vrste žag za strojno industrijo
 - vse vrste ščetk za čiščenje in poliranje
 - vse vrste merilnega orodja
 - vse vrste HSS in HSSE svedrov ter navojnih svedrov
 - stroji – tračne žage



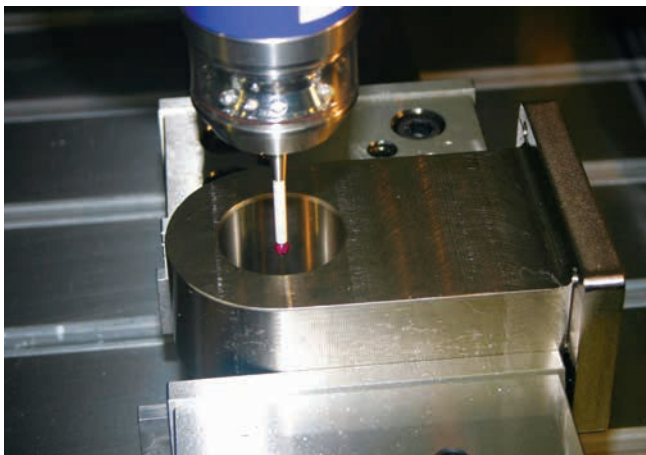
Dvojna Z² geometrija

NOVA WSX VISOKO PRODUKTIVNA REZKALNA GLAVA OD D-40 DO 200 MM ZA PLANSKO REZKANJE JEKLA, INOXA IN OGNJE ODPORNEGA MATERIALA, Z OSMIMI REZALNIMI ROBOVI.

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

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

MITSUBISHI
MITSUBISHI MATERIALS



» Integrirana infrardeča merilna glava omogoča natančno in hitro nastavljanje obdelovancev.

tudi novi koncept upravljanja in programiranja s funkcijami, kot sta 'kopiraj in prilepi', ki so značilne za osebne računalnike. Sinumerik Operate ponuja tri različne postopke programiranja in priprave obdelovancev: grafični uporabniški vmesnik ShopMill, program Guide za pripravo kode G s podporo za cikle ter čisto programiranje DIN/ISO.

Naročila, ki jih Mayer Maschinenbau prejme v obliki datotek DXF, običajno pretvorijo v CNC-programe na stroju z grafičnim animiranim vmesnikom za programiranje ShopMill. Tehnik Peter Weber to utemelji z besedami: »Seveda bi lahko vnesel tudi natančnejšo programsko sekvenco DIN, s katero bi prihranili nekaj sekund ali minut proizvodnega časa. To je koristno za velike serije. Ker pa smo pri nas specializirani za proizvodnjo posameznih izdelkov in zelo majhnih serij, je moja naloga, da kar se da hitro ustvarim zanesljive in funk-



» Stroji MMV kljub visoki stopnji odvzema materiala dosegajo najboljšo kakovost obdelave.

cijsko pravilne programe. ShopMill je za to idealen.« Prednost je tudi v načinu programiranja krmilja Sinumerik s pogovornimi okni, ki je samo po sebi umevno in se ga lahko zelo hitro priučijo tudi operaterji brez izkušenj s programiranjem.

Če želi operater programirati v programu Guide, lahko vanj preklopi z enim samim pritiskom na gumb. Za ta način dela je nujno poznavanje kode G, in čeprav jo Stefan Perl dobro pozna, zelo rad



» Podjetje Mayer Maschinenbau GmbH je specializirano za izdelavo posameznih izdelkov in manjših serij iz najrazličnejših materialov. Njihove izdelke uporabljajo v različnih industrijskih sektorjih.

uporabi tudi podporne cikle in animirane zaslone, ki poenostavljajo delo. Prednosti vidi predvsem pri standardnih merilnih in obračalnih ciklih (Cycle 800), ki poenostavljajo vpenjanje obdelovancev v načinu priprave in samodejnega obratovanja.

Florian Mayer pri krmilju Sinumerik 828 D izpostavlja cikel za graviranje, s katerim uporabnik v nekaj sekundah z enostavnim vnosom črk in števil lahko pripravi operacije graviranja za označevanje obdelovancev.



» Kompaktni CNC Sinumerik 828 D z uporabniškim vmesnikom Sinumerik Operate poenostavlja upravljanje novih obdelovalnih centrov Saeilo, ki pri Mayer Maschinenbau obratujeta od junija 2011.

Mayer Maschinenbau GmbH, Prien na Kimskem jezeru

Mayer Maschinenbau GmbH iz Priena na Kimskem jezeru je dobavitelj posameznih izdelkov in manjših serij za različne industrijske branže. V podjetju, ki ga je leta 1973 ustanovil Max Mayer, danes pa ga vodi njegov sin Florian Mayer, stavijo na fleksibilnost, kakovost in zadovoljstvo kupcev.

» Izredno natančni univerzalni cilindrični brusni stroji za visoko stopnjo odvzema materiala

Več postopkov brušenja, postopki pa so krajši kot pri prejšnjih modelih.

Družba Fritz Studer predstavlja nove univerzalne cilindrične brusne CNC-stroje S41, ki so namenjeni za visoko stopnjo odvzema materiala, vendar kljub temu zagotavljajo izredno natančnost. Vzдолžna (z) in prečna (x) os ter vrtljiva os so opremljene z direktnimi pogoni, ki omogočajo hitro in natančno pozicioniranje osi. Stroj S41 temelji na tehnologiji, ki je kos današnjim visokim zahtevam v proizvodnji in temelji na predhodnih verzijah strojev.

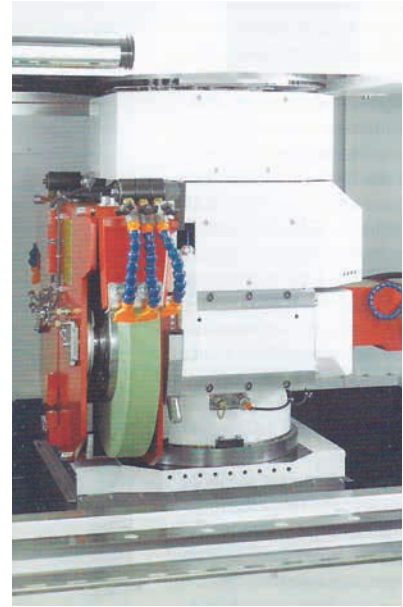
Ena od značilnosti novega stroja S41 je toga in toplotno stabilna postelja stroja iz posebnega materiala, ki so ga poimenovali Grانيت® S103 in absorbira velike sile, ki nastajajo pri brušenju z visoko stopnjo odvzema materiala. Izvedba je robustna, žlebovi omogočajo natančnost več kot 0,003 mm na izmerjeni dolžini 950 mm.

Postelja stroja pomaga zagotavljati visoko stopnjo natančnosti in visoko kakovost obdelane površine.

Drsniki se pomikajo na osnovi linearnih direktnih pogonov, ki omogočajo hitrosti do 20 m/s. Natančnost in učinkovitost brušenja bistveno skrajšata pomožni čas obdelave. Tudi gibanje osi b temelji na direktnem pogonu.

Višina pri standardni izvedbi S41 je 225 mm, dodatno je možna tudi do 275 mm. Največja razdalja med centri je lahko 1000 mm (standardno) ali 1600 mm (posebna izvedba). Območje uporabe in konfiguracije lahko razširimo.

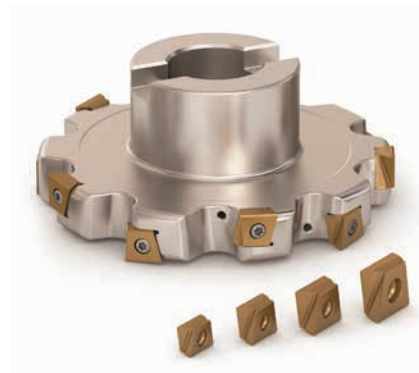
» www.struder.com



» Seco dodatno širi ponudbo kolutnih rezkarjev 335.25 z dodatnimi velikostmi ploščic

Seco predstavlja dve novi velikosti ploščic, s katerima dopolnjuje družino kolutnih rezkarjev 335.25, izjemno uspešno linijo, ki proizvajalcem zagotavlja izredno prilagodljivost in produktivnost. Rezkarji z novimi dodatki so na voljo s širinami rezkanja od 13,5 do 32 mm, kar omogoča optimizacijo pri še večji raznovrstnosti aplikacij.

Vsestranski kolutni rezkarji 335.25 omogočajo obdelavo utorov, vzvratno čelno obdelavo, vijačno in krožno interpolacijo ter operacije potopnega rezkanja. Edinstvena zasnova rezkarja in geometrija ploščic s 4 rezalnimi robovi omogočata rezkarjem 335.25 zmanjšanje rezalnih sil in optimiranje toka odrezkov za zanesljivo in produktivno strojno obdelavo. Linija se ponaša z različicami s fiksnimi



sedeži in nastavljivimi širinami za vsa proizvodna okolja.

Rezkarji linije 335.25 so na voljo v premerih od 80 do 315 mm s širinami rezanja 15 mm, 20 mm in 25 mm za različice s fiksnim sedežem in širinami rezanja od 13,5 mm do 32 mm za različice

z nastavljivimi širinami. Ploščice so na voljo v štirih velikostih z vogalnimi radiji od 0,4 do 6 mm. Ob tem omogoča razpoložljiva ponudba vrst ploščic uporabo rezkarjev 335.25 v vseh vrstah materialov.

» www.secotools.com

www.elmag.si

Powered by Quality

ELMAG®

ELMAG-kakovostni izdelki

Že več kot 30 let ponuja ELMAG visoko kvalitetne izdelke za obrt in industrijo.

Powered by Quality pri ELMAG-u ne pomeni le kvaliteto izdelkov, temveč pričnemo že s kvalitetnim svetovanjem, kvalitetnim servisom, kvalitetnimi storitvami, in še mnogo več.

Poleg širokega asortimana strojev za najrazličnejše proizvodne zahteve vam ELMAG ponuja tudi obsežen asortiman dodatne opreme za vrtanje, rezkanje in struženje!



» Najtanjša orodja za odrezovanje in izdelavo globokih utorov

Pri obdelavi dragih materialov oz. velikoserijski proizvodnji je nujna uporaba najtanjših razpoložljivih ploščic. Namenska orodja za odrezovanje in izdelavo globokih utorov CoroCut® QD so zdaj na voljo v manjših širinah in z notranjim dovodom hladilne tekočine za učinkovito proizvodnjo.

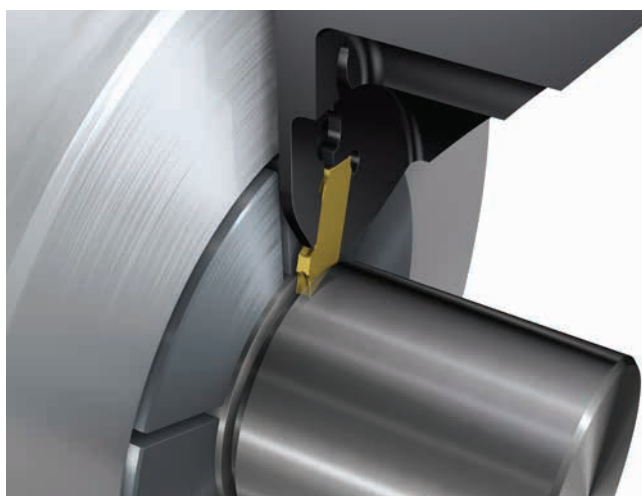
Realen prihranek materiala

Material, ki se pri obdelavi pretvori v odrezke, spada med skrite stroške obdelave in ga pogosto prezremo. Široke ploščice pri vsaki operaciji odrezovanja spravijo v zaboj za odrezke več materiala, kot bi bilo treba. Tanjše rezilo ne zapravi le manj materiala, temveč omogoča izdelavo več delov iz ene palice. Ta prihranek materiala je še posebej pomemben pri obdelavi komponent iz dragih materialov, kot so toplotno obstojne superzlitine (HRSA, npr. Inconel), titan in kobalt-krom. Uporaba debelih ploščic pri velikoserijski obdelavi dragih materialov je lahko zelo draga.

Dodatne koristi

Rokovanje s ploščicami manjše širine je preprosto s posebnim odmičnim ključem. Ta je priložen vsakemu orodju CoroCut QD ter uporabniku omogoča, da pusti prst rezila v odprtem položaju in uporabi obe roki za pozicioniranje ploščice. Nova zasnova vpenjanja ploščice zagotavlja povečano togost za zanesljiv proces. Orodna držala CoroCut QD so izdelana iz enakega izboljšanega orodnega jekla kot širša izvedba CoroCut QD, rezultat pa je za 12 % večja natezna trdnost.

Staffan Lundström, specialist za izdelke za odrezovanje in izdelavo utorov pri Sandvik Coromantu: »Kot edini izdelek na trgu, ki omogoča dovod hladilne tekočine od zgoraj in od spodaj pri tako tankem orodju, se ploščice CoroCut QD debeline 1 mm, 1,2 mm in 1,5 mm izkažejo pri globljih rezih in večjih premerih ter pri



» CoroCut®QD z ultratankimi ploščicami za kar najmanj zapravljenega materiala

vseh materialih, še posebej pri toplotno obstojnih superzlitinah.« Specialist za odrezovanje in izdelavo utorov Scott Lewis dodaja: »Delavnice, ki gledajo samo na stroške orodij, ne vidijo celotne slike. Kdor zaradi neprimerne orodja zapravi veliko materiala, še posebej dragega, mora po nepotrebnem računati z velikimi stroški obdelave komponent.«

» www.sandvik-coromant.com

» Novi programski modul za ostrenje za »pomBasic«

ZOLLER-jev novi programski modul za meritve obrabe zdaj omogoča tudi gospodarne procese ostrenja. Univerzalna naprava za kontrolo orodij »pomBasic«, ki jo danes uspešno uporabljajo po vsem svetu, se zdaj z novim modulom za ostrenje spremeni v elektronsko »kljunasto merilo« za vsa natančna orodja, ki potrebujejo ostrenje.

Naprava pred procesom brušenja preveri obrabo orodij in izmeri njihovo velikost. Postopek hitro in varno vodi uporabnik. Pridobljeni podatki o obrabi se dodelijo pripadajočemu mestu na paleti

in so osnova za ostrenje. Zaradi neposredne izmenjave podatkov z brusilnim strojem odpade potreba po ročnem vnašanju podatkov v krmilje: prenos poteka hitro, zanesljivo in brez napak. Dejstvo, da je brušenje prilagojeno dejanski obrabi, prihrani čas in denar ter ohranja orodja.



» Novi modul za ostrenje za »pomBasic« omogoča gospodarne procese ostrenja.

» www.zoller-a.at



HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE

AICON
3D Systems

NOVO MERILO ZA PROJEKCIJO VZORCEV PRI 3D SKENERJIH

Tehnika projekcije vzorcev je za namen tridimenzionalnega zajema površin že dobro uveljavljen postopek tako za industrijsko kot neindustrijsko rabo. Z uporabo te brez dotične optične skenirne tehnologije so tudi kompleksne površinske strukture zajete hitro in z visokim nivojem natančnosti. Zahvaljujoč svoji izjemni mehanski in termični stabilnosti se AICON-ova visoko zmogljiva serija stereoSCAN skenerjev lahko uporabi v večplastnem naboru aplikacij. Zaradi njihove čvrste zasnove so sistemi z dvojnimi kamerami znani po izredni robustnosti in natančnosti. Ob izredni stabilnosti CFRP dvojne strukture so največje zahteve glede natančnosti in možnosti povratnega inženirstva izpolnjene tako v merilnici kot v proizvodnem okolju.

- »Vidite kaj merite« - digitalna adaptivna barvna projekcija vizualizira rezultate meritev direktno na merjeni objekt
- Odstopanja od CAD nominalne geometrije postanejo vidne na površini skeniranega objekta
- Izredna robustnost in natančnost zaradi čvrste zasnove (CFRP dvojna struktura)
- Največje zahteve pri dimenzijski kontroli in obratnem inženirstvu so dosežene tako v merilnici kot v proizvodnem okolju.



HexagonMI.com



» Sodobni postopki pri struženju in rezkanju

Robert Fraunberger Premišljen koncept stroja, kompaktna izvedba in visoka dinamičnost so le nekatere od prednosti novega rezkalno-stružnega centra proizvajalca EMCO.

Dobavitelj za industrijo Brisker GmbH, ki stavi predvsem na tehnični napredek in s tem na uporabo najsodobnejših tehnoloških postopkov, je z nabavo rezkalno-stružnega centra Hyperturn 45 zapolnil praznino v obdelavi zahtevnih obdelovancev oz. celoviti obdelavi obdelovancev določene velikosti.

Ta investicija omogoča družbi stroškovno ugodnejšo proizvodnjo, s tem pa večjo konkurenčnost v boju s tujimi proizvajalci.

Zgodba o uspehu družbe Brisker GmbH ima svoj začetek leta 1950, ko je Johann Brisker st. ustanovil klasično ključavničarsko podjetje. Mejniki je izdelava avstrijskega orla, ki še danes krasi veliko dvorano parlamenta.

Na začetku so bile dejavnost podjetja različne vrste kovinske predelave in obdelave, danes pa se direktor Johann Brisker osredotoča na proizvodnjo natančnih rezkanih in struženih delov. Družba ima 25 zaposlenih, dobavljajo pa vsem industrijskim panogam. Proizvodna površina obsega 800 m², izdelujejo pa predvsem manjše in zelo majhne dele v serijah po od 50 do 5000 kosov, iz vseh materialov, ki se običajno pojavljajo na trgu, npr. iz aluminija, titana ... Na zahtevo se ukvarjajo tudi z montažo posameznih sestavnih delov. Johann Brisker je ponosen na znanje in izkušnje, ki jih imajo v njegovem podjetju: »S svojim strokovnim znanjem pomagamo svojim kupcem tudi pri realizaciji zelo zahtevnih nalog.«

To se kaže tudi v filozofiji podjetja, ki ima sedež na Dunaju. Tako struženje kot tudi rezkanje pri njih izvajajo izključno na sodobnih CNC-centrih. Navdušenec nad sodobnimi tehnologijami pravi: »Vedno nas zanimajo najsodobnejši tehnološki postopki. Sodobne smerice nedvomno dajejo prednost večnamenskosti. To pomeni, da je treba čim več operacij izvesti na enem samem stroju, obdelava pa se zaključuje v enem vpetju.«

Od samega začetka kupujejo pri EMCO

Predvsem pri struženju poskušajo uporabljati najsodobnejše postopke. Zato je Johann Brisker leta 1987 kupil prvi stroj – EMCOTURN 320 (op.: samo na podlagi fotografije). Ker je bilo njegovo podjetje s tistim strojem zelo zadovoljno, so kupili še devet strojev EMCOTURN 332 s protivretenom in dvema revolverjema. Vse stružnice so bile avtomatizirane z nalagalnimi enotami, da bi zadostile tudi največjim zahtevam glede gospodarnosti.

Z leti se je med obema podjetjema razvil partnerski odnos. Brisker z veseljem poudarja: »Ker z družbo EMCO tesno sodelujemo, se v njihovih modelih strojev vedno znova pojavljajo tudi nekatere naše zamisli, ki se porodijo iz naših bogatih izkušenj s struženjem delov, ki morajo biti izdelani zelo natančno.«



»Zelo malo prostora: HYPERTURN 45 z nalagalno enoto v strojnem parku družbe Brisker GmbH zavzema zelo malo prostora. (Vse slike: x-technik)»

HYPERTURN 45: skoraj brez konkurence

Ker so leta 2009 za izdelavo delov posebnih dimenzij potrebovali dodatno CNC-stružnico, so se s konkretnimi potrebami ponovno obrnili na EMCO. Pozitivne izkušnje na področju celovite obdelave, ki so jih imeli z dvema stružnicama HYPERTURN 665 – izdelali so jih v družbi EMCO –, so vodile do logičnega sklepa: najpomembnejši kriterij je bila celovita obdelava.



»Nad dodelanostjo nove stružnice HYPERTURN 45 proizvajalca EMCO smo navdušeni.«

Inž. Johann Brisker,
direktor družbe Brisker GmbH



Robert Fraunberger, inž. • x-technik



» Strojni park družbe Brisker dokazuje pomembnost namestitve in dobro izkoriščenost prostora.

Predvsem na področju obdelave manjših obdelovancev, za kar so se pri Briskerju pravzaprav zanimali, na trgu ni prav veliko modelov. Vendar pa je EMCO ravno takrat trgu predstavil nov model – HYPERTURN 45, ki je bil za Brisker zanimiv. Model s protivretenom in dvema revolverjema ter osjo Y je zahteval zelo malo prostora. To je bilo za Brisker zelo pomembno, saj je pri njih v proizvodni hali prostor zelo dobro izkoriščen. Johann Brisker pojasnjuje: »Prostor v naši pro-



Zaradi kompaktne izvedbe in odličnih tehničnih lastnosti je HYPERTURN 45 v svojem razredu skoraj brez konkurence.«

*Gerhard Nebohy,
zadolžen za prodajo, W/NÖ/Bgld., EMCO GmbH*

izvodni hali je premišljeno izkoriščen in optimalno načrtovan. Zato je pri nakupu vedno eden od kriterijev tudi prostor, potreben za postavitve posameznega stroja.«

Dodatna prednost v primerjavi s podobnimi tipi strojev z enako tehnologijo krmilja je združljivost programov. Ker imajo pri Briskerju na področju struženja programiranje v proizvodnji, ima to glede fleksibilnosti strojnega parka nekatere prednosti. Vendar pa to niso bili edini argumenti, zaradi katerih se je Johann Brisker odločil za stružnico HYPERTURN 45. Prepričali so ga tudi povsem tehnični podatki.



Andreas Schätzl,
Vodja razvoja stacionarnih orodij

CERATIZIT 3x3

INTELLIGENTNA KOMBINACIJA



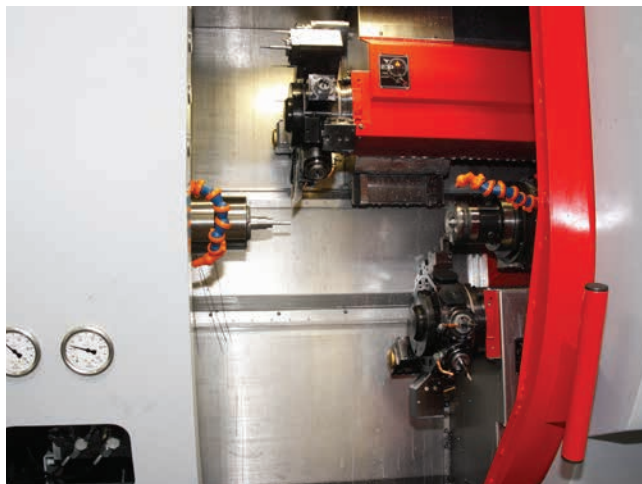
Povečanje produktivnosti

Najizrazitejša lastnost stružnice HYPERTURN 45 je nedvomno majhna kompaktna izvedba, ki skriva presenetljivo veliko dobrih tehničnih rešitev: zmogljiva glavno vreteno in protivreteno, dva revolverja z do 12 mesti za orodja, vodno hlajena vgrajena pogona vreten, dinamični digitalni pogoni in termosimetrična izvedba.

Velika prednost stružnice HYPERTURN 45 v primerjavi s stružnico EMCOTURN 332 sta os Y (ki omogoča pot 70 mm) v zgornjem sistemu sani in os Z2 v spodnjem sistemu sani. Podobno kot pri stružnicah HYPERTURN 645/665 sta glavno vreteno in protivreteno opremljena z vodno hlajenima vgrajenima pogonoma z močjo 15 kW, največjo možno vrtilno frekvenco 7000 vrt./min. in vrtilnim momentom 100 Nm. Direktor pojasnjuje: »Na podlagi visoke dinamike smo morali uporabiti zmogljivejši dušilec vrtljajev, stroj pa smo v tla pritrdili štirikrat, in ne zgolj dvakrat.«

Dolžino vretena so pri stružnici HYPERTURN 45 prilagodili krajšemu skladišču orodja. Gerhard Nebohy, ki se pri družbi EMCO ukvarja s prodajo, dodaja: »Palice značilne dolžine 1 metra je mogoče obdelovati brez dodatne opore.« Večji priključek protivretena z A2-5 omogoča izpraznitev palic do premera 45 mm. Najnovejši Siemensov sistem krmilja in pogona 840 D-sl (Solution Line) omogoča preprosto in učinkovito programiranje stroja. V povezavi s CAM-rešitvijo Esprit družbe DP Technology je stružnica HYPERTURN 45 visokotehnološki obdelovalni center s 3D-simulacijo.

Tehnično odlične značilnosti direktor ponazori tudi s konkretnim primerom. Celotna obdelava enega obdelovanca z velikim deležem rezkanja (op.: približno 50 odstotkov) je na stroju EMCOTURN 332 trajala približno tri minute, kar je bil že zelo dober čas. Stroj HYPER-



» Delovni prostor: zmogljiva glavno vreteno in protivreteno, dva revolverja z do 12 mesti za orodja, vodno hlajeni vgrajeni motorji vreten, dinamični, digitalni pogoni in termosimetrična izvedba stroja

TURN 45 pa omogoča čas obdelave manj kot dve minuti, ne da bi pri tem poskrbeli za optimalno programiranje. Torej je čas obdelave krajši za približno 35 odstotkov. Kot dodaja Gerhard Nebohy: »Pri delih, ki so zahtevali veliko struženja, je bila produktivnost izboljšana povprečno za 20 odstotkov. To je bilo mogoče doseči samo z bistveno večjo dinamiko, hitrejšimi hodi in krajšim časom menjave orodja.«

Servisiranje: bistveno za odločitev o nakupu

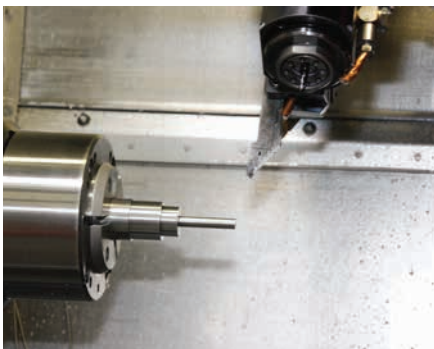
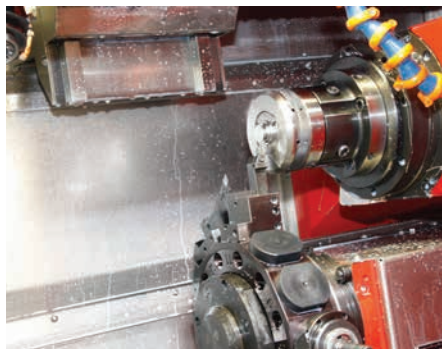
Tudi z zanesljivostjo servisiranja in poprodajnim svetovanjem družbe EMCO je Johann Brisker zelo zadovoljen: »To je dodaten razlog, da smo se odločili za EMCO. Razpoložljivost in čas odziva sta odlična.« Tudi glede ergonomije in oblike stroja ima zelo pozitivno mnenje: »Predvsem ergonomija, npr. razporeditev vretena in revolverja, ki sta upravljavcu stroja optimalno dosegljiva, je za dobro delo zelo pomembna. Koncept EMCO je tudi na tem področju zelo premišljen.



» Paleta delov: Brisker dobavlja dele, ki jih reza in struži, iz vseh na trgu prisotnih materialov v serijah po od 50 do 5000 kosov, in to za vse industrijske panoge.

Največje prednosti

- Zmogljivost glavnega vretena in protivretena
- Termosimetrična izvedba stroja
- Dinamični pogoni (digitalna tehnika)
- Najsodobnejše krmilje
- Stabilna os Y s potjo 70 mm
- Dva sistema orodij z 12 mesti
- Zelo kompaktno dimenzije



» Celotna obdelava: obdelava delov v enem vpetju na glavnem vretenu in protivretenu

HYPERTURN 45 – tehnični podatki	
DELOVNO OBMOČJE	
Pot X/Y/Z	160/+40/-30/510 mm
Največja prepustnost palic	45 (51) mm
Največji premer struženja	300 mm
Obtok prek postelje	430 mm
Hitri hodi X/Y/Z	30/15/45 m/min
GLAVNO VRETENO IN PROTIVRETENO	
Največja vrtilna frekvenca	7000 vrt./min
Največja moč pogona	15 kW
Največji vrtilni moment	100 Nm
REVOLVER ORODIJ 1+2	
VDI-velikost	25
Število orodij	12
Od tega gnanih	12
Največja vrtilna frekvenca	6000 vrt./min
Največja moč pogona	4 kW
Največji vrtilni moment	16 Nm
DIMENZIJE IN MASA	
Dimenzije (D x Š x V)	2650 x 1950 x 1985 mm
Masa stroja	4200 kg



» Prijazno uporabniku: HYPERTURN 45 je pri uporabnikih razširjen ne le zaradi sodobnega Siemensovega krmilja 840 D-sl, ampak tudi zaradi preišljene ergonomije.

Prepričljivo razmerje med ceno in učinkovitostjo

Johann Brisker je navdušen nad stružnico HYPERTURN 45: »Pri podjetju EMCO ne kupujemo brez premisleka, uporabljamo tudi CNC-stroje drugih proizvajalcev. Vendar pa predvsem za obdelavo tovrstnih obdelovancev na trgu ni nobenega primerljivega stroja z dvema vretenoma in manjšimi zahtevami glede potrebnega prostora ter hkrati z izjemno natančnostjo.« Zapišimo še, da je bilo dunajsko podjetje prvo na svetu, ki je dobilo stroj HYPERTURN 45. Brisker je prav tako prepričan o dobrem razmerju med ponujeno ceno in učinkovitostjo: »Stroj še vedno stane toliko kot pred deseti leti, čeprav so tehnične rešitve, ki jih ponuja, bistveno boljše.«

› www.brisker.at
› www.emco-world.com



Robot Compact 80

Kompaktni robot za strežbo obdelovalnih in orodnih strojev

Kapaciteta nalaganja do 80 kg

Kombinirano na paletah 80x80 mm ali 320x320 mm

Možnost oskrbe enega ali dveh obdelovalnih centrov

EROWA[®] 
system solutions

www.erowa.it

SETRA EDM d.o.o.
Dolinska cesta 1/d
6000 Koper
e-mail: info@setra-edm.si

» Večja hitrost in žilavost z novimi kvalitetami za trdo struženje

Da bi pomagali proizvajalcem izkoristiti skrajšane cikle in daljšo dobo uporabnosti orodja pri struženju trdih delov, so pri Sandvik Coromantu okrepili svojo ponudbo izdelkov za področja uporabe ISO od H05 do H15 z novima kvalitetama CB7105 in CB7115. Kvaliteti sta še posebej primerni za obdelavo komponent avtomobilskih transmisij, kjer omogočata manjše stroške na izdelek.



» Struženje trdih obdelovancev z optimiziranimi kvalitetami ploščic lahko skrajša čas in zmanjša stroške obdelave za 70 odstotkov v primerjavi s konvencionalnimi tehnikami brušenja

Obdelava trdih delov s struženjem v primerjavi s konvencionalnimi tehnikami struženja dokazano skrajša čas in zmanjša stroške

obdelave do 70 odstotkov, obenem pa ponuja večjo prilagodljivost, krajše dobavne roke in večjo kakovost. Te koristi so dosegljive samo z optimiziranimi kvalitetami ploščic. CB7105 je kvaliteta za trdo struženje z izboljšano obstojnostjo proti kotanjasti obrabi v primerjavi z obstoječimi rešitvami, kvaliteta CB7115 pa je obstojnejša proti lomu. Izboljšave se kažejo v možnosti dela z večjo hitrostjo in povečani žilavosti rezalnega roba.

Struženje trdih delov je običajno zadnja ali ena od zadnjih obdelovalnih operacij, ki zahteva visoke površinske in dimenzijske tolerance ter konkurenčno dobo uporabnosti orodja. Kvaliteti CB7105 in CB7115 odgovarjata na te izzive z visokozmogljivim materialom PCBN in prevleko, pa tudi s prilagojeno pripravo robov ploščice in strogo kontrolo kakovosti pri proizvodnji ploščic.

»Kvaliteta CB7105 omogoča tovarnam delo z manjšimi stroški na izdelek pri visokohitrostni obdelavi,« pove Torbjörn Ågren, produktni vodja za struženje pri Sandvik Coromantu. »Uporabniki te kvalitete lahko izkoristijo daljšo dobo uporabnosti orodja pri manjši hitrosti. Kvaliteta CB7115 je zasnovana tudi za manjše stroške na komponento, običajno s strategijo enega prehoda pri večji hitrosti.«

Ko so v tovarni avtomobilskih komponent preizkusili kvaliteti CB7105 in CB7115 pri struženju komponent iz cementirane jekla 16MnCrS5 (HRC 57-62), so zabeležili vsaj 15-odstotno povečanje produktivnosti. S kvaliteto CB7115 so lahko obdelali več kot 600 komponent (čas odrezavanja je bil 0,15 minute), in sicer z napovedljivo površino in manjšo vrednostjo Rz. Rezalna hitrost je bila 170 m/min, hitrost podajanja 0,22 mm/vrt. in globina reza 0,15 mm.

Zanesljivost in napovedljivost obdelave je vedno eden od glavnih ciljev pri obdelavi cementiranih ali indukcijsko kaljenih jeklenih komponent, kot so osi menjalnikov in zobniki. Kvaliteti CB7105 in CB7115 zato ponujata posodobljen material PCBN, pripravo in kakovost rezalnih robov za boljšo in lažje napovedljivo dobo uporabnosti orodja in varnost rezalnega roba.

» MOULDING EXPO 2017 – Povezovanje orodjarjev in kupcev orodij

Nemško Združenje za vodenje dobavne verige, nabavo in logistiko – BME ter Moulding Expo uspešno krepita sodelovanje. Vzporedno s sejmom v letu 2017 bo potekal tudi uspešen forum.



Ponudba in povpraševanje bosta še bližje na sejmu Moulding Expo 2017. V prihodnjem letu bo BME-jev forum z naslovom

"Nakup orodij" potekal vzporedno s sejmom v neposredni bližini sejemskega prostora v Stuttgartu. Florian Niethammer, vodja ekipe Moulding Expo, pravi, da je to idealno za njihove razstavljalce, saj se bodo njihove stranke lahko najprej dodatno izobraževale in nato bodo prišle direktno na razstavni prostor podjetja, kjer bodo novosti lahko videli tudi v živo.

V združenju BME stalno obravnavajo trenutna vprašanja kupcev na forumu z naslovom "Cene, kakovost in tveganja pod nadzorom". Mednarodna nabava ali vpliv digitalizacije in povezovanja orodjarjev in kupcev orodij sta dve vprašanji, na kateri so v združenju osredotočeni in o katerih so njihovi člani intenzivno razpravljali. Ta forum ponuja kupcem orodij priložnost za razpravo o specifičnih težavah in pridobivanju novih idej od strokovnjakov.

Odrpta komunikacija med kupci orodij in orodjarji bo še dodatno poenostavljena v letu 2017 s sodelovanjem s Stuttgartskim sejmiščem in združenjem Moulding Expo. Zaradi tega bodo vodeni ogledi kupcev na sejmu Moulding Expo 2017 bolj specifično usmerjeni k njihovim interesom in bodo izvedeni v majhnih skupinah.

Sejem Moulding Expo bo potekal od 30. maja do 2. junija 2017 na Stuttgartskem sejmišču. Naslednji sejem bo osredotočen na visoko kakovostne izdelke, servis orodij za injekcijsko brizganje plastike in orodjarje. Poleg tega pa so področja, ki so zanimiva za sejem, še tlačno litje, litje, orodja za preoblikovanje in metode prototipiranja. Podjetja, ki bodo razstavljala, prihajajo iz celotne Evrope ter tudi iz drugih kontinentov.

MEDNARODNI

Industrijski sejem 2017

CELJSKI SEJEM
4.-7. april 2017



FORMA TOOL – orodjarstvo in strojogradnja
VARJENJE IN REZANJE
MATERIALI IN KOMPONENTE
NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Nov koncept za nove potrebe industrije. Za novo industrijsko revolucijo. Industrija 4.0

www.ce-sejem.si

40
1976 2016
let
Vaš partner

CELJSKI SEJEM

Sočasno petosno rezkanje s CNC-krmiljem visokega razreda skrajša čas obdelave

» Hitro do modela vozila

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. Za njegovo zmogljivost je razen mehanske konstrukcije stroja odločilna tudi uporaba CNC-krmilja visokega razreda z optimiziranim vodenjem gibanj.

Koncern Bertrandt je dejaven po vsem svetu, svojim strankam iz avtomobilske in letalske industrije pa zagotavlja podporo pri razvoju nadaljnjih generacij izdelkov. Med delovne naloge spada tudi preverjanje, ali so zamisli dizajnerjev in inženirjev uresničljive oz. ali ustrezajo zahtevam naročnikov.

Kljub inovativnim možnostim simulacije se oprijemljivih modelov enostavno ne da nadomestiti. Zato hčerinsko podjetje Bertrandt Technikum GmbH razpolaga s sodobno opremljeno modelno delavnico, ki jo vodi Franz Jerg. Glavna naloga Richarda Richtersa, koordinatorja za CAM in rezkanje, je v čim krajšem času pripraviti proces izdelave realističnih modelov iz konstrukcijskih podatkov.

Zato mora v strojnem parku izbrati najprimernejši rezkalni stroj za vsak izdelek. Odločitev je odvisna tudi od velikosti in zahtevnosti modela, ki se najpogosteje izdelava iz plastičnega materiala, kot je Ureol. Razen storitev velikih obdelovalnih centrov, ki lahko izdelajo model vozila v naravni velikosti, se od oktobra 2010 pogosto poslužujejo storitev portalnega rezkalnega stroja Gamma T Linear proizvajalca EiMa



» Krmilje visokega razreda Sinumerik 840 D sl z novim uporabniškim vmesnikom Sinumerik Operate in tehnološkimi paketom MDynamics ter konstrukcijska izvedba petosnega obdelovalnega centra EiMa sta odločilna za visoko produktivnost in kakovost proizvodnje plastičnih modelov pri Bertrandtu. (Slika: Siemens)



» Izvajalci storitev obdelave plastike za Bertrandtovo modelarno so z obdelovalnim centrom za sočasno petosno obdelavo Gamma T Linear povprečno za 20 odstotkov hitrejši kot prej, ko so delali s 3+2-osnim strojem.

iz Frickenhausna, ki lahko obdeluje srednje visoke modele z dolžino do 2,5 m in širino do 2,0 m. Modelarna Bertrandt naroča storitve obdelave na tem stroju pri Stefanu Schillingu, lastniku podjetja HS-Kunststofftechnik.

Produktivnost sočasne petosne obdelave je povprečno za 20 odstotkov večja

Petosni obdelovalni center Gamma T Linear, opremljen s krmiljem Sinumerik 840 D sl, tako po velikosti in konstrukcijski izvedbi kakor tudi po zmogljivostih popolnoma ustreza predstavam Stefana Schillinga. Najsodobnejša tehnika (CNC visokega razreda, inovativno vodenje poti orodja, neposredni pogoni) skupaj z možnostmi sočasne petosne obdelave daje pravi veter v jedra produktivnosti. Stefan Schilling in koordinator za CAM-rezkanje Richard Richter pojasnjujeta: »Skupni čas izdelave modelov je odvisen od oblike in velikosti, povprečno pa smo za 20 odstotkov hitrejši kot prej, ko smo uporabljali 3+2-osni stroj.«

Bertrandt AG iz Ehningna je eden vodilnih ponudnikov storitev inženiringa za avtomobilsko in letalsko industrijo v Evropi in ZDA. Med glavnimi strankami so veliki proizvajalci in številni sistemski dobavitelji. Koncern, ustanovljen leta 1974, danes zaposluje več kot 7600 ljudi na 36 lokacijah.



» Dober primer sodelovanja, usmerjenega v prihodnost.
Z desne: Rainer-Georg Zeck (CAD/CAM, Bertrandt Technikum GmbH), Stefan Schilling (lastnik stroja Gamma T Linear), Helmut Gras (direktor EiMa Maschinenbau) in Peter Hofsaess (prodajni svetovalec pri Siemensu)

HS-Kunststofftechnik iz Oberndorfa je sodoben ponudnik storitev rezkanja z lastno proizvodnjo in razvojem. Ponujajo konstrukcijo, NC-programiranje in obdelavo zahtevnih oblik za izdelavo modelov.

Gamma T Linear je modularni stroj visokoportalne izvedbe s torzijsko odporno jekleno konstrukcijo, tehta pa 26 ton. Zasnovan je za transport z dvigalom v enem kosu, zato se zelo hitro spravi v pogon. Hodi po oseh X, Y in Z so 2500, 2000 in 1250 mm, podajalna hitrost po oseh X in Y je 100 m/min, po osi Z pa 40 m/min. Motorno vreteno z močjo 24 kW daje največ 18 000 vrtljajev na minuto in vrtilni moment 32 Nm.

Bertrandtove rešitve zahtevajo razen produktivnosti tudi visoko kakovost površin ($R_a = 1,2 \mu\text{m}$) in zanesljivo doseganje toleranc, ki so pri prostih površinah približno do desetinke milimetra. »To se sicer ne sliši tako veliko, vedeti pa je treba, da moramo te tolerance doseči tudi pri obdelovancih, dolgih 2,5 m, kot so avtomobilske strehe, zato mora biti stroj izjemno natančen,« poudari Richard Richter. Gamma T Linear dosega natančnost pozicioniranja 0,025 mm in ponovljivost 0,012 mm, zato vedno izpolni zahteve.

Odločilni sta stabilna mehanska konstrukcija obdelovalnega centra EiMa ter kakovost komponent stroja, kot so linearni pogoni in high-end krmilje Sinumerik 840 D sl z novim uporabniškim vmesnikom Sinumerik Operate in tehnološkim paketom MDynamics. Ko se je odločal za Siemens, je podjetnik Stefan Schilling dobil polno podporo pri koordinatorju Richardu Richterju, ki v Bertrandtovi modelni delavnici dela skoraj izključno s CNC-ji Sinumerik in lahko v kratkem času preseli obdelavo z enega na drug stroj. Strokovnjaka za obdelavo z odrezavanjem sta si edina: »Glede zmogljivosti sočasne petosne obdelave so krmilja Sinumerik že vrsto let v samem vrhu. Najnovejše izboljšave na področju prijaznosti do uporabnika samo še utrjujejo naše prepričanje, da smo pravilno izbrali.«

Tudi pri proizvajalcu stroja EiMa menijo, da se je Stefan Schilling pravilno odločil za Sinumerik 840 D sl. Direktor Helmut Gras pojasnjuje: »Približno 70 odstotkov naših strank izbere Siemensova krmilja. Sam vidim velik potencial tudi v zadnjih izboljšavah, ki jih prinašata rešitvi Sinumerik Operate in MDynamics.« Direktor EiMa

Gras dobro ve, o čem govori, saj je njegovo podjetje sodelovalo pri uvajanju omenjenih izboljšav.

Intuitiven uporabniški vmesnik CNC-ja v slogu sistema Windows

Način upravljanja in programiranja vmesnika Sinumerik Operate je podoben kot v operacijskem sistemu Windows, vsebuje klasične funkcije, na primer »kopiraj in prilepi«, ter mnoge znane kombinacije tipk, kot je Ctrl+P za tiskanje in Ctrl+A za označitev vsega. Delo je zelo intuitivno in podobno delu na navadnem osebem računalniku.

Sinumerik Operate ponuja tri različne načine programiranja in nastavljanja obdelovancev. ShopMill je grafični vmesnik, program Guide omogoča programiranje s kodo G in podporo za cikle, podprto pa je tudi čisto programiranje DIN/ISO. Delo s ShopMillom je popolnoma intuitivno, saj so koraki programiranja grafično animirani in jih zelo hitro usvojijo tudi upravljalci brez predhodnih izkušenj s programiranjem. Delo s programom Guide sicer zahteva poznavanje kode G, tudi tukaj pa so za lažje delo na voljo podporni cikli in animirane podobe.

Programiranje v delavnici oz. neposredno na stroju je pri Bertrandtovi naročilni manj pomembno, ker se NC-programi običajno pripravijo v CAD/CAM-sistemih. Pregledno upravljanje pa je pomembno za nastavljanje in prilagajanje obdelovancev. Stefan Schmidt iz Bertrandta poudari: »Prej sem delal z drugim krmiljem, zato s prehodom na Sinumerik nisem imel nobenih težav. Navadil sem se ga v nekaj dneh in si ga zdaj ne bi več želel zamenjati. S CNC-jem Sinumerik delam že dolgo, novi uporabniški vmesnik Sinumerik Operate pa mi je delo še dodatno olajšal.«

Z optimiziranimi orodnimi potmi hitro do visokokakovostnih površin

Tehnološki paket Sinumerik MDynamics pokaže svoje sposobnosti predvsem pri zahtevni petosni obdelavi, zato je idealen partner za stroj Gamma T Linear. V še krajšem času obdela izdelke z najkakovostnejšimi površinami. Odločilen je novi način vodenja Advanced Surface, ki med drugim vključuje tudi optimizirano funkcijo Look-ahead in nov kompresor. Siemensovi inženirji so vgradili pametno omejevanje sunkov, ki kljub izjemni dinamiki skrbi za mehko pospeševanje in zaviranje osi, s tem pa za manjšo obrabo mehanskih sestavov stroja.

Sinumerik MDynamics prinaša napredek pri različnih funkcijah visokohitrostne obdelave, ki jih omogoča stroj Gamma T Linear in jih strokovnjak za obdelavo Stefan Schilling z veseljem izkoristi: »Z visokohitrošnim ciklom Cycle 832 lahko hitro prilagodimo strategijo obdelave, z vrtilnim ciklom Cycle 800 pa lahko v enem samem



» Upravljalcev stroja Stefan Schmidt je prej delal z drugim krmiljem. Uporabniški vmesnik Sinumerik Operate je prijazen do uporabnika, zato se ga je Schmidt privadil že v nekaj dneh, tako da si zdaj ne želi drugega.

vpetju pripravimo in obdelamo tudi zahtevnejše kose.« Zanimive so tudi nove merilne funkcije, ki še poenostavijo pripravo strojev (tudi 3+2-osnih).

Hitrejši servis

Pri Bertrandtu zahtevajo razen visoke produktivnosti in zanesljivosti strojnega parka tudi zelo odziven servis. Koordinator v modernarni Richard Richter pojasnjuje, da niti 24-urni servis ni dovolj hiter: »Dobljena naročila moram vedno izvesti v zelo kratkem času, zato si ne moremo privoščiti daljših izpadov v delovanju strojev. Pri tem imamo z EiMo in Siemensom samo najboljše izkušnje.« Podjetja so si blizu, s Siemensom pa so sklenili tudi vzdrževalno pogodbo, ki zagotavlja reakcijski čas prej kot v osmih urah.

Podjetje EiMa Maschinenbau GmbH iz Frickenhausna je bilo ustanovljeno leta 1983. Danes razvijajo, izdelujejo in prodajajo obdelovalne stroje s poudarkom na petosni obdelavi jekla, aluminija, plastike in lesa. Proizvajajo tudi sisteme za popolnoma avtomatizirano serijsko proizvodnjo. Glavne stranke imajo v zahtevnih branžah, kot so letalska in vesoljska industrija, avtomobilska industrija in medicinska tehnika.



»Stroj Gamma T linear iz EiMe deluje pri Bertrandtu z visoko produktivnostjo in je primeren tako za suho obdelavo (plastike) kakor tudi za mokro obdelavo (aluminija in mehkih jekel), tudi zaradi vgrajenih linearnih pogonov.

» Nova rešitev za visokonatančen dovod hladilne tekočine pri finem izstruževanju

Pri Sandvik Coromantu so naredili naslednji korak v razvoju tehnologije finega izstruževanja s pionirskim orodjem CoroBore®, ki zagotavlja visokotlačni dovod hladilne tekočine za obdelavo brez motenj in ozke tolerance lukenj.

Zastoji v delovanju strojev zaradi ovijanja odrezkov okrog orodja ali vretena so znan problem pri finem izstruževanju. CoroBore 826 HP usmerja visokonatančen curek hladilne tekočine na rezalni rob za učinkovito obvladovanje in lomljenje odrezkov, ki se nato preprosto odstranijo iz luknje.

Skupaj z uporabniku prijazno koračno skalo za nastavljanje premera je nastalo popolno orodje za natančno fino izstruževanje. CoroBore 826 HP je idealno orodje prve izbire za fino izstruževa-

nje v območju od 36 do 1260 mm. Optimizirano je za ponovljivost procesov ter zagotavlja odlično kakovost površin in ozke tolerance.

Da bi uporabnikom olajšali iskanje rešitev za fino izstruževanje CoroBore 826 HP, ki optimalno izpolnjujejo obstoječe zahteve, so pri Sandvik Coromantu pripravili tudi montažne komplete za širok razpon premerov lukenj. Integrirana rešitev Coromant Capto® je idealna za izstruževanje manjših premerov od 35,45 do 91,65 mm, medtem ko je za premere od 91,35 mm do 154,65 mm optimalna rešitev modularna izvedba z notranjo protiutežjo. Za izstruževanje velikih premerov od 154 do 1260 mm se lahko kombinira ločena glava za fino izstruževanje s fleksibilnim sistemom XL za specifične potrebe pri obdelavi.



» www.sandvik.coromant.com

» Aplikacija Ifind z vsemi spletnimi servisi Sandvik Coromant

Sandvik Coromant je združil vse svoje spletne servise v novo aplikacijo Ifind. Z njo si bodo nabavniki, inženirji in operaterji strojev lahko kadar koli priklicali najboljšo podporo za svoje proizvodne procese.

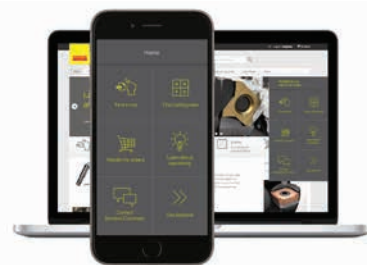
Pri vsakodnevnih proizvodnih operacijah so vedno zaželeni kar se da preproste rešitve. Sandvik Coromant lahko zdaj z novo aplikacijo Ifind ponudi uporabnikom obširne informacije o svojih izdelkih, storitvah in znanju.

»Brezplačna aplikacija Ifind omogoča dostop do vseh vsebin na spletnem mestu Sandvik Coromant, programa za iskanje primerenih orodij, več kot 30 publikacij in katalogov ter 10 aplikacij,« našteva Shabir Chagan, direktor digitalnega programa pri Sandvik Coromantu. »S funkcijo mobilne trgovine in možnostjo neposre-

dnega stika s Sandvik Coromantom imajo uporabniki v eni aplikaciji pokrit celoten proces oskrbe z orodji, od izbire do naročanja.«

Aplikacija Ifind ponuja vsebine, kot so podatki o orodjih, priporočila, razpoložljivost in cene. Uporabniki bodo lahko dostopali tudi do pomembnih podatkov o svojih naročilih, funkcije sledenja pošiljk in sprememb. Inženirjem bodo na voljo CAD-podatki in 3D-modeli, podatki o rezalnih parametrih, aplikativno znanje, urniki seminarjev ter informacije o nadomestnih orodjih in delih.

Aplikacija Sandvik Coromant Ifind je na voljo v trgovinah iTunes in Google Play.



»V novi aplikaciji Ifind so na voljo vse informacije o izdelkih, storitvah in znanju iz Sandvik Coromanta

» Stroji za vrtanje in vrezovanje navojev s 3D ravnotežno roko

VT vrezovanje navojev M3-M36

Stroj za vrezovanje navojev z aluminijasto pregibno roko. Izvedba VT/VTS s trojno pregibno roko, z dosegom do 1900 mm. Opremljen je s pnevmatskim motorjem in pripravno grupo za nastavitev momenta vrtenja. Vrtljiva glava omogoča delo v vseh položajih, za poravnavo glave služi magnet. Plinski blažilniki ter zgloboji s krogličnimi ležaji omogočajo uravnoveženo in tekoče gibanje. Varnostna sklopka za vrezovanje slepih navojev. Možnost vijachenja vijakov M4-M10, z nastavitvijo momenta 1,8-35 Nm.

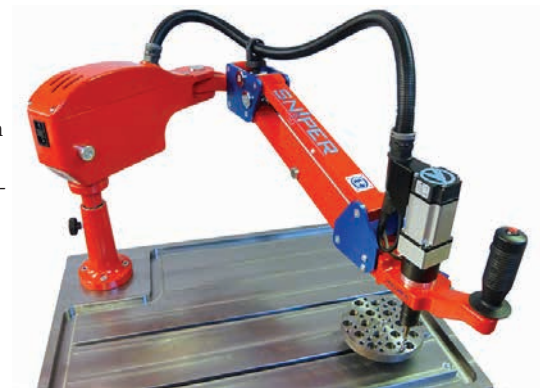


DRILLTRONIC vrtanje 1-16mm, M3 - M20

Drilltronic je edinstven stroj, opremljen s pregibno roko, ki omogoča vrtanje in vrezovanje navojev. Pregibna roka omogoča veliko delovno površino in prilagodljivost. Toga konstrukcija roke ter pnevmatska blokada položaja roke omogočata visoko točnost med delom. Brezkrtačni BL motor z brezstopenjsko regulacijo vrtljajev zagotavlja tih tek in dolgo življenjsko dobo. Stroj je lahko opremljen z elektronskim koordinatnim sistemom VAPS, ki preko enostavnega vmesnika in LCD zaslona na dotik omogoča nastavitev koordinat izvrtin in vrtljajev za serijsko proizvodnjo, brez zamudnega nastavljanja točk.

Sniper vrezovanje navojev M2-M14

Stroj za vrezovanje navojev z aluminijasto pregibno roko. Opremljen je z električnim brezkrtačnim BL motorjem, z elektronsko nastavitvijo vrtljajev, 230 V / 50 Hz. Polna hitrost pri vrtenju v levo. Uravnoveženo in tekoče gibanje. Varnostna sklopka za vrezovanje slepih navojev.



Energie d.o.o. ▪ Cesta na Brdo 85, 1000 Ljubljana
▪ 01/2561056 ▪ info@energie.si ▪ www.energie.si



Rabljeni stroji

www.rabljeni-stroji.si Vaš partner pri izbiri rabljenega stroja

+ 386 (0)2 62 11 666
+ 386 (0)40 792 582
+ 386 (0)40 242 530
info@rabljeni-stroji.si
www.rabljeni-stroji.si

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 !



» Specializirana orodja in strategije strojne obdelave materialov ISO-S

Mag. Teun van Asten

Inovativna tehnologija in inženiring poganjata napredek ključnih industrij za proizvodnjo delov za medicino, letalstvo in proizvodnjo električne energije. Za izdelavo majhnih sestavnih delov v teh industrijah so potrebni materiali, zelo odporni proti toploti in obrabi, izjemno trdni, kakovostni in zanesljivi. Odličen primer takih materialov so zlitine ISO-S, natančneje toplotno odporne superzlitine (HRSA) na osnovi niklja, kobalta in železa ter titani. Zaradi odpornosti proti toploti in koroziji, moči in nepolzenja so ti materiali nadvse primerni za uporabo v številnih kritičnih aplikacijah.

Prednosti zlitin spremenijo tudi lastnosti strojne obdelave, kot jih poznamo pri običajnih železih in jeklih. Strojna obdelava materialov ISO-S je izziv, saj zlitine slabo prevajajo toploto – temu pravimo nizka toplotna prevodnost. Toploto, ki nastane pri strojni obdelavi (od ~1100 do 1300 stopinj Celzija), absorbirata orodje in obdelovanec, namesto da bi se odstranila z rezanimi ostružki. Zato se skrajša obstojnost orodja in deli se lahko deformirajo. Zlitine pri strojni obdelavi tudi rade otrdijo zaradi obremenitve in kaljenja, kar poveča rezalne sile in še dodatno skrajša obstojnost orodja. Lepljivost teh materialov nadalje povzroča nenadzorovano nabiranje oblog na robu in nastanek zarez. Tako lepljivost imenujemo duktilnost in je značilna za mnogo mehkih materialov, kot je aluminij.

Zaradi težavnosti strojne obdelave materialov ISO-S in stroškov za dele si proizvajalci prizadevajo izboljšati strojno obdelavo predvsem z osredotočanjem na zanesljivost in kakovost komponent, krajšanje časa cikla pa je na drugem mestu. Za optimiziranje koristi teh visokozmogljivih zlitin so potrebna napredna orodja in strategije uporabe. Proizvajalci orodij natančno prilagajajo orodja in tehnike, da bi zagotovili produktivne in zanesljive rešitve za posamezne industrijske aplikacije.

Uporaba v medicini

Da bi medicinski vsadek pravilno deloval in ga telo ne bi zavrnilo, mora biti kemijsko inerten in zaradi telesnih tekočin popolnoma odporen proti koroziji. Materiali ISO-S so zaradi biološke združljivosti in odpornosti proti koroziji odlična osnova za razne ortopedske, zobozdravstvene in druge medicinske komponente.

Proizvodnja medicinskih vsadkov se naglo povečuje. Povprečna starost populacije v industrijskih predelih se viša, kot se veča tudi povprečna teža populacije. Neposredna posledica teh dejavnikov je obraba kolenskega in kolčnega sklepa ter povpraševanje po vsad-

kih. Povečala se je tudi priljubljenost zobozdravstvenih vsadkov, ljudje namreč več pozornosti posvečamo lepoti in zdravju zob.

Komponenti vsadka za koleno

Vsadek za koleno sestavljata dve osnovni komponenti. Femoralna komponenta posnema zaobljeno izboklino kondila na koncu stegenice in je pritrjena na stegensko kost ali femur. Femoralna komponenta se odpira na polimerno čašico, ki počiva na drugi osnovni komponenti, titanovem pladnju, pritrjenem na vrhnji del golence ali tibije.

Zaradi slabega prenosa toplote materialov ISO-S je pri večini postopkov strojne obdelave treba uporabljati hladilno sredstvo. Toda upravni organi so za področje medicine določili ostra pravila glede onesaženja s preostanki hladilnega sredstva ter zahtevajo najstrožje in dolgotrajno čiščenje. Zato proizvajalci orodij razvijajo načine suhe strojne obdelave medicinskih delov brez hladilnega sredstva in emulzije. Seco je razvil postopke za strojno obdelavo tibijalnih pladnjev iz titanove zlitine Ti6Al4V brez hladilnega sredstva s posebnimi čelnimi rezkarji za T-utore in oblike. Postopek se izvede v manj kot desetih minutah, zagotavlja dobro obstojnost orodja, izdelke odlične kakovosti in neonesnažene dele.

Asortiment izdelkov Jabro, ki vsebuje štiri rešitve po meri in dve



Mag. Teun van Asten ■ Inženirske in tržne storitve programa rezkarjev iz karbidne trdine, Seco Tools
■ www.secotools.com

standardni, je zelo primeren za proizvajalce medicinskih delov, ki obdelujejo tibijalne pladnje.

Učinke slabega prenosa toplote zlitin ISO-S poskušajo ublažiti z nadomeščanjem brušenja s strojno obdelavo. Toplota, ki nastane pri dolgotrajnem brušenju, lahko obremeni del in ga deformira. Eden od proizvajalcev je ugotovil, da so bile femoralne komponente kolena po brušenju pogosto napačnih dimenzij, zato je bil delež odpadkov kar od 20- do 30-odstoten.

Da bi rešili težavo, so Secovi aplikacijski inženirji razvili pet-stopenjsko metodo obdelave femoralnih komponent na centru za strojno obdelavo. Postopek uporablja krogelne čelne rezkarje in pripravo za dele s sistemom za vpetje s središčno luknjo, ki omogoča vrtenje dela med obdelavo. To kopirno rezkanje je zelo primerno za manj stabilne postavitve vpetja delov, ki se pogosto uporabljajo pri izdelavi teh kompleksnih 3D-delov. Pri celotnem postopku traja rezanje približno sedem minut. Po obdelavi je potrebno samo poliranje, ki pa traja manj časa kot prej, ko se je izvajalo po brušenju.

Majhni zobozdravstveni deli

Posebne metode strojne obdelave lahko pripomorejo k premostitvi izzivov strojne obdelave materialov ISO-S. Strategije rezkanja z velikimi pomiki (glejte stransko vrstico) omogočajo produktivnost in dolgo obstojnost orodja. Pri grobi obdelavi zobozdravstvene komponente iz jekla CoCr je bil uporabljen rezkar premera 3 mm JHF 180 iz Secove linije čelnih rezkarjev Jabro pri hitrosti pomikanja 4,000 mm/min z aksialno globino reza 2 mm, radialno globino reza 0,2 mm in s hitrostjo rezanja 66 m/min. Pri zlitini kroma in

kobalta je bila življenjska doba orodja 175 minut.

Številne majhne medicinske in zobozdravstvene komponente se strojno obdelujejo na kompaktnih centrih za strojno obdelavo pri velikih hitrostih v laboratorijih in zobozdravstvenih ordinacijah. Majhni rezkarji, ki jih uporabljajo ti stroji, morajo biti zasnovani tako, da so kos zelo spremenljivim obremenitvam pri odvijanju odrezkov, ki so značilne za izdelavo profilov na majhnih vsadkih in drugih delih. Zato je Seco razvil rezkarja Jabro Mini JM905 in JM920. Orodji sta na voljo v 4-reznih različicah premera 0,1–2,0 mm z velikimi dolžinami izpetij do 16 x D. Kljub majhnosti orodji odlikujeta moč in stabilnost, ki sta potrebni za proizvodnjo posebnih majhnih delov, njune dimenzije pa izpolnjujejo zahteve standardnih obdelovancev.





MJM

AKCIJSKA PONUDBA

MJM MARUŠA BRINOVEC S.P.
PARTIZANSKA POT 22, 1270 LITIJA

info@mjm.si

JUST DO IT!
IT'S YOUR PROFIT!

**PRIDOBITE SI REZKAR ECO 6 + 20
PLOŠČIC PO ZELO UGODNI CENI!**

www.mjm.si

INNOTOOL



**OBOJESTRANSKE POZITIVNE
PLOŠČICE S 6 ROBOVI**

ECO 6

Proizvodnja električne energije

Materiali ISO-S se vedno pogosteje uporabljajo tudi v svetovni industriji proizvodnje električne industrije. Kljub trenutnemu podarku na zelenih virih energije, kot so veter, voda in sonce, se več kot 60 odstotkov svetovne električne energije proizvede iz goriv. Pri večini te proizvodnje električne energije se uporabljajo plinske in parne turbine. Potekajo tudi prizadevanja, da bi turbine naredili učinkovitejše. Močne, vendar izjemno lahke titanove turbine na primer zmanjšajo centripetalne sile pri visokem številu vrtljajev na minuto v spodnjem kompresijskem delu turbine, zato je vrtenje hitrejše. Poleg titanovih komponent se v zgorevalnem delu uporabljajo deli HRSA, ki so primerni za višje temperature, potrebne za učinkovitejši motor.

Novejše zlitine, večji izzivi

V prizadevanju za učinkovitost in večjo zmogljivost se zlitine ISO-S nenehno razvijajo. Proizvajalci kovin razvijajo take, ki so primerne za vedno zahtevnejše aplikacije. Uveljavljene zlitine HRSA, kot sta nikljeva Inconel 738 in kobaltova SFX414, so bile zasnovane za uporabo pri temperaturi 850–1200 stopinj Celzija. Nekatere od najnovejših zmesi HRSA, kot sta GTD 262 in Rene 108, so namenjene uporabi pri temperaturi 1200–1600 stopinj Celzija. Nove zlitine so toliko večji izziv za strojno obdelavo.

Seco je nedavno sodeloval pri izdelavi nove zmogljivejše zlitine za uporabo v statičnih komponentah turbin za proizvodnjo električne energije. Večja odpornost materiala proti toploti je otežila strojno obdelavo; doseči je bilo mogoče le hitrost rezanja 18 m/min, pri referenčnem materialu Inconel 718 pa je hitrost običajno 25–35 m/min.

Obstoječe orodje se je izrabilo po samo enem segmentu turbine (dolžina rezanja 320 mm), proizvajalec turbin pa je želel orodje z daljšo obstojnostjo. Seco je razvil poseben rezkar na osnovi geo-

metrije orodja Jabro 780 z dvojedno zasnovo, ki zagotavlja večjo stabilnost v zahtevnih pogojih rezanja. Orodje je bilo uporabljeno pri prvotnih parametrih: hitrosti rezanja 18 m/min, s pomikom na zob 0,015 mm in hitrostjo pomikanja 43 mm/min. Strojno je obdelalo dva segmenta turbine (640 mm), kar pomeni 100-odstotno daljšo obstojnost. Z zmanjšanjem hitrosti rezanja na 16 m/min in povečanjem pomika na zob na 0,017 mm je aplikacijskim inženirjem uspelo obstojnost orodja dodatno podaljšati na 800 mm (150-odstotno podaljšanje).

Letalske komponente

Zlitine HRSA ohranijo moč pri visokih temperaturah in so izjemno odporne proti vročini in koroziji, zato predstavljajo do 50 odstotkov teže sodobnega letalskega motorja.

Materiali ISO-S se v letalskih turbinah uporabljajo podobno kot pri turbinah v proizvodnji električne energije. Vendar so tolerance v letalstvu pogosto manjše. Seco na primer razvija posebna orodja za strojno obdelavo profila korenin turbinskih lopatic v obliki smrečice. Toleranca profila korenin za nekatere aplikacije v proizvodnji električne energije je 10 mikronov, za nekatere profile v letalstvu pa znaša le 0–5 mikronov (0,0–0,005).



Strategije rezkanja materialov ISO-S

Natančno zasnovane kombinacije orodij in strategij rezanja omogočajo produktivno in stroškovno učinkovito strojno obdelavo materialov ISO-S.

Eden od pristopov je rezkanje z velikimi pomiki, pri katerem se rezalne sile prenesejo iz radialne v aksialno smer; majhne globine reza so združene z velikimi pomiki. Nastajajo tanjši ostružki, ki odnašajo toploto od rezalnega roba, rezalne sile pa se zmanjšajo, zaradi česar je manj vibracij, strojna obdelava pa stabilnejša. Poleg zmanjševanja nastajanja toplote in podaljševanja življenjske dobe orodja ima rezkanje z velikimi pomiki tudi izjemno zmogljivost odvajanja kovine; to je do 200, 300 odstotkov hitrejšo kot pri tradicionalnem rezkanju.

Rezkanje z velikimi pomiki je mogoče uporabiti pri različnih orodjih. Seco iz svoje globalne linije čelnih rezkarjev Jabro predlaga na primer orodja JHF180, zasnovana

za strojno obdelavo trših jekel ter zlitin iz kobalta in kroma z 48–62 HRC. Ta orodja imajo tog 0,9-stopinjski konusni vrat, ki zmanjša odklon orodja, omogoča rezkanje v globljih vdolbinah in izboljša končno kakovost površine. Orodja so zasnovana tako, da ostružke meče stran od rezalnega roba. Primerni so za rezkanje z velikimi pomiki, kot so plano rezkanje, obdelava utorov, vstopanje pod kotom, vijačna interpolacija in strojna obdelava z izravnavanjem Z. Ostale strategije rezkanja materialov ISO-S so odvisne od posameznega postopka, materiala obdelovanca in razpoložljivega stroja. Običajni pristop uporablja ravnovesje 1 – 1 aksialne in radialne globine reza in povprečne hitrosti pomikanja. Visokozmogljiva strojna obdelava s posebnimi orodji, kot je Secojeva linija HPM, uporablja velike aksialne globine reza in radialne globine reza polne širine za odvajanje velikih količin kovine. Druga možnost je strojna obdelava pri velikih hitrostih, pri kateri se rezalnik pomika pri dokaj majhnih radialnih in velikih aksialnih globinah reza. Pri tem načinu

je mogoče uporabljati večje hitrosti rezanja in tako povečati produktivnost. Učinkovita uvedba različnih strategij strojne obdelave je odvisna od kombinacije dejavnikov, kot so zmoglosti uporabljenih orodij za strojno obdelavo in sistem CNC, ki bo uporabljen za velike programe in datoteke, potrebne za izvedbo postopkov strojne obdelave. Strojna obdelava titana ima posebne zahteve glede postopkov in orodij. Z uporabo zmernih hitrosti rezanja se izognemo nastajanju prekomerne toplote, ki lahko spodbudi kemično reakcijo med orodjem in obdelovancem. Po možnosti se uporablja hladilno sredstvo. Ostri rezalni robovi zmanjšujejo rezalne sile, saj omogočajo rezanje ostružkov z obdelovanca. Primerne so tudi strategije velikih pomikov.

Strukturni titan

Titan se zaradi moči in izjemne lahкости ne uporablja le v nizkotemperaturnih delih turbine, temveč tudi v strukturnih letalskih delih, kot je pristajalno podvozje. Po naravi so komponente pristajalnega podvozja masivne in močne, pri izdelavi iz standardnih materialov pa tudi zelo težke.

Novejše, lažje in močnejše titanove zlitine, ki se uporabljajo za izdelavo lažjega pristajalnega podvozja, je težje strojno obdelovati kot starejše titanove zlitine. Ena nedavno razvitih je titanova zlitina 5553, tako poimenovana, ker vsebuje po 5 odstotkov aluminija, molibdena in vanadija ter 3 odstotke kroma. Prednost titanove zlitine 5553 je velika natezna trdnost, 1160 MPa, medtem ko pri referenčnem materialu Ti6Al4V znaša 910 MPa. Večja natezna trdnost omeji hitrost rezanja na 50 odstotkov nižjo raven, kot je značilna za Ti6Al4V.

Večslojne zlitine



Že eno vrsto materiala ISO-S je težko strojno obdelati, dva različna materiala skupaj pa predstavljata še večji izziv. Za nekatere aplikacije v letalstvu strojno obdelujejo komponente iz slojev različnih materialov. Tak »sendvič« ali »hibrid« je treba obdelati z zadostnim odvajanjem odrezkov ter brez vibracij in vrezov.

Običajen primer je kombinacija titana in nerjavnega jekla. Materiala imata nekaj skupnega: oba sta razmeroma močna in lepljiva, saj se odrezan material rad prime čelnega rezkarja.

Secova rešitev za strojno obdelavo nosilca motorja iz titanove zlitine 6Al4V in avstenitnega nerjavnega jekla je karbidno orodje Jabro JHP 770, ki je zasnovano posebej za strojno obdelavo titana in ga odlikujejo natančen razmik med vijaknicami, krožna oblika in posebno oblikovan prostor za odrezke. Vdelan ima kanal za

hladilno sredstvo za zmanjševanje nalaganje obdelovanca in odvajanje ostružkov. Pri strojni obdelavi večslojnih materialov se orodje najprej pomakne skozi nerjavno jeklo in nato titan. Pri vsem smo upoštevali parametre za material, ki ga je težje strojno obdelati (titan). Uporabili smo nizko toplotno prevodnost zlitine in uporabili zmerno hitrost rezanja 50 m/min, hitrost pomika 0,036 mm/vrt in globino reza 3 mm, s spuščanjem v krožni interpolaciji..

Alternativa je orodje iz hitroreznega jekla

Kljub prednostim v številnih primerih karbidna orodja niso edino sredstvo za učinkovito strojno obdelavo materialov ISO-S. V nekaterih primerih so rezkarji iz hitroreznega jekla produktivnejša in stroškovno učinkovitejša izbira.

Mnogo velikih letalskih komponent, kot so deli pristajalnega podvozja, je strojno obdelovanih iz trdnih palic iz titana ali nerjavnega jekla. Pri teh delih lahko visokozmogljiva orodja iz hitroreznega jekla s premerom do 50 mm odvajajo velike količine materiala. Orodja iz hitroreznega jekla so zelo primerna za uporabo s stroji z nizkim številom vrtljajev in velikim zateznim momentom za učinkovito grobo, pa tudi fino obdelavo titanov in nerjavnega jekla. Zaradi zmožnosti velikih premerov in širin reza ta orodja omogočajo konkurenčne odvzeme kovine pri manjših hitrostih kot karbidna orodja.

Primer naprednega orodja iz hitroreznega jekla je rezkar Jabro JCO710 HSS-Co z 8-odstotno vsebnostjo kobalta in trdoto 67 HRC. Ima polirane žlebove za zmanjševanje trenja in nabiranja oblog na robu ter spremenljivo geometrijo profila za lahko rezanje in zmanjšanje tveganja tresenja, ki povzroča nesprejemljivo grobost površine. Ko je te rezkarje uporabil proizvajalec velikih titanovih delov, je bila življenjska doba orodja več kot 800 minut.

Sklep

Proizvajalci želijo pri strojni obdelavi materialov ISO-S v kritičnih aplikacijah vrhunsko kakovost, zanesljivo doslednost in produktivnost. Proizvajalci kovin razvijajo nove zlitine za vedno zahtevnejše visokozmogljive aplikacije, izdelovalci rezalnih orodij pa snujejo nove materiale in strategije rezalnih orodij za premostitev izzivov strojne obdelave materialov ISO-S, da bi proizvajalci na področju strojne obdelave lahko dosegli, kar želijo.

► www.secotools.com



CNC–stroji za rezanje kovin
plin – plazma – vodni curek

Visokonatančno rezanje

True Hole

Diameter Pro

Lantek Expert CAD–CAM



THERMAL DYNAMICS lantek

Hypertherm
Cut with confidence

Centar Automatizacijskih Tehnologija d.o.o.
Matijevička 12, 10000 Zagreb
T: +385 1 245 5838 | F: +385 1 237 1124
info@cat-cnc.com

www.cat-cnc.com



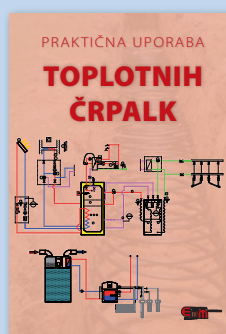
STROKOVNA REVIJA O:

... 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 ... sejnih, 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 najnovjših 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



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



Nova izdaja v hrvaškem jeziku



NAČIN PLAČILA: po predračunu (s plačilnim nalogom)
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

Orodja z vpenjalnimi kleščami SCHÖTTLI

» Za večjo zanesljivost, svobodo pri oblikovanju izdelka in uporabniku prijazno vzdrževanje

Orodja za izdelavo pokrovčkov steklenic za vodo in brezalkoholne pijače so kompaktni in visokozmogljivi sistemi, ki morajo izpolnjevati najstrožje zahteve po produktivnosti, varnosti proizvodnje, kakovosti in zanesljivosti.



Orodja z vpenjalnimi kleščami SCHÖTTLI ponujajo največjo svobodo pri oblikovanju geometrije navojnih pokrovčkov, izdelujejo pokrovčke s posebnimi kakovostnimi zahtevami, hkrati pa so zelo produktivna in enostavna za vzdrževanje. Vpenjalne klešče pri razkalupljanju skrbijo za to, da so vsi pritrdilni mostički garancijskega traku (traku TE) geometrijsko absolutno identični. Ta značilnost prinaša prednosti tako za polnilce pijač kot za uporabnika.

Konstantna in po celotnem obsegu enakomerna geometrija pritrdilnih mostičkov ponuja več prednosti. Po eni strani omogoča nemoteno zapiranje steklenic na polnilni liniji, saj se garancijski trak raztegne enakomerno. Tako so vsi pritrdilni mostički obremenjeni enakomerno in ne more priti do trganja šibkejših povezav. Za proces polnjenja je zelo pomembno, da ne prihaja do motenj pri zapiranju. Od enakomernosti povezovalnih mostičkov ima korist tudi uporabnik – garancijski trak se pri prvem odpiranju pokrovčka odtrga zelo enakomerno. Homogeno odpiranje varuje pred manipulacijami in daje potrošniku gotovost, da uživa v visokokakovostnem izdelku iz varne embalaže.

Še več gnezd v orodju

Vedno lažji oz. tanjši pokrovčki postavljajo stroge zahteve glede toleranc, ki jih je možno izpolniti le s 100-odstotno procesno zane-

sljivimi proizvodnimi sredstvi, natančno nastavitvijo proizvodnega sistema, ki je sestavljen iz orodja in stroja za brizganje plastike, visoko produktivnostjo, maksimalno ponovljivostjo in ohranitvijo točnosti mer. Integriran videonadzorni sistem z optičnim preverjanjem pokrovčkov skrbi za to, da se pri že tako skoraj ničelni stopnji izmeta ne dobavi niti en škartni izdelek.

Zahteve po kakovosti in gospodarnosti proizvodnih sistemov bodo vedno večje tudi v prihodnje. Če so bila pred leti standard še 48-gnezdna orodja, so se do danes že uveljavila orodja s kar 96 gnezdi.

Velik kitajski polnilec pijač stavi na 96-gnezdna orodja z vpenjalnimi kleščami

Značilen primer razvoja v smeri vse večjega števila gnezd na orodje je tudi eden od največjih polnilcev mineralne vode na Kitajskem, ki je že vrsto let redna stranka pri Schöttliju in je za izdelavo pokrovčkov tipa 30/25 za negazirano vodo najprej kupil 48-gnezdni sistem. Naza-dnje so naročili že več kot 10 visokozmogljivih orodij v 96-gnezdni izvedbi, ki izdelujejo lahke pokrovčke z maso, manjšo od 2 g.

Tudi pri teh naročilih se je izkazalo, da lahko orodja SCHÖTTLI z vpenjalnimi kleščami proizvajajo pokrovčke z boljšo kakovostjo kot sistemi za prešanje in tradicionalna drsniška orodja.

Prednost vpenjalnih klešč pred rezanjem

Brizganje plastike v orodja z vpenjalnimi kleščami se s kakovostjo izdelkov izkaže še posebno v primerjavi s procesom prešanja, saj odpade zamudno rezanje garancijskega traku v dodatnem koraku procesa. Pri prešanju je treba namreč posamezne pokrovčke voditi mimo nožev, ki se vrtijo z velikim številom vrtljajev in delno prerežejo prej še zaprti garancijski trak. Ta proces je zelo odvisen od kakovosti nožev, še posebno od njihove ostrine in globine reza.

Vpenjalne klešče se pri razkalupljanju pokrovčkov v nasprotju z drsniki odpirajo enakomerno v vse smeri in sprostijo povezovalne mostičke garancijskega traku. Vpenjalne klešče se za čiščenje demontirajo in montirajo kar na samem orodju.

» www.schoettli.com

INTERVJU: DR. IVAN POUPYREV



» Dr. Ivan Poupyrev: »Naš odnos s tehnologijo je precej zapleten. Že več desetletij, stoletij jo slavimo, občudujemo, podpiramo, vseskozi pa mislimo, da nas bo uničila. Pravzaprav ne razumem, kako tehnologija uničuje človeka. Tega ne razumem, saj pravzaprav že 150 let izpolnjuje enake naloge.« Google ATAP je majhna skupina piratov, vernikov, ustvarjalcev, ki počnejo tisto, v kar verjamejo. Odločili so se za prihodnost. Foto: Florian Voggeneder

Googlov interni tehnološki inkubator ima povsem proste roke pri svojem razvojno-raziskovalnem delu, kjer lahko uporabljajo neobičajne in neustaljene metode za doseg rezultata. Rezultat dela je lahko tudi »le« ideja ali ideja, ki na trg uvaja nov izdelek, ali izkušnja, ki navdihuje nove raziskovalne smernice.

Dr. Poupyrev, čigar formalna izobrazba je povezana z uporabno matematiko in inženirstvom, v Google ATAP usmerja prizadevanje strokovnjakov, ki se osredotočajo na interaktivne tehnologije in dizajn digitalnega življenjskega sloga prihodnosti. Na simpoziju Festivala Ars Electronica 2016 je večkrat pokazal, da njegova dejanja prehitevajo misli, in tudi besede ne dohajajo miselnega toka. Njegov raziskovalni fokus je izumljanje novih tehnologij, ki mešajo fizične in digitalne stvarnosti v napravah in predmetih za vsakodnevno rabo ter življenjskem okolju v velikem obsegu. Njegova področja raziskovanja obsegajo pretežno virtualno in razširjeno resničnost, haptiko, senzoriko in aktuatorje, interaktivne biološke materiale, pridobivanje energije, 3D-tiskanje in dodajalno proizvodnjo.

Tradicionalni pristopi upravljanja raziskav in razvoja sicer pogosto vodijo k razvojnim, ne pa nujno tudi prebojnim inovacijam. Prav te trajnostne prebojne inovacije so ključne za uspeh.



Z Googlom ustvarjamo novi svet

Jernej Kovač

Dr. Ivan Poupyrev je znanstvenik, inovator in dizajner, ki ga vznemirjajo nove brezmejne oblike znanosti, interaktivnega dizajna in tehnologij. Večkrat nagrajeni vodja tehničnega programa podjetja Google ATAP – Googlove projektne skupine za napredne tehnologije – je zadolžen za nove ideje, koncepte in raziskovalne smernice zlasti v zelo zgodnji razvojni fazi.

Jernej Kovač: Vaša nekdanja vodja na Google ATAP Regina Dugan je izjavila, da je inoviranje pravzaprav disciplina. Disciplina prebojnih inovacij velikega potenciala, ki spreminja industrije in pomaga ustvarjati zelene izdelke, storitve, procese. Se z nekdanjo sodelavko strinjate?

Dr. Ivan Poupyrev: Seveda. Absolutno.

JK: Trenutno ste odgovorni za projekta Soli in Jacquard. Levi's Commuter x Jacquard by Google bo na trgu spomladi prihodnje leto, kajne?

IP: Intenzivno delamo na tem. Trenutno vse poteka po načrtih in čeprav vse kaže, da bo izdelek na trgu v predvidenem roku, pa še vedno poskušamo narediti vse, da bodo naši potrošniki deležni najboljših izkušenj. Gre za popolnoma nov izdelek, zato še zmeraj ugotavljamo kakovost storitve, izvajamo teste uporabniških izkušenj in izboljšujemo številne podrobnosti, denimo podporo za stranke.

JK: Kako se bo vaš izdelek razlikoval od drugih razpoložljivih nosljivih tehnologij?

IP: Naj poudarim, da mi še nismo na trgu. Še zmeraj smo v pri-

pravljani fazi in čaka nas skoraj leto dni, preden bomo konkurirali na prodajnih policah. To obdobje bomo nedvomno izkoristili za nekaj popravkov. Največja razlika in naša prednost je, da oblačila ni ustvarilo podjetje potrošniške elektronike, tako da gre za pridobitev tekstilne industrije, in nosljiva elektronika bo postala del tega, kar nosimo na telesu. Ni treba izbirati med oblačilom, na primer jakno in nosljivo elektroniko. Gre za kombinacijo obojega. Gre za popoln kombinirani izdelek. Ko boste zavili v trgovino, vas bo na istem mestu čakal izbor med običajnim in nekakšnim interaktivnim jopičem. Pomembno pa je, da se boste odločili za nakup jopiča, oblačila, ne tehnološkega orodja.

JK: Kaj je bilo v procesu nastajanja najtežje in kaj je bilo največji izziv? Kot pravite, gre navsezadnje le za običajno oblačilo z dodatkom v obliki napredne tehnologije.

IP: Potrošniška elektronika in industrija oblačil sta bili doslej popolnoma ločeni. Delovali sta nepovezано, z različnimi dobavnimi verigami, drugačnimi proizvodnimi procesi in procesi oblikovanja. Razlikovali sta se tudi v načinu delovanja in poslovanja. Tudi izvedbeni roki, načini dostave ter razvojne faze in cikli se razlikujejo. Največji izziv je bilo časovno usklajevanje, skupno načrtovanje ter povezovanje del in nalog. To je res težka naloga, ki še zmeraj predstavlja velik izziv. Pravzaprav je to kar stalni proces, saj še zmeraj ugotavljamo učinkovite postopke. Drugi izziv je poskus prilagoditve elektronike oblačilom. To je izjemno občutljiv proces in resna problematika. Oblačila so prožna, prilagodljiva, oblačila so ohlapna, upoštevati je treba številne dejavnike, denimo sociokulturne in medgeneracijske razlike, modne zapovedi in podobno. Tu ne gre le za kos plastike, kjer je izdelek pravzaprav ustaljen, vse se vstavi v izdelek in notranjost se več ne premika. Vse je tako ohlapno, tako da smo se morali osredotočiti na to, kako lahko ustvarimo zanesljiv kos elektronike na tako upogljivem in organskem materialu. To je velik izziv.

JK: V vašem projektu Soli je nova tehnologija zaznavanja še vedno znanstvenoraziskovalni projekt v nastajanju, mar ne?

IP: Tako je.

JK: Kdaj ste zasnovali ta projekt in v kateri razvojni fazi je trenutno?

IP: Idejo Soli sem zasnoval, no, pojasnil bi, da sta na odločitev pomembno vplivala dva dejavnika – kot raziskovalec, tehnološki znanstvenik in dizajner se zelo zanimam za ustvarjanje nove kategorije senzorjev. Želel sem ustvariti senzorni pristop za zaznavanje gest in človeške prisotnosti, saj je kreiranje popolnoma novih senzorjev izjemno optimistično in hkrati vznemirljivo dejanje. Novi



» Gre za precej majhno aplikacijo, ki uporabnikom daje veliko uporabnih možnosti. Google ATAP je idejo razvijal skupaj s končnimi uporabniki, skupnostjo kolesarjev. Tako so dognali njihove potrebe in pričakovanja ter jih prenesli na izdelek. Foto: atap.google.com



» Projekt Jacquard bo z vgradnjo elektronike vsakodnevna oblačila preoblikoval v interaktivne površine iz tekstila. S tem bodo oblačilom povečali oz. razširili funkcijske zmožnosti. Razvijalci na Google ATAP so poskrbeli za povezljivost izdelka z obstoječimi aplikacijami in storitvami. Izdelali so tudi priključke po meri, komunikacijske protokole storitve v oblaku in ekosistem preprostih aplikacij. Tehnologija bo v funkciji sestavnega dela izdelka. Torej potrošniki ga bodo kupili v trgovini z oblačili, ne pa v specializiranih tehnoloških trgovinah. Foto: atap.google.com

senzorji zelo redko nastanejo, očitno le s tem namenom. Senzorje v večini potrošne elektronike uporabljamo že od 20 do 100 let, torej že zelo dolgo. Zelo malo je novosti. Zato smo ustvarili nekaj popolnoma novega. Drugi razlog pa je, da sem želel ustvariti senzor, ki lahko zaznava in naredi revolucijo v gestikularnem zaznavanju ter povleče raziskave in razvoj iz nišnih kinetičnih aplikacij v fizični svet, ki nas obkroža. Motivacija pri tem je bila naslednja: na trgu je vse več naprav, ki imajo zelo majhne displeje ali jih sploh nimajo več. Torej ne udarjamo več po zaslonih oz. vsepovsod ne dodajamo več gumbov. Kako torej ustvariti prekinitev v fizičnem okolju, kakšne naprave brez zaslonov na dotik naj ustvarimo? Ob tem moramo biti še vedno sposobni uporabljati isti jezik interakcije skozi raznovrstne naprave. Ljudem se torej ni treba na novo učiti načinov uporabe novih naprav. Soli želimo ustvariti kot ključno platformo, ki omogoča uporabo zelo enostavnih in zanesljivih gest za kontrolo naprav na celoviti ravni – namenjena je denimo termostatom, televiziji, telefonom, pametnim lučem, vodnim škroplnikom in podobno. Vse se lahko aktivira in obenem deaktivira z enakimi gestami.

JK: Kako se projekt Soli med razvojnimi fazami spreminja glede na začetne osnovne ideje?

IP: Ni se spreminjal.

JK: Ali res ni doživljal nikakršnih sprememb?

IP: Odgovor vzamem nazaj. Projektni koncept in cilj se nista spremenila. Tehnologija pa se zelo hitro razvija in do danes nihče ni naredil radarja, ki ga lahko umesti v uro. Nihče tega še ni poskusil razviti. Ni knjižnice, ni odprtega CV, ki bi imel računalniško vizijo, ki omogoča programiranje vaše lastne vizije. Ni papirjev, knjig, člankov. Nihče ne ve, kako se te zadeve ustvarja. To je popolnoma novo področje. Zato temu namenjamo zelo veliko truda, da bi razvili tehnologijo in njen razvojno-raziskovalni del, ki bi privedel do stopnje robustnosti, da bi jo lahko uporabili na trgu. Izhajali smo iz enostavnega poskusa dokazati, ali sploh deluje – ali lahko to dejansko ustvarimo. Nato je prišla ideja, ali lahko naredimo čip, kako bo videti programska oprema, kako ustvarimo softverske abstrakcije, ki lahko predstavljajo stvari, ali zadoščajo za zajemanje gest v živo. S kakšnimi gestami to deluje in kaj lahko naredimo, česa ne moremo. Dokler ne ustvarite prototipa in ga preizkusite, v mnogo primerih ne morete odgovoriti na zgornja vprašanja. To je torej proces izgradnje. Na zadnji razvijalski konferenci Google I/O

smo Soli umestili v uro, kar je bil naš cilj že od vsega začetka – sestaviti radar in ga vgraditi v uro. Temu zdaj sledi naslednji razvojni korak, povezan zlasti s tehnologijo – kako odstraniti tehnična in produkcijska tveganja, da bi dejansko lahko ustvarili produkt. Tu nas čaka ogromno dela.

JK: Kateri so pogoji za delovanje čipa Soli in kakšne so njegove vsaj trenutne omejitve?

IP: Postavili ste izjemno kompleksno vprašanje, na katerega nimam enega samega odgovora. Osnovni pogoj za Soli je, da je ne morete pokriti s kovino, moramo delati s plastiko. Ni pa nujno, da je neposredno izpostavljena pogledu, saj jo lahko pokrijemo s plastiko. To pomeni, da lahko s tem izpostavimo različne stvari. V prejšnji verziji čipa je zahteval veliko moči, okoli 1,2 W, tako da ni mogel delovati na baterijo. Naša najnovejša različica, ki jo oblikujemo skupaj s partnerji, potrebuje bistveno manjšo moč, le okoli 54 mW. Zdaj se zlahka napaja z baterijo. Tako smo rešili toplotna vprašanja. Če imate toliko moči, kjer 1,2 W gori skozi čip, je to resen toplotni problem. Zdaj so ti izginili. Sedaj smo v procesu ustvarjanja novega čipa, prihaja naslednja različica in moramo zagotoviti, da vse deluje, kot smo želeli. Zelo težko je. Druga omejitev Soli je zahteva po določeni meri računske moči, sedaj na urah uporabljamo isti čip, kot smo ga uporabili na mobilnih napravah. Seveda pa hočemo zmanjšati računske zahteve, poskušamo, da bi deloval v odprtokodnem programskem orodju Arduinu, a optimizacija zahteva svoj čas.

JK: Ob ogledu vaših projektov pametne ure in JBL Harman se zdi, da zaslon na dotik za polno delovanje izdelkov oz. spremembe funkcionalnosti prazvprav ni več potreben in se umika v zgodovino. Za kaj prazvprav gre?

IP: Ljudje v raziskovalnem odboru se poigravajo z gestami že vrsto let, 20, 30, 40 let, torej zelo dolgo. In to do zdaj niti ni bilo zares pomembno. Zdaj pa se vračamo k istemu problemu, ni več displejev in zvočniki so povezani z internetom, veliko naprav je povezanih z internetom. Kako torej lahko komuniciramo z obilico medijev iz naprav, ki nimajo več gumbov, displejev in pri katerih so zvočniki postavljeni v kot in so ljudje v interakciji na daljavo? Tu smo začeli proučevati geste za zvočnike in poskušali smo ustvariti zelo enostavne geste. Kar zadeva glasov, je povsem drugače, ljudje se precej pritožujejo, zato poskušamo ustvariti zelo enostavno gestikularno interakcijo, ki bi razrešila te probleme.



» Soli je namenski interakcijski senzor, ki pri svojem delovanju uporablja miniaturni radar. Senzor z veliko natančnostjo zaznava in sledi uporabnikovemu gibanju, manjšemu od 1 mm, pri veliki hitrosti. Snovalci so kreirali učinkovit programski jezik, ki uporabnikom omogoča preprosto uporabo naprave z običajnimi univerzalnimi gibi. S tem so pri Google ATAP začrtali uporabne vrednosti človekove roke v prihodnosti. Privzela bo funkcijo vhodne enote za interakcijo s tehnologijami. Foto: atap.google.com



» Dr. Ivan Poupyrev je na festivalu Ars Electronica 2016 sodeloval na simpoziju III z naslovom »Umetnost in znanost na delu«, kjer je predstavil projekt Jacquard Google ATAP. Foto: Florian Voggeneder

JK: Kako bodo ta sistem uporabljali ljudje s posebnimi potrebami, denimo gluhoonemi uporabniki?

IP: Delo, ki ga izvajamo za JBL in Harman, je še zmeraj v zgodnji raziskovalni stopnji. Obe uri sta v fazi izgradnje prototipa, kjer raziskujemo priložnosti. Torej ne govorimo še o izdelkih, dotlej nas čaka še ogromno dela. Razmišljam tudi o vašem prejšnjem izzivu. Prazvprav bo čip Soli izvrstna rešitev za invalide. Zaslone na dotik dejansko omejujejo, saj uporabnike silijo k enemu načinu rokovanja. Za pravilno delovanje se je treba dotikati naprav z določeno natančnostjo. Veliko ljudi, ki imajo nevrovaskularne bolezni, težko obvladuje svoje roke, zato bi morali s svojimi gestami uporabljati Soli. Torej mi kreiramo gibe, ki so primerni za uporabnike, namesto da jih silimo k nenaravnim, neustreznim gibom. Prostoročna gestikulacija daje uporabnikom več svobode pri interaktivnem dizajnu kakor dizajn zaslona na dotik.

JK: Kaj predstavlja uspeh v Google ATAP?

IP: Glavni cilj je odpremljanje izdelkov. In pred tem seveda uspešen prehod od ideje do prototipa in izdelka.

JK: Naslednje vprašanje je očitno posledica vašega odgovora. Kaj za vas predstavlja neuspeh?

IP: Neodpremljanje izdelkov. (smeh)

JK: Znanstveniki in raziskovalci se pogosto več naučijo iz neuspešnih raziskav, študij, projektov. Vaš projekt mobilnega telefona prihodnosti ARA se je pred kratkim dokončno zaključil. Zakaj je Google preklical razvoj modularnega pametnega telefona?

IP: Ne vem in ne morem odgovoriti na vaše vprašanje.

JK: Kako pomembne so napake v procesu razvoja idej?

IP: Menim, da je najpomembnejše biti pripravljen na napake in se jih zavedati. Še zlasti v zgodnjih fazah razvoja, ko ne želiš zgrešiti. Obratno, ne bi smeli bati se zgrešiti. Napake so v redu, vendar pod dvema pogojema. V Silicijevi dolini pravimo, da moraš zgrešiti

hitro. To je pomembno. Drugi pogoj je zavedanje, če zgrešiš, je bistveno poiskati vzroke dejanja. Do hudih težav v projektu pride, če napake delamo oz. ponavljamo daljše obdobje in se tega ne zavedamo. Na koncu pa niti ne vemo vzrokov teh dejanj.

JK: Prihodnosti ne oblikujejo ljudje, ki vanjo ne verjamejo. »Bodi okreten, uren, nagel, vendar ne hiti,« je izjavil nekdanji košarkarski trener UCLA John Wooden. Od kod vi črpate ideje in kako je videti vaš kreativni proces?

IP: Svoj pristop črпам iz znanosti in umetnosti. Ko sem bil majhen, sem bral veliko knjig o raziskovalcih, posameznikih, ki so odšli na odprave na Antarktiko in v Afriko ter odkrivali nove kraje in reči. Tem ljudem je skupno, da nihče od njih ni vedel, kaj bodo na svojih odpravah odkrili. Vodil jih je proces odkrivanja. Slednjega pa vodi srečno naključje. Srečno naključje je aktivna večšina, ne gre za povsem naključno stvar, temveč za večino iskanja stvari, ki jih želi doseči. Srečno naključje je tudi moja oblikovalska tehnika. Sem kot raziskovalec, ki želi doseči Severni pol, vendar ne ve, kaj ga tam čaka, morda še nihče ni bil tam in bo on prvi, morda ne ve, kaj bo tam našel, vendar gre kljub vsemu na svoj cilj in poskuša rešiti težave na poti. Tudi jaz imam začrtano smer, vem, kam me vodi pot, a ne vem, kaj bom tam odkril. Poskušam se ne odločiti, kaj bom tam odkril. Veliko raziskav se že vnaprej odloči, kakšen bo končni rezultat, in vse skupaj je zelo dolgočasno, nenavduhujoče in nepresentljivo. Če veste, kaj boste na koncu odkrili, potem to sploh ni vredno odkritja. Nihče ne bo presenečen. Če veste, kaj boste storili, bodo to vsi vedeli. Zato je tako veliko dolgočasnega raziskovalnega dela vsepovsod okoli nas. Prave stvari so stvari, ki jih odkrijemo in o njih nismo nikoli razmišljali. To ustvarja preseženje in začudenje za vas in za vse naokoli. To resnično potiska tehnologijo naprej.

JK: Kako pa rešujete nepričakovane situacije?

IP: Ne rešujemo jih. Mi zavestno stremimo po tem, da zaide-mo v nepredvidljive položaje in stanja. To je pravzaprav naš cilj in nikakor ne problem. Če ste v začetni fazi raziskav in razvoja, potem najbrž želite biti nekje v nepričakovanem, kajne? Vaš cilj je dejansko iskanje, ne izogibanje nepričakovanim situacijam. In ko ste tam, zadevo raziščete. V tem primeru izzovete sposobnost in ustvarjalnost uporabe inženirskih znanj in kreativnega procesa.

JK: Najhitrejši ni vedno zmagovalec. Najbolj odločni in podpi-rani pač. Pa vendar, kaj vam pri vašem delu pomenijo hitrost, gibčnost in dojemljivost?

IP: Hitrost, agilnost, mislim, da moramo delati hitro. To je najpomembnejše. Hitrost je najpomembnejša. Okna priložnosti se stalno odpirajo in zapirajo, odpirajo in zapirajo. Odkritje je zdaj tu, jutri pa ne več. Danes si na vrhuncu, jutri zaostajaš za vsemi. Vidimo velika podjetja, ki so se včasih zdela nezlomljiva in nekakšni monolitni bleščeči spomeniki, kot na primer Kodak – kdo bi si mislil, da bo Kodak izginil, kdo bi si mislil, da bo Polaroid izginil, in Nokia, številna enkratna, stabilna podjetja. Zelo hitro se moramo spreminjati, sicer bomo zastareli hitreje, kot si mislimo. Zato je hitrost tako pomembna.

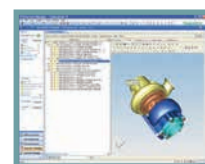
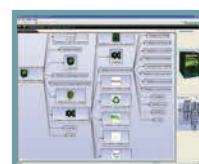
JK: V podjetju Google ATAP delujete vizionarji s prebojnimi idejami. Zdi se, da ste vedno korak pred razvojniki. Kako sestavljate svojo raziskovalno skupino?

IP: Sam ne pravim, da smo vizionarji. Vizionarji pričakujejo neko vizijo. Sam je nimam. Moja pot je vezana na srečna naključja, bolj kot neko pričakovanje, kaj se bo zgodilo. Imate dve ločeni stopnji. Prva stopnja je, ko se podate na potovanje, ne da bi vedeli, kaj boste dosegli, imate začrtano smer, vendar se nato ne spominjate, kako ste prišli na cilj. Tako smo ustvarili Soli in Jacquart, torej potrebujete ljudi, ki jim je taka definicija blizu,



»Projekt Jacquard bo lansiral na trg podjetje Levi's predvidoma spomladi naslednje leto. Izdelki Jacquard by Levi's bodo ohranili vse napredne tehnološke funkcije. Dr. Poupvrev je izjavil, da bo jakno iz jeansa, kljub vgrajeni elektroniki, mogoče vzdrževati s povsem enakimi postopki kot ostala oblačila. Vključno s pranjem. Foto: atap.google.com

TEAMCENTER



ITS d.o.o.
Industrijski tehnološki sistemi

Solution
Partner

SIEMENS

PLM

ki so navdušeni nad ustvarjanjem česa novega in jim dejstvo, da ustvarjajo novo, predstavlja izziv. Po navadi so to mlajši ljudje, zato v ekipo vedno povabim mlade, ki jih bolje razumem, saj so bolj fleksibilni in nimajo vnaprej opredeljenih zamisli, kot jih imajo bolj izkušeni ljudje. Odprti so za preizkušanje novega in drugačnega. To je zelo pomembno. Vendar pa se takoj, ko razpolagate z dokazano tehnologijo in poskušate ustvariti produkt ter izpopolniti tehnične elemente, zadeve spremenijo. Projekt zajema številne vidike, zato morate dodati nove ljudi. Tukaj pa pridejo na vrsto izkušeni ljudje, ki imajo veliko znanja in izkušenj z ustvarjanjem produktov, hardvera, opremljanjem hardvera, proizvodnjo, preskrbovalno verigo, kontrolo kakovosti, potrditvami, testiranjem, pogajanjem okoli sporazumov med pravnimi diskusijami, oblikovanjem poslovnih načrtov. Če tega še niste počeli, boste sprva pogoreli, zato iščete nekoga z izkušnjami. Nato pa sledi kompleksen proces kulturnih sprememb, takojšnjih kulturnih trčenj med prvo skupino, ki ne razmišlja o teh rečeh, in starejšimi zamaščeni moškimi, ki odpremljajo milijone telefonov in pravijo, kaj je zdaj to, ti drugi so navadni mulci, nimajo pojma. In jaz poskušam vse skupaj razumeti. Na nek način so kot ekipa iz filma Maščevalci in razporejanje supermoči. Vsak ima svoje supermoči in poskušam jih sestaviti skupaj. Polovica mojega dela so terapevtske obravnave teh fantov, ki mi razlagajo svoje težave. (smeh)

JK: Kako pa je videti vaš delovni prostor oz. delovno okolje?

IP: Kabine. Celice, ki ne učinkujejo posebej ustvarjalno. Obožujem lepo oblikovane prostore. Vendar to ni pogojeno s kreativnim procesom dela. Želim imeti velik odprt prostor, kjer ljudje sedijo poleg drugega. Ne verjamem v ljudi, ki sedijo zaprti v svojih pisarnah. To velja tudi za menedžerje. Vsi bi morali sedeti skupaj, po možnosti v eni veliki sobi. Kolege bi morali imeti ob sebi, pred sabo, za sabo. Naše mize na Google ATAP so postavljene v obliki velikega kroga. Tu smo posedeni vodja dizajna, moj finančnik, vodja hardvera, vodja softvera. Samo dvignem glavo in komunikacija med nami se hipoma nemoteno vzpostavi.

JK: Med največje izzive 4. industrijske revolucije spada vzpostavitev infrastrukture in varnosti sistemov. Kako sledite tem izzivom, ali bolje, kako jih pomagate vzpostavljati oz. soustvarjati?

IP: To je daleč od tega, kar počnem, zato temu ne sledim. Veste, kadar poskušate ustvariti nekaj čisto novega, si morate postaviti mejo, koliko stvari nameravate spremeniti. Namesto da bi delal na infrastrukturi ter ustvarjal nove interakcije in nove načine uporabe tehnologije, tega je enostavno preveč. Ne moremo nadzirati obojega. Zato se osredotočam na eno in uporabljam obstoječo infrastrukturo. Kadar se posvečate RF – radiofrekvenčnemu polju in Soli deluje v 60-GHz radiofrekvenčnem spektru, pa je pomembno, da začnete delati v skladu s predpisi. Sedaj FCC (Zvezna komu-

nikacijska komisija, op. a.) regulira uporabo spektra. V zgodnjem obdobju razvoja Soli smo imeli težavo, da je predpis FCC prepovedoval uporabo spektra CCG za gestikularno zaznavanje in vsakršno zaznavanje gibov. Porabili smo dve leti oz. leto in pol, da smo se s FCC-jem nekako dogovorili in jim razložili aplikacije. Naj priznam, da je bil FCC v Ameriki izjemno fleksibilen. Zelo so me očarali.

JK: Resnično? Z močnim evropskim birokratskim ustrojem bi vam težko uspelo.

IP: Ja. Zelo so napredni. Prišli so k nam in rekli: »Poglejte, želimo, da je vaša inovacija na voljo javnosti. Prosimo za vašo pomoč. Tukaj smo, da vam pomagamo, in ne, da vas zaustavimo.« Po kakšnem letu in pol diskusij in priprav dokumentov, raziskovalnih študij so dejansko spremenili predpis. Pred tremi meseci so to tudi objavili in za razlog spremembe navedli mene in projekt Soli, da bodo lahko dovolili kratkoročno gestikularno zaznavanje. To ne škoduje drugim aplikacijam in ljudi ne prestraši. To je dobra rešitev in bo odprla novo področje uporabe. Name je FCC naredil izjemno pozitiven vtis. Veste, prihajam iz Rusije, nekdanje Sovjetske zveze, tam je vse skupaj zelo birokratsko, vse je »niet«, vse je prepovedano. Menim, da je ravno to razlog, zakaj je visoka tehnologija tako hitra v ZDA, ključni razlog je v podpori za inovacije.

JK: Kako daleč sta razvoj in testiranja Googlovega avtomobila v tem trenutku?

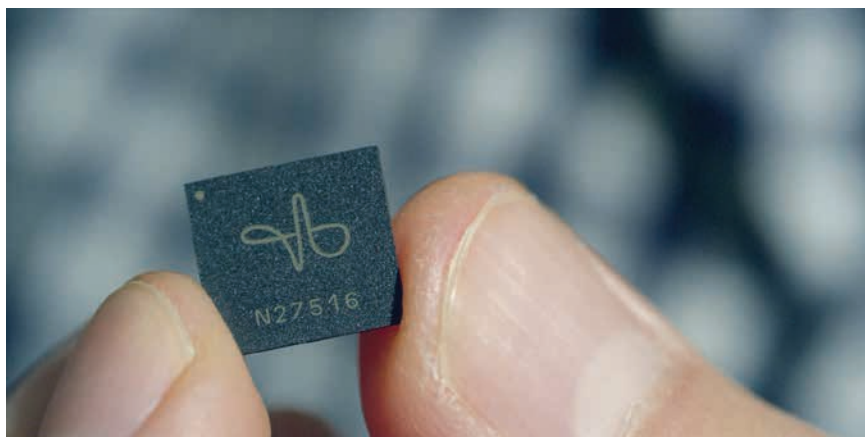
IP: V omenjenem projektu nisem udeležen, zato ne morem komentirati.

JK: Kakšen učinke ima delovanje Googla na svet?

IP: Na to vprašanje vam ne morem odgovoriti v imenu Googla. Moje osebno mnenje, da je cilj Googla omogočiti dostop do znanja. Mislim, da je to pozitivno. Ne predstavljam si življenja brez – tu pozabite na ime Google – storitev, ki jih omogoča IKT. Pa vendar pomislite na spekter storitev, ki nam jih Google ponuja brezplačno. Zopet – pozabite na ime Google – pomislite na trenutek brez IKT-storitev. Kako živeti? Ne vem. To bi dejansko predstavljalo velik izziv. Tu ne gre le za Google, v mislih nimam posameznih podjetij, denimo Microsofta in drugih, ki dejansko globalno postavljamo stvari in standarde. Zdaj gre za naravni razvoj dostopanja in uporabe znanja in komuniciranja z vsem, kar nas obdaja. Mislim, da je za učinkovitost našega življenja bistveno, seveda pa ima vsaka tehnologija pomanjkljivosti, da je družba sposobna poiskati načine in zmanjšati negativne vidike v družbi, ne da bi uničili potencial IKT.

JK: Kaj bi po vašem mnenju danes delali Leonardo da Vinci, Alan Turing in Nikola Tesla?

IP: Zagotovo bi delali za Google.



» Soli je predstavnik nove tehnologije daljinskega zaznavanja za interakcije z brezdotičnimi kretnjami. Senzorska tehnologija deluje prek oddajanja elektromagnetnih valov s širokim žarkom. V ultrakompaktni čip z dimenzijami 8 mm x 10 mm sta vgrajena celoten senzor in antenski niz. Foto: atap.google.com

» Infrastrukture za vse čase

Esad Jakupović Raziskovalci, inženirji, ustanove in podjetja se trudijo izboljšati učinkovitost in odpornost infrastruktur na naravne nesreče, spletne napade in druge izzive

Infrastrukture – komunikacijske, prometne, logistične, medicinske in druge – so življenjska sila civilizacije, ki pa ne deluje vedno brezhibno. Naravne nesreče ali spletni napadi na ključne industrijske sisteme odkrivajo, kako ranljivi so temelji naše družbe ter kako lahko nastanejo resne posledice za gospodarstvo, okolje in javno zdravje. Raziskovalci, inženirji, državne ustanove in številna podjetja se trudijo izboljšati odpornost in učinkovitost tovrstnih infrastruktur, med drugim s prilagajanjem na različne izzive, med katerimi so tudi okolijski – vlaga, nizka temperatura, pesek in drugo.

Pravilo morske spužve

Na Antarktiki prebiva orjaška morska spužva (*Scolymastra joubini*), ki lahko živi tudi 10 000 let, in to zato, ker ima počasen metabolizem in porabi malo kisika, ob tem pa še živi v mrzlem svetu. Morska spužva živi tako dolgo, ker se je izjemno prilagodila na svoje okolje. Podobno kot morske spužve so tudi človeška naselja dolgožive entitete, vendar pa niso dobro prilagojene na svoje okolje. Ljudje so se namreč zmeraj iz različnih razlogov naseljevali tudi na območjih, ki so izpostavljena nevarnim naravnim fenomenom, kot so nevihte, orkani, poplave, cunamiji in potresi. Ogrožena velika mesta zdaj razvijajo in gradijo pametne in robustne infrastrukture, da bi se obranila pred prihajajočimi naravnimi nesrečami. Po podatkih Združenih narodov je zaradi izrednih vremenskih razmer med letoma 2000 in 2012 umrlo 1,2 milijona ljudi. Britanski ekonomist Lord Nicholas Stern pa ocenjuje, da bi škoda zaradi vremenskih pojavov do konca stoletja lahko dosegla 20 odstotkov svetovnega BDP. V nevarnosti naj bi bila posebej Severna Amerika, v kateri se je v zadnjih 30 letih skoraj petkrat povečalo število uničujočih dogodkov, med kateri-

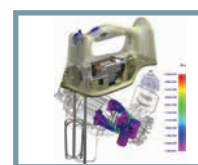
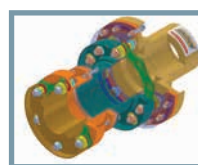


» Ogrožena velika mesta: v svetu se razvijajo in gradijo pametne in robustne infrastrukture, ki se lahko obranijo pred bodočimi katastrofami.

mi je tudi orkan Sandy, ki je leta 2012 prizadel New York.

Primer New Yorka in orkana Sandy je na svoj način poučen. Pred orkanom je namreč ostal varen le en del New Yorka – Co-op City v Bronxu, kooperativno naselje z nekaj več kot 15 000 stanovanjskimi enotami, zgrajenimi med 1966 in 1973, ki ima poleg fakultete in petih šol, razvite obrti, supermarketov in podobnega tudi svojo elektrarno. V času orkana je bila 40-megavatna elektrarna s kombiniranim ciklom, ki jo je zgradil Siemens, edina, ki je še naprej delala ter zagotavljala elektriko in toplo vodo za okrog 60 000 prebivalcev. Ključni razlog za njeno delovanje v tako izrednih razmerah je bilo neodvisno (mikro)omrežje, ki so ga v letu 2013 načrtovali Siemens, Oddelek za planiranje mesta New York in sve-

SOLID EDGE



ITS d.o.o.
Industrijski tehnološki sistemi

Solution
Partner
PLM
SIEMENS



anni
RAČUNALNIKI



Skylake

INTEL INSIDE
UNLOCKED PERFORMANCE OUTSIDE



Računalniki Anni Workstation

Mravlje so zelo marljive živali. Še tako zahtevno nalogo prej ali slej opravijo. Računalnik ANNI WORKSTATION je več kot le računalniški mravljinec – je računalnik, ki poskrbi, da je delo opravljeno zanesljivo in pravočasno. Optimiziran je za dolgotrajne obremenitve, kos je vsaki nalogi. Ker resno delo preprosto potrebuje takšne računalnike.

Posodobite računalnik, pospešite svoj posel!

Računalnik Anni Workstation Advanced

Z Intel® Core™ i5-6400 procesorjem, 8 GB pomnilnikom, 1 TB trdim diskom, grafično kartico NVIDIA Quadro K420 in sistemom Windows 10 Pro

že za 839,- eur

Več na www.anni.si

goo.gl/gow318



**Anni servis in
tehnična podpora**

tel. 01/5800 830

**Tudi po nakupu
ostajamo z vami!**

Prepričani smo, da boste z nakupom v naši trgovini sprejeli pravo odločitev. Z našim servisom in tehnično podporo pa vam bomo na voljo tudi po nakupu.



Anni d.o.o., Motnica 7a, IOC Trzin
Informacije: **tel. 01/ 5800 800**
www.anni.si, info@anni.si

Delovni čas: pon. - pet. **od 8h do 17h**

Znanje,
strokovnost,
zaupanje in ...

26 let izkušenj.



» Ustavitev: po potresu 11. marca 2011 in cunamiju naslednji dan, ko je umrlo 16 000 ljudi, je prišlo do večkratnega topljenja v reaktorjih elektrarne Fukushima Daiichi in radioaktivnega onesnaženja okolja, tako da je vlada začasno zaprla vseh 54 jedrskih elektrarn.

tovalno podjetje Arup. Škoda zaradi naravnih nesreč, kot je orkan Sandy, lahko v naslednjih 20 letih doseže tri milijarde dolarjev, s preurejanjem električnih omrežij v pametne in robustne pa se lahko zmanjša na le eno milijardo. New York je že naredil prve korake v tej smeri z izgradnjo visokonapetostne enosmerne povezave med omrežjema mesta in New Jerseyja, ki bo omogočila oskrbo z dodatnimi 660 MW po kabliah pod reko Hudson.

Mesta v nevarnosti

Mestne infrastrukture se soočajo z vse več izzivi, kot so nesreče, povezane z vremenskimi razmerami, in razna druga tveganja, vključno s spletnimi napadi. Po oceni podjetja za pozavarovanje Munich Re je škoda zaradi naravnih nesreč v svetu leta 2012 dosegla 160 milijard dolarjev, od tega 67 odstotkov v ZDA. Nesreče vključujejo suše na Srednjem zahodu ZDA, nekaj tornadov in posebej orkan Sandy, ki je sam povzročil 50 milijard dolarjev škode. Po uradni oceni so bili potresi v letu 2011 v Novi Zelandiji razlog za stroške rekonstrukcije med 8 in 9 odstotkov BDP, približno 12–13 milijard dolarjev. Na Japonskem pa so podobni stroški dosegli celo 220 milijard dolarjev. Prof. Peter Hope, vodja oddelka Geo Risks Research pri Munich Re, meni, da bodo vremenske nesreče v prihodnosti pogostejše. V ZDA pričakujejo več suš kot doslej, na vzhodni obali ZDA pa več tornadov. Po nedavni znanstveni analizi na tokijski univerzi bo v jugovzhodni Aziji, Indiji, vzhodni Afriki in Južni Ameriki v prihodnosti več poplav kot doslej. Študija ZN pa napoveduje, da se bo število ljudi, izpostavljenih poplavam, v vzhodni Aziji povečalo z 18 milijonov v letu 2000 na 45 do 67 milijonov v letu 2060.

Stopnjujejo se tudi kibernetski napadi na velika mesta. Razvijalec varnostnih rešitev Kaspersky Lab je izračunal, da kibernetski napadi na velika podjetja z več kot 1500 zaposlenimi v Evropi povzročajo neposredne stroške 495 000 dolarjev na napad (študija Globalna tveganja za podjetniško IT-varnost). V znesek so vključeni stroški zapolnjevanja varnostnih lukenj, odklanjanje razpok in uvajanje preventivnih mer. V manjših in srednjih podjetjih lahko ti stroški dosežejo do pet odstotkov njihovega letnega prihodka. Podjetja se lahko izognejo mnogo takih napadov z uvajanjem varnostnih rešitev in izobraževalnih programov za zaposlene. Stroški preprečevanja ali zmanjševanja posledic so zmeraj precej manjši od stroškov potencialne škode ali izgube. Po oceni svetovalnega podjetja ARUP so bili stroški za pregrado na reki Temzi, ki je bila zgrajena leta 1953, današnjih pet milijard funtov, medtem ko bi škoda ene same nove poplave preseгла 30 milijard.

Tehnologije za zaščito

Študija analitskega podjetja Frost & Sullivan iz leta 2012 napoveduje, da bodo mesta z neustrezno zaščito pred poplavami težje pridobivala vlagatelje ter da bodo industrija in vlade še bolj sodelovale pri razvoju novih sistemov. V prihodnje bo za javno upravo in druge razvijalce zaščitnih rešitev še pomembnejše pravočasno pridobivanje pravih informacij, ki zahtevajo visokokakovostne analize v realnem času ter njihovo uporabo za simulacije in napovedovanje. Odločevalcem bodo pri ocenjevanju potencialnih poplav in njihovih učinkov pomagali novi senzorji, analitični procesi in modeli. Po drugi strani bodo hitrejša komunikacija in omrežja za sodelovanje omogočali zgodnje in učinkovite odzive. Študija podjetja Frost & Sullivan poudarja, da se morajo raziskovalci osredotočiti na stabilnost jezov in nasipov ter nadzor ravni vode v rekah in vodnih rezervoarjih. Povečevanje zmogljivosti senzorjev in zniževanje cene bosta omogočila bistveno večjo uporabo naprednejših senzorjev na področju napovedovanja tveganja poplav in drugih naravnih nesreč.

V Veliki Britaniji so v projektu Urban Flood, ki ga je financirala Evropska skupnost, v pristanišču Boston namestili senzorje

» Optimizacija podatkovnih centrov

Vsakič ko na Googlu poiščemo kak podatek, naše dejanje proizvede 2,1 grama toplogrednega plina CO₂, saj porabimo električno energijo za pogon računalnikov oz. podatkovnih centrov, hlajenje, osvetlitev in podobno, njena proizvodnja pa ustvari toliko ogljikovega dioksida. Čeprav je 2,1 grama zares malo, tri milijarde iskanj dnevno proizvede več kot šest milijard gramov oz. 6000 ton CO₂. V letu 2011 je Google sam porabil 2,7 teravatnih ur (TWh) električne energije. Vsi računalniški centri v svetu porabijo dva odstotka globalne električne energije, potrošnja pa še raste. Boston Consulting ocenjuje, da se bodo strežniške zmogljivosti internetnih podjetij, kot sta Google in Amazon, ter bank in glavnih industrijskih podjetij do leta 2020 povečale šestkrat, obseg podatkov pa 70-krat. Mednarodna agencija za energijo ocenjuje, da se bo potreba po energiji za IKT med letoma 2013 in 2030 več kot podvojila, na 1700 TWh, kar je skoraj trikratna poraba električne energije v Nemčiji. Operaterji računalniških centrov zato iščejo možnosti redukcije potrošnje energije. To je za IT-direktorje postalo pomembnejše kot preprečevanje izpadov.

Zato je pomembno narediti oskrbo in prenos energije čim bolj učinkovite in zanesljive oz. učinkovitost uporabe električne energije (PUE) karseda visoko. PUE se uporablja v IKT-industriji za opis razmerja med dobavljeno količino in količino, ki jo strežniški računalniki dejansko uporabijo. Razmerje 1 bi bilo idealno, Googlevi podatkovni centri pa so z 1,1 blizu. Povprečna vrednost je nad 1,8, pri čemer mnogi podatkovni centri energijo enostavno zapravljajo. Prvi korak v varčevanju energije je izbor prave lokacije. Očitno je, da bi računalniki na Arktiki zahtevali manj energije za hlajenje kot v Sahari. Zato mnogi operaterji gradijo svoje centre na severu. Opazen je celo trend proti povsem avtomatiziranim računalniškim centrom, ki bodo daljinsko upravljani, kar pomeni, da lahko delajo brez luči in brez osebja. Nove programske rešitve skrbijo za optimizacijo porabe energije. Kadar se na primer zmanjša uporaba mikroprocesorja, programska oprema zmanjša hlajenje. Spreminja se tudi tradicionalni pristop, v katerem se upravljanje IT, upravljanje zgradbe in oskrba z energijo obravnavajo ločeno. Zamenjuje ga celosten pristop.



» Kako zmanjšati porabo elektrike: Googlov računalniški center na Finskem

za merjenje temperature, vlažnosti in premikanja tal ter s tem zagotovili podatke o morebitni nestabilnosti sistemov zaščite pred poplavami. San Francisco se je v sto letih moral soočiti s posledicami šest velikih potresov. Do leta 2016 je bilo vloženo blizu 4,6 milijarde dolarjev v preново vodnega sistema, ki zajema jezove, rezervoarje, vodovode, črpalne postaje in objekte za obdelavo vode. Cilj naložb je bil ustvarjanje integriranega sistema, ki bi ostal sorazmerno nedotaknjen v primeru potresa in še naprej oskrboval 2,4 milijona ljudi z vodo. V Houstonu v Teksasu so zaradi izkušenj z orkanom Ike, ki je pustošil septembra 2008, uvedli pilotni projekt komunikacije med semaforji in vozili s ciljem hitrejšega in bolj gladkega izvajanje evakuacije. Sistem omogoča zbiranje podatkov

» Zaščita pred katastrofami

V našem scenariju prihodnosti pokukajmo v leto 2050, v mesto New Orleans, kjer 85-letni meščan Aaron pripoveduje svoji vnukinji Melindi o strašnem orkanu Katrina pred 45 leti in takratnih ukrepih, da se katastrofa ne bi ponovila. Katrina je leta 2005 zahtevala najmanj 1250 življenj in povzročila škodo 108 milijard dolarjev. Mesto je zdaj opremljeno s kompleksnim sistemom za zgodnje opozarjanje, omrežjem s tisoče senzorji v nasipih in drugje ter z različnimi rešitvami, ki skupaj zagotavljajo varno življenje. Aaron se vsako popoldne usede na verando svoje hiše s pogledom na mali cvetni vrt, nasip in reko Misisipi ter poslovno središče mesta, da bi v miru bral svoje digitalne revije. Hišo je zgradil na ruševinah hiše svojih staršev, ki jo je pred 45 leti podrla Katrina. Reka se je spet zvišala po nevihti prejšnji teden, vse bolj zaradi podnebnih sprememb, ki so posebej vidne v tem delu sveta. Tudi gladina morja okrog mesta se počasi zvišuje, ampak to starega meščana ne moti preveč.

Aaron je pravkar odvil svojo digitalno revijo in pokazal Melindi članek o novem mestnem informacijskem sistemu, s katerim mestna vlada želi občanom zagotavljati še natančnejše in ažurne informacije o nevihtah. V primeru nevarnosti pa jim namerava zagotoviti natančne prilagojene evakuacijske načrte, utemeljene na vseobsegajočih podatkovnih bazah. Da bi umiril svojo vnukinjo, ji je povedal, kakšni so informacijski, varnostni, energijski in drugi sistemi, zgrajeni v desetletjih po orkanu Katrina. Nasipi so povsem prenovljeni in utrjeni ter opremljeni s tisoče drobnih senzorjev, ki nenehno merijo raven vode v reki, pritisk vode, vlažnost v nasipu, temperaturo in premike v nasipu. Informacije pomagajo mestni vladi organizirati popravke nasipa, da tako zagotavljajo varnost mesta. Med drugim ji je pojasnil, da je Katrina povzročila splošen izpad elektrike in črpalke niso več mogle črpati vode, tako da se je vse mesto znašlo v vodi. Zato so v mestu zgrajeni številni samostojni energijski sistemi, ki proizvajajo energijo in višek skladiščijo, ostanek pa prepuščajo drugim (za denar). Ob nevihti lahko uporabljajo shranjeno energijo, da se nikoli več ne ponovi Katrina.



» Ni več nevarnosti za New Orleans: stari meščan Aaron predstavlja svoji vnukinji informacijske, energijske, varnostne in druge sisteme zaščite mesta pred nevihtami.



» Podpora iz morja: na Norveškem razvijajo nove tehnologije za pridobivanje plina in nafte, tudi z globine 3000 metrov pod gladino.

iz pametnih telefonov v vozilih (v realnem času, o številu in hitrosti vozil na ulicah) ter pošiljanje informacij in navodil o najboljši varni poti voznikom na pametne telefone.

Pametne infrastrukture

V Evropi se v energijski sistem hitro dodajajo novi obnovljivi viri energije. V nacionalnem planu za energijo v Italiji je zastavljen cilj povečanja deleža obnovljivih virov s sedanjih pet na 17 odstotkov do leta 2020. Žal povezovanje nezanesljivih energijskih virov, kot sta sonce in veter, v omrežju povzroča nihanje v oskrbi. Zato strokovnjaki razvijajo rešitve za skladiščenje energije, kot je Siestorage, ki bi zagotavljale stabilno oskrbo. Po oceni Mednarodne agencije za energijo (IEA) ostajajo fosilna goriva ključni del svetovne energijske slike tudi v prihodnje. Zaloge nafte na kopnem se zmanjšujejo, zato se morajo izkoriščati lege v oceanih, ki zahtevajo veliko naporov in stroške. Na Norveškem so v razvoju nove tehnologije, ki bodo lahko delovale tudi v izrednih vremenskih razmerah. Med njimi je tudi razvoj zanesljivih rešitev za oskrbo z energijo z globine 3000 metrov pod gladino. IEA ocenjuje, da so rastoče zahteve po nafti rezultat predvsem rasti cestnega prometa, ki proizvaja 22 odstotkov svetovnega oddajanja ogljikovega dioksida in je drugi največji vir takega oddajanja (prvi je proizvodnja električne energije).

Zato so ključni zmanjševanje prometnih zastojev, razvoj učinkovitejših pogonskih sistemov in zmanjševanje oddajanja ogljikovega dioksida. V tem smislu se v nemških mestih izvajajo pilotni projekti z okoljevarstveno usmerjenimi sistemi upravljanja prometa. Izkušnje kažejo, da je uresničitev ciljev možna samo, če mesta vlagajo v celovite rešitve, kar pomeni, da morajo biti tovrstne tehnologije podprte s širjenjem sistemov masovnega prevoza in razvojem vozil z nizkim izpuščanjem. Ta kombinacija je bistvena glede na napoved, da bo na Zemlji leta 2050 živel 9,5 milijarde ljudi. Nekaj več kot 6,5 milijarde jih bo živel v urbanih centrih, mnogi pa bodo, podobno kot danes, naseljevali obalna območja in regije, ki so izpostavljene izrednim vremenskim dogodkom. Takrat bo še bolj kot danes pomembno, da bodo infrastrukture karseda robustne, učinkovite in pametne.



» Vse več nadzora in usklajevanja: v Stuttgartu že deluje sistem za koordinacijo cestnega in mestnega prometa v dolžini 1465 kilometrov, ki upošteva tudi 14 500 objektov v izgradnji.

» Prvi bionski človek za izobraževalne namene

Janez Škrlec V času sejma MOS smo v okviru projekta MIZŠ, »Stičišča znanosti in gospodarstva« predstavili prvega bionskega človeka v Evropi, za izobraževalne namene bodočih inženirjev bionike.

Na sejmu MOS smo v okviru projekta MIZŠ **Stičišča znanosti in gospodarstva** predstavili prvega bionskega človeka v Evropi, narejenega za izobraževalne namene bodočih inženirjev bionike. Kot idejni vodja tega projekta sem se že pred tremi leti odločil, da bi idejo o bionskem človeku uresničili in ga najprej razvili izključno v izobraževalne namene. Ker je ideja dozorela, smo ga letos predstavili in s tem vzbudili izjemno zanimanje obiskovalcev sejma in predstavnikov iz tujine. Z razvojnim projektom smo prepričali tudi strokovno komisijo Celjskega sejma, tako da smo na Stičišču znanosti in gospodarstva prejeli zlato priznanje.

Bionski človek je zelo kompleksen sistem, v katerega so vgrajeni številni vsadki, na primer: srčni defibrilator, spodbujevalnik srca (angl. pacemaker), inzulinska črpalka, gamačrpalka, stimulator hrbtenjače, gastrik stimulator, stimulator možganov za globoko stimulacijo pri Alzheimerjevi bolezni, možganski stimulator za blaženje epilepsije, stimulatorji mišic po možganski kapi, MEMS-senzorji, slušni vsadek, bionsko oko, možganski vsadek, elektronski komunikatorji med posameznimi vsadki, bionska ročna proteza in nožna proteza, biometrična komunikacija, spremljanje delovanja vsadkov in senzorjev ter drugo.

V prvo fazo razvojnega projekta je bilo vključeno manj sodelujočih, predvsem pa podjetje INTRI, d. o. o., direktor Andrej Žužek, in Visoka strokovna šola za bioniko s Ptuja, in sicer Robert Harb, mag. Darja Harb, dr. Martin Terbec in drugi. V naslednji fazi razvoja bodo še inštituti in fakultete ter nekatera podjetja. Seveda bodo s koristnimi informacijami pomagali tudi na Medicinski fakulteti. Naslednji model bo natisnjen s 3D-tiskalnikom in bo iz posebnih materialov, vgrajeni bodo tudi umetni organi, srčno-žilni sistem bo fluiden in mikrofluiden. Vgrajeni bodo vsi pomembnejši vsadki in senzorji, ki se v svetu uporabljajo pri ljudeh z različnimi boleznimi in tudi večjo hendikepiranostjo. Uporabljeni bodo sistemi MEMS in BioMEMS ter druge napredne tehnologije.

Naslednja generacija bionskega človeka bo imela obe bionski ročni in nožni protezi. Omogočala bo zanimivo interakcijo z zunanjim svetom in človekom. Od zdajšnje komunikacije opravljanja

bionske roke s pametnim telefonom bomo prešli na višjo raven komunikacije. Projekt bomo skušali izvesti tudi s prijavo na javne razpise, saj so stroški razvoja izjemno visoki, predvsem pa je visoka cena vsadkov in drugih zahtevnih sistemov. Bionskega človeka želimo razviti do tržno zanimivega izdelka.



» Bionski človek s pregrešno dragimi vsadki predstavljen na sejmu MOS v Celju na Stičišču znanosti in gospodarstva



Janez Škrlec, inž. meh. ■ in član Sveta za znanost in tehnologijo RS

» Razvoj materialov s pomočjo računalnika¹

Igor Čatič Zgodovinsko gledano je bil razvoj materiala utemeljen na pretvarjanju zamisli v material s pomočjo eksperimentov. Medtem je hiter razvoj računalnikov in proizvodnih tehnik omogočil bistveno spremembo v svetu materialov, posebej pri njihovem razvoju in proizvodnji.

Eden od proizvajalcev opreme za aditivno izdelavo delov (angl. *additive manufacturing*) poudarja, da je razvil številne *digitalne* materiale. To je spodbudilo premišljanje, kaj v sodobnem smislu pomeni beseda material.

Kaj pomeni beseda material?

Pred šestdesetimi leti sem kot bruc na predavanju prof. N. Maševeča iz predmeta *Kovine I* poslušal briljantno misel: »Za vsak proizvod je treba izbrati optimalen material.« Zelo jasna misel, ampak, kako je to videti v praksi? Celó morda tudi na najbolj avantgardni fakulteti, tisti Fakulteti za strojništvo in ladjedelstvo Vseučilišča v Zagrebu, kjer so predavali plastiko še leta 1936 in les na začetku štiridesetih let. Izbor optimalnega materiala običajno pomeni izbor optimalne kovine. Kaj povedati o pouku, ki je omejen na osnovni material stroke, na primer beton, keramiko? Temu je treba dodati tudi kompozite in hibride. Zato je potrebno preučiti, kaj sedaj pomeni beseda material.

V toku priprave tega članka sta se postavili dve vprašanji. Prvo bi zastavil učenec v hiši, enako vprašanje pa tudi na primer vaš študent: »Ali mi lahko pojasnite, kaj so to materiali?« Začudili bi se, kako je težek odgovor na to vprašanje. Zato bi zagotovo poiskali pomoč na najhitrejšem mediju, internetu. Šele takrat bi se soočili s težavami. Ko bi enkrat vpisali v iskalnik angleško besedo *materials*, bi se pojavilo do 3,8 milijarde besedil, nikoli manj kot 1,2 milijarde. Če bi se vpisala beseda *material* (kar vključuje tudi slovensko besedo) bi se spet dobilo približno 2,7 milijarde besedil. Pri tem se samo del odgovora pojavlja povezan z besedo, ki se nanaša na material v realnem svetu, fizični material.

Če poskušate problem odgovora rešiti s pomočjo tiskanih slovarjev ali enciklopedij v več jezikih, bi prišli do zaključka, da ti viri besedo *material* tolmačijo dvojno. Skupno gledano, gre za surovine, iz katerih se delajo sestavine, stvari, gradiva. Pomen besede *material* se v drugi skupini nanašajo na spise, dokumente, arhivskih material, papirnate tekste za konference itd.

Nova zložena kratica – CADM

V toku opravljenih sintezoloških raziskav je uporabljena sistem-ska teorija. Na osnovi rezultatov se je rodila ideja o klasifikaciji materiala na temelju treh osnovnih kriterijev, če gre za informacijo, energijo ali materijo, od katerih je odvisna. To je podkrepljeno z izjavo A. G. Oetingerja (1984): »Brez materije nič ne obstaja, brez energije se nič ne dogaja, brez informacije nič nima smisla.«

Tako se je prišlo do zaključka, da lahko prvo skupino imenujemo fizični ali analogni material. Drugo skupino sestavljajo informacijski materiali, ki jih je mogoče razdeliti v dve podskupini. To so analogni informacijski materiali in digitalni informacijski materiali. Digitalni materiali obstajajo samo v računalniku. To je spodbudilo novo idejo. V toku razvoja proizvoda od ideje do uporabne stvaritve se uporabljata dve zloženi kratici (akronima): CAD (konstruiranje s računalnika) in CAM (izdelava s pomočjo računalnika).² Vendar pa manjka povezava med CAD in CAM. Zato se predlaga uvajanje nove zložene kratice CADM, razvoj materiala s pomočjo računalnika (angl. *computer aided development of material*) (slika 1).

Uvajanje te zložene kratice pomeni obenem definiranje novega znanstvenega in inženirskega področja. Istočasno je potrebno pokazati na nezadostno razlikovalnost med materiali in stvaritvami izdelanimi iz nekega materiala.

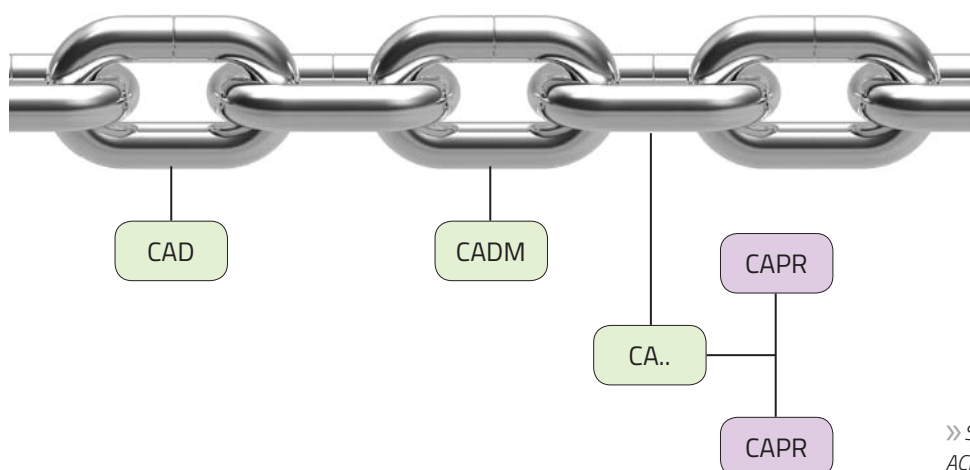
Razlikovalnost imen proizvodnja in izdelava

Pri analizi razvoja in proizvodnje materiala in stvaritev obstajajo tri osnovna in skupna imena za naravno in umetno (človeško) tehniko: snov, material (gradivo) in stvaritev (proizvod). Potrebno je obdelati navedene pojme.

Snov (substanca) je tridimenzionalna struktura materije, sestavljene iz atomov. *Material* je tehnična uporabna snov, ki se sestoji iz osnovne snovi (na primer Fe) in dodatkov (v jeklenih legurah, na primer Cr). Proizvod je objekt definirane oblike in predpisanih

1 Besedilo je izvorno objavljen v *Materials World* magazin (1/2016). Z dovoljenjem glavnega urednika J. Perkinsa objavljamo razširjeno različico.

2 Ustvarjanje teh zloženih kratice je izčrpno opisano v članku Kaj pomenijo kratice CA..., Polimeri 9(1-2)15-18(1988).



» Slika 1: Veriga od CAD do ACM ali CAPR (I. Čatič, 2016)

uporabnih lastnosti. Treba je razlikovati proizvode, ki se neposredno ponujajo v naravi, »naravnine«, kot je kamen, in umetne proizvode, umetnine ali artefakte. To so stvari izdelane s pomočjo sredstev delovanja (na primer kalupa za litje plastike) ali enim od aditivnih postopkov, znanih kot 3D-tiskanje. Stvari so nastale z namero in delom človeka. Obe skupini sta lahko izdelani iz živih in neživih snovi ali materialov.

Pot spreminjanja snovi v uporaben proizvod je lahko dvojna. Iz surovin, kot je naravni plin, se lahko naredi polietilen (procesna tehnika). S postopki preoblikovanja (izdelovalna tehnika) je mogoče narediti polietilensko škatlo ali vrečko. Podobno je v osnovi tudi pri izdelavi kovinskih delov. V tem primeru se uporablja zložena kratica CAM.

Drugačen tok je, ko se na istem mestu (*in situ*), na primer, iz kavčukove zmesi izdelava potrebna praobljka stvaritve (praobljkanje – izdelovalna tehnika), potem sledi utrjevanje z eno od kemičnih reakcij, na primer s polimerizacijo in/ali z zamreževanjem, kot je primer pri duromernih stvaritvah. Po G. Ropohlu (1979) se ta kombinacija procesne tehnike in izdelovalne tehnike imenuje proizvodna tehnika, zložena kratica pa je CAPR (Polimeri, 1988).

Kaj je specifičnost teh dveh načinov izdelave proizvoda? S pretvarjanjem naravnega plina v polietilen se dobivajo brezoblične granule (material), ki se potem pretvarjajo v gotov proizvod samo s spremembo stanja (trdno-tekoče-trdno). V drugem primeru ne obstaja samostojni material, temveč je izdelan iz tega materiala.

Nov način razvoja materiala

Sedaj obstajata dva načina razvoja tega materiala: klasični, sesta-

vljanje receptur na temelju izkušenj, in njihova eksperimentalna preveritev, kar je lahko zelo drago. Ob tem se receptura shranjuje z zapisom na papir, kar je analogni informacijski material. Danes računalnik omogoča računalniški zapis razvitega materiala, poimenoovanega digitalni (informacijski) material. V obeh primerih gre za informacije, ki določajo raznolikost sestavin potrebnih za fizični (analogni) proizvod.

Izobraževanje za računalniški razvoj materiala

Z uvajanjem zložene kratice CADM kot definicije samostojnega znanstvenega in inženirskega področja je vzpostavljena veriga: CAD-CADM-CAPR(CAM). To zahteva bistveno spremembo v izobraževanju strokovnjakov za to področje. Informatika in znanost o razvoju materiala sta samo predpogoja za uspešno delovanje na tem področju. Sodobni proizvodi bodo vse pogosteje izdelani ne le iz enega novega materiala, temveč tudi kot kombinacija več materialov, pa tudi kot kombinacija živega in neživega. Proizvodi, katerih materiali so razviti s pomočjo računalnika, so lahko izdelani iz analognih materialov (CAM) ali pretežno proizvedeni kot kombinacija sestavin (CAPR). Že sedaj je mogoče napovedati, da se bo razvojna konstrukcija proizvodov (CAD) prenesla v računalniško obdelavo, ki bo razvijala in računalniško določila pri določenih naprežanjih tudi ustrezne deformacije (na primer z metodo končnih elementov, FEM), pri tem bo možnost odpovedovanja izdelanega dela v toku delovanja v določenem delovnem okolju. Na koncu bosta ta dva dela verige (CAD in CADM) omogočila izdelavo izdelkov bodisi s postopki računalniške izdelave ali proizvodnje.

Mastercam 2017

Zastopstvo za program **Mastercam**.

Šolanje uporabe programa **Mastercam**.

Izdelava specialnih postprocesorjev

CIMCO DNC povezave strojev
Integration

Programiranje robotov **Robotmaster**

a CAM

A-CAM, inženiring, d.o.o.

Predjamska 11, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 257 63 21

www.mastercam.si

» Postavitev enotne platforme za procese, projekte in dokumentacijo v proizvodnem podjetju

Davorka Vilus Vičič

Podjetje Eurozeit, d. o. o., iz Sremske Mitrovice (Srbija) deluje kot avtomobilski poddobavitelj že od leta 2007. Z več kot 300 zaposlenimi izdeluje več sto različnih modelov kablov za številne proizvajalce avtomobilov. Podjetje sledi načelom odprtega sodelovanja s kupci in je ponosno na sposobnost zagotavljanja ustreznih informacij, podpore, servisa ter hitre in učinkovite dobave proizvodov.

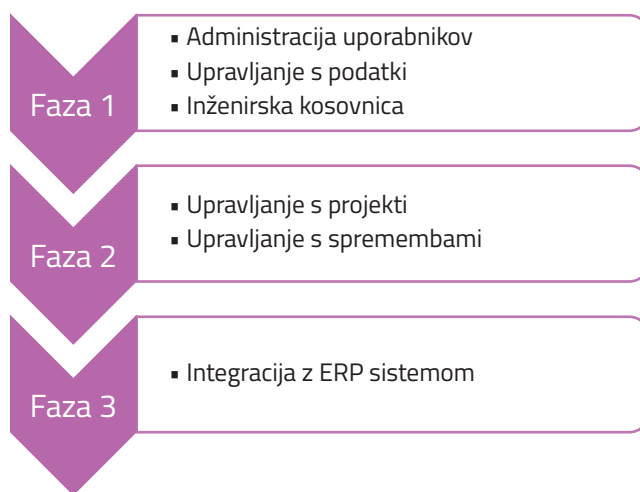
Pomembni deli poslovne politike podjetja so dobava izdelkov optimalne kakovosti, zagotavljanje kakovosti v vsakem segmentu poslovanja in nenehne izboljšave procesov.

To so bili tudi najpomembnejši razlogi za odločitev za implementacijo rešitve za upravljanje z življenjskim ciklom izdelka (angl. Product Lifecycle Management – PLM). Ta omogoča »nevidno vodenje« in zagotavlja možnost zgodnje identifikacije potencialnih problemov in tveganja. Predvideno je bilo, da bo na ta način Eurozeit lahko nadzoroval potek projekta skupaj s statusom dobave končnih izdelkov, kar jim bo omogočalo združljivost z najzahtevnejšimi svetovnimi podjetji v avtomobilski industriji.

Kot partnerja pri tem zahtevnem projektu so izbrali podjetje CAD/CAM Group, ki je prepričalo s svojim poznavanjem avtomobilske industrije, referencami uspešno izvedenih PLM-projektov, lokalno prisotnostjo ter dobrim razumevanjem Eurozeitovih zahtev. Celovito PLM-okolje temelji na PLM-sistemu ENOVIA od Dassault Systemès.

Podjetje je želelo zagotoviti integracijo podatkov o izdelku, njihovo sledljivost ter povezanost s proizvodnjo, vključno z obstoječim ERP-sistemom. Zagotoviti je bilo treba spremljanje stanja v vhodnem skladišču in odpreme končnih proizvodov, dinamiko dobav ter spremljanje plana proizvodnje. Kot ena primarnih zahtev je bilo izpostavljeno onemogočanje uporabe neveljavne dokumentacije skozi sistem spremljanja sprememb.

Po obsežni analizi obstoječega stanja, ki smo jo izvedli skupaj z vodstvom Eurozeita, smo določili splošne cilje implementacije – centralizacijo podatkov, dokumentov in procesnih aktivnosti vseh tehničnih in proizvodnih timov podjetja v enotno PLM-okolje ENOVIA, kar posledično pomeni tudi upravljanje projektov in



» Slika 1: Faze uvajanja PLM-sistema

integracijo z ERP-sistemom.

Zaradi zahtevnosti in obsežnosti implementacije smo se odločili za implementacijo v treh fazah, kot je prikazano na Sliki 1, in sicer:

- Faza 1: upravljanje podatkov o izdelku, kosovnice in pravic uporabnikov
- Faza 2: upravljanje procesov proizvodnje in dobave skozi upravljanje projektov in sprememb
- Faza 3: integracija z obstoječim ERP-sistemom

Razlogov za tako odločitev je bilo več. Predvsem so bile to zahteve za potrebe ISO-certificiranja, ki smo jih morali pravočasno izpolniti. Poleg tega je bila IT-infrastruktura v podjetju v razmeroma slabem stanju, pa tudi računalniška usposobljenost potencialnih uporabnikov ni bila na visoki ravni. Z implementacijo po fazah smo omogočili za uporabnike enostavnejše prilagajanje



Davorka Vilus Vičič • CAD/CAM Lab, d. o. o.

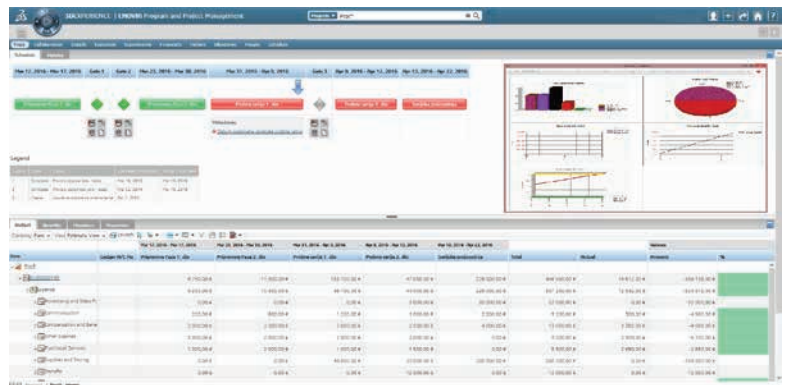
novem načinu dela in s tem tudi njegovo zanesljivejšo uporabo. Ne nazadnje je bilo to tudi s stroškovnega vidika bolj sprejemljivo.

Na področju upravljanja projektov je bil poseben poudarek na upravljanju kakovosti, pri čemer je bilo še posebej pomembno upravljanje reklamacij (notranjih in zunanjih), neskladnosti ter preventivnih in korektivnih ukrepov. Postavljen PLM-sistem omogoča učinkovito vodenje navedenih procesov, s ciljem zmanjšanja verjetnosti pojava razlogov za reklamacijo, kar je prikazano na Sliki 2.

Če se reklamacije in neskladnosti vendarle zgodijo, bo njihovo odpravljanje zanesljivo in dokumentirano, koraki za njihovo preprečevanje pa vgrajeni v sistem in tako bo onemogočeno njihovo ponavljanje. Pri tem so s prilagajanjem nekaterih atributov in parametrov upoštewane vse poslovne specifikke Eurozeita.

Ravno med preskušanjem se je pokazalo, kako pomembni sta bili dobra priprava podatkovnega modela in razvoj okolja, saj je bilo popravkov izredno malo. Spremembe so se nanašale predvsem na prednastavljanje različnih tipov iskanja in sistemski prikaz stanja posameznih dokumentov in procesov. To pa je še posebej pomembno za vodstvo, ki na ta način dobi boljši in ažuren vpogled v stanje projektov ter obenem zagotavlja varnejše načrtovanje in ukrepanje.

Preskušanje in usposabljanje sta bili uspešno končani, vse spremembe vnesene in preskušene, zato ni bilo ovir za prehod v produkcijo, kar pomeni opustitev dela po starem sistemu in začetek dela v PLM-okolju. Ne glede na dobro pripravo in izvedbo vseh predhodnih korakov je ta trenutek kritičen za uspešno im-



» Slika 2: Upravljanje projektov

plementacijo PLM-sistema. Zagotoviti je treba ne samo zanesljivo in robustno delovanje PLM-sistema ter poznavanje novega načina dela pri vseh udeležencih, ampak tudi pravilno umestitev PLM-infrastrukture v celotno IT-infrastrukturo podjetja.

Prehod v produkcijo je bil izveden brez kakršnih koli težav. Prvi projekti in dokumenti so začeli svoj življenjski cikel v PLM-sistemu.

Z uvajanjem PLM-sistema ENOVIA je podjetje Eurozeit uresničilo cilj celovitega obvladovanja procesov, projektov in dokumentov, istočasno pa je s tem omogočilo zagotavljanje sledljivosti in integracijo podatkov ter povezanost razvoja, tehnologije, kakovosti in proizvodnje. Posledično se je povečala zanesljivost sprejemanja odločitev in produktivnost zaposlenih. Vse skupaj pripomore k lažji prilagodljivosti podjetja novim zahtevam trga.

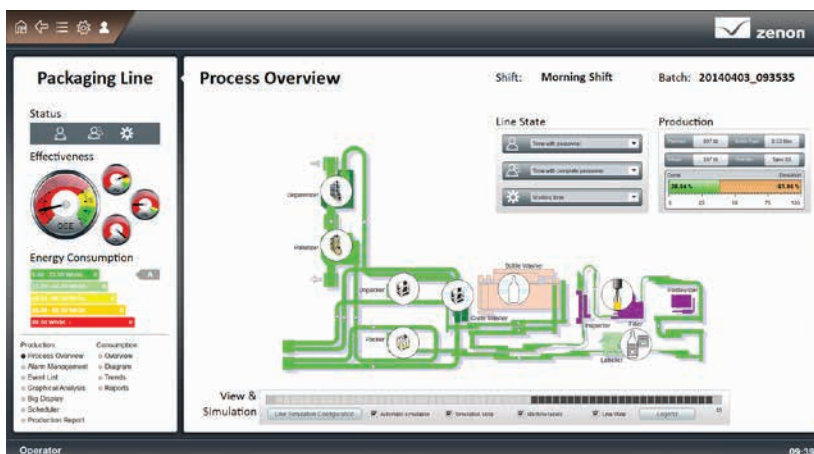
» Pametna proizvodnja pijač

Na letošnjem sejmu BrauBeviale v nemškem Nürnbergu bo proizvajalec programske opreme COPA-DATA predstavil svoje nove rešitve za pametne pivovarne, celovito upravljanje energetskih podatkov, prožne serijske proizvodnje in učinkovitih polnilnih linij. V središču predstavitve bodo rešitve za avtomatizacijo v pametni tovarni. Tam zajemajo podatke iz proizvodnega okolja s pomočjo senzorjev, ki jih uporabljajo v nadaljnjih postopkih. Dragoceno znanje o proizvodnem okolju pridobijo iz krmilnega sistema pro-

cesa Zenon. To lahko zagotovi konkurenčnost in poveča učinkovitost rabe virov in energije. Zaradi več kot 300 komunikacijskih protokolov Zenon lahko hitro in varno poveže tudi zelo raznolika okolja. Prav zato se proizvodni obrati lažje spremenijo in prilagodijo na spreminjajoče se tržne razmere.

Na sejmu bodo mojstri varjenja piva lahko s strokovnjaki COPA-DATA izvedeli, kako se recepti fleksibilno upravljajo z nadzornim modulom Zenon. Proizvodne procese v pivovarni v skladu s standardom ISA-88 spremljajo in centralno nadzirajo v realnem času. Podaljšek tehnologije predstavljajo tudi mobilne naprave, ki jim zagotavljajo varno izmenjavo podatkov v že obstoječih heterogenih infrastrukturah.

Obiskovalci se bodo lahko prepričali o tem, kako polnilne linije delujejo učinkoviteje s pomočjo tehnologije Zenon. Celovito spremljanje strojev zagotavlja natančen pregled nad porabo virov in stroški. S spremljanjem parametrov kakovosti lahko napreduje tako proizvodnja kot celota, ali pa se spremlja in optimizira delovanje samo dela proizvodnje. S povezavami na sisteme na višji ravni upravljanja se primerjave in analize podatkov lahko predstavijo na spletnih mestih, prikazovalnih ali mobilnih napravah.



» Kot sistem za upravljanje linije lahko Zenon zagotavlja stalen pretok informacij – od stroja do ERP-sistema in nazaj.

» www.copadata.com



» Dr. Hiroshii Ishii z bakterijo natto v projektu bioLogic Foto: Florian Voggeneder

Festival Ars Electronica 2016

» Iz digitalnega nazaj v fizični svet

Jernej Kovač Na 35. festivalu Ars Electronica smo se ukvarjali z novimi oblikami interakcije med stroji in človekom. Osrednja vloga je pripadla dr. Hiroshiju Ishiju, profesorju z bostonskega MIT-a, ki digitalne vizije in področje digitalnega z radikalnimi atomi spreminja nazaj v opredmeteni svet.

Letošnji festivalski fokus je soustvarila zlasti nova generacija hekerjev, umetnikov, inženirjev (tudi genetskih) in raziskovalcev umetne inteligence, nevroznanosti, biotehnologije in robotike, ki poskušajo, ustvarjajo nekaj novega, tvegajo. Ne obremenjujejo se niti s pristopom politike EU od zgoraj navzdol, ki se udejanja v Industriji 4.0, niti z njeno ameriško različico od spodaj navzgor, ki se dogaja v Silicijevi dolini. Rezultati sodobnih alkimistov so neverjetne mešanice produkcij in formatov, ki se pogosto ne zmenijo za nikakršne ovire, temveč svoje cilje podredijo le nekonformističnim vizijam. S tem nam danes omogočajo čutenje in izkustva prihodnosti.

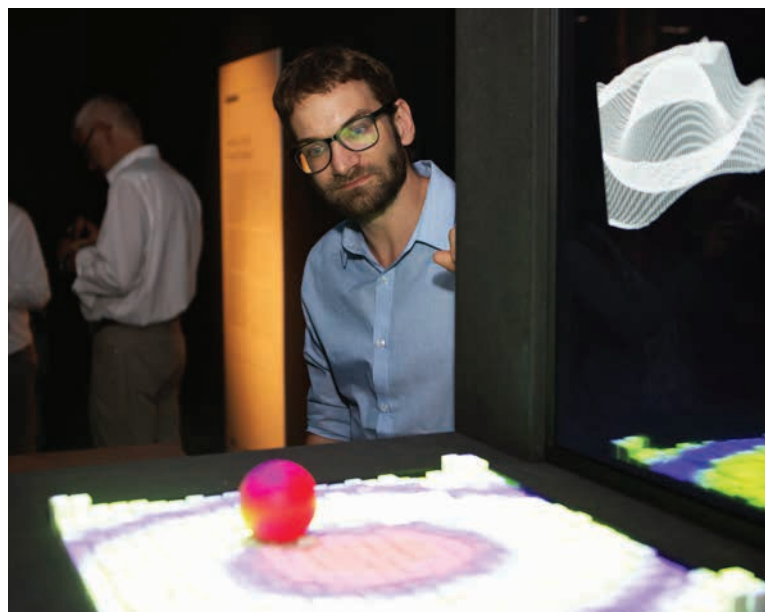
Medtem ko se še zmeraj soočamo s pomembnimi izzivi digitalne revolucije, kreativni znanstveniki in inženirji združujejo sile z umetniki in dizajnerji. Skupaj so spojili virtualni svet podatkov s fizičnim, telesnim svetom. Biti in atomi izdelujejo materiale in snovi s povsem novimi lastnostmi. Dr. Ishii je leta 1995 ustanovil Skupino za opredmetene medije in redefiniral vmesnik med človekom in strojem. Dve desetletji kasneje je začel revolucionaren raziskovalni program Radikalni atomi. Na simpoziju je poudaril, da danes obstajata dve vrsti materialov. Prve – inertne, toge, pasivne fizične materiale, kot so kovine, les, steklo ali plastika – je poimenoval

»zamrznjeni« atomi, druge – dinamične, virtualne, neopredmetene piksele, ujete znotraj 2D-ploščatih zaslonov, – pa »neopredmeteni« piksli. Ob tem je predstavil tretji material – dinamični, fizični in računalniški material, ki se preoblikuje in ga poganjajo biti – to so radikalni atomi.

Bistvo njegovega raziskovalnega področja in dognanj je izdelovanje fizičnih objektov, ki zaradi radikalnih atomov lahko tako hitro in organsko kot digitalni modeli spreminjajo svojo površino in obliko. »Vsak piksel je optična iluzija in nič resničnega. Verjame-mo v opredmetenost, kjer se uporabnik lahko neposredno dotika, upravlja in občuti.« Radikalni atomi so programljivi materiali, materiali in stroj v enem. Dr. Ishii je razložil, da je termin »radikalni« povzel po »prostih radikalih«, ki jih uporabljajo kemiki. Navdušujejo ga njihove lastnosti – nestabilnost, dinamičnost in prenosljivost. Ker današnja tehnologija zastara povprečno v treh letih, so potrebne stalne spremembe, izboljšave in novosti. Zato pri svojem delu sledi trem bistvenim kriterijem – predvidevanju, utelešanju in navdihu. Če delo ne navdihuje ljudi, potem ni pravega napredka, ljudje nikoli ne začnejo drugače razmišljati in delovati. Njegova gonilna sila nista niti tehnologija niti stalno spremenljive potrebe uporabnikov, temveč predvidevanje. »Vizija je ključna

ideja, so radikalni atomi,« nadaljuje. Prava vizija traja bistveno dlje kakor naša življenjska doba. »Telo, utelešanje je naš koncept.« Vizija se mora udejanjiti in opredmetiti s tehnologijami elektrotehnike, strojništva, računalništva za interaktivno prihodnost, s hipotetično dinamičnimi materiali, kjer se vse digitalne informacije pojavijo v fizični obliki in omogočajo takojšnjo neposredno interakcijo. Utelešanje ideje v opredmeteni obliki prinaša uporabniško izkustvo, kjer ljudje dejansko interagirajo s svojim telesom. »Vmesnik človek-stroj je stara paradigma. Nekaj povsem novega, drugačnega je življenjski stroj, vmesnik z aktivnim okoljem okoli telesa.« Gre za nekakšno taljenje jedra s povezavo med materialom in informacijami. Te so nekako osvobodjene prisile imperija pikslov, atomi (v fizičnem svetu) pa sunkovito zasukajo in svojo statičnost spremenijo v gibanje. Rezultat tega so pametni materiali, ki so lahko računalniško modelirani in remodelirani v povsem nove oblike. Znanstveniki in raziskovalci z radikalnimi atomi oblikujejo visokotehnološke materiale z osupljivimi lastnostmi in zmožnostmi, ki povečujejo možnosti interneta stvari. Gerfried Stocker, umetniški direktor festivala, je ob tem poudaril, da radikalni atomi niso le tehnološko in znanstveno vprašanje, kako povezati bite in bajte z atomi in molekulami. »Menim, da je tu celo bolj in zelo, zelo pomembno družbeno in politično vprašanje, kako povezati virtualni svet z digitalnim in realnim.« Navezoval se je zlasti na pravila digitalnega sveta in digitalnih poslov s potrebami človeštva, in tudi človekovih pravic.

Vizionarski teoretični del se je na ogled postavil v Ars Electronica Centru, kjer so tudi v praksi prikazali razkošje pametnih materialov, ki so lahko računalniško modelirani in remodelirani v nove in nove forme, ter njihovih raznovrstnih zmožnosti poti iz digitalnega nazaj v fizični svet. Razstava izdelkov iz radikalnih atomov je prikazala zlasti dela, ki so nastala v povezavi z MIT-ovim raziskovalnim delom v zadnjem obdobju. Podjetje Carlo Ratti Associates je s švicarskim podjetjem oblikovalskega pohištva Vitra razvil prvo digitalno nadzorovano zofo Lift-Bit. Sestavljena je iz modularnih sedežev v obliki satovja, ki se s pomočjo uporabnikove roke premikajo in ustvarjajo nove površine za sedenje in ležanje v različnih položajih in naklonih. Kot alternativa ročnemu se Lift-Bit lahko nadzoruje tudi po aplikaciji na pametnem telefonu. inFORM je koncept daljinskega krmiljenja prototipa z inovativnim vmesnikom, kjer digitalni model uporabniku omogoča krmiljenje objektov v 3D-prostoru. Koncept se lahko uporablja tudi za prikazovanje geografskih podatkov, urbanističnih in arhitekturnih načrtov, rentgenskih slik in v računalniški tomografiji. Topobo je 3D-konstrukcijski sistem, sestavljen iz statičnih in robotskih elementov ter vgrajenih motorjev. Individualni elementi se med seboj



» Projekt inFORM udejanja vizijo radikalnih atomov. Foto: Florian Voggeneder

kombinirajo. Dobljene vrednosti niso le premične, temveč imajo tudi spomin. To zmožnost jim daje kinetično pomnjenje, ki se zlahka priključuje in ponovi. bioLogic je projekt kreiranja pametnega tekstila s fermentacijo bakterije bacillus subtilis. Njena prilagodljivost v okolju ji glede na vlažnost ozračja daje zmožnost razširjanja in krčenja. Laboratorijsko gojenje bakterije omogoča izdelovanje nekakšne druge kože. Na površini telesa z višjo temperaturo in na oznojenih delih telesa (ob fizičnih naporih uporabnika) se material odpre in omogoči naravno hlajenje. Dr. Amanda Parkes je ob predstavitvi prodorne tehnologije, ki lahko pomeni preskok v tekstilni industriji, poudarila, da bo biologija pravzaprav zakrivila novo hardversko revolucijo. »Si upate plesati z milijardami živih bakterij na sebi?« je izzvala avditorij simpozija. Bliskovite raziskave na tem področju se izvajajo z biotiskalniki, kjer z digitalnimi transformacijami bakterijo kot pametni material locirajo na tekstil. »Narava je proces in hkrati je namenjena procesom ustvarjanja.« Dr. Parkesova trdi, da bo področje modne industrije kmalu delovalo kakor aplikacija Snapchat. Namenjena bo ciljnim skupinam, zaradi biorazgradljivosti pa bo po nekem času uporabe izginila.

Sodobni alkimisti

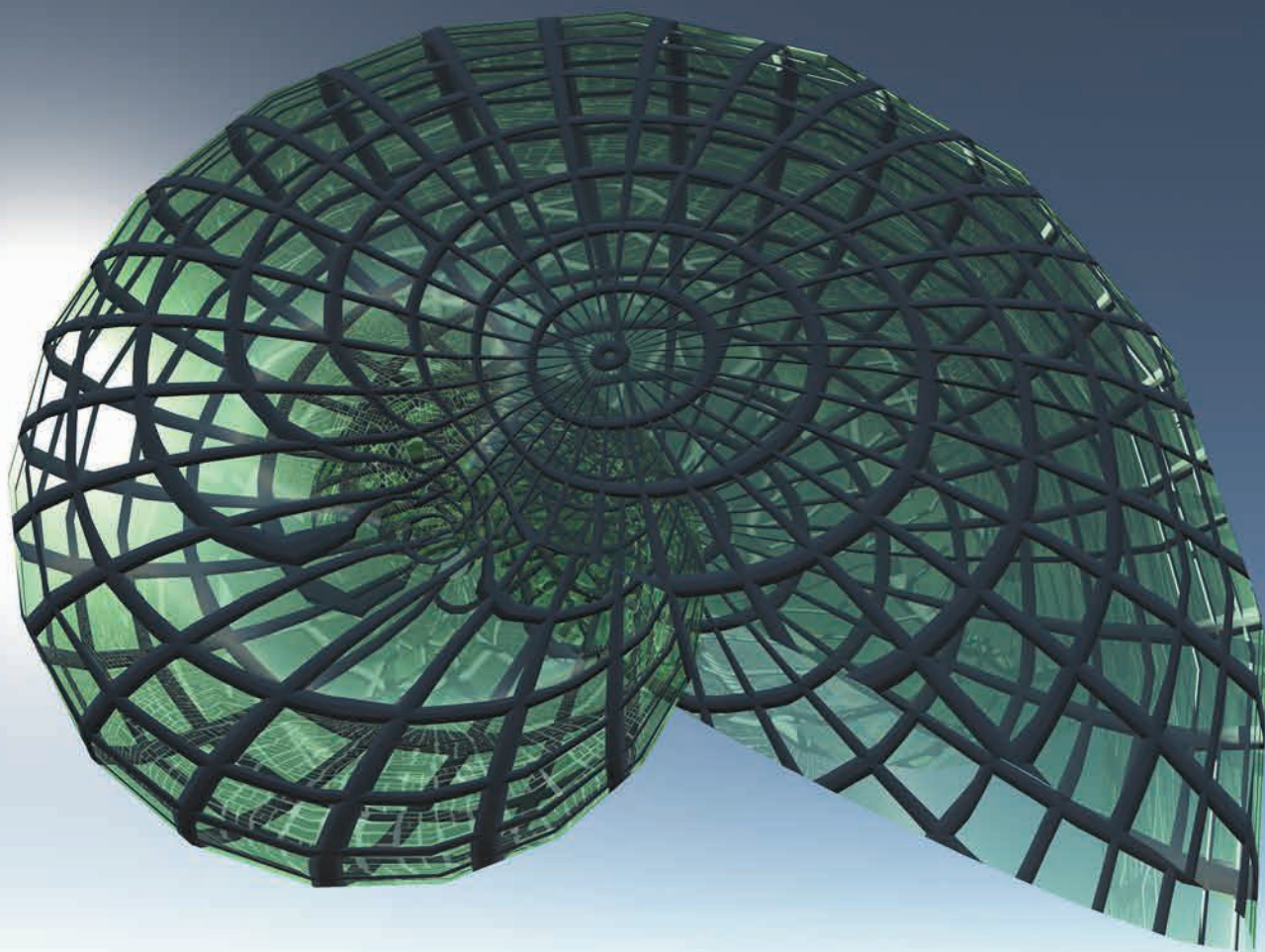
Sodobni alkimisti vplivajo na dizajn, navdihuje jih umetnost, igrajo se z mejami naravnega in umetnih svetov ter kombinirajo naravo in tehnologijo. Festival je letos vzpostavil poseben prostor, namenjen alkimistom našega časa. Šlo je za mešanico živega laboratorija in razstavnega prostora, kjer so se obiskovalci srečevali in opazovali delo 230 umetnikov na misiji »futurističnih tehnologij« 144 projektov v robotiki, strojništvu, elektrotehniki, sintetični biologiji, avtomatizaciji, medicinski elektroniki, naprednem računalništvu, aeronavtiki, kiparstvu, protetiki, nosljivih tehnologijah, mehatroniki, astrofiziki, gledališču, urbanizmu, nevroestetiki, umetni inteligenci, filozofiji, kozmonavtiki, arhitekturi. Umetnik in »hardcore« znanstvenik Joe Davis je razvijal organizme »astrobiološke hortikulture«, ki teoretično preživijo tudi na Marsu. Dr. Ivan Poupyrev, vodja tehničnega programa pri Google ATAP (Googlevih naprednih tehnologij in projektov, op. a.), je predstavil projekt Jacquard. Ta postavlja nove standarde nosljivim tehnologijam, saj bo podjetje Levi's serijo pametnih oblačil na trg dal prihodnje leto. Japonca Yasuaki Kakeki in Takahiro Hasegawa se problematike prenaseljenosti lotevata z digitalnim sistemom napihljivih prenosnih bivanjskih objektov. Njihovi rojaki iz podjetja exiii Inc.



» Utrine z jutranjega simpozija Radikalni atomi Foto: Florian Voggeneder

www.arsis.net

Tel : +386 (0)41 757 560



Vzdrževanje in prodaja računalniške opreme

Fotografija: Hasselblad H3D-39, Canon

Printanje velikih formatov do 2,6 m

Printanje zastav do formata 2,2 m

CNC razrez: tabel, aluminija, combonda, pleksija, ...

Izdelava svetlečih tabel in pohištva po meri

Izdelava in vzdrževanje internetnih strani

Design, priprava za tisk in ilustracije



» Projekt ASSISIBf – interakcija med robotom in živim bitjem v naravnem ekosistemu Foto: EPFL Artificial Life Lab

ponujajo odprtokodno 3D-natisnjeno bionsko roko, namenjeno takojšnji uporabi ali nadaljnjemu razvoju pod licenco Creative Commons. Slovenska raziskovalca dr. Boštjan Vihar in Luka Mustafa z inštituta IRNAS sta uspešno predstavila prvi odprtokodni brezžični optični sistem KORUZA. Slovenca, ki sta formalno izobrazbo pridobila v Aachnu oz. Londonu, se pri delu osredotočata še na izdelovalne naprave za hitro prototipiziranje in na odprto bioznanost »naredi si sam«. Zanimiv projekt je uspel konzorciju ASSISIBf. Zgenerirali so robote, ki so zmožni interakcije, torej dvosmerne komunikacije med človekom in različnimi živalskimi vrstami. V Linzu so za znanstvene namene prvič soočili čebele s čebelami roboti in ribe z ribami roboti v njihovem naravnem okolju – satovju in vodi.

Mladi za mlade

V Linzu vselej slavijo mlade nadobudne najstnike, saj poleg tekmovalnega dela najstnikom priredijo pravi festival v festivalu. Letos je globalna vas mladih med zabavo in igro ponovno združila kreativnost v izobraževanju, raziskovanju in znanosti. Izobraževalni laboratorij Ars Electronica je treniral mlade za sedanjost in prihodnost. S tem so prispevali k razpravi, kako naj šola prihodnosti z razvojem, testiranjem, raziskovanjem in deljenjem didaktičnih metod usposablja prihodnje rodove. Nakazali so možne poti in pomen učenja v koraku s hitrostjo družbenega razvoja, ne da bi pri tem preobremenili sistem izobraževanja. Vanj so vključili digitalna znanja kot novo obliko znanstvenega izobraževanja. Gre za predmet izmenjave znanj in veščin za izkoriščanje moči digitalnih orodij. Festival mladih je platforma in priložnost za predstavitev vznemirljivih, izjemnih, tudi zabavnih mladih idej, rešitev, konceptov in eksperimentov z velikim upanjem za prihodnost.

Mladi so spoznavali produkcijske metode prihodnosti in se spoprijeli z njimi. Pri tem so se osredotočili na dva nastajajoča tokova – izdelovanje kot proces sistema DIY oz. »naredi si sam« ter hitrega prototipiziranja kot uspešnega in učinkovitega pristopa za reševanje težav. Pomen hitrega udejanjanja idej v prototipe in s tem določanje uporabne vrednosti je preprost, uporabniku prijazen in igriv. V praksi so uvideli, da se klasična orodja, kot je izvijač ali spajkalnik, pri delu z lesom, kartonom, sintetičnimi materiali in nekaterimi elektronskimi materiali zlahka nadomestijo s 3D-tiskalniki ali laserskimi rezalniki. Na festivalu mladih so prvič uporabljali tudi CNC-stroj. Z njim so pokazali natančnost in fleksibilnost rezkanja lesa. Šest avstrijskih najstnic in najstnikov je razstavilo električno vozilo Škorpion, s katerim so kot srednješolci

tekmovali s pretežno študentskimi ekipami na maratonu Shell Eco v kategorijah električnih akumulatorskih vozil in vozil z urbanim konceptom.

Droni navdušili širše množice

Sto tisoč obiskovalcev vzdolž obrežja Donave je osupnila evropska premiera spektakla stoterih dronov z naslovom DRONE 100 – Spaxels over Linz. Najbolj obiskani dogodek festivala, ki je nastal pod okriljem Ars Electronica Futurelaba v sodelovanju s podjetjem Intel, je postavil svetovni rekord v številu dronov v zraku. V višini do trideset metrov nad tlemi so v sedemminutnem letu simultano izvajali raznovrstne zračne figure. Predstavo spaklov oz. zračnih pikslov je omogočil tim petnajstih ljudi, od tega štirje piloti. Vsak izmed njih je bil zadolžen za petindvajset zračnih brezpilotnih plovil. Kvadrokopterji so bili opremljeni z LED-svetili in 3D-zaslomom. Posadka je zasnovala tudi programsko opremo, ki z zemlje kontrolira dogajanje v zraku. Natalie Cheung, produktna menedžerka brezpilotnih plovil v Intelu, je pojasnila, da podjetje na področju brezpilotnih plovil sodeluje z vrsto subjektov po vsem svetu, s tem dogodkom oz. sodelovanjem pa so pripomogli k prihodnosti tehnologije in pokazali, da je uporaba dronov varna. V t. i. Dron labu, v delu osrednjega prizorišča Postcity, so strokovnjaki z vsega sveta vsakodnevno predstavljali trenutne zmožnosti in nakazovali prihodnje tehnološke aplikacije dronov.

Prix Ars Electronica 2016

»Živimo v izrednem prostoru in izrednem času,« je Hannes Leopoldseder, ustanovitelj tekmovalnega dela festivala, ob trideseti obletnici podelitve nagrad povzel misel mladega škotskega filozofa Williama MacAskilla. Od leta 1987 v Linzu prepoznava in slavijo številne posameznike in projekte, ki odločilno vplivajo na razvoj družbe, znanosti in tehnologije. Izmed množstva dosedanjih uspešnih nagrajencev izstopajo britanski znanstvenik, izumitelj svetovnega spleta Tim Berners-Lee za koncept Hipertexta, Joe Da-



» Predstavitve DRONE 100 – Spaxels over Linz si je ogledalo 100 000 obiskovalcev vzdolž desnega brega Donave. Foto: Martin Hieslmair



» Dobitniki nagrad Prix Ars Electronica 2016 Foto: Tom Mesic

vis za Bacterial radio, Eduardo Kac za pionirsko biotehnoško in genetsko zasnovu novih laboratorijskih življenj v projektu Natural History of Enigma, Stelarc za celično gojeno uho, ki ga je s kirurškim posegom pričvrstil na podlaket leve roke Ear on Arm, Julian Assange za projekt Wikileaks, berlinska hekerska skupina Chaos Computer Club, Danny Wool za zasnovu Wikipedije, Joi Ito za rešitve vprašanj intelektualne lastnine prek nepridobitne organizacije Creative Commons, raziskovalca MIT Marcelo Coelho in Skylar Tibbits, utemeljitelja 4D-tiskanja za projekt Hyperform, ter pionirki digitalne glasbe – raziskovalka psihoakustičnega fenomena, kjer uho proizvaja zvočne signale, Maryanne Amacher in utemeljiteljica Arpovega sintetizatorja zvoka Eliane Radigue.

Ob prestižnem jubileju tekmovalnega dela festivala je komisija izbirala zmagovalce v petih kategorijah med 3159 prijavljenimi umetniškimi, znanstvenimi in raziskovalno-razvojnimi projekti iz 84 držav. Tudi letos je največ, kar 1327 predlogov ustvarjalcev ocenjevala v kategoriji računalniška animacija, film in vizualni učinki. Letošnje nagrade zlata nike so v posameznih kategorijah prejeli:

Vizionarski pionir medijske umetnosti

Jasia Reichardt (Poljska/Velika Britanija)

Danes 83-letna umetnostna kritičarka, kustosinja in teoretičarka je kot pomočnica direktorja v londonskem Inštitutu za sodobno umetnost ICA leta 1968 kurirala znamenito razstavo z naslovom *Cybernetic Serendipity* (slov. Kibernetsko srečno naključje). Šlo je za pionirsko kombiniranje umetnosti, znanosti in tehnologije v galeriji. To, kar so tedaj poimenovali tehnološka revolucija, je danes postalo naš vsakdan, kultura, splošna resničnost in celotna. Reichardova je pojasnila izbor besede »srečno naključje« in ga povezala s ključnimi sistemi kibernetike in računalništva. Ker so bili računalniki v tistem obdobju precej redki in jih umetniki niso imeli, so razstavljalci prihajali zlasti iz znanstvenega okolja. Kuratorka je navdih dobila tudi v prvi računalniški reviji *Computers and Automation*, ki je izhajala v Massachusettsu (ZDA). Oni so tedaj objavili natečaj računalniške grafike in to področje je sestavljalo del razstave. Tudi robote so razstavljali pretežno znanstveniki oz. umetniki, kot so Nam June Paik, Bruce Lacey in Jean Tinguely, čigar dela so temeljila na znanosti in raziskovanju. Namen razstave je bil tudi opazovanje odzivanja obiskovalcev na nove predmete in tehnologijo. Če so se otroci brez težav zblizali s stroji in se ob tem zabavali, pa so odrasli delovali precej zadržano in pasivno. Z razstavljenimi eksponati, stroji, računalniki in roboti praviloma niso interagirali, ampak jih le nemo opazovali z varne razdalje. Številni

obiskovalci so bili navdušeni in zadovoljni. Razstava jim je razkrila smernice razvoja in vzbudila upanje za prihodnost.

Jasia Reichardt je ob podelitvi zlata nike pojasnila, da se je njeno zanimanje za stroje začelo, ko je dopolnila 4 leta. »Tokrat mi je mama povedala zgodbo o stroju, kamor lahko odložiš umazano perilo. Stroj lahko pere in lika, na koncu pa iz njega potegneš čisto, zlikano in zloženo perilo. Takrat sem pomislila, da nekega dne preprosto moram imeti tak stroj. Seveda, še danes takega stroja niso izdelali, kljub vsemu pa je navdahnilo moje zanimanje za stroje, tehnologijo, računalnike, robote, umetno inteligenco.« Vse to je v bogatem opusu preučevala, o izsledkih veliko pisala, razmišljala in govorila. Kaj ima tu opraviti umetnost? »V 50. letih prejšnjega stoletja si umetnost lahko opisal s krogom. V njem so bili slikarstvo, kiparstvo in ilustracije. Krožnica je predstavljala mejo. Za mejo so prostor dobili literatura, gledališče, znanost, tehnologija in film. Moje zanimanje je vzbujalo dogajanje na tej strani meje. Ta meja izpred skoraj sedem desetletij je izginila. Kaj zdaj? No, zato smo zdaj tu. Zato, ker želimo izvedeti, kaj sledi v prihodnje,« je sklenila nagrajenka.

Računalniška animacija/film/vizualni učinki

»Rhizome«/Boris Labbé (Francija)

www.borislabbé.com in <https://vimeo.com/127579635>
Rhizome je zelo kompleksen in po mnenju žirantov celovit kratki 11,5-minutni 2K-eksperimentalni animirani film, ki s 25 slikami na sekundo plasti približno 2300 originalnih risb na papirju (v tehniki vodenih barvic, črnila) z 2D-računalniško grafiko. Prvi Labbéjev profesionalni film s 5.1-prostorskim zvokom meša komplementarne tehnike v postdigitalno vizualno poezijo, kjer avtor rime nadomesti z gibajočimi se slikami. Vsaka risba privzema od enega do 80 elementov. Njegova črno-bela animacija učinkuje kot spreminjajoči se univerzum dinamičnih likov. Figure, ki so majhne geometrične strukture, pri gledalcu vzbudijo hitro spreminjajoča se in minljiva metaforična vozlišča evolucije, migracije, urbanizacije in transcendence družbe. Z matematično natančnostjo se je lotil razvoja življenja in njegove genetike, tako da na začetku uporabi velik zoom, ki se skozi čas manjša in neznano formo življenja oddaljuje v prenasičen ekosistem.

Interaktivna umetnost +

»Can you hear me?«/Christoph Wachter & Matthias Jud (Švica)
<https://canyouhear.me/de/web/>

Področje interakcije kot komunikacijskega sredstva je z razvojem tehnologije, zlasti hiperpovezljivosti, postalo zelo razširjeno sredstvo za kreiranje družbenih, znanstvenih in političnih dialogov vseh oblik človeških aktivnosti. Letošnje žirante je prepričala predvsem učinkovita udeležba v obširnemu ekosistemu fizičnega okolja.

Švicarski projekt preizprašuje svobodo govora v politiki ter njeno zlorabo in določanje pravil za doseganje višjih ciljev. Wachter in Jud sta v družbo z nenehnim nadzorom, kjer vlade zlorabljajo svojo moč in položaj proti osnovnim človekovim pravicam, postavila začasno instalacijo. To sta po razkritju Edwarda Snowdna, da so Brandenburška vrata informacijska točka za vohunjenje prebivalstva, storila v Berlinu na območju ekstremno intenzivnega nadzora in vohunstva številnih obveščevalnih agencij. Minimalno »naredi si sam« instalacijo anten iz kovinskega tulca sta postavila na streho Akademije za umetnost na trgu Pariser Platz. Z namenom ponovnega zavzetja komunikacijskega prostora sta med prisluškovalna mesta ambasad ZDA, Velike Britanije, Švice in stavbe nemškega parlamenta Reichstaga vzpostavila neodvisno omrežje WiFi. S tem sta mimoidočim na berlinskem vladnem ozemlju, kjer vlada omejeno gibanje in brezprotestno območje, omogočila enake možnosti komuniciranja – pošiljanja tekstovnih in glasovnih sporočil ter delitve datotek – zlasti z Agencijo nacionalne varnosti NSA in Britansko obveščevalno službo BCHQ. Avtorja sta namreč uporabila enake frekvence, kot jih prestrezata omenjeni službi. Več tisoč uporabnikov je ad hoc omrežje uporabljalo 33 dni, v tem obdobju pa sta NSA in BCHQ prejela več kot 15 000 sporočil. Vsebinska materiala naj bi vključevala tudi zaupne informacije parlamentarnih komisij za preiskavo interneta. Material pa naj bi objavili na spletni strani WikiLeaks. Aktivno interaktivno delo je z minimalnih posegom, instalacijo, dvignilo zavest javnosti glede (ne)moči v obdobju digitalnih informacij.

Digitalne skupnosti

P2P Foundation

http://wiki.p2pfoundation.net/Main_Page

Skupnosti navdihujejo skupnosti, pri čemer pa je P2P Foundation nova generacija ali oblika, ne zgolj za posnemanje, ampak tudi pomaga vzpostavljati nove skupnosti. Fundacija je decentralizirano, samoorganizirano globalno omrežje raziskovalcev, aktivistov in prebivalcev, ki spremljajo aktivnosti in spodbujajo ukrepe k prehodu v družbo javnih dobrin. Komisija je določila zmagovalca med 299 projekti, ki so naslavljali tudi področja migracij, varnosti žensk, urbane mobilnosti, izobraževanja, odprtokodne kulture, 3D-tiskalnikov za izdelovanje protetike in gospodarskega razvoja. Digitalna skupnost, ki jo je leta 2005 postavil Michael Bouwens, se ukvarja z naprednim družbenim potencialom delitvenih (angl. peer-to-peer oz. P2P) tehnologij oz. sodelovalnega gospodarstva. P2P deluje na prepričanju, da je treba zoper globalno krizo nastopiti z aktivnim kooperativnim socioekonomskim modelom, ki temelji na trajnostnem razvoju, odprtokodni kulturi in solidarnostnem gospodarstvu. Spletni portal P2P, ki ga je doslej obiskalo več kot 27 milijonov spletnih uporabnikov, je denimo prvi objavil članek o inovativnem plačilnem omrežju Bitcoin. Pomen fundacije je v opolnomočenju skupnosti, mest in vlad, ki gradijo nove oblike samosvojih in samoregulativnih demokratičnih struktur kot alternativnih gospodarskih modelov.

U19 Ustvari svoj svet:

Die Entscheidung/Jonas Bodingbauer (Avstrija)

<http://jonasbodingbauer.jimdo.com>

Sedemnajstletnika je navdahnili Milgramov eksperiment in razvoj je računalniško simulacijo, ki deluje zlasti kot kritika mladega uporabnika številnim računalniškim igram na trgu. Igra z naslovom

Odločitev je namenjena dvema igralcema hkrati, pri čemer je prvi igralec postavljen v vlogo osebe, ki je ravnokar izvedela za diagnozo raka, druga oseba pa privzame funkcijo malignega tumorja. Če je Stanley Milgram, profesor psihologije na univerzi Yale, preučeval odzivanje učitelja na trpljenje učenca, pa vlogo avtoritete pri mladem Bodingbauerju prevzame tumor. Bolnikovo preživetje je popolnoma odvisno od odločitve igralca, ki igra tumor. Njegov (vsaj navidezni) poraz (v računalniški igri) reši življenje soigralca. Kako pa bi se odzvali vi v taki situaciji?

STARTS Prize 2016

Evropska komisija je podeljevanje nove nagrade STARTS Prize, kjer je starts skovanka iz besed znanost, tehnologija in umetnost (angl. Science, Technology in Arts), zaupala Ars Electronici Linz. V uvodnem nagovoru na podelitvi je evropski komisar za digitalno gospodarstvo in družbo Günther H. Oettinger poudaril, da umetnost in inženirstvo v digitalni dobi ne predstavljata več nasprotujočih si načinov razmišljanja. Komisar predvideva, da digitalno preoblikovanje v industriji, kulturi in družbi zaradi inovativnih rezultatov zagotavlja močno spodbudo za interdisciplinarno in medžanrsko sodelovanje. Pri tem je močna povezava med tehnologijo in umetniško prakso položaj, ki ustreza tako evropski inovacijski politiki kakor umetniški sferi s poudarkom na projektne pomenu in uporabni vrednosti za industrijo in družbo. Alexander Mankovsky, futurolog iz podjetja Daimler AG, je prepričan, da inovativni izdelki, storitve in procesi izhajajo iz številnih virov. »Mnogi so presenečeni, da je sodobna umetnost ena izmed njih.« Pojasnil je, da je med iskanjem povezav pri nastajanju tehnološkega in družbenega razvoja pred obravnavo z znanstvenega vidika naletel na ključno vlogo umetnosti in umetniških projektov.

Glavni nagradi – v obliki štipendije v višini 20 000 EUR in 3D-natisnjene priložnostne nagrade – za inovativno in kreativno sodelovanje v tehnologiji, industriji in družbi, ki jo spodbuja umetnost, sta podeljeni v kategorijah za umetniško raziskovanje in inovativno sodelovanje. Nagrado za inovativno sodelovanje med industrijo, tehnologijo in umetnostjo so prejeli mladi interdisciplinarni snovalci ideje Umetne kože in kosti (angl. Artificial Skins and Bones). Skupino raziskovalcev, sestavljeno iz študentov berlinske Akademije za umetnost Weisensee in zaposlenih iz podjetja Ottobock, je spodbudil dialog med tehničnimi strokovnjaki in fizioterapevti vodilnega podjetja protez in njihovih neposrednih uporabnikov. Zametek projekta je bil seminar, kjer so študentje eksperimentirali z materiali ter spoznavali vzorce, strukture in načine delovanja. Kmalu so oblikovali individualne raziskovalne naloge,



» Lift-Bit je modularni digitalni pohištveni sistem z zmožnostjo preoblikovanja. Zasnoval ga je dr. Carlo Ratti: »Kmalu bomo okoli sebe imeli ekosistem, nekakšen družbeno interaktiven prostor, ki bo zelo odziven.« Foto: Myboss-was

ki so se osredotočile na čutečnost v povezavi z interakcijami umetnih udov, estetiko umetnih delov telesa in kontrastom s človeškim telesom. Tako so nastale že fleksibilne tekstilne površine, ki spreminjajo vzorce in barve pri mišičnih aktivnostih; razvit je tekstil, ki podobno kot pore človekove kože zmanjšuje prepustnost vlage z vodenim krčenjem; s pomočjo 3D-tiskanja in algoritemskih izdelovalnih oblik so raziskali lastnosti in potencial organskih materialov; s konceptom digitalne storitve, kjer senzorji zaznavajo gibanje, so izboljšali rehabilitacijski proces amputirancev spodnjih okončin; za amputirance rok so oblikovali nastavljivo vmesniško napravo, zapestnico, ki zbira senzorične mišične impulze spodnjih okončin in jih prevede v ukaze za brezkontaktni intuitivni nadzorni računalnik in podobno. Projekt vključuje sodelovanje med znanostjo, tehnologijo in poslovanjem. Proces sodelovanja med akademijo in podjetjem žanje rezultate. V pripravi so že prvi prototipi, razvoj želijo nadaljevati do lansiranja izdelkov na trg. Nagrado za umetniško sodelovanje je prejela nizozemska modna oblikovalka Iris van Harpen za kolekcijo Magnetic Motion. Zmagovalka v svojih delih nenehno izmenjuje ideje z znanstveniki in raziskovalci. Ideja za kolekcijo se ji je utrnila med obiskom Velikega hadronskega trkalnika v CERU-u, izvedla pa jo je skupaj s kanadskim arhitektom Philipom Beesleyjem in nizozemskim umetnikom Jolanom van der Wielom. 31-letna Herpnova, ki je svojo kariero začela pri Alexandru McQueenu, je dizajnerka, ki je v modo vpeljala 3D-tiskanje. Tokrat je v svoj interdisciplinarni projekt vtakala tako klasične obrtniške postopke kot tudi visokotehnološke. Ob tem je pokazala dojemljivost za odkrivanje novih materialov in tehnoloških strategij za kreiranje inovativnih oblačil in obutve. »Lepoto sem našla v stalnem oblikovanju kaosa, ki jasno uteleša prvinsko moč zmožnosti narave.« Uporabila je lasersko rezanje in brizganje materialov ter v dela vnesla zapletene arhitekturne strukture. Njen asortiment – čevlji, obleke in nakit – so nastali oz. zrastle s pomočjo magnetnega polja, pri čemer so zaradi tehnološkega procesa magnetne rasti izdelki povsem organski in posledično med seboj različni.

Na odprti razpis STARTS Prize 2016 se je letos med 1. februarjem in 16. marcem prijavilo 1861 projektov iz 54 držav. STARTS Prize se je po podelitvi nagrad, forumu in razstavi na Ars Electronici v Linzu predstavil še na festivalu BOZAR Electronic Arts (BEAF) v Bruslju, kjer so razstavili nagrajene projekte.

Nagrade ESA, CERN in ESO

Festival Ars Electronica je leta 2014 vzpostavil Evropsko digitalno umetniško in znanstveno omrežje, kjer poleg Ars Electronica Futurelaba kot znanstveni partnerji sodelujejo še Evropska vesoljska agencija (ESA), Evropska organizacija za jedrske raziskave (CERN) in medvladna organizacija Evropski južni observatorij (ESO), ki združuje 13 članic EU ter v Čilu upravlja številne teleskope.

Nagrajenci v vseh treh primerih dobijo rezidenco, torej možnost ustvarjanja v ESA, CERN in ESO, ustanove pa jim dajejo popolno podporo z namenom uresničitve zmagovitih projektov. Kreativnost irske multidisciplinarnе umetnice Aoife van Linden Tol ustvarjajo eksplozije, še zlasti izjemno eksplozivno moč in uničevalne posledice. Svoje ustvarjalno področje bo širila z znanstveniki Evropskega vesoljskega raziskovalnega in tehnološkega centra (ESTEC) v Noordwijku, kjer bo prisotna tudi ob pristanku vesoljske sonde Rosetta na odpravi EXOMars. Njen projekt Zvezdna nevihta



» Alternativno komunikacijsko omrežje KORUZA Foto: Jure Zagoranski

združuje znanje kemije, kozmologije in fizike, saj bo preučevala življenjski cikel in fizične lastnosti zvezd ter njihovo formacijo v vesolju.

Trojico Quadrature zanima raziskovanje prostorov, zlasti zunanega, ter njihova fizična in kinetična manifestacija. Z njihovim teoretičnim in eksperimentalnim znanjem nevidno postaja vidno. To so dokazali z deli Voyager in Satellites. Jan Bernstein, Juliane Götz in Sebastian Neitsch so dobitniki rezidence ESO v Čilu. Tam si obetajo sodelovanje zlasti s fiziki in tehnologi ESO, želijo si rokovanja s teleskopi VLT in umetno lasersko ustvarjeno zvezo Laser guide star. Radi bi obiskali tudi gradbišče E-ELT. ESO namreč namerava leta 2024 spraviti v pogon še izjemen evropski E-ELT, ki bo največji optični in bližnji infrardeči teleskop na svetu.

S CERN-ovimi znanstveniki in raziskovalci bosta sodelovala Ruth Jarman in Joe Gerhardt. Dvojec Semiconductor namerava v Ženevi kreirati digitalno umetniško delo, ki razpravlja o naravi ter pojasnjuje naravo in zaznavo sveta, s poudarkom na vplivu znanstvenih instrumentov in opreme ter fizike delcev na naše dožemanje narave.

Sklep

Festival izzivov in priložnosti, ne pa tudi nevarnosti in strahov, je z 842 sodelujočimi znanstveniki in umetniki iz 50 držav, 85 000 obiskovalci na 534 dogodkih znova nakazal smernice napredka. Še zlasti velja izpostaviti edinstvenost prirediteljev, ki dajejo priložnost tudi individualnim projektom znanstvenikov, tehnologov in umetnikov, ki ne izhajajo iz večjih in uveljavljenih podjetij, univerz in inštitutov. Letos je bilo zaznati velik prispevek slovenskih umetnikov na čelu z Jurijem Krpanom, umetniškim vodjem ljubljanske Galerije Kapelica. Vendar pa tudi tokrat ni bilo na spregled osrednjih slovenskih znanstvenoraziskovalnih inštitutov in univerz.

Festival Ars Electronica je kot vselej presečišče znanosti, tehnologije in umetnosti sodobne družbe. Gre za edinstven globalni dogodek, odmaknjen od drugih tematsko podobnih festivalov. Prosta pot transdisciplinarnim idejam, vedoželjnost, upanje ter neobremenjevanje s trgom, financami in politiko mu daje svežino, silovitost, transparentnost, inovativnost, strast in gonilno moč, ki sili prihodnost k napredku. Radikalni atomi so precej nova inovativna disciplina, ki morda nakazuje, kaj se bo zgodilo po internetu. Pravzaprav je vsak odgovoren in vsi smo odgovorni za prihodnost. Prihodnost, ki se stalno izumlja. Prihodnost, ki se nikoli ne konča.



» Nove kanalne povezave v okolju LabVIEW 2016

Najnovejša različica okolja LabVIEW prinaša več kot 500 podprtih instrumentov, pet novih 64-bitnih dodatkov in izboljšano integracijo za Python

Podjetje NI (Nasdaq: NATI), ponudnik rešitev na podlagi enotne platforme, ki inženirjem in znanstvenikom omogočajo reševanje največjih svetovnih inženirskih izzivov, je danes najavilo programsko opremo za načrtovanje sistemov LabVIEW 2016, ki inženirjem poenostavlja razvoj in učinkovito integriranje programske opreme iz ekosistema v svoje sisteme. Zadnja različica okolja LabVIEW prinaša nove kanalne povezave, ki poenostavljajo kompleksne povezave med vzporednimi deli kode. Metoda s kanalnimi povezavami je na voljo tako v namizni različici okolja LabVIEW kot v različicah za delovanje v realnem času, kjer pomaga izboljšati berljivost kode in skrajšati čas razvoja.

»Nove kanalne povezave v okolju LabVIEW 2016 omogočajo še hitrejši razvoj aplikacij z ustvarjanjem arhitektur, ki so še bolj prenosljive med posameznimi domenami,« je povedal Christopher Relf, glavni inženir podjetja VI Engineering. »S kanalnimi povezavami lahko ustvarimo prefinjene vzorce programske arhitekture, ki imajo že v osnovi več virov, ne da bi morali za to v ozadju ustvariti in vzdrževati veliko programske opreme.«

Velik del uspeha okolja LabVIEW pri uporabnikih izhaja iz odprtosti samega izdelka in njegovega ekosistema. LabVIEW 2016 ta trend nadaljuje z izboljšano interoperabilnostjo s programskim jezikom Python in napravami drugih ponudnikov. Ta odprtost, kombinirana s številnimi novimi izboljšavami, pomaga uporabnikom stalno izboljševati produktivnost s pospešenim razvojem in uvedbo kode. Z najnovejšo različico okolja LabVIEW lahko uporabniki:

- poenostavijo razvoj z novimi kanalnimi povezavami, ki kompleksne asinhronske komunikacije predstavijo z eno samo žico,
- izkoristijo več pomnilnika RAM z novo podporo za 64 bitov pri dodatkih LabVIEW Control Design and Simulation Modu-

le, LabVIEW MathScript Real-Time Module, LabVIEW Unit Test Framework Toolkit, LabVIEW Desktop Execution Trace Toolkit in LabVIEW VI Analyzer Toolkit,

- pospešijo avtomatizacijo namiznih merilnih instrumentov s funkcijo Instrument Driver Network, ki zdaj podpira 500 novih naprav poleg dosedanjih 10.000,
- integrirajo IP v jeziku Python z novim orodjem Python Integration Toolkit for LabVIEW, ki je preprost vmesnik API iz podjetja Enthought, Inc. (na voljo je v funkciji LabVIEW Tools Network), ki lahko skripte Python integrira v aplikacije LabVIEW.

Okolje LabVIEW 2016 je v celoti združljivo z najnovejšimi strojnimi tehnologijami podjetja NI za načrtovanje in preizkušanje RF-sistemov, vgrajeno krmiljenje in nadzor ter inženirsko izobraževanje, kar vključuje drugo generacijo vektorske signalne sprejemno-oddajne naprave, instrument za digitalne vzorce NI PXIe-6570, nizkotokovno merilno enoto z izvorom (SMU) NI PXIe-4135, krmilnike za časovno občutljive aplikacije CompactRIO z možnostjo povezovanja v omrežje in krmilnik RIO za NI Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite (NI ELVIS).

Za več informacij si oglejte videoposnetek Kaj je novega v okolju LabVIEW 2016 in začnite še danes preizkušati okolje LabVIEW 2016. Uporabniki z aktivno servisno pogodbo imajo tudi dostop do prvega predogleda programskih tehnologij NI. Program za predogled daje uporabnikom zgodnji vpogled v naložbe, ki jih podjetje NI izvaja na področju programskih tehnologij, kot so razvoj uporabniških vmesnikov, učenje znotraj izdelka in analiziranje podatkov. Več informacij o predogledu programskih tehnologij NI in prijavi je na voljo tukaj.

» www.ni.com/techpreview

» COPA-DATA kar dvakrat Microsoftov partner leta

Podjetje COPA-DATA, specializiran ponudnik programske opreme za avtomatizacijo, je na letošnji Microsoftovi partnerski konferenci WPC v Torontu prejelo ne le eno, temveč kar dve nagradi. Rešitve za pametna mesta s programsko opremo zenon so prejele svetovno nagrado za Microsoftovega partnerja v kategoriji Javni sektor: Microsoft CityNext. Podjetje iz Salzburga se je kot ustanovni član softverske alianse isv4industry uvrstilo tudi na prvo mesto v tekmovanju za Microsoftovega partnerja leta v Avstriji.

Microsoft Partner of the Year
2016 Winner
Public Sector: Microsoft CityNext
Award

Microsoft Partner of the Year
2016 Winner
Austria

Konferenca WPC je dogodek, kjer se Microsoft vsako leto pokloni svojim najboljšim partnerjem. Odlična rešitev za uporabnikov problem v kombinaciji z najnovejšimi Microsoftovimi tehnologijami je osnova za nagrade Microsoftov partner leta 2016 v skupaj 37 kategorijah. Mednarodna žirija strokovnjakov je ocenila več kot 2500 prijav, ki so jih predložila podjetja iz 119 držav. Zmagovalce in finaliste so letos izbirali v Torontu. Podjetje COPA-DATA je že lani prejelo nagrado ISV partner leta od Microsoftove avstrijske podružnice. Letos pa so si prislužili ne le eno, temveč kar dve novi

Microsoftovi nagradi za partnerja leta, tokrat prvič tudi v svetovni kategoriji Javni sektor: Microsoft CityNext. Podjetje COPA-DATA si je to nagrado prislužilo v konkurenci najboljših Microsoftovih partnerjev z odličnostjo v inovacijah in implementacijo rešitev za stranke na podlagi Microsoftovih tehnologij.

COPA-DATA je prvo avstrijsko podjetje, nagrajeno v kategoriji svetovnih Microsoftovih partnerjev. Mednarodna žirija z v prihodnost usmerjeno kategorijo Javni sektor: Microsoft CityNext potrjuje zmožnosti, ki jih ponujajo rešitve zenon v kombinaciji z oblako

platformo Microsoft Azure. »To je izjemna nagrada, ki daje piko na našim prizadevanjem pri razvoju platforme zenon z vedno boljšimi tehnologijami in inovacijami za pametna mesta in pametno infrastrukturo jutrišnjega dne,« pojasnjuje Phillip Werr, direktor trženja pri COPA-DATA. »V čast nam je, da lahko podjetje COPA-DATA imenujemo kot letošnjega dobitnika nagrade za Microsoftovega partnerja leta v kategoriji Javni sektor: Microsoft CityNext,« je povedala Gavriella Schuster, generalna direktorica Worldwide Partner Group, Microsoft Corp. »COPA-DATA je odličen primer vrhunskega talenta v skupnosti Microsoftovih partnerjev, ki zagotavlja inovativne in prebojne rešitve za naše skupne stranke.«



Za pametnejša mesta in javno infrastrukturo

Nagrada je bila podeljena za celovito rešitev interneta stvari, razvito za slovenskega proizvajalca električne energije iz obnovljivih virov Gorenjske elektrarne. V projektu je bila uporabljena nova rešitev, ki združuje možnosti družine izdelkov zenon z Microsoftovi rešitvami v oblaku. Ustanovitelj Gorenjskih elektrarn je Elektro Gorenjska, eno vodilnih podjetij za distribucijo električne energije. Gorenjske elektrarne so specializirane za pridobivanje električne energije iz obnovljivih virov, tj. v sončnih in hidroelektrarnah. Zaradi same narave decentralizirane proizvodnje električne energije v gorati Sloveniji je bilo potrebno poiskati mobilno tehnologijo in robustno rešitev za lokalni nadzor in upravljanje. Gorenjske elektrarne zadnjih 10 let uporabljajo rešitev zenon, s katero v obliki sistema SCADA spremljajo delovanje 23 fotonapetostnih elektrarn, 15 hidroelektrarn in treh kogeneracijskih sistemov po Sloveniji. Procesni podatki se berejo neposredno iz krmilnikov in tako lahko en sam programski sistem zagotavlja maksimalni nadzor nad delovanjem elektrarn.

Gorenjske elektrarne so morale zaradi geografskih omejitev poiskati nov pristop za zanesljivo in fleksibilno upravljanje opreme, neodvisen od lokacije. Rešitev je kombinacija sistema zenon in oblaka Microsoft Azure. Danes popolna integracija zenona v oblačne storitve, vključno z Azure RemoteApp, omogoča inženirjem decentraliziran realnočasovni pregled nad vsemi aplikacijami iz

katerekoli mobilne naprave z brskalnikom prek odjemalca Remote Desktop. Rešitev prinaša prihranek časa, izboljšano izmenjavo znanja in nadzor nad omrežjem s poljubne lokacije, podatki pa so varno shranjeni v Microsoftovem oblaku. V ta fleksibilni in razširljivi sistem bodo kmalu priključene nove male hidroelektrarne.

Microsoftov partner leta v Avstriji: softverska aliansa isv4industry

Aliansa isv4industry, ki so jo konec leta 2015 ustanovila štiri avstrijska podjetja (COPA-DATA, augmensys, icomedias in PROLOGICS), je bila nagrajena z Microsoftovo nagrado za partnerja leta v Avstriji že v prvem letu obstoja. Cilj alianse isv4industry je, da industrijskim korporacijam pokaže konkretno vrednost najnovjših tehnoloških dosežkov in da pomaga pri njihovi praktični implementaciji v obstoječi infrastrukturi. Aliansa išče inovativne in še ne prehojene poti digitalizacije v omreženem korporativnem svetu. »Posamezne tehnologije so lahko zelo uspešne in dovršene, toda vsem partnerjem je jasno, da lahko le skupaj ponudimo svojim strankam celovite in lukrativne rešitve za pametno tovarno v kontekstu Industrije 4.0,« pojasnjuje uspeh iniciative Johannes Petrowish, direktor za globalna partnerstva in razvoj poslovanja pri COPA-DATA.

› www.copadata.com



**PREDSTAVITEV NOVE VERZIJE
SOLIDWORKS 2017**

petek, 28. oktober 2016

Kolosej in Radisson Blu Plaza, Ljubljana, Slovenija

URA	PREDAVANJE	PREDAVATELJ	PODJETJE
08:00 - 09:00	<i>Registracija</i>		
09:00 - 09:15	Pozdravni nagovor	Bojan Zupan	IB-CADDY
09:15 - 09:45	SOLIDWORKS danes in v prihodnosti	Gian Paolo Bassi	Dassault Systèmes SolidWorks
09:45 - 10:45	SOLIDWORKS 2017 - Kaj je novega!	Aleksander Brecl	IB-CADDY
10:45 - 11:15	<i>Premor (kava in prigrizki)</i>		
11:15 - 11:35	Machine Based Tolerances in CAMWorks, Virtual Machine simulacija	Robert Hutter	Geometric Europe
11:35 - 11:50	Platforma 3D Experience	Rok Žabkar	IB-CADDY
11:50 - 12:10	3D tiskanje s tiskalniki Markforged	Graham Lindsay	Markforged
12:10 - 12:40	SOLIDWORKS v TAJFUN Group in nagradna igra	TAJFUN Group	TAJFUN Group
12:40 - 14:10	<i>Kosilo</i>		
14:10 - 15:35	Tehnične predstavitve		Različne skupine
15:35 - 15:40	<i>Zaključek</i>		

Udeležba na seminarju je **BREZPLAČNA**, prijava pa je **OBVEZNA** preko spletnega obrazca na strani:

www.ib-caddy.com/live



SimWise 4D, program za simulacije mehanizmov

Programsko orodje SimWise 4D omogoča izvajanje obsežnih simulacij tako posameznih komponent kot celotnega sestava. Dinamične analize mehanizmov so združene z MKE-analizami (metode končnih elementov) in optimizacijo modela.

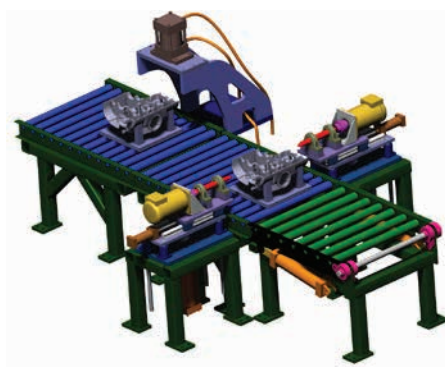
SimWise 4D je paradni produkt podjetja Design Simulation Technologies Inc. (v nadaljevanju DST). Program je nastal, ko je DST pridobil od MSC Software Corporation pravice za produkt MSC. visualNastran 4D (vn4D). Korenine programa pa segajo v produkt Working Model 3D, ki ga je razvil Knowledge Revolution in ga je leta 1999 prevzel MSC. Ta ga je nadgradil z MKE-analizami in preimenoval v Working Model 4D.

SimWise 4D je CAD nevtralen. To pomeni, da lahko prevzema podatke iz večine največjih CAD-programov. Brez translatorjev lahko prevzame podatke iz programov NX, Solid Edge, Catia V5, Creo, Solidworks, Inventor. Prav tako prepozna različne nevtralne formate, kot sta step ali iges. Dodatno SimWise ponuja vtičnike za nekatere od omenjenih programov. Tako lahko iz CAD-programa izvozimo celoten sestav z njegovimi relacijami v SimWise 4D, pri čemer se relacije ustrezno prevedejo v relacije, potrebne za simulacijo mehanizma.

Program je sestavljen iz treh modulov: Motion, FEA in Optimization. Prva dva sta na voljo tudi kot samostojna paketa. Dodatno se SimWise 4D lahko nadgradi še z modulom Durability.



» Slika 1: SimWise4D združuje dinamične analize s FEA.



» Slika 2: Simulacija montažne linije

SimWise Motion

SimWise Motion je namenjen za kinematične in dinamične analize togih teles. Iz CAD-sistema se poleg geometrije teles lahko prenesejo še materialne lastnosti in relacije. S tem se priprava modela za simulacijo zelo pohitri, saj program sam prevede relacije CAD assembly v relacije SimWise motion in uporabi materialne lastnosti, določene v CAD-programu.

Seveda v paketu Motion uporabnik lahko tudi sam doda številne objekte, specifične za analize gibanja. Med temi objekti so poleg klasičnih relacij (rigid, revolute, planar constraints ...) tudi relacije za simulacijo zobnikov, vzmeti, vrvi in podobno. Med posameznimi komponentami se lahko določajo kolizije, s čimer se še bolj pravilno določi dinamika mehanizma.

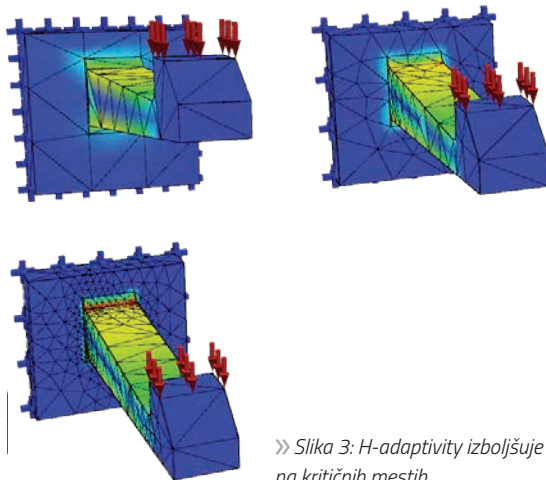
Poleg motorjev, ki poganjajo mehanizem, se lahko dodajo različne sile in tako kar se da realno obremeni delujoči mehanizem. Sile se lahko določijo s konstantno vrednostjo, lahko pa se jih opiše z enačbami SimWise, tabelaričnimi podatki ali iz Excela.

SimWise Motion lahko izračunava pomike, hitrosti in pospeške posameznih teles ter reakcijske sile, ki delujejo na ta telesa kot rezultat dinamike mehanizma. To vključuje tudi gibanje in sile, ki so rezultat kolizij.

Vsi rezultati se lahko prikažejo z grafi. Analizirane parametre lahko prikažemo še kot grafične vektorje. Ti med analizo lahko spreminjajo tako smer kot velikost in s tem bolj vizualno predstavijo analizirani parameter. Na podlagi takih analiz se lahko ugotovi moč motorja, potrebna za pravilno delovanje mehanizma.

SimWise FEA

SimWise FEA je namenjen za trdnostne analize komponent, poleg tega pa omogoča izračune lastnih frekvenc, kontrolo uklona in analize prenosa toplote. SimWise uporablja hiter iterativni FEA-solver, ki izkorišča prednosti procesorjev multi-core in temelji na preddefinirani iterativni metodi. SimWise FEA ekskluzivno uporablja parabolične tetratedrske elemente in solver, ki je optimiziran zanje. Poleg omenjenih analiz program preračunava varnostni faktor in kritična mesta v rezultatih napetosti. Rezultati kritičnih mest se lahko uporabijo za iterativni proces reševanja, imenovan h-adaptivity, ki izvede izboljšanje mreže samo na teh kritičnih mestih. Izboljševanje mreže na teh mestih se izvaja tako dolgo, dokler se ne dosežejo želene vrednosti.



» Slika 3: H-adaptivity izboljšuje mrežo na kritičnih mestih.



» Slika 4: Rezultati dinamične analize se prenesejo v FEA.

Program SimWise FEA seveda prevzema podatke o obremenitvah tudi iz programa SimWise Motion. Rezultati, dobljeni iz paketa Motion, dobijo s tem še večjo vrednost, kadar jih analiziramo v FEA-paketu.

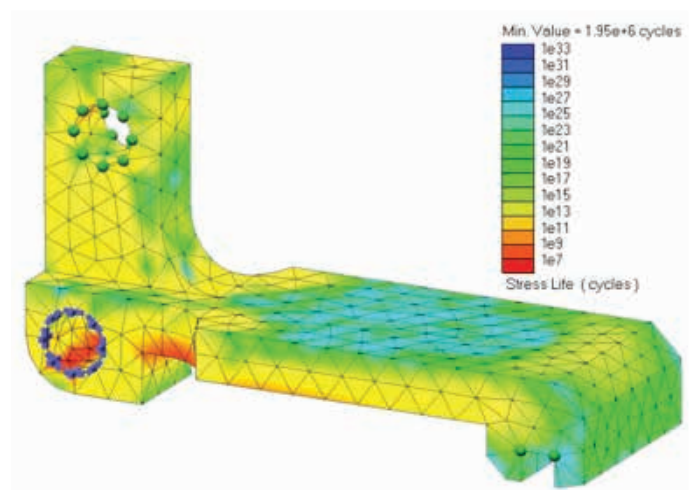
SimWise 4D Optimization

SimWise 4D je sestavljen iz dveh samostojnih paketov, SimWise Motion in SimWise FEA. Dodatno vključuje še modul Optimization. Optimizacija mehanizma se izvaja s produktom HEEDS podjetja Red Cedar Technology. Za optimizacijo so potrebne tri stvari: parametri, cilj in omejitve. Parametri so vrednosti, ki se spreminjajo tako dolgo, da se doseže zelena vrednost, določena s ciljem. Z omejitvami pa določimo, znotraj katerih vrednosti se mehanizem lahko optimizira.

Iskanje rešitve poteka iterativno in izvaja več simulacij, Motion, FEA ali Motion+FEA. Rezultati vsake simulacije se shranijo, tako da jih kasneje lahko pregledamo in na njihovi podlagi izberemo najboljšo rešitev.

SimWise Durability

Utrujenje materiala je eden izmed najpogostejših vzrokov za poškodbe konstrukcij. Zato je predvidevanje teh lahko ključno pri konstruiranju izdelkov.



» Slika 5: Izračun življenjske dobe komponente

Na podlagi analiz SimWise 4D se s tem paketom hitro izračuna življenjska doba posameznih delov konstrukcije. Za to so potrebni dodatni podatki o materialih. Program Simwise Durability ima na razpolago približno 150 materialov z lastnostmi utrujanja po standardu SAE J1022. Sam izračun pa podpira različne metode, kot so Manson Coffin, Morrow, ASME, Goodman, Gerber ...

Rezultati analize so prikazani na modelu v barvni shemi podobno kot FEA-rezultati.

Sklep

SimWise 4D lahko hitro izvede dinamično analizo mehanizma, poda trdnostne rezultate konstrukcije, jo optimizira in izračuna njeno življenjsko dobo. Za uporabo tega programa ni treba biti poseben strokovnjak za CAE, ki se vsakodnevno ukvarja s takimi analizami. Tudi občasni uporabniki lahko zelo učinkovito uporabljajo SimWise 4D. Ni nepomembno, da je SimWise 4D cenovno zelo ugodna rešitev.

» www.its-plm.si

» Sejem, usmerjen v prihodnost

Esad Jakupović Na doslej največjem šestdnevem sejmu potrošniške elektronike in hišnih aparatov IFA v Berlinu so razstavljalci predstavili tisoče novih izdelkov in sklenili posle, vredne skoraj 4,5 milijarde evrov.

V Berlinu je bil na začetku septembra največji svetovni sejem uporabniške in hišne elektronike IFA 2016 (podobno velik sejem International CES v Las Vegasu je posvečen samo uporabniški elektroniki). Na okrog 158 tisoč kvadratnih metrih prostora (5 odstotkov več kot lani) je svoje novosti predstavilo 1823 razstavljalcev (13 odstotkov več kot lani) in ogledalo si jih je 240 tisoč obiskovalcev (približno 2 odstotka manj kot lani).

Usmerjenost v razvoj

Sejem so tokrat prvič razširili tudi zunaj sejmišča, s posebno razstavo IFA Global Markets na nekoliko oddaljeni lokaciji Station Berlin. Na njej je nastopilo več kot 300 podjetij in namenjena je bila izključno poslovnim obiskovalcem. Na sejmu so med drugim organizirali posebno razstavo Smart Home, na kateri je 150 podjetij predstavilo produkte in storitve s področja pametnega doma – za napredno razsvetlavo, ogrevanje, upravljanje energije, varovanje, brezžični prenos, upravljanje pristopa, in tudi robotske rešitve. K razvojni usmerjenosti sejma je bistveno pripomogla posebna vsebinska razstava IFA TecWatch, na kateri je več kot 70 zagonskih podjetij ter več kot 100 podjetij, raziskovalnih ustanov, univerz in združenj razkrivalo bodoče tehnološke usmeritve. To se posebej nanaša na HDR-slike, 3D-zvok, navidezno resničnost, 3D-tiskanje, pametno razsvetlavo, digitalno plačevanje in podobne tehnologije, ki imajo tudi velik tržni potencial.

Na konferenčnem delu sejma IFA+ Summit, pod geslom »Raziskovanje digitalne družbe«, so se tokrat vrstila predavanja na temo pametnega in povezanega sveta današnjega in jutrišnjega dne – umetne inteligence, navidezne resničnosti, povezanih avtomobilov, interneta stvari, pametnih gospodinjskih aparatov, robotov. Na sejmu so bili predstavljeni, kot se je izrazil glavni direktor Messe Berlin dr. Christian Göke, »nešteti novi izdelki« – orjaški televizorji, stanjšani prenosni računalniki, krasni novi pametni telefoni, očala za navidezno resničnost, pametne ure in druge nosljive naprave, varčni pralni stroji ter drugi napredni hišni aparati. Dr. Göke je ocenil, da je bila letos na ogled tudi doslej največja ponudba novih izdelkov s področja potrošniške (uporabniške, zabavne) elektronike ter hišnih oz. gospodinjskih aparatov.

Izjemen poslovni pomen

Na sejmu so bili predstavljeni nešteti novi produkti, storitve in aplikacije. Najbolj zastopana so bila področja televizije s HDR-kakovostjo, predvajalnikov in plošč UHD Blu-ray, naprav za prostorski (3D) zvok, pametnih telefonov, pametnega doma, naprednih telekomunikacij, robotike, 3D-tiskanja ter pametnih hišnih aparatov. Messe Berlin ocenjuje tudi, da je bil zabeležen napredek v mednarodnem značaju in poslovnem pomenu sejma, saj je bilo

na njem sklenjenih nekaj več poslov kot lani, ko je bilo zabeleženo najrazličnejših pogodb v skupni vrednosti 4,35 milijarde evrov. K poslovni uspešnosti sejma kot »velikega svetovnega trga uporabniške in hišne elektronike« pomembno pripomore dejstvo, da poteka v zelo ugodnem času – po dopustih in pred začetkom sezone povečane prodaje zaradi praznikov. Drugi razlog uspešnosti poslovnih nastopov je tudi izjemno močna prisotnost predstavnikov industrije, distributerjev, preprodajalcev in samih kupcev ter seveda predstavnikov medijev, teh je bilo okrog 2800 iz 50 držav.

Izjemen poslovni pomen sejma poudarjajo podatki analitskih podjetij, po katerih bo prihodek v uporabniškem sektorju letos dosegel približno 814 milijard evrov, kot navaja nemško Združenje proizvajalcev električne in elektronske opreme (ZVEI). Znesek je nekaj odstotkov manjši od lanskega, predvsem zaradi slabšega tečaja evra glede na dolar. V sektorju večjih hišnih aparatov je bilo lani v svetu, navaja ZVEI, prodanih 486 milijonov izdelkov v skupni vrednosti okrog 180 milijard dolarjev in še 1,3 milijarde malih gospodinjskih aparatov v vrednosti okrog 70 milijard dolarjev, letos pa se pričakuje manjša rast. Na sejmu je letos nastopilo tudi pet podjetij iz Slovenije: Gorenje, Status, Šumer, Strip's in Dynamix. Naslednji sejem IFA bo med 1. in 6. septembrom 2017.

Najbolj odmevne novosti

Na sejmu so največjo pozornost medijev pritegnile tri velike predstavitve, ki so pravzaprav potekale zunaj sejmišča, na znanih objektih, namenjenih prireditvam – Samsung v Tempodromu, Lenovo v Station Berlinu in Huawei v Velodromu.

Huawei: pametni telefoni Nova



Prva pametna telefona v novi seriji Huawei Nova in Nova Plus se ponašata z napredno zadnjo kamero z 12 milijoni pik za bolj žive fotografije in s sprednjo kamero z 8 milijoni pik z vijugastim ergonomskim oblikovanjem s 5-palčnim zaslonom. Poganja ju procesor Snapdragon 625 z napredno tehnologijo 14 nm za povečanje

zmogljivosti in zmanjšanje porabe energije. Baterija podpira Smart Power 4.0 in omogoča zajem na tisoče posnetkov z enim samim polnjenjem. Novi 3D-čitalnik prstnih odtisov podpira hitrejše in bolj natančno odklepanje za boljšo varnost in priročnost.

Lenovo: tablica Yoga Book



Lenovo je poleg novega izjemnega prenosnika računalnika Yoga 910 in tablice Yoga Tab 3 Plus predstavil oblikovalsko novost Yoga Book. Gre za najtanjšo tablico 2-v-1 na svetu z operacijskim sistemom Android ali Windows, ki prinaša še neznane funkcije, kot sta vsestranska tipkovnica na dotik in večnamensko digitalno pero Rael-Pen, s katerim se po zaslonu piše enostavno kot po papirju. Tanka in lahka Yoga Book omogoča 360-stopinjski zasuk in do 15 ur delovanja na baterije, dosega pa mobilnost pametnega telefona ter uporabniku omogoča pisanje, risanje in ustvarjanje kjer koli.

Samsung: pametne ure Gear S3



Nova Samsungova pametna ura je izjemen spoj tradicionalne umetnosti urarstva in najnaprednejše tehnologije. Športnega videza in trpežne zasnove, ura je na voljo v oblikah Frontier (desno), ki je namenjena tako poslovnemu kot zasebnemu okolju, in Classic (levo), poosebljenju elegantnega minimalizma. Ura je vodoodporna, opremljena s trpežnim steklom Corning Gorilla SR+ in zaslonom AMOLED s 16 milijoni barv ter ima funkcijo »Always On Display«, ki omogoča stalni prikaz časa. Ima vgrajeno funkcijo GPS, ki omogoča natančno spremljanje dnevnih telesnih dejavnosti, ter višinomer, barometer in merilnik hitrosti.

› Pet podjetij iz Slovenije

Skupina Gorenje iz Velenja se v Berlinu predstavlja že od leta 2007, ko je nastopila v družbi z le nekaj največjimi proizvajalci gospodinjskih aparatov. Letos je Gorenje na svoji veliki stojnici premierno predstavilo posebno kolekcijo hladilnikov Gorenje Retro, navdihnjeno s podobo legendarnega Volkswagnovskega kombija. Prikazalo je tudi novo generacijo inovativnih pomivalnih strojev SmartFlex, ki so rezultat lastnega razvoja, ter vrsto izpopolnjenih aparatov za dom iz svoje ponudbe. Izmed njih številne podpisujeta znana oblikovalca Philippe Starck in Ora-Īto. Strip's z Vač se je sejma udeležil že peto leto zapored in predstavil rešitve LED za gospodinjske aparate s poudarkom na povežljivosti. Prvič je na sejmu uradno predstavil svojo patentirano rešitev za merjenje vakuuma znotraj vakuumske izolativnih panelov (VIP). Podjetje Status iz Metlike se je na sejmu IFA predstavilo že šestič, tudi tokrat s svojim strateško

najpomembnejšim programom aparatov in posod za vakuumiranje, s katerim se do štirikrat podaljša obstojnost in kakovost živil. Prikazali so tri novosti: profesionalni aparat za vakuumiranje Provac, steklene vakuumske posode in vakuumske posode za shranjevanje otroške hrane. Šumer iz Ljubecne je predstavil rešitve s področja bele tehnike, elektroindustrije, avtoindustrije in drugih področij, s poudarkom na priključkih in pripomočkih za male gospodinjske aparate. Poudarek nastopa je bil tudi na raziskovalno-razvojni skupini podjetja. Dynamix iz Rake je letos prvič na sejmu IFA nastopilo s svojo blagovno znamko sesalnikov z vodno filtracijo Dynamix, v celoti narejenih v podjetju in plod domačega znanja. Na sejmu so pridobili stike z novimi poslovnimi partnerji, tako da z njimi načrtujejo dolgoročne pogodbe o sodelovanju.




www.camincom.si

Mastercam

CAD/CAM sistem

Camincom d.o.o.
 Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec
 info@camincom.si, Tel.: +386 (0)288 29 214

www.mastercamx.si



DYNAMIC MOTION

» MakerBot predstavil nove rešitve 3D-tiskanja za profesionalce in učitelje

MakerBot je objavil nove rešitve 3D-tiska za vedno večje potrebe profesionalcev in učiteljev. MakerBot verjame, da bodo njihove nove rešitve ponudile inženirjem in oblikovalcem hitrejšo in učinkovitejšo pot za razvoj idej, učiteljem pa lažjo pot za integracijo 3D-tiska v učilnice ter s tem učiti kreativnost in reševanje problemov.

Novi aplikaciji MakerBot Print in MakerBot Mobile sta izdelani tako, da profesionalcem omogočata enostavno integracijo MakerBota v delovno okolje, učiteljem pa predstaviti študentom 3D-tiskanje. Aplikaciji pomagata poenostaviti proces priprave na tisk, prihraniti čas in izdelata kvalitetnejše modele. Novi MakerBot Replicator+ in Replicator Mini+ sta bila prenovljena in preskušena za zagotavljanje učinkovitosti, kar pomeni hitrejšo, enostavnejšo in zanesljivejšo tiskanje z večjim volumnom. Z novim materialom Slate Gray Tough PLA filament lahko inženirji izdelajo obstojnejše prototipe in držala, odporna proti udarcem. Za učitelje je MakerBot izdal Thingiverse Education, kjer lahko poiščejo vsebino o 3D-tisku, ki so jo ustvarili drugi učitelji.

MakerBot Replicator+ in Replicator Mini+



Novi MakerBot Replicator+ in Replicator Mini+ sta bila prenovljena in preskušena za zagotavljanje učinkovitosti, kar pomeni hitrejšo, enostavnejšo in zanesljivejšo tiskanje z večjim volumnom. Oba tiskalnika imata izboljšana vodila in Z-sklop iz trših materialov ter bolj togo konstrukcijo, ki omogoča konstantno in predvidljivo tiskanje. MakerBotovi novi 3D-tiskalniki so šli skozi obsežno preskušanje tiska in podsistemov. Za zagotavljanje zanesljivosti ter visoke kvalitete in učinkovitosti je bilo za razvoj tiskalnikov potrebnih več kot 380.000 ur preskusov, ki so se izvajali na različnih področjih tovarne. Med tem procesom je MakerBot zelo tesno sodeloval s podjetjem Stratasys, za implementacijo novih, bolj

konstantnih postopkov za izboljšanje kvalitete tiskanja, preskušanje življenjskega cikla izdelka in preverjanje rezultatov preskušanja.

MakerBot Replicator+ in Replicator Mini+ sta hitrejša in tišja glede na predhodnika, poleg tega imata večji volumen za tiskanje večjih modelov oz. tiskanje več modelov hkrati. MakerBot Replicator+ je približno 30 odstotkov hitrejši, ima 25 odstotkov večji volumen tiskanja in je za 27 odstotkov tišji kot MakerBot Replicator pete generacije. MakerBot Replicator Mini+ je približno 10 odstotkov hitrejši, ima za 28 odstotkov večji volumen in je za 58 odstotkov tišji kot MakerBot Replicator Mini. Oba 3D-tiskalnika vključujeta zamenljiv MakerBot Smart Extruder+, ki je narejen in preskušen za izboljšano delovanje v daljšem časovnem obdobju.

Slate Gray Tough PLA filament



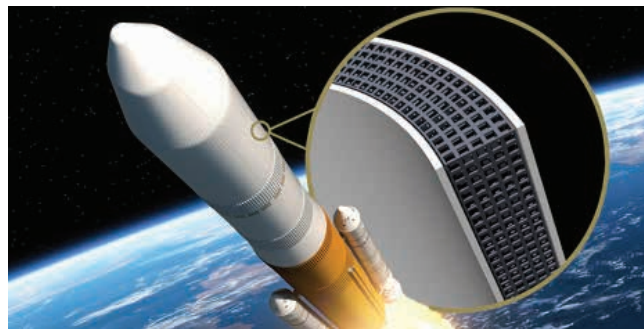
Z novim materialom Slate Gray Tough PLA filament lahko inženirji izdelajo obstojnejše prototipe in držala, odporna proti udarcem. Pri preskušanjih privarčuje čas in denar. V novem paketu so trije koloti MakerBot Slate Gray Tough PLA filament in MakerBot Tough PLA Smart Extruder+. Novi material združuje najboljše karakteristike materialov PLA in ABS. Je tako trden kot ABS s podobno natezno, tlačno in upogibno trdnostjo, vendar se tiska enostavno in zanesljivo kot PLA. Zgrajen je tako, da se pred zlomom zvije, tako kot ABS. Te kvalitete naredijo novi material primeren za funkcionalne prototipe, razne šablone in držala. MakerBot Tough PLA je preskušen in optimiziran za tiskanje, zanesljivo in enostavno s Tough PLA Smart Extruder+.

» www.eu.makerbot.com
» www.3way.si

» Nad vibracije s 3D-mrežastimi strukturami

Na trgu je veliko materialov in inženirskih rešitev zoper vibracije v strojih, transportnih vozilih in gospodinjskih aparatih. Znanstveniki s švicarske državne tehniške visoke šole v Zürichu (ETH) so s svojimi najnovejšimi raziskovalnimi rezultati na področju vibracij v slišnem območju pripomogli k odpravi hrupa in zmanjšanju energijske učinkovitosti, neželenih posledic inženirskih aplikacij.

Razvili so plastične tridimenzionalne mrežaste strukture z razmikom 3,5 mm, ki povečujejo zmožnost absorpcije vibracij tako v strojništvu kakor tudi na nosilnih sestavnih delih raket, propelerjev helikopterjev ter rotorjev letal in vetrnih turbin. Vlogo resonatorja imajo v mreži vgrajene jeklene kocke. Njihov namen je jasen – namesto da bi vibracije potovale skozi celotno strukturo, se zaradi jeklenih kock in notranje plastike mrežastega droga zagodijo in druga stran strukture se ne premika. Glavne prednosti struktur,



» Vizualizacija: 3Dsculptor / Shutterstock / Jung-Chew Tse

natisnjenih s 3D-tiskalnikom, se kažejo v absorpciji širokega spektra – hitrih in še zlasti počasnih – vibracij. Dr. Chiara Daraio, profesorica mehanike in materialov na ETH, poudarja: »Uporabniki lahko dizajnirajo strukturo za absorpcijo vibracij z nihanji od nekaj sto- do več desetstičkrat na sekundo (hertz).«

[Pripravil: Jernej Kovač]

» www.ethz.ch

» IBM in utrjevanje položaja na trgu interneta stvari

Na začetku oktobra je podjetje IBM oznanilo 200 milijonov ameriških dolarjev vredno naložbo v nov globalni sedež Watson Internet of Things (IoT) v Münchnu in nove zmožnosti tehnologije interneta stvari z zbirko podatkov Blockchain ter področjem varnosti. Podjetje je objavilo tudi širok nabor naročnikov, ki s tehnologijo Watson IoT dosegajo odlične rezultate, da bi dobili informacije z več milijard senzorjev, vgrajenih v naprave, avtomobile, brezpilote letalnike, kroglične ležaje, dele opreme ali celo bolnišnice.

Naložba je del v sklopu globalne naložbe v višini treh milijard ameriških dolarjev, s katero naj bi kognitivno računalništvo Wat-

son približali tehnologiji IoT. Gre za eno največjih naložb podjetja IBM doslej, ki je hkrati odgovor na vedno večje povpraševanje naročnikov, ki želijo preoblikovati svoje poslovanje s tehnologiji IoT in umetno inteligenco. Trenutno ima IBM po vsem svetu 6000 naročnikov, ki uporabljajo rešitve ter storitve Watson IoT – od tega jih je podjetje samo v zadnjih osmih mesecih pridobilo 4000.

Sedež tehnologije Watson IoT bo domovanje prvih povezovalnih laboratorijev na področju IoT. Gre za laboratorije za praktično delo, ki omogočajo sodelovanje med naročniki, partnerji in 1000 IBM-ovimi raziskovalci, inženirji, razvijalci in poslovnimi strokovnjaki, ki delajo v Münchnu. Ti bodo skrbeli za razvoj inovacij v avtomobilski in elektronski industriji, v proizvodnji, zdravstvu in zavarovalništvu. Skupaj se bodo spopadli z najtežjimi izzivi posameznih panog, uporabili nove koncepte in tehnologije za uvedbo rešitev IoT, razvijali in preizkušali nove poslovne modele, rešitve in storitve ter premikali meje mogočega z uporabo tehnologij IoT.



Since 1999

CAD/CAM/PLM
hyperMILL, ThinkDesign

3D PRINTERI
MakerBot, Concept Laser

3D SKENERI
David

3WAY d.o.o.
Zbiljska cesta 4
1215 Medvode
Slovenija

T +386 1 3616 539
F +386 1 3617 014
E info@3way.si
www.3way.si

MakerBot Replicator Mini +



MakerBot®

samo
999€

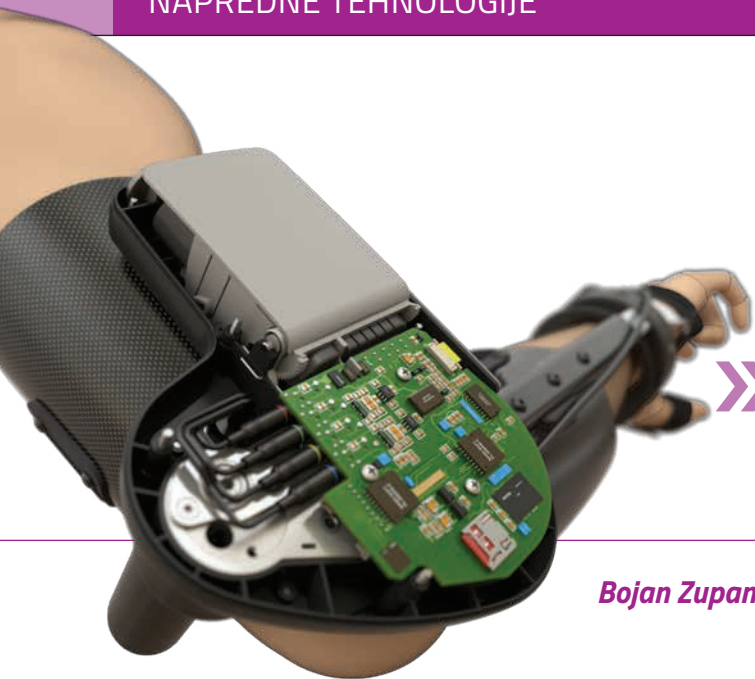
Akcija velja za omejeno količino oz. do 31.10.2016

MakerBot Replicator +



samo
1.999€

Akcija velja za omejeno količino oz. do 31.10.2016



» Novosti v verziji SolidWorks 2017

Bojan Zupan

SolidWorks 2017 je že 24. verzija priljubljenega programskega okolja, ki vsebuje CAD za strojnike, elektrotehnike in elektronike, pa tudi za simulacije, upravljanje projektnih podatkov in komunikacijo med uporabniki in drugimi.

Kot običajno je nova verzija programa SolidWorks predstavljena jeseni in kot vedno tudi v tej verziji novosti in izboljšave izhajajo iz zahtev, želja in pripomb uporabnikov. SolidWorks ima ogromno bazo uporabnikov, tj. več kot 3,2 milijona licenc pri več kot 240 000 uporabnikih. Ti imajo seveda ogromno idej, kako SolidWorks izboljšati, v podjetju DS SolidWorks pa so na ta mnenja že od nekdaj zelo pozorni, jih upoštevajo, in če je le možno, vključijo v nove verzije.

Glede na splošen trend v svetu po integriranju vseh možnih razvojnih okolij ni nič čudno, da je SolidWorks strojniški 3D CAD razširil z 2D- in 3D-moduli za elektrotehniško projektiranje vključno s projektiranjem kabljskih snopov (tj. SolidWorks Electrical) in načrtovanjem tiskanih vezij (tj. SolidWorks PCB, ki temelji na tehnologiji ALTIUM). SolidWorks PCB je prvič predstavljen kot produkt SolidWorks v sedanji verziji SolidWorks 2017.

Tako lahko zdaj uporabniki, kot je na primer Myomo, in seveda številni drugi v enotnem okolju načrtujejo vse komponente izdelka. Za vse, ki delamo s Solidworksom že leta, je zanimivo opazovati sodelovanje inženirjev in dizajnerjev različnih profilov (strojnikov, elektrotehnikov, elektronikov, mehatronikov, tehnologov, industrijskih oblikovalcev ...) pri razvoju skupnega izdelka. V takem primeru jim je v pomoč okolje SolidWorks PDM, ki skrbi, da so vsi podatki SolidWorks, pa tudi vsi drugi projektni podatki (tj. Microsoft Office in PDF-dokumenti, slike, skeni ...), varno zapisani in shranjeni na centralnem strežniku, kljub temu da oni delajo na prostorsko porazdeljenih lokacijah ali celo prenosnih mobilnih napravah. SolidWorks PDM tudi poskrbi, da so vse reference med različnimi datotekami pravilno vzdrževane kljub nenehnim spremembam na datotekah, ki opisujejo posamezne kose ali podsestave. Manjša podjetja oz. skupine uporabnikov SolidWorks, ki imajo SolidWorks Professional ali SolidWorks Premium, imajo v tem paketu osnovni PDM, tj. SolidWorks PDM Standard, že vključen, tako da lahko brez večjih stroškov že vzpostavijo celovito projek-

tno okolje. Kadar pa po številu uporabnikov ali po kompleksnosti zahtev zrastejo, je prehod na SolidWorks PDM Professional zelo enostaven, ker oba dva sistema delujeta na isti platformi.

Seveda še vedno največji delež tako po številu uporabnikov kot tudi po dejanskem komercialnem tržnem deležu še vedno predstavlja SolidWorks 3D CAD. Tako kot že leta je razdeljen na tri ravni, in sicer na osnovni SolidWorks Standard, SolidWorks Professional in SolidWorks Premium. Že z osnovnim je mogoče modelirati kose in sestave, delati s pločevino, prostimi površinami, vključena je polna parametrisacija vseh modelov, tu bi omenili izjemno zmogljivo podporo za načrtovanje družine podobnih izdelkov s pomočjo t. i. konstrukcijskih tabel (angl. Design tables), pa vse standardne vhodno-izhodne filtre. Tu velja omeniti novost v verziji SolidWorks 2017, tj. vključen modul SolidWorks 3D Interconnect. Ta funkcionalnost vključuje direktno branje različnih formatov v izvorni obliki, in sicer Creo, NX, Solid Edge, Inventor, pa tudi CATIA V5 z vključeno asociativnostjo z izvorno datoteko. To pomeni, da se nam pri spremembi izvorne datoteke osveži tudi posamezen model v okolju SolidWorks. Glede na to, da uporabniki SolidWorks prejemajo datoteke v različnih formatih, bo to zagotovo zelo uporabljena funkcionalnost.

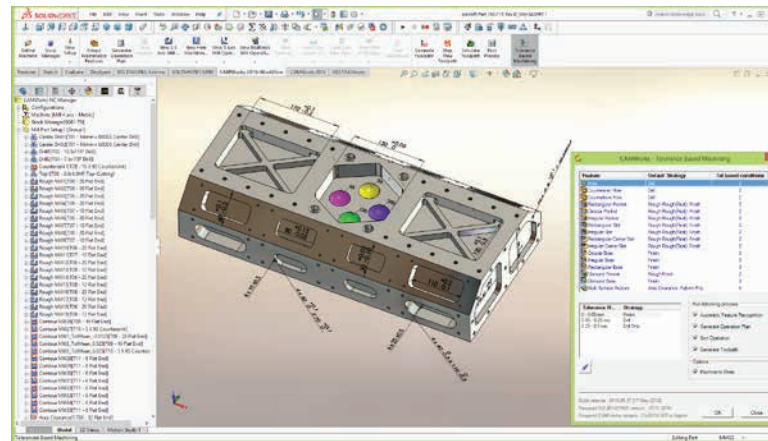
Nova verzija SolidWorks 2017 vključuje tudi izboljšave na delu z velikimi sestavi, česar bodo veseli predvsem uporabniki v strojegradni, kjer delajo z velikimi sestavi. Seveda so izboljšave vključene tudi v modeliranje posameznih kosov, pa tudi pri izdelavi 2D-dokumentacije, vključno z izdelavo kosovnice. Tu velja omeniti usme-



Bojan Zupan • IB-CADDY, d. o. o.

ritev, ki jo SolidWorks uvaja v zadnjih letih, tj. SolidWorks MBD (Model Based Definition), definicije na modelu. To pomeni, da so na modelu dodane vse potrebne kote, pa tudi PMI (tj. Product and manufacturing information) in drugi podatki, ki minimizirajo potrebo po izdelavi 2D-dokumentacije. SolidWorks gre tako v korak z zahtevami orožarske, letalske in avtomobilske industrije, ki usmerja samo sebe, obenem pa še vso verigo dobaviteljev v tj. »paperless« oz. brez- oz. manjpaperno dokumentacijo. Kot standardiziran izhod se uveljavlja 3D PDF, ki poleg samega modela vsebuje že prej omenjene dodatne informacije. Nova verzija SolidWorks 2017 tudi v tem modulu prinaša precej novosti, med njimi lahko kot zanimivost omenimo izboljšano natančnost 3D PDF, dodajanje datotek in primerjanje 3D PMI-informacije med različnimi kosi. Praktičen primer nadgradnje MBD-modelov oz. njihove uporabe je nova verzija programa za generiranje CNC-kode CAMWorks (CAMWorks je sicer prvi Solidworksov zlati partner na CAM-področju, kar pomeni, da je popolnoma integriran in deluje povsem znotraj Solidworksa). CAMWorks ima sedaj vključen modul CAMWorks TBM (Tolerance Based Machining) za avtomatizacijo tolerančnih obdelav in površin, ki so obarvane po standardih. CAMWorks TBM tako avtomatizira tehnološke strategije glede na podane tolerance, izdelane s funkcionalnostjo SolidWorks MBD, lahko pa tudi s funkcionalnostjo SolidWorks DimXpert. Kot novost je v SolidWorks 2017 vključena možnost izvoza na podlagi standarda STEP 242, kar bo omogočalo uporabo v drugih CAM- in CMM-sistemih.

Kompleksno 3D-geometrijo lahko namesto s 3D PDF-datotekami izmenjujemo v formatu eDrawings. To je kompakten format, ki v datoteki lahko vsebuje 3D-pregledovalnik, lahko pa ga zapišemo in prikazemo v HTML-obliki. Če elektronsko risbo zapišemo v datoteko, jo lahko odpremo s pregledovalnikom eDrawings. Novost pri tem modulu je, da z verzijo 2017 lahko bere in prikazuje tudi 3D-datoteke, zapisane v formatih STEP AP242, IGES, CATIA V5, Autodesk INVENTOR in CATIA V6 3D XML. Že prej je pregledovalnik eDrawings lahko bral poleg svojih datotek tipa *.eprt, *.easm, *.edrw ... še vse datoteke SolidWorks, pa tudi Pro/Engineer/CREO, CALS, DXF/DWG in STL. Zelo koristno orodje za hitro pregledovanje in komunikacijo z različnimi tipi datotek.



Kadar se pogovarjamo o komunikaciji in prezentaciji, seveda ne moremo mimo novega sistema za renderiranje in animiranje SolidWorks Vizualize. Ta produkt je bil prej poznan kot Bunkspeed in je bil že tedaj uveljavljen kot hiter, enostaven in učinkovit program za renderiranje. SolidWorks je to funkcionalnost še nadgradil, tako da je modul zdaj zelo zmogljiv in dosega osupljive učinke. Kompleksno renderiranje je zelo potratno tako glede na aparturne vire kot tudi na čas. Z dodatkom SolidWorks Visualize Boost lahko renderiranje izvajamo porazdeljeno npr. na mreži, kot je NVIDIA Quadro Visual Computing Appliance (VCA).

V novi verziji SolidWorks 2017 je zaznati tudi Solidworksovo podporo pripravi modelov za 3D-tisk. Tako je sedaj med drugim vključen uvoz in izvoz v formatu 3MF.

Poleg novosti oz. izboljšav funkcionalnosti SolidWorks z novo verzijo uvaja še nekaj organizacijskih novosti. Tako je novost t. i. časovno omejen najem programa (tj. Term Licencing) za obdobje četrtletja (tj. 3 mesece) ali 1 leta, ki dopolnjuje obstoječi model nakupa licence. Časovni najem je z verzijo SolidWorks 2017 omogočen za module SolidWorks CAD in Simulation.

» www.ib-caddy.com/solidworks

» Elektronske naprave za odčitavanje biometričnih podatkov so že tu

Čeprav številne finančne organizacije umeščajo biometrične rešitve med najobetavnejše dopolnitve trenutnih načinov overjanja ali med rešitve, ki bodo te načine celo nadomestile, je biometrija za kibernetne kriminalce nova priložnost za krajo občutljivih informacij. Strokovnjaki podjetja Kaspersky Lab so raziskali, kako bi kibernetni kriminalci lahko izkoristili nove tehnologije za overjanje na bančnih avtomatih, katerih uvedbo načrtujejo banke.

Bančni avtomati so bili več let tarča goljufov, ki so se želeli polastiti podatkov o kreditnih karticah. Vse se je začelo s preprostimi elektronskimi napravami za odčitavanje podatkov – doma narejenimi napravami, ki so bile pritrjene na bančni avtomat in s pomočjo ponarejene tipkovnice bančnega avtomata ali spletne kamere zmožne kraje informacij z magnetnega traku kartice in kraje kode PIN. Sčasoma se je oblika takih naprav izboljšala, tako da so postale manj opazne. Z uvedbo veliko trših plačilnih kartic, zavarovanih s čipom in kodo PIN, ki pa jih je bilo še vedno mogoče klonirati, so se naprave razvile v tako imenovane skimerje. Večino

ma gre za enake naprave, a takšne, ki so zmožne zbiranja podatkov s čipa kartice in s tem zagotovitve zadostne količine informacij za izvedbo spletnega relenapada. Sektor bančništva se na to odziva z novimi rešitvami za overjanje in nekatere temeljijo na biometriji.

Glede na raziskavo, ki jo je podjetje Kaspersky Lab izvedlo na področju nezakonitega kibernetnega kriminala, je trenutno mogoče zaslediti vsaj dvanajst prodajalcev, ki ponujajo elektronske naprave za odčitavanje (skimerje), zmožne kraje prstnih odtisov žrtev. Vsaj trije nezakoniti prodajalci se že ukvarjajo z razvojem naprav, ki bi omogočale nezakonito pridobivanje podatkov s sistemov za prepoznavo črt na dlani in šarenice.

Prvi val naprav za odčitavanje biometričnih podatkov (skimerjev) je bilo mogoče opaziti septembra leta 2015, med preskušanjem pred prodajo. Dokazi, ki so jih zbrali strokovnjaki podjetja Kaspersky Lab, so razkrili, da so med začetnim testiranjem razvijalci zaznali več programskih napak. Glavna težava je bila v uporabi modulov GSM za prenos biometričnih podatkov, ki so bili prepočasni za prenos velike količine pridobljenih podatkov. Posledično bodo nove različice naprav za odčitavanje podatkov (skimerjev) uporabljale druge, hitrejše tehnologije za prenos podatkov.

V nezakonitih združbah je mogoče zaznati tudi razprave glede razvoja mobilnih aplikacij, ki vključujejo dajanje mask čez obraz. S takimi aplikacijami bi napadalci lahko uporabili fotografijo neke osebe z družabnega omrežja in z njo prelisčili sistem za prepoznavo obraza.

» Stroji in oprema za orbitalno varjenje

Doc. dr. Damjan Klobčar

Glede na namen uporabe so viri varilnega toka sestavljeni iz različnih podsklopov, v katerih so: ena ali dve invertrski enoti za zagotavljanje varilnega toka (v primeru varjenja z vročo žico drugi inverter segreva žico), mikroprocesorska enota, povezana z računalnikom, kjer določimo programe varjenja, sistem za hlajenje šobe, sistem za pridobivanje povratnih informacij iz varilnega procesa in obdelava podatkov v realnem času.

Viri varilnega toka

Vire varilnega toka lahko delimo na prenosne vire, varilne vire srednje velikosti ter namenske vire varilnega toka.

Prenosni viri so namenjeni za delo na terenu, zato je pomembno, da velikost in teža vira ne omejujeta samostojnega prenašanja do mesta varjenja. Take naprave tehtajo do 30 kg in zagotavljajo varilne tokove do 160 A. Nadzor stroja in varilnega programa se izvaja prek zaslona na dotik. Na teh virih lahko nadziramo štiri parametre: pretok zaščitnega plina; vrsto, moč in obliko varilnega toka; hitrost pomika varilnega glave in podajanje dodatnega materiala. Hladilni sistem je integriran v napravo za hlajenje. Za hitrejšo uporabo lahko v pomnilniško enoto shranimo večkrat uporabljene varilne programe in jih po potrebi priključimo. Prav tako nam program omogoča, da vnesemo osnovne parametre, druge pa program samodejno preračuna iz baze podatkov in ponudi glede na aplikacijo varjenja.



» Slika 1: Izvedbi prenosnih virov proizvajalca Polysoude [1]

Viri varilnega toka srednje velikosti so zaradi večje teže na premičnih vozičkih. Napajajo se s trofazno napetostjo in zagotavljajo varilne tokove do 400 A. Upravljanje je prav tako omogočeno prek zaslona na dotik. Omogočajo nadzor šestih parametrov. Poleg prej omenjenih parametrov tudi merjenje napetosti in oscilacij varilnega obloka.



» Slika 2: Izvedbi virov varilnega toka proizvajalca Polysoude srednjih moči [1]

Namenski viri varilnega toka so najmočnejši viri varilnega toka in omogočajo varjenje z varilnimi tokovi 300 in 600 A. Sestavljeni so iz enega ali več virov. Naprava se nadzoruje in krmili neposredno iz računalnika. Za nadzor vsakega od parametrov se uporabljajo posamične krmilne enote, ki jih po potrebi dodamo v napravo.



» Slika 3: Namenski vir varilnega toka [1]

Varilne glave

Za orbitalno (krožno) varjenje cevi se uporabljajo zaprte in odprte varilne glave.

Zaprte varilne glave so namenjene sočelnemu spajanju cevi brez dodatnega materiala. Pri tem je treba zagotoviti ustrezen zvarni stik brez reže. Uporabljajo se za varjenje premerov cevi od 1,6 do 168 mm. Največ se uporabljajo za varjenje cevi iz nerjavnega jekla in nikljevih zlitin. Pri zaprtem tipu varilne glave imamo komoro



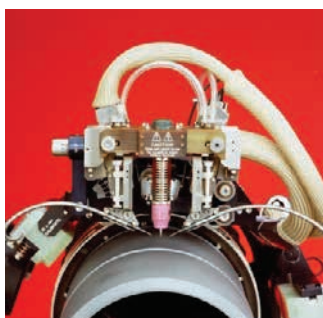
Doc. dr. Damjan Klobčar • Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani

sestavljeno iz dveh delov. Namestimo jo okoli zvarnega spoja, tako da z dovajanjem inertnega plina ustvarimo zaščitno atmosfero za okolico temena zvara in elektrodo. Varilne glave kot klešče objamejo cev in se med varilnim ciklom ne premikajo. Premika se le rotor z elektrodo.



» Slika 4: Primer zaprte orbitalne glave [2]

Odprte varilne glave so namenjene varjenju tankostenskih cevi večjih premerov. Sestavljene so iz gorilnika za varjenje TIG in šobe za usmerjanje zaščitnega plina. V tem primeru je zaščiten samo okolica varilnega obloka in sama elektroda.



» Slika 5: Primer odprte varilne glave z dodajanjem varilne žice [3]

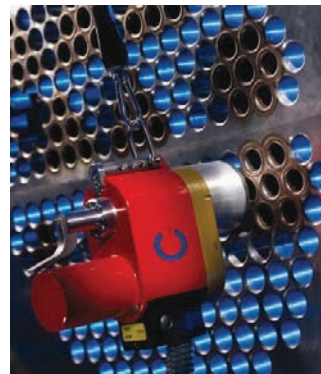
Odprte varilne glave z vodili so namenjene varjenju debelostenskih cevi večjih premerov. Spoj se zaradi

večje debeline stene izvaja v več prehodih in z dodajanjem materiala. Včasih so pred varjenjem cevi predpripravili stik v obliki V ali U. Novejši stroji omogočajo varjenje z ravno režo, kar občutno zmanjša število prehodov. Najprej se na cev pritrdijo vodila, ki omogočajo orbitalno gibanje varilne glave, nato pa se izvaja varjenje po natančno predpisanem protokolu.



» Slika 6: Odprta varilna glava z vodili [1]

Varilne glave za varjenje cevi na prirobnico uporabljamo predvsem v energetski industriji. Omogočajo privarjanje večjega števila cevi na prirobnice. Značilen primer uporabe teh glav je izdelava cevnih prenosnikov toplote (Slika 7). Z njimi lahko izdelamo ponovljive in kakovostne zvare.



» Slika 7: Naprava za privarjanje cevi na prirobnico [1]



VSE ZA VARJENJE IN REZANJE NA ENEM MESTU

NOVO

Certificiranje varilnih izvorov po DIN EN 50504 in DIN EN 60974-4 tudi na terenu



AVTOMATIZACIJA



VARILNI IZVORI

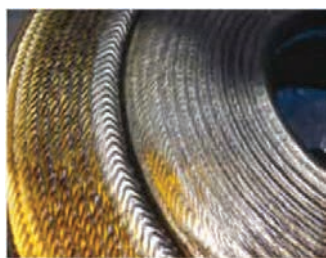


OPREMA

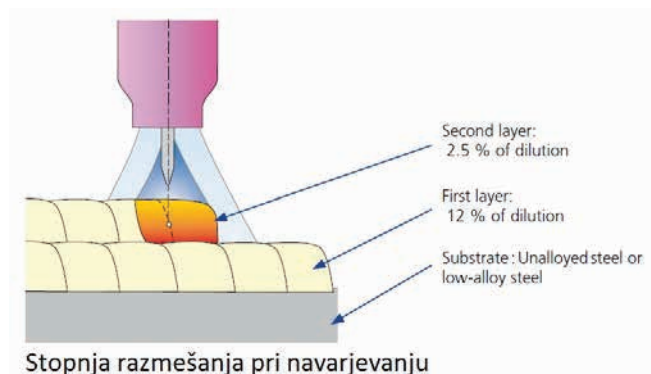


Navarjanje po postopku TIG

Navarjanje TIG se uporablja za popravila izdelkov, kjer se zahteva prvovrstna kakovost izdelka: navarjanje obrabljenih delov, navarjanje pri popravilu napak med izdelavo izdelkov, navarjanje korozijsko ali obrabno odporne plasti. Primeri uporabe te tehnologije so navarjanje cevi za nuklearne sisteme, obrabljene gredi, ulitki in druge.



» Slika 8: Navarjanje TIG [1]



Stopnja razmešanja pri navarjevanju

» Slika 9: Vpliv stopnje razmešanja na kemično sestavo posameznega navara [1]

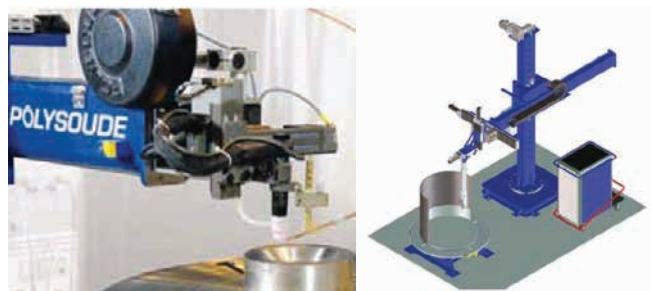
Na Sliki 9 je prikazan vpliv razmešanja na kemično sestavo nanesenega sloja. Če gre za navarjanje dodatnega materiala, ki se zelo razlikuje od osnovnega, je treba upoštevati stopnjo razmešanja, da bo imel zadnji sloj ustrezno kemično sestavo. Prvi nanos je treba izvesti z višjo stopno premešanja osnovnega in dodatnega materiala.

Oprema za navarjanje

Za orbitalno varjenje uporabljamo namenske mikroprocesorsko krmiljene vire varilnega toka, s katerimi natančno krmilimo vse varilne parametre in priključne module. Stroji so zgrajeni modularno, tako da vsak modul nadzira svoj parameter. Mikroprocesorski del vse module poveže, nadzira in upravlja po varilnem programu.

Oprema za pomike se razlikuje glede na geometrijo izdelka. Namenski modul krmili elektromotorje in aktuatorje. Z večosnim sistemom lahko zagotovimo ustrezne gibe v prostoru.

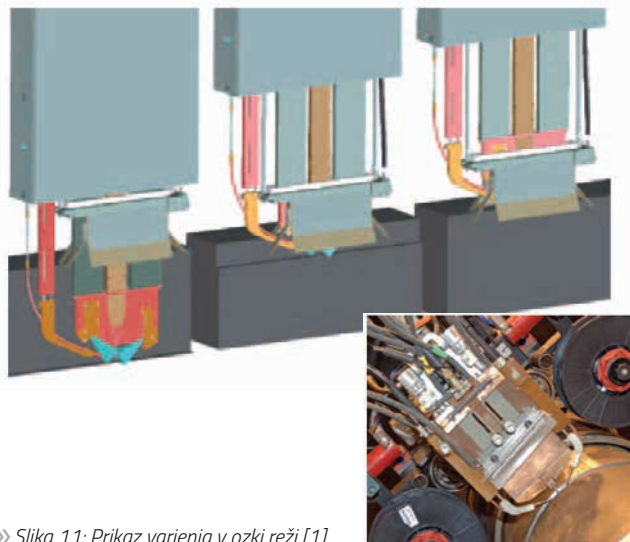
Pomemben del tovrstnih naprav je krmiljenje dolžine obloka na podlagi merjenja in obdelave v realnem času. Med varjenjem je poleg varilnega gorilnika nameščen sistem za odčitavanje varilnih parametrov. Vzorčenje parametrov je treba izvajati v zelo kratkem



» Slika 10: Varilna glava in roka za varjenje večjih cevi [4]

časovnem intervalu (večkrat na sekundo). Novejši mikroprocesorji nam zaradi visoke procesorske moči omogočajo obdelavo velike količine podatkov v realnem času. V primeru odstopanja parametrov varjenja jih lahko korigiramo. Celoten krog meritve, obdelave in korekcije parametrov je povezan z zaprtro zanko. Do odstopanja pride zaradi obrabe elektrode, težav z zaščitnim plinom, nečistoč na površini varjenca, sprememb v mikrostrukturi materiala.

Spajanje debelostenskih cevi v ozki reži



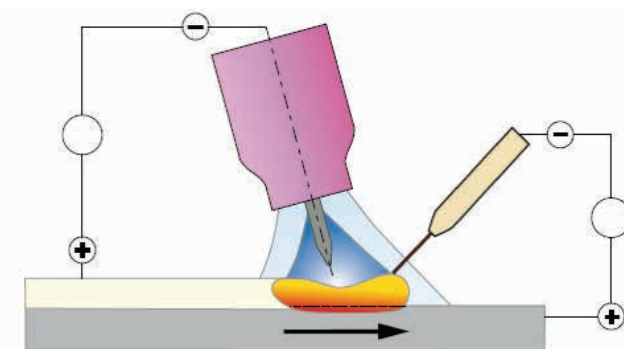
» Slika 11: Prikaz varjenja v ozki reži [1]

Postopek varjenja v ozki reži je bil razvit zaradi potreb po izboljšanju produktivnosti. Zvarna reža je široka 10 mm, varimo pa lahko do debeline 300 mm. Na tak način je za polnjenje zvarne reže potrebnih manj varov.

Oblika gorilnika je ožja kot varilna reža. Poleg gorilnika za vzpostavitev obloka in sistema za dovod varilne žice je dodan še sistem za spremljanje oddaljenosti elektrode od mesta varjenja. Pomiki so natančno krmiljeni, saj je razmik med režo in elektrodo 1 mm.

Varjenje TIG z dovodom hladne oz. vroče žice

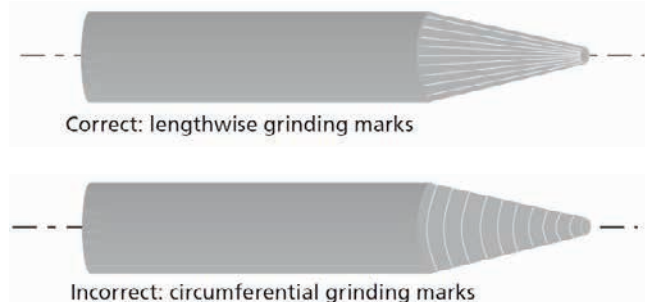
Pri sistemu dovoda varilne žice se uporabljata dva invertrska vira toka. Prvi vir je namenjen zagotavljanju varilnega obloka, s katerim pretaljujemo osnovni material. Sekundarni vir pa je namenjen predgrevanju dodatne varilne žice. Žice pri tem ne stalimo, ampak jo le segrejemo, tako se zmanjša poraba energije varilnega obloka. S tem zelo pospešimo hitrost varjenja. Pomembno je, da je na obeh inverterjih nastavljena ista polariteta.



» Slika 12: Sistem za varjenje z vročo žico [1]

Brušenje volframove elektrode

Za natančno obliko konice elektrode, ki bo zagotavljala stabilno gorenje varilnega obloka in potrebno globino prevaritve, je treba



» Slika 13: Pravilno in napačno brušena elektrodna konica [4]

elektrode brusiti na namenskih brusilnikih. Ti morajo omogočati vzdolžno brušenje elektrode, da dosežemo lažji vžig in stabilnejše gorenje obloka.

Več informacij in prikaz orbitalnega varjenja:

<https://www.youtube.com/channel/UCCFvxjIDjWOqfHHDsu3VuTA>

Viri:

- [1] [1]The orbital welding handbook, Polysoude.
- [2] [2]Model 9E Series, Off-Set Electrode Fusion Weld Heads, Fusion Welding, Orbital Welding, Arc Machines, Inc. <http://www.arcmachines.com/products/fusion-welding/model-9e-series>. Dostop: 5. 10. 2016.
- [3] [3]Model 15, Large Diameter Pipe Weld Head, Pipe Welding, Orbital Welding, Arc Machines, Inc. <http://www.arcmachines.com/products/pipe-welding/model-15>. Dostop: 5. 10. 2016.
- [4] [4]First ever TIG Narrow Gap welding handbook, Polysoude.

» Z razvitimi polnjenimi varilnimi žicami uspešno popravljamo ulitke

V SIJ Elektrode so leta 2015 uspešno razvili in v zadnjem času na trg dali dva tipa osnovnih polnjenih žic za popravila odlitkov v livarnah. Trenutno razvijajo še dodatne štiri tipe polnjenih varilnih žic.



S tem razširjajo asortiment končnih industrijskih porabnikov, povečujejo število neposrednih končnih uporabnikov izdelkov ter sledijo sodobnim usmeritvam podjetja in Skupine SIJ. Te žice se lahko uporabljajo tudi kot vmesna plast med osnovnimi materiali in površinsko navarjenimi trdinami, saj preprečujejo nastanek razpok pri navarjanju.

Zadnja leta poraba polnjenih žic v svetu narašča, saj postopoma nadomeščajo masivne žice na vseh področjih, kjer so zahteve uporabnikov večje. S pozitivnimi rezultati preskušanj in pridobitvijo priznanj TÜV, DB in DNV za več vrst polnjenih žic SIJ Elektrode vstopajo na zahtevne trge ladjedelništva, strojogradnje in »off-shore« projektov.

V prvem polletju 2016 so v družbi SIJ Elektrode proizvedli in prodali skoraj enkrat več kot v enakem lanskem obdobju. Povečali so prodajo polnjenih žic za navarjanje obstoječim kupcem, z dodatnimi aktivnostmi v sodelovanju s tehnično službo pa prodali prve količine tudi livarnam za popravilo ulitkov. V prihodnje se bodo usmerili predvsem v zahtevnejše aplikacije in avtomatizirane procese varjenja z roboti, kjer se uporablja varilna žica v sodih. Prednost je v zagotavljanju večje produktivnosti varjenja, s tem pa se zmanjša tudi možnost človeških napak.

» www.sij.si

Ready to weld!

CENA
29.900*
EUR



FANUC
SYSTEM INTEGRATOR

VIRS
varilni in rezalni sistemi
www.virs.si

* Cena zajema osnovni podstavek, robotski manipulator Fanuc ArcMate OiB, robotsko krmilje R-30iB, varilni izvor Kemppi KempArc 350 in gorilnik Abicor Binzel Abirob A360

» Preiskave zvarnih spojev po tehnikah UT/TOFD-PA

Katarina Jelen
doc. dr. Samo Lubej
red. prof. dr. Ivan Anžel

Z uporabo tehnik UT/TOFD in UT/PA na področju neporušnega ultrazvočnega preizkušanja zvarov in podporno z uporabo klasične ultrazvočne tehnike UT/PE, porušne metode žične elektroerozije ter vizualne in magnetofluksne neporušne preiskave smo dokazali, da se z novima ultrazvočnima tehnikama UT/TOFD in UT/PA zagotavlja velika natančnost določanja lege, velikosti in globinske razsežnosti napak v materialu.

Z neporušnimi preiskavami zvarnih spojev se zagotavlja, da je kakovost le-teh kontrolirana in ustreza izbranim standardom.

Med novejši metodi neporušnih ultrazvočnih preiskav spadata Time Of Flight Diffraction (UT-TOFD) in Phased Array (UT-PA), ki sta že postali širše uporabljani za preiskavo zvarov v petrokemični in drugi industriji. Tudi na področju zvarnih spojev cevovodov hidroelektrarn postajata UT-TOFD in UT-PA vedno bolj zanimivi in uporabljani. Prednosti teh metod so predvsem: velika natančnost pri ugotavljanju velikosti in lege defektov, zaznavanje defektov tudi v primeru njihovega prekrivanja ali v primeru težje zaznave neustreznih orientiranih defektov, večja hitrost preizkušanja ter zapisi – skeni – kontrole, ki jih lahko arhiviramo, ponovno ocenjujemo ipd. V nadaljevanju članka uporabljamo izraz sken, ki pomeni vrstično detektiranje po preizkusnem območju oziroma zapis v smislu preslikave, v našem primeru preslikave notranjosti zvara na ekran ultrazvočnega aparata.

UT-TOFD tehnika deluje na osnovi difrakcije (razpršitve), ki je generalni fenomen na področju ultrazvoka in s tem tudi v fiziki valovanja [Moles]. Konice notranjih indikacij povzročijo difrakcijsko-uklon ultrazvočnega vala; ta val lahko detektiramo in izmerimo njegov čas potovanja.

Ultrazvočna tehnika UT/PA deluje na principu istočasne uporabe več vpadnih kotov zvoka. Ultrazvočne glave za preizkušanje po metodi Phased Array vsebujejo več ločenih elementov v istem ohišju; faznost pa se nanaša na to, kako so ti elementi zaporedno pulzirani. Frekvence glav so lahko od 1 to 10 MHz [Phased Array Tutorial, 2016]; vendar za preiskave zvarov standardno uporabljamo frekvence od 2 MHz do 5 MHz.

V primerjavi s klasično ultrazvočno tehniko preizkušanja Pulse-Echo (UT-PE) je s kombinirano UT-TOFD/PA tehniko omogočena večja zaznavnost defektov kot tudi natančnost določanja velikosti napak.

Eksperiment in rezultati

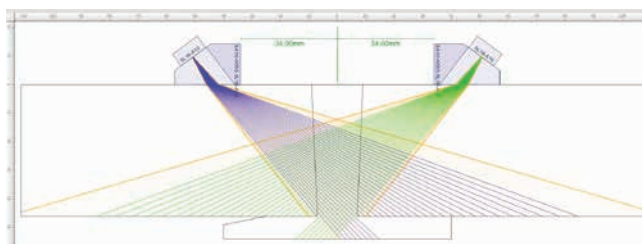
Preizkušane

Z namenom raziskati uporabnost kombinirane metode UT-TOFD/PA za detekcijo težje zaznavnih nepravilnosti v zvarih, smo izbrali ustrezen objekt preizkušanja. Preizkušani objekt je predstavljal odsek poskusne cevi, ki se je varil z namenom atestiranja varilskega postopka sočelnega zvara s podložko in 4° kotom posnetja. Izmed petih zvarov smo izbrali naključen zvar in ga označili z oznako Z1. Dolžina preiskovanega zvara je znašala 13570 mm, debelina pločevine je znašala 46 mm.

UT/TOFD-PA preiskava zvara

S specialnim kalibrirnim komadom, primernim za kalibracijo (justiranje na občutljivost preizkušanja in preveritev zaznavnosti sistema glede na mrtve cone in ločilno sposobnost) po UT/PE, UT/TOFD in UT/PA, ki je bil prilagojen glede na debelino, material in površino pločevine, smo zagotovili pogoje, enake poznejšemu dejanskemu pregledu zvara. S kalibrirnim komadom smo dokazali, da je naš sistem UT/TOFD-PA dovolj dober za zaznavo vseh umetnih defektov v kalibrirnem komadu. Detektiramo tudi zelo majhne defekte. Dokazali smo, da pri debelini stene 44 mm lahko vidimo tudi zajedo globinske razsežnosti 1 mm.

Preiskava je potekala z dvojnimi skeniranjem s posamezno dvema skupinama TOFD ultrazvočnih glav (štiri glave) in dvema skupinama PA ultrazvočnih glav (dve glavi).

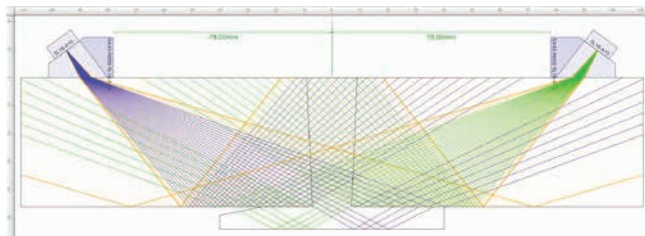


» Slika 1: PA PCS -34/34 (Koren) - PA Skupina 1 + Skupina 2 ultrazvočnih glav na razdalji 34 mm od sredine zvara.



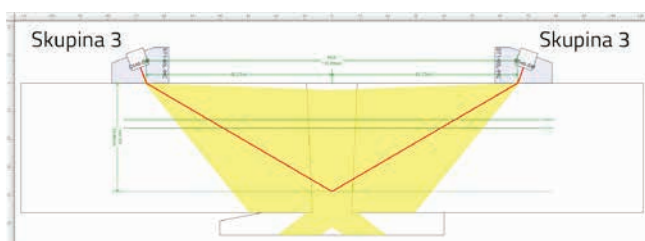
Katarina Jelen • Temat, d. o. o.
doc. dr. Samo Lubej, red. prof. dr. Ivan Anžel • Fakulteta
za gradbeništvo, Maribor

Pri prvem skeniranju sta PA ultrazvočni glavi naravnani tako, da zvočni val obeh ultrazvočnih glav zadene območje korena (poudarek na preiskavi spoja med podložko in cevjo) na osnovi direktnega detektiranja (slika 1). Pri drugem skeniranju sta PA ultrazvočni glavi naravnani tako, da zvočni val obeh glav na podlagi direktnega in indirektnega detektiranja zajame celoten zvar (slika 2).

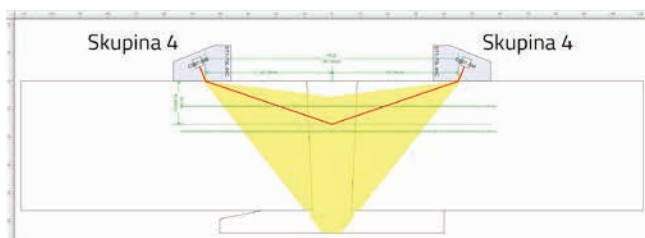


» Slika 2: PA PCS -78/78 - PA Skupina 1 + Skupina 2 ultrazvočnih glav na razdalji 78 mm od sredine zvara.

TOFD ultrazvočni glavi sta pri prvem in drugem skeniranju (gre za dva enaka skena) naravnani tako, da sta stičišči signalov na globini $5/6t$ oz. na $1/3t$ (slika 3 in slika 4).

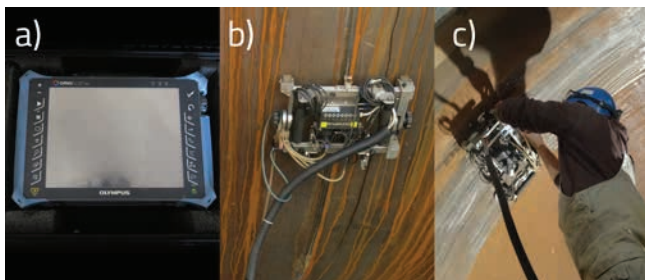


» Slika 3: TOFD Skupina 3 – uporabljena je bila kombinacija TOFD $5/6t$ (z notranje strani zvara/cevi).



» Slika 4: TOFD Skupina 4 – uporabljena je bila kombinacija TOFD $1/3t$ (z notranje strani zvara/cevi).

UT/TOFD-PA preizkušanje smo izvedli s pomočjo UT naprave OLYMPUS OMNISCAN MX2-OMNI2 (slika 5) in pripadajočega modula Phased Array. Kontaktno sredstvo, ki smo ga uporabili, je bila voda. Začetek skeniranja pri $X = 0$ mm. Dolžina skeniranih odsekov je bila 1000 mm, s 50 mm prekrivanjem.



» Slika 5: UT/TOFD-PA naprava: a) Ultrazvočni aparat OLYMPUS OMNISCAN MX2; b) voziček z UT/TOFD-PA glavami; c) Kontrolor skenira zvar.

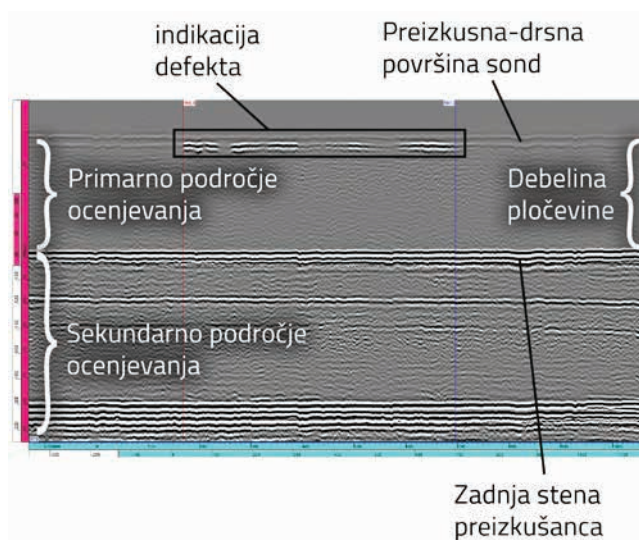
Zvar Z1 smo kontrolirali 100-odstotno po celotnem obsegu z notranje strani cevi. Skenirali smo območje vara in območje 10 mm na vsako stran širine vara.

Kontrolo UT/TOFD smo izvedli v skladu s standardom DIN EN ISO 10863:2011, preizkusni razred: C. Ocenjevanje smo izvedli po standardu DIN EN ISO 15617:2009, meja dopustnosti: 1. UT/PA kontrolo smo izvedli v skladu s standardom DIN EN ISO 13588:2013, preizkusni razred: C; ocenjevanje po DIN EN ISO 11666:2011, ocenjevanje amplitud po: DIN EN ISO 11666:2011 meja dopustnosti: 2.

V okviru UT/TOFD-PA preizkušanja zvara Z1 smo odkrili več odsekov s TOFD indikacijami – skupno 19 indikacij, od tega je bilo 5 takšnih, ki so bile nedopustne. Z metodo UT/PA nismo registrirali nobenih indikacij.

Naključno smo izbrali dva skena, ki smo ju nadalje raziskali. Na podlagi skena zvara od 4000 mm do 5000 mm smo izmerili dolžino indikacije $L = 88$ mm in globino indikacije $T =$ od 11,0 mm do 14,6 mm. Na podlagi skena zvara od 5000 mm do 6000 mm smo izmerili dolžino indikacije $L = 426$ mm in globino indikacije $T =$ od 9,7 mm do 14,0 mm.

Z namenom še boljše predstave o indikacijah smo izvedli še TOFD sken s kombinacijo $2/3t$ – ta sken je potekal med 4700 mm in 5700 mm – glej sliko 6.



» Slika 6: Sken od 4700 do 5700 mm – dodatni sken – kombinacija TOFD $2/3t$ (z notranje strani zvara/cevi), dolžina indikacije $L = 520$ mm, $X = 4862$ mm do 5388 mm, globina indikacije $T =$ od 8,5 do 11,0 mm.

UT-PE preiskava zvara

Neporušno preiskavo s klasičnim ultrazvokom UT/PE smo izvedli v skladu z ustreznimi standardi ter kalibracijo na že omenjenem kalibrirnem komadu. Kontrolo smo izvedli po metodi 1 in metodi 2 v skladu s standardom DIN EN ISO 17640:2011, notranja stran – preizkusni razred: C, zunanja stran – preizkusni razred: B. Ocenjevanje smo izvedli po standardu DIN EN ISO 11666:2011, meja dopustnosti: 2.

Preizkušanje smo izvedli s pomočjo UT-naprave Krautkrämer USM35X. Kontaktno sredstvo, ki smo ga uporabili, je bil gel.

Kontrolirali smo le izrezano območje zvara Z1, $X = 4862$ mm do 5388 mm – to je območje z nedopustno indikacijo po TOFD dolžine $L = 520$ mm (TOFD sken 4700 mm do 5700 mm); kontrolirali smo območje vara – 100 % in območje 10 mm na vsako stran širine vara.

Z MSEB (malo SE) ultrazvočno glavo smo s klasično metodo ultrazvoka registrirali indikacije v globini 8 mm do 10 mm skupne registrirane dolžine 420 mm; od tega nedopustna indikacija v dolžini 120 mm.

Razrez preizkušancev

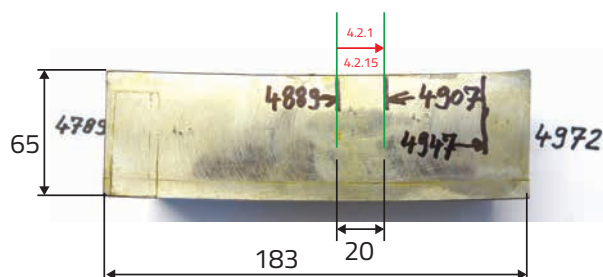
S ciljem dokazati obstoj z metodama UT-TOFD/PA najdenih defektov smo naključno izbrali predel zvara izmed tistih, v katerih smo našli nedopustne indikacije in ga izrezali iz cevi, sledilo je rezanje na manjše odseke in končno rezanje s pomočjo žične elektroerozije, ki nam je omogočilo spremljanje napak oz. analizo strukture napake na vsak 1 mm dolžine izrezanega izseka zvara. Širina rezov je bila 0,3 mm, debelina lističev 1 mm.

Elektroerozijska obdelava (EDM – Electrical discharge machining) je obdelovalni proces, ki poteka med elektrodo, ki služi kot orodje, in obdelovancem. Pri žični elektroeroziji je elektroda – orodje – tanka žica. [Elektroerozija, 2016].

S pomočjo elektroerozije smo na lističe razrezali odsek zvara, v katerem smo po TOFD preizkusu našli nedopustno indikacijo med $X = 4862$ mm in 5388 mm (TOFD sken 4700 mm do 5700 mm); po UT-PE pa so bile v kontroliranem območju med $X = 4862$ mm do 5388 mm najdene dopustne in nedopustna indikacija). Odsek zvara rezan z elektroerozijo je ležal med $X = 4889$ mm in 4907 mm z oznako lističev 4.2.1 do 4.2.15 (slika 7). Slika 7 prikazuje preizkušanca pred razrezom z elektroerozijo, slika 8 pa po razrezu.



» Slika 8: Po razrezu z elektroerozijo.



» Slika 7: Pred razrezom z elektroerozijo.

VT in MT preizkušanje rezanih lističev

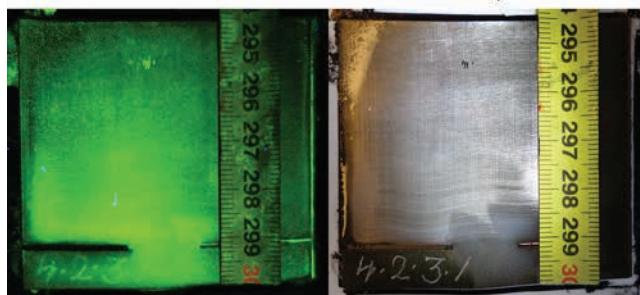
Po razrezu preizkušancev na 1 mm debele lističe smo posamezne lističe vizualno pregledali in jih fotografirali, tako da je na posamezni fotografiji vidno merilo-tračni meter. Na ta način smo ugotovili, na kakšnih globinah ležijo indikacije ter za kakšno obliko/vrsto indikacije gre. Poleg vizualne kontrole smo naredili tudi fluorescentno magnetofluksno preiskavo na posameznih ploskvah lističev.

Pregledali smo vsega skupaj 15 lističev odseka 4.2: $X = 4889$ mm do 4907 mm z oznako lističev 4.2.1 do 4.2.15, za katerega obstaja pripadajoči UT/TOFD sken in UT/PE preiskava.

Na sliki 9 je podan primer rezultatov po VT in MT metodi preizkušanja.

4.2.3 MT preiskava

4.2.3 VT: Globina indikacij: od 8 mm do 9,5 mm



» Slika 9: Odsek 4.2 – VT in MT kontrola lističev 4.2.3.

Sklep

Glavne zaključke na podlagi preiskave zvarnega spoja z metodo UT-TOFD/PA lahko povzamemo kot:

1. Že pri samem skeniranju kalibrirnega komada smo ugotovili, da pri debelini stene 44 mm lahko vidimo tudi zajedo globinske razsežnosti 1 mm. Na razrezanih preizkusnih lističih smo z VT in MT metodo našli napake, ki smo jih odkrili po metodi UT/TOFD ter delno z UT/PE in UT/PA. Globinska razsežnost napak po UT/TOFD 5/6t in 1/3t je bila 9,7 mm do 14,6 mm, s kombinacijo 2/3t smo natančnost povečali na 8,5 mm do 11 mm. Z UT-PE metodo je globina indikacij znašala od 8 mm do 10 mm. Z VT in MT metodo smo odkrili indikacije velike od 0,5 mm do 3 mm, na globini od 8 mm do 11 mm, kar se zelo dobro ujema z globinami izmerjenimi po UT/TOFD in UT/PE. Ugotovili smo, da se na podlagi novih ultrazvočnih metod zagotavlja velika natančnost določanja lege, oblike in velikosti napak. Vendar pa je potrebno poudariti, da gre samo za en prikazan primer takšne primerjave in da zaradi kompleksnosti metod preizkušanja in številnih možnih objektov preizkušanj ter defektov v njih primera ne moremo širše posplošiti. Potrebne bi bile nadaljnje preiskave.
2. Za preiskavo smo izbrali zvar s podložko. Preiskava UT/PE zvara takšne geometrije zvara je zahtevna zaradi geometrijskih vplivov/dodatnih odbojev, ki jih je potrebno prepoznati in jih razločiti od morebitnih dejanskih defektov. Pri UT/TOFD do teh dodatnih geometrijskih odbojev, zaradi drugačnega principa delovanja te metode, ne prihaja, kar nam olajša delo. Dodatno smo uporabili metodo UT/PA, ki nam je omogočala zvar pregledati v snopu kotov in zagotoviti večjo zaznavnost napak, kot so razpoke in nespojena mesta.
3. Napake, ki smo jih odkrili z metodo UT/TOFD, so bile pore, cevaste pore oziroma pore v nizu, kar smo pozneje potrdili s preiskavami VT in MT na 1 mm debelih lističih razrezanega zvara. Takšen tip napake s klasičnimi ultrazvočnimi kotnimi glavami kot tudi kotnimi sondami UT/PA težko odkrijemo, zato je bila dodatno izvedena preiskava UT/PE s SE sondami. Po izvedeni preiskavi UT/PE smo indikacije sicer zaznali, vendar v manjšem obsegu, poleg tega so po standardih za UT/PE te indikacije v večji meri dopustne, po standardih UT/TOFD pa niso. Ugotovili smo tudi, da po metodi UT/PA indikacij ni bilo potrebno registrirati. Vse tri metode delujejo na osnovi metode impulz-odboj, vendar pa ima metoda UT/TOFD v primerjavi z UT/PA in UT/PE prednost v tem, da deluje na osnovi difrakcije, ki je neodvisna od oblike in usmerjenosti defekta. Najboljši rezultat preiskave bomo dosegli s kombinacijo vseh treh metod: UT/PE, UT/TOFD in UT/PA, saj ima vsaka teh treh metod svoje prednosti in slabosti.

Zahvala

Zahvaljujemo se podjetju Temat za pobudo in pomoč pri izvedbi eksperimenta.

Literatura

- [1] DIN EN ISO 10863 2011, Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen –Ultraschallprüfung – Anwendung der Beugungslaufzeittechnik (TOFD) (ISO 10863:2011), Deutsche Fassung EN ISO 10863:2011.
- [2] DIN EN ISO 13588 2013, Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen –Ultraschallprüfung – Anwendung von automatisierter phasengesteuerter Array- Technologie (ISO 13588:2012), Deutsche Fassung EN ISO 13588:2013.
- [3] DIN EN 583-6 2009, Zerstörungsfreie Prüfung – Ultraschallprüfung – Teil 6: Beugungslaufzeittechnik, eine Technik zum Auffinden und Ausmessen von Inhomogenitäten; Deutsche Fassung EN 583-6:2008.
- [4] Jelen, K., Preiskave zvarnih spojev po metodah UT/TOFD-PA, Magistrsko delo, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, Slovenska Bistrica, 2016.
- [5] Moles, M. , Application of Time-Of-Flight Diffraction for Weld Inspection, R/D Tech.
- [6] Olympus, Phased Array Tutorial 2016, <http://www.olympus-ims.com/en/ndt-tutorials/phased-array/>, 2016.
- [7] Univerza v Ljubljani, Elektroerozijska obdelava 2016, <http://lab.fs.uni-lj.si/lat/uploads/ebooks/edmSkripta.pdf>, 2016.
- [8] Wikipedia, Elektroerozija 2016, <https://sl.wikipedia.org/wiki/Elektroerozija>, 2016.

» Tehnoprogres, d. o. o. – zlati partner EOS-a v Sloveniji

EOS Certificate
Authorized Gold Agent

Tehnoprogres, d. o. o., bo kot dolgoletni partner EOS-a na področju regije, zahvaljujoč rezultatom v promociji ter podpori klientom v kategoriji industrijskega 3D-tiskanja, zagotavljal podporo tako obstoječim kot tudi bodočim strankam tudi v Republiki Sloveniji.

Stranke iz Slovenije tako niso več v neposredni pristojnosti EOS-a, temveč jim bo podjetje Tehnoprogres, d. o. o., nudilo vso podporo pri njihovem delu. To je rezultat uspešnega sodelovanja Tehnoprograsa in EOS-a od leta 2009. Kot je znano, sta podjetji EOS in GF Machining Solutions sklenili strateško partnerstvo na področju toolinga (strojne obdelave) ter svojim klientom ponujata kompletno rešitev za orodjarstvo v obliki proizvodne celice, ki zajema sistem za industrijsko 3D-tiskanje kovin AM S 290 in obdelovalni center MIKRON. Tehnoprogres ima lastni servis za MIKRON AgieCharmilles ter v krajšem času pričakuje tudi ustanovitev lastnega servisa za EOS, s katerim bo zagotavljal še boljše podporo svojim današnjim in bodočim partnerjem.

» Slobodan Ilić, področni direktor prodaje v EOS-u, in Zoran Marenić, direktor Tehnoprograsa, d. o. o.

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

» Preizkušanje materialov in komponent



Podjetje TOPOMATIKA je v Zagrebu organiziralo dve delavnici na temo uporabe 3D-optičnih merilnih metod pri preizkušanju materiala in komponent v procesih litja in kovanja. Delavnici sta zamišljeni kot skupna platforma za razvojne inženirje, orodjarje, konstruktorje in tudi za strokovnjake s področja kontrole kakovosti in proizvodnje.

Prvi dan delavnic je ponudil vpogled v to, kako raziskovalne inštitucije in podjetja v regiji uporabljajo 3D-optične merilne sisteme za potrebe določanja lastnosti materiala, preizkušanja

komponent ter za primerjavo numeričnih simulacij in realnih eksperimentov. Drugi dan so vodilna podjetja v regiji demonstrirala, kako uporabljajo 3D-optične merilne sisteme v sodobnih procesih litja in kovanja, pri čemer znatno skrajšajo čas razvoja in optimizacije proizvodnih procesov ter na ta način povečajo izkoristek proizvodnega procesa. Predstavitve podjetij so bile izpopolnjene z delavnicami, na katerih je team TOPOMATIKE predstavil novosti iz 3D-metrologije kot tudi merilno in inšpekcijsko programsko opremo.

Delavnice je odprl direktor Tomislav Hercigonja, poleg tega pa so zanimiva predavanja podali znanstveniki in strokovnjaki s Fakultete za strojništvo Maribor, Fakultete za strojništvo in ladjedelstvo v Zagrebu, Gradbeniške fakultete na Reki in Gradbeniške fakultete Osijek ter iz podjetij CIMOS, LTH Castings in RS metali.

Teme, ki so bile obravnavane na delavnici, so bile uporaba sistema ARAMIS v preizkušanju mehaničnih lastnosti materiala in stabilnosti konstrukcij, aplikacija sistema ARAMIS za določanje parametrov mehanike loma, uporaba optičnega merilnega sistema ARAMIS v gradbeništvu, optično merjenje dinamičnega odziva komponent in sistemov z več bloki, preizkušanje in merjenje sistemov aktivne varnosti pešcev s pomočjo 3D-optične merilne tehnike, uspešna proizvodnja odlivkov, avtomatizirano 3D-optično merjenje v orodjarni, izdelava livarskega orodja na temelju skeniranega vzorca glave cilindra kamionskega motorja ter uporaba ATOS 3D-skenerjev za unificiranje livarskih gravur v gravitacijskem livu.

Praktične dele delavnic, poleg strokovnjakov iz teama TOPOMATIKE, so pripravili tudi partnerji iz GOM mbH, Hegewald&Peschke (trdnost, lomljivost), Vision Engineering (inšpekcijski in merilni mikroskopi) ter IZIT (industrijski 3D-tiskalniki).

Razen kot priložnost za učenje novih stvari so se delavnice pokazale kot primerno mesto za izmenjavo izkušenj, razpravo in sklepanje novih poslov. TOPOMATIKA bo zahvaljujoč uspešnosti preteklih delavnic tudi v prihodnosti organizirala podobne dogodke.

» www.topomatika.hr

» Hišna sejma Varjenje in Robotski sistemi za rezanje in obrezovanje cevi in profilov (RRC) v podjetju Daihen Varstroj

V podjetju DAIHEN VARSTROJ je bilo septembra še posebej aktivno, saj sta bila kar dva hišna sejma.

Prvi sejem je bil na začetku septembra, na njem pa so bili predstavljeni robotski sistemi za rezanje in obrezovanje cevi in profilov (RRC). Predstavili so najnovejše rešitve, inovacije in tehnološke dosežke na področju rezanja. Hišni sejem so zaokrožila predavanja, predstavitve in demonstracije delovanja s področja termičnega rezanja: robotski sistem za rezanje in obrezovanje cevi in profilov (RRC). V okviru tega so prikazali rezanje okroglih cevi, kvadratnih in pravokotnih cevi, ploščatega jekla ter različnih vrst profilov.

Drugi sejem je bil namenjen varjenju s poudarkom na varjenju aluminija in nerjavnega jekla. Obiskovalcem so predstavili svoje najnovejše rešitve, inovacije in tehnološke dosežke na področju varjenja. Predstavili so ročno varjenje nerjavnega jekla in aluminija z inverterji Welbee (predstavitev sistema Welbee za spremljanje procesa varjenja, plazemsko varjenje na napravi za vzdolžno varjenje in robotsko varjenje aluminija).



» Utrinek s sejma

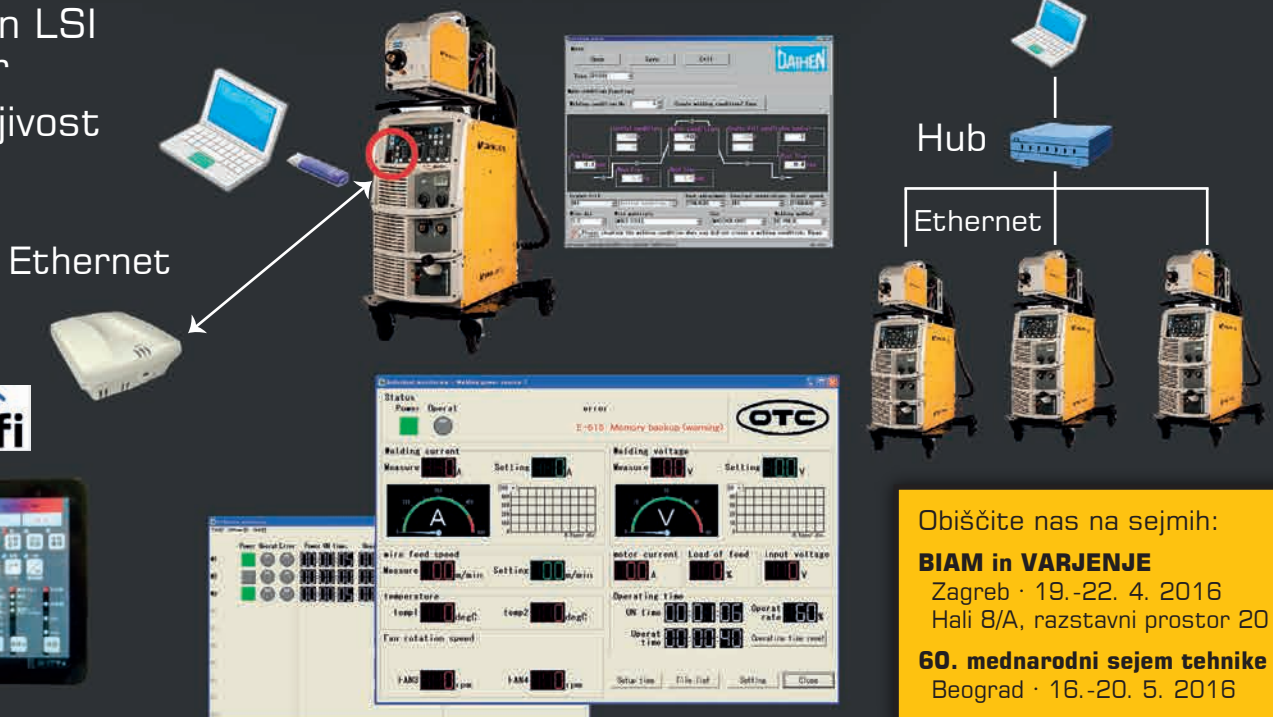
» www.daihen-varstroj.si

ARC IS FOLLOWING WELDERS HAND



- popoln nadzor varilnega procesa
- aplikaciji Welding & Welder monitoring
- edinstven LSI procesor
- IT povezljivost

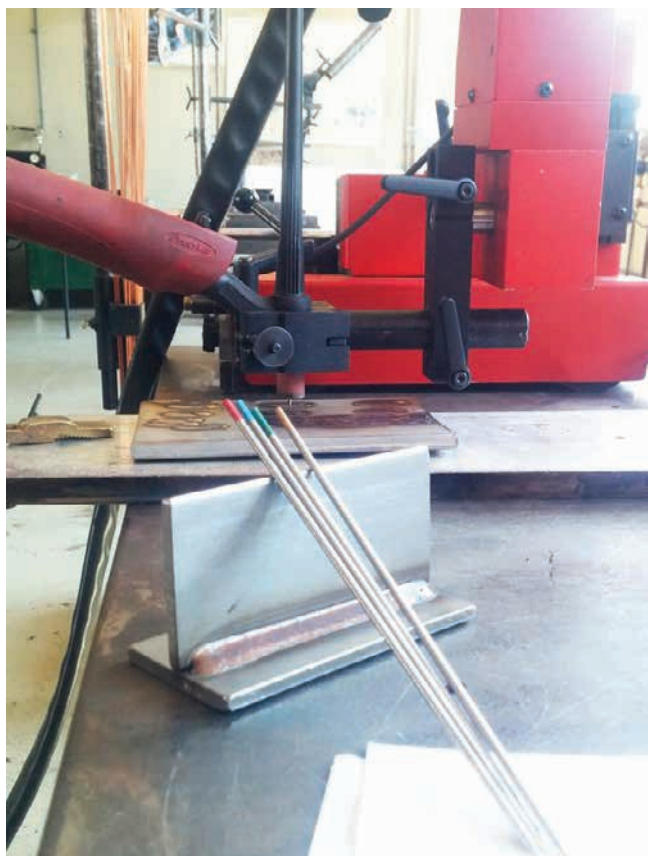
Industry 4.0



» Test volframovih elektrod za varjenje TIG

Testiranje je potekalo na elektrodah različnih vrst premera 2,4 mm. Elektrode smo ostrili ročno, vse na istem brusilniku in na enak kot. Varili smo z varilnim virom Fronius Magicwave 2200 JOB, ki smo ga povezali z vozičkom Fronius FDW 22 MF, tako da so bile dolžine varov in časi varjenja med seboj enaki.

Elektrode smo najprej testirali pri varjenju z enosmernim varilnim tokom (DC), nato pa še pri varjenju z izmeničnim varilnim tokom (AC). Za vsako polariteto smo izdelali več testov, med posameznimi testi pa smo elektrode ponovno ostrili. Zelena, črna, zlata, modra, rdeča in siva elektroda so bile od proizvajalca HDB, vijolična je bila od proizvajalca Binzel, za primerjavo pa smo uporabili tudi sivo volframovo elektrodo proizvajalca Plansee.



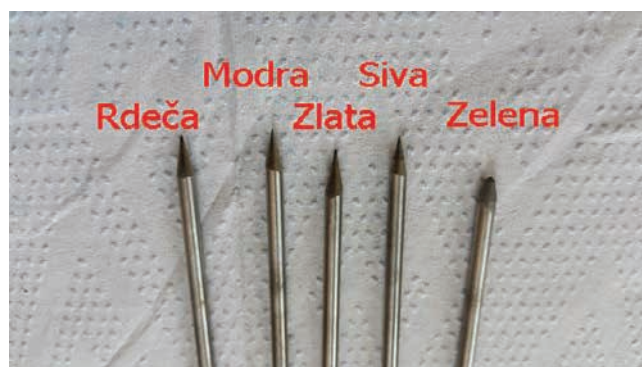
» Slika: Testno varilno mesto z gorilnikom in vozičkom

Varjenje z enosmernim varilnim tokom

Elektrode smo testirali tako, da smo z vsako od njih izdelali 5 varov dolžine 25 mm. Po vsakem varjenju smo elektrode ohladili na temperaturo okolice. Test je bil izveden z varilnim vozičkom, tako da sta bila hitrost varjenja in odmik elektrode pri vseh elektrodah enaka. Jakost varilnega toka je bila 200 A, časi $t_s = 0,2$ s, $t_{up} = 1,5$ s, $t_{down} = 0,6$ s.



» Slika 1: Elektrode po ostrenju pred testiranjem (rdeča, modra, zlata, siva, zelena)



» Slika 2: Elektrode po testu 1 z enosmernim tokom

Zelena elektroda

Elektroda je pri enosmernem toku slabo vžigala, po nekaj vžigih pa sploh ni več vžigala. Oblok je bil med varjenjem precej nestabilen, obraba elektrode pa velika, saj se je konica popolnoma zaoblila. V primerjavi z drugimi elektrodami, ki smo jih testirali, ima ta elektroda najslabšo temperaturno obstojnost. Ima tudi največje potrebno izstopno delo elektronov, kar zelo vpliva na kakovost vžiga, stabilnost gorenja obloka in obrabo same konice elektrode. Elektroda je manj primerna za varjenje z enosmernim tokom.

Druge elektrode

V primerjavi z zeleno elektrodo so imele vse druge elektrode boljši vžig, stabilnejše gorenje varilnega obloka in občutno manjšo obrabo konice. Modra elektroda je ohranila najostrejšo konico, siva pa najmanj ostro.

Testiranje vžiganja elektrod pri varjenju z enosmernim varilnim tokom

Pri tem testu smo testirali vžig elektrod, tako da smo z vsako od njih vzpostavili varilni oblok, počakali, da se je varilni tok dvignil do delovnega, nato pa smo ga prekinili. Z vsako elektrodo smo to ponovili 20-krat. Zelene elektrode zaradi slabih rezultatov pri prvem testu nismo ponovno preizkušali. Parametri varjenja so bili enaki kot pri prvem testu z enosmernim varilnim tokom.

Kot je razvidno s Slike 3, so konice elektrod ostale bolj ali manj ostre. Najostrejšo konico je ohranila siva elektroda. Praviloma bi



» Slika 3: Elektrode po testu 2 z enosmernim tokom (rdeča, siva, črna, zlata, modra, vijolična)

bilo treba konice elektrod za take jakosti varilnih tokov posneti, saj se med varjenjem konica lahko odtali v talino, kar pa predstavlja nepravilnosti v zvaru.

Varjenje z izmeničnim varilnim tokom

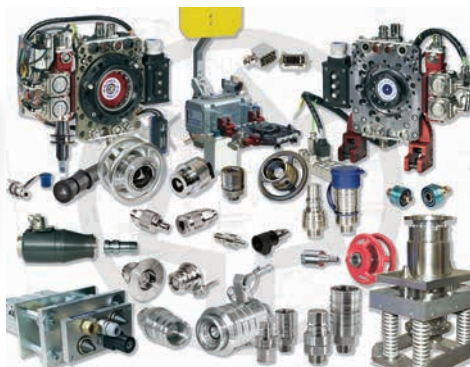
Elektrode smo testirali enako kot pri prvem testu z enosmernim varilnim tokom. Pri tem je efektivna vrednost jakosti varilnega toka znašala 160 A, kar je zgornja meja obremenitve za to dimenzijo elektrode. Druge časovne konstante naraščanja in padanja varilnega toka so bile $t_s = 0,2$ s, $t_{up} = 1,5$ s, $t_{down} = 0,6$ s. Pri elektrodi smo tudi nastavili avtomatsko oblikovanje konice elektrode na fi 2,4 mm.

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



» Slika 4: Elektrode po testu 1 z izmeničnim tokom (zelena, črna, zlata, modra, siva, vijolična, rdeča)

Zelena elektroda se je pri varjenju z izmeničnim tokom zelo lepo izkazala. Njena konica se je sicer zaoblila, a je varilni oblok gorel stabilno in vžig obloka je bil dober. Slabost pri uporabi te elektrode je bila njena nekoliko večja obraba glede na druge testirane elektrode.

Iz skupine elektrod z dodatkom lantana (črna, zlata, modra) se je najbolje izkazala zlata. Pri modri se je konica med varjenjem premikala in spreminjala obliko, tako da bi konico elektrode lahko odtalilo v talino vara, če bi bili vari daljši. Podobno, a v nekoliko manjši meri, se je to dogajalo pri črni elektrodi. Vžig in stabilnost gorenja varilnega obloka sta bila kljub temu sprejemljiva.

Siva elektroda je v primerjavi z drugimi najbolje ohranila obliko konice, njen vžig je bil dober, gorenje obloka pa stabilno.

Pri vijolični elektrodi je med varjenjem konica spreminjala obliko in se nekoliko premikala, a po prenehanju varjenja ostala centrična. Verjetno bi se pri dalj trajajočem času varjenja konca odtalila.

Rdeča elektroda je takoj za zeleno tvorila največjo zaokrožitev konice elektrode. Ta zaokrožitev je bila centrična. Vžig in gorenje varilnega obloka sta bila dobra, tako da se je tudi rdeča elektroda zelo dobro izkazala.

Drugo varjenje z izmeničnim varilnim tokom

Pri drugem varjenju smo brez ponovnega ostrenja elektrode ponovno testirali, da bi videli, kaj se bo zgodilo s konico.

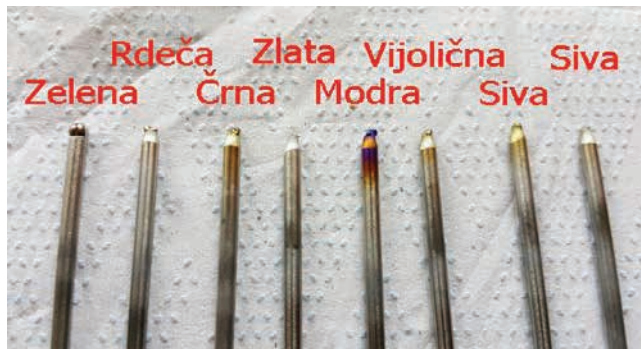
Vsem elektrodam razen zeleni se je oblika konice elektrode zelo spremenila. Pri skupini lantanovih elektrod so bile vse oblike konic elektrode iz centra in nekoliko spodrezane. Morda bi se ob daljšem času varjenja odtalile in prešle v talino zvara. Najbolje od lantanovih elektrod se je izkazala siva. Najbolj je konico elektrode poleg zelene in sive ohranjala vijolična elektroda.



» Slika 5: Elektrode po drugem testu z izmeničnim varilnim tokom (zelena, črna, zlata, modra, siva, rdeča, vijolična)

Tretje varjenje z izmeničnim varilnim tokom

Vse elektrode smo ponovno naostrili in uporabili iste parametre, le avtomatsko oblikovanje elektrode smo zmanjšali z 2,4 na 1,6.



» Slika 6: Elektrode po testu 3 z AC tokom (zelena, rdeča, črna, zlata, modra, vijolična, siva, siva (Plansee)).

Kljub enaki dolžini in količini izdelanih zvarov so bile oblike konic drugačne v primerjavi s tistimi pri prvem testu z izmeničnim varilnim tokom. Najbolj ponovljive rezultate pri vseh testih je imela zelena elektroda. Slabše se je izkazala rdeča elektroda, saj se ji je konica že odtalila. Dobre rezultate smo dosegli z zlato elektrodo in z obema sivima. Siva elektroda proizvajalca Plansee se je izkazala malenkost slabše.

Zaključek

Ugotovili smo, da so za varjenje z enosmernim varilnim tokom primerne vse elektrode razen zelene. Za varjenje z izmeničnim tokom pa bi bila najprimernejša zelena elektroda, če pri varjenju ne moti velika zaobljena konica. Lahko bi uporabili tudi sivo, zlato ali vijolično. Priporočljivo bi bilo izbrati elektrodo premera fi 3,2 mm in jo naostriti, ji posneti konico ter z avtomatskim oblikovanjem konice (funkcija na viru varilnega toka) nastaviti želeno velikost zaobljenosti konice. Rezultati testov veljajo za omenjene znamke volframovih elektrod, pri parametrih, ki smo jih uporabili, in za napravo, s katero smo teste izvajali.

	NAČIN VARJENJA	OPIS
Zelena	AC	Zelo primerna za varjenje aluminija. Stabilno gorenje varilnega obloka in odličen vžig pri varjenju z izmeničnim varilnim tokom.
Rdeča	AC/DC*	V Sloveniji še vedno ena najpogostejše uporabljene elektrod, ki pa je zaradi vsebnosti torija rahlo radioaktivna, zato je treba pri ostrenju upoštevati navodila proizvajalca za varno delo.
Siva	AC/DC	Zaradi zelo dobrega vžiga pri nižjih tokovih je zelo primerna za krajše vare z nizkimi tokovi. Po testu se je izkazala za najbolj univerzalno elektrodo.
Črna	AC/DC*	Pogosto uporabljena kot zamenjava za rdečo. Odlična za varjenje z manjšimi obremenitvami varilne konice.
Zlata	AC/DC	Zaradi zelo dobre obstojnosti konice je zelo primerna za izdelavo spenjalnih zvarov oziroma varjenje s pogostim vžiganjem elektrode.
Modra	AC/DC*	Univerzalna elektroda, ki je najpogostejša zamenjava za rdečo. Omogoča dober vžig in stabilno gorenje varilnega obloka pri varjenju z enosmernim varilnim tokom.

» Tabela 1: Rezultati testa. * pogojno primerna za varjenje z AC tokom.

Zelena elektroda (čisti volfram)

V primerjavi z drugimi elektrodami ima ta najslabšo temperaturno obstojnost, kar pomeni, da je pri enakem premeru primernejša za varjenje z nekoliko nižjimi varilnimi tokovi oz. obremenitvami. Kljub temu se uporablja za varjenje z izmeničnim tokom, kjer se izkaže kot zelo učinkovita. Na konici elektrode se običajno tvori nekoliko večja zaokrožitev, zato oblok ni najbolj stabilen pri nižjih varilnih tokovih. Ta tip elektrode se veliko uporablja za varjenje aluminija in magnezija, poudariti pa je treba, da je obraba te vrste elektrode nekoliko večja.

Rdeča elektroda (z dodatkom 2 % torijevega oksida)

Zagotavlja dober vžig in stabilno gorenje varilnega obloka ter prenaša višje tokovne obremenitve v primerjavi z zeleno. Pomembno je, da je torij rahlo radioaktiven element in pri ostrenju elektrod je treba upoštevati navodila proizvajalca. Ta tip elektrod se ne sme uporabljati za varjenje v jedrski industriji, se pa s pridom uporablja za varjenje vseh vrst kovin, predvsem z enosmernim tokom.

Siva elektroda (z dodatkom 2 % cerijevega oksida)

Ta elektroda se lahko uporablja tako za varjenje z enosmernim kot tudi z izmeničnim tokom. Še posebej primerna pa je za varjenje z enosmernim varilnim tokom pri nižjih varilnih tokovih, saj ima odličen vžig obloka tudi pri nizkih varilnih tokovih in zelo

stabilno gorenje obloka. Primerna za varjenje tankih pločevin. Ni najbolj priporočljiva za varjenje pri visokih tokovnih obremenitvah, saj se njena konica lahko stali in pomeša s talino zvara.

Črna elektroda (z dodatkom 1 % lantanovega oksida)

Ta elektroda se uporablja tako za varjenje z enosmernim kot tudi z izmeničnim varilnim tokom. Zagotavlja soliden vžig varilnega obloka in stabilno gorenje. Pri večjih obremenitvah konice se ji oblika hitro spreminja.

Zlata elektroda (z dodatkom 1,5 % lantanovega oksida)

Podobno kot siva elektroda ima tudi ta zelo dober vžig varilnega obloka in stabilno gorenje. Zaradi dobre obstojnosti konice ima odlično sposobnost ponovnega vžiga, zato je še posebej primerna za spenjalne in krajše vare, kjer je veliko ponovnih vžigov. Primerna je za varjenje z enosmernim in izmeničnim tokom, kjer bolje prenaša višje tokove kot zelena elektroda.

Modra elektroda (z dodatkom 2 % lantanovega oksida)

Elektroda se uporablja za varjenje z enosmernim in izmeničnim tokom. Zanj sta značilna dober vžig in stabilno gorenje varilnega obloka. Elektroda je primerna za splošno uporabo in je najpogostejša zamenjava za rdeče elektrode.

› www.ingvar.si

LOCTITE[®]

Uspeh zagotovljen pri akrobacijah

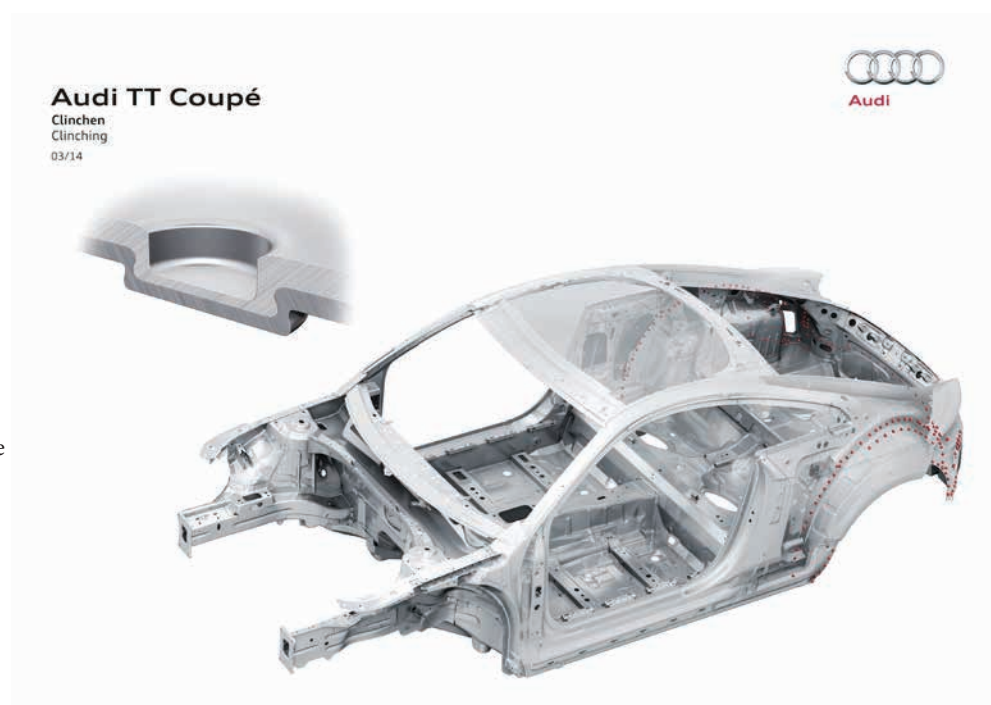
Motorne sani morajo v ekstremnih tekmovanjih pod težkimi pogoji, večjimi obremenitvami in na ekstremnih temperaturah delovati zanesljivo. Ekstremni športniki zaupajo izdelkom znamke LOCTITE namenjenim varovanju, tesnjenju in spajanju za varne in zanesljive motorne sani. Uspeh od starta do cilja.

Preverite, kako vam lahko pomagamo zagotoviti uspeh, na: loctite-uspeh.si



» Kadar je aluminij v klinču z jeklom

Lahke avtomobilске konstrukcije se gradijo kot sestavljanke: aluminijeve pločevine, odlitki in profili se kombinirajo s konvencionalnimi in visokotr-dnimi jekli, seveda kar se da gospodarno in varno. V podjetju Tox Pressotehnik poznajo prednosti, ki jih klinč spoji in kovičeni spoji prinašajo v lahke avtomobilске konstrukcije.



Triletni skupni projekt Falcon se je začel leta 2014 s proračunom, težkim 320 000 evrov. Falcon je akronim, ki v nemščini pomeni »tehnika spajanja za koncepte lahkih avtomobilskih konstrukcij«, projekt pa naj bi skrajšal čas priprave zasnov omenjenih konstrukcij. Osnovna zamisel je, da je primerne mehanske postopke spajanja raznovrstnih materialov mogoče pripraviti pravočasno in zanesljivo s pomočjo simulacij in si tako prihraniti dolgotrajno fazo preizkušanja industrijskih izdelovalnih procesov. Projekt Falcon je združil industrijo in visoke šole, saj so se mu poleg podjetja Tox Pressotehnik pridružile še družbe Audi, Holder Oberflächen-technik in simufact engineering ter visoka šola v Heilbronn in berlinska tehniška univerza.

Strokovnjaki za spajanje pločevine v podjetju Tox Pressotehnik delajo na idealni simbiozi klinč spojev in kovičenih spojev pri gradnji vozil. Podjetje iz Weingartna je prispevalo svoje znanje in proizvodno opremo: eno- in večtočkovna orodja, strojne in robotske klešče, standardne in posebne stiskalnice ter samostojne delovne postaje in procesne postaje. V središču pozornosti njegovih strokovnjakov so okrogli klinč spoji Tox, kovice Tox-ClinchNiet ter polne in polvotle štancane kovice. Medtem ko izdelava okroglih klinč spojev na pločevinah iz enakih ali raznorodnih materialov ne zahteva pomožnega materiala, pa je treba kovice ClinchNiet, polne kovice in polvotle kovice za štancanje dovajati brez motenj, da sta zagotovljeni zanesljivost procesa in produktivnost.

Kovičenje s kovicami in brez njih

Izkazalo se je, da Audi v praksi intenzivno uporablja klinč spoje, polvotle in polne štancane kovice, npr. pri izdelavi karoserije svojega modela Audi TT Coupé. Klinč spoji in kovice postajajo pomembni predvsem zaradi svoje gospodarnosti. Posebej klinč spoji so na tem področju zelo prepričljivi tako pri višini naložbe v proizvodno rešitev kakor tudi pri obratovalnih stroških, nadomestnih delih, vzdrževanju in popravilih. Odgovorni v podjetju Tox Pressotehnik so izračunali, da je prihranek v primerjavi s točkovnimi zvari od 30 do 60 odstotkov.

Ključ do uspešnega prodora novih rešitev je v kombiniranju različnih postopkov izdelave klinč spojev in kovičenih spojev. Z okroglimi klinč spoji Tox je tako mogoče spajati pločevine različnih debelin (tanke in debele), gole, lakirane ali prašno barvane pločevine, pa tudi z vložno folijo. Z okroglim klinč spojem je mogoče povezati do štiri pločevinaste dele. Spoji Tox ClinchNiet so primerni za tanjše pločevine (npr. jeklo 0,7 mm na jeklo 0,7 mm), ustvarjajo tesne povezave in so majhnega preseka. Namenjeni so

povezovanju istovrstnih pločevin (npr. aluminij 1,5 mm na aluminij 2,5 mm).

Kjer je treba spojiti več kot tri pločevine, pri Toxu priporočajo postopek štancanja polnih kovic. Primeren je tudi, kadar je treba na strani kovice spajati pločevine najvišje trdnosti z drugimi materiali (npr. MnB5 0,8 mm ali pločevina s trdnostjo do 1700 MPa na AlMg3 2,0 mm). Polvotle štancane konice lahko prenašajo velike vlečne sile na glavo ali strižne sile (2500 oz. 4300 N), zato je ta postopek danes med najbolj razširjenimi tehnikami kovičenja.



Kovičeni spoji so dražji od klinč spojev, zato imajo slednji prednost v avtomobilski industriji. Klinč spoji Tox omogočajo zanesljivo spajanje pločevin s trdnostjo do 1200 MPa ter 50–65 odstotkov vrednosti vlečnih sil na glavo in strižnih sil štancanih polvotlih kovic. Klinč spoji so tesni in majhnega preseka, podobno kot spoji ClinchNiet.

Odlikujejo jih tudi možnost spajanja več pločevin (do štirih plasti), električna prevodnost, manjši stroški na spoj ter končno tudi manjši stroški opreme in servisni stroški v primerjavi z običajnimi postopki spajanja. V tehnološkem centru v Weingartnu so zato trdno prepričani, da imajo okrogli klinč spoji, spoji Tox ClinchNiet ter spoji s štancanimi polnimi in polvotlimi kovicami še velik razvojni potencial.

» Dan varilne tehnike – novembra 2016 na Institutu za varilstvo

Vabimo vas k oddaji strokovnih prispevkov s področij, povezanih z varilsko tehnologijo. Društvo za varilno tehniko Ljubljana v sodelovanju z ZDVTs organizira že tradicionalni dogodek – Dan varilne tehnike. Letos bo novembra 2016 v prostorih Instituta za varilstvo v Ljubljani.

Namen srečanja je vzpostavljanje in vzdrževanje osebnih stikov, izmenjava mnenj, predstavitev novosti ter razprava o problemih rešitvah iz varilske tehnološke prakse.

Priložnosti, kjer se na enem mestu srečajo strokovnjaki varilstva, proizvajalci varilne opreme, študenti, predavatelji, uporabniki in izvajalci iz industrije, ni veliko, zato lahko z nami sodelujete tudi kot pokrovitelj dogodka.

Oddaja strokovnih prispevkov

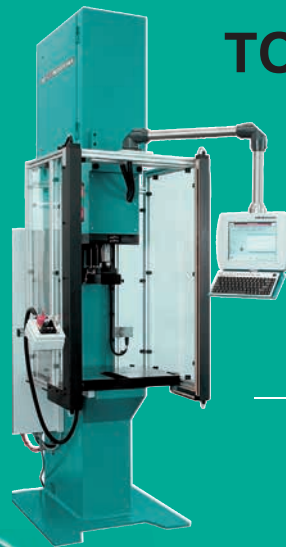
Prispevke oddate v Wordovi datoteki po priloženi predlogi, najpozneje do 20. oktobra 2016. Prosimo vas, da do 7. oktobra 2016 pošljete povzetek in najavite predavanje. Iz pridobljenih prispevkov bo natisnjen in objavljen zbornik. Kontaktna oseba je Srečko Kološa (E-naslov: srecko.kolosa@i-var.si, tel.: 01 280 94 00).

Za vse dodatne informacije in vprašanja nas pokličite (01 280 94 00) ali nam pišite na daliborka.pejicic@i-var.si.

Veselimo se sodelovanja z vami.

Miro Uran, predsednik DVT Ljubljana

TOX® PROIZVODNI PROGRAM



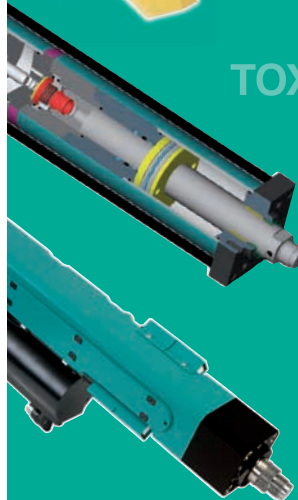
TOX® - Stiskalnice

od 2 – 2000 kN



TOX® - Klešče

Ročne, robotske in strojne klešče

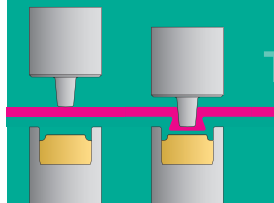


TOX® - Pnevmohidravlični cilindri

od 2 – 2000 kN

TOX® - Servo pogonske enote

do 500 kN



TOX® - Orodja za hladno spajanje pločevin



PILIH 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

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 kratak 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 oblačno 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.



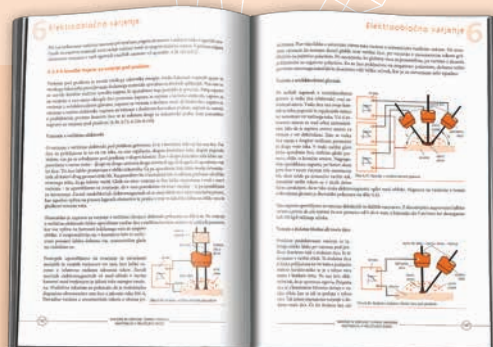
CENA KNJIGE

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.

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo



NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:
knjiznica@fs.uni-lj.si

ZALOŽBA:

Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani



» Fronius je razvil novo funkcijo in paket za virtualno simulacijo varjenja in poučevanja TIG-varilnih postopkov.

Simulator za TIG-varjenje – varno in ekonomično

» Fronius razširil nabor funkcij pri simulatorjih virtualnega varjenja

Boris Bell, inž.
doc. dr. Damjan Klobčar

Avstrijski specialist za varilno opremo Fronius je razširil nabor virtualnih simulatorjev varjenja. Zdaj se varjenja TIG lahko učimo tudi v virtualnem okolju, brez tveganja za varnost ali uporabo potrošnega materiala.

Možnost učenja ni samo uporaba/držanje gorilnika, ampak se uporabniki lahko naučijo, kako ravnati z dodajanjem materiala. Funkcijski paket za TIG-varjenje je na voljo kot standardna možnost virtualnega sistema varjenja. Pri drugih že obstoječih modelih pa je mogoča nadgradnja z dodatki Fronius.

Virtualno varjenje zagotavlja idealno okolje, v katerem lahko uporabniki pridobijo svoje prve izkušnje z varilno opremo. Sestavljen je iz naprave z zaslonom in polico/mizo, na katero uporabnik lahko postavi različne plastične varjence. Uporaba gorilnika, ki je po velikosti in teži enak dejanskemu, omogoča izdelavo virtualnega zvara, ki se prikazuje v realnem času na zaslonu. 3D-očala dajejo uporabniku stvaren pogled na varjenje. Do zdaj so bile obstoječe funkcije usposabljanja samo za varjenje MIG/MAG, robotsko varjenje in ročno obločno varjenje, sedaj pa je proizvajalec dodal še možnost virtualnega varjenja za TIG-varilne postopke.

Novi paket vsebuje poseben TIG-gorilnik in ločen senzor, ki pomaga uporabnika naučiti varjenje z optimalno količino porabe dodatnega materiala. Na voljo je skupno deset nalog za usposabljanje in simulacije, ki se lahko izvajajo na različnih varjenjih. Fronius je razširil nabor možnosti za varjenje obstoječih modelov za izvedbo kotnih zvarov, enojni V-zvar, varjenje cev-cev, cev-plošča ter sposobnost »prevaritve« za varjenje varjencev, debelih tri milimetre pri soležnih zvarih.



» Virtualno varjenje zagotavlja idealno okolje, v katerem se lahko pridobijo prve izkušnje z varjenjem, je popolnoma varno ter brez kakršnih koli materialnih stroškov.



Boris Bell, inž. • Šolski center Postojna
doc. dr. Damjan Klobčar • Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani

Pomembne prednosti za usposabljanje varilcev

Virtualno varjenje ponuja vrsto večjih koristi za usposabljanje in izobraževanje. Začetniki se lahko spoznajo z varjenjem in zaključijo osnovno usposabljanje brez kakršnih koli varnostnih tveganj. Poleg tega se to doseže brez dragih izdatkov za potrošni material, kot so osnovni material, dodajni material in zaščitni plin. Didaktični sistem učenja, ki obsega usposabljanje in simulacijo, zagotavlja visoko stopnjo motivacije in omogoča hiter napredek pri izobraževanju. Rezultati varjenje se zabeležijo in se nato lahko analizirajo in ocenjujejo neposredno na napravi ali računalniku, če je na voljo omrežna povezava.

» www.fronius.com



» Usposabljanje in izobraževanje na naprednih virtualnih simulatorjih uporabljajo podjetja in izobraževalne ustanove.

» BySprint Fiber v formatu XXL

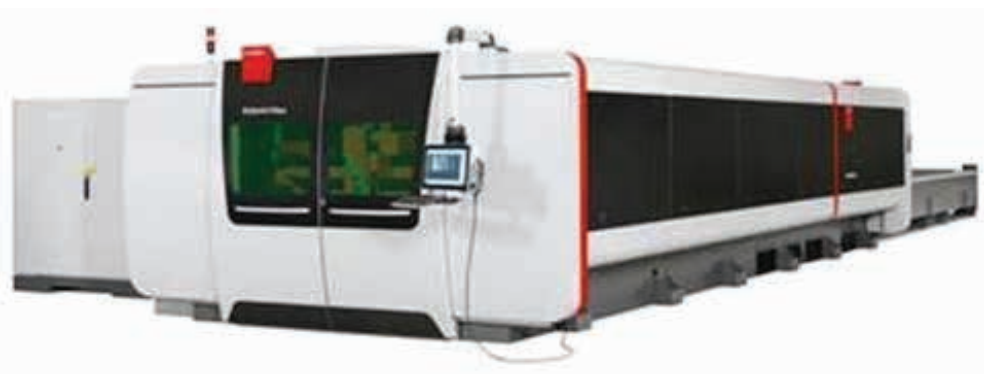
Bystronic je razširil družino svojih vlakenskih laserjev BySprint Fiber na veliki format z modelom 6520. To povečuje produktivnost in vsestranskost laserskega rezanja ter omogoča razširitev uporabnosti stroja.

Več pločevine, več kosov, več možnosti. Lasersko rezanje velikega formata ustvarja prednost pred konkurenco. Zato je Bystronic družino vlakenskih laserjev BySprint Fiber razširil na nov format 6520. Pri stroju lahko izbirate med vlakenskimi laserskimi viri Fiber 3000, 4000 in 6000.

Novi laserji BySprint Fiber omogočajo razrez pločevin velikosti 6,5 x 2 m. Po eni strani to povečuje produktivnost stroja, saj na velikem formatu pločevine lahko učinkoviteje razporedite izdelke, zato se bistveno zmanjša tudi količina neželenega odpadnega materiala. Pri tem je operater-



» Več pločevine, več izdelkov. Veliki format dviga produktivnost, saj lahko na velikem formatu pločevine učinkoviteje razporedite vaše izdelke.



ju v veliko pomoč sodobna programska oprema Bysoft 7 s svojim inteligentnim procesom razporejanja izdelkov po surovcu.

Veliki formati pločevine omogočajo širšo uporabnost laserja BySprint Fiber in več možnosti. Iz pločevine velikega formata lahko poleg učinkovitejšega rezanja majhnih kosov odrežemo velike kose, ne da bi bilo treba pri tem prekinjati rez zaradi premikanja pločevine. To je vsekakor konkurenčna prednost, ki je laserji standardnih formatov ne ponujajo.

Več pločevine, več izdelkov: Veliki format povečuje produktivnost, saj na velikem formatu pločevine lahko učinkoviteje razporedite izdelke.

» www.virs.si

6. evropska konferenca o tribologiji



7.–9. junij 2017
Cankarjev dom, Ljubljana

10. januar 2017	Oddaja povzetkov
31. januar 2017	Obvestilo o sprejetju
31. januar 2017	Druga najava
30. april 2017	Rok za predčasno prijavo
15. maj 2017	Oddaja prispevkov
7.–9. junij 2017	Konferenca

TEME

- ⚙ Mazanje in maziva, vključujoč trdna maziva
- ⚙ Prevlake in površinsko inženirstvo
- ⚙ Trenje, obraba in kontaktni mehanizmi
- ⚙ Zelena tribologija
- ⚙ Primeri industrijskih, avtomobilskih in proizvodnih študij
- ⚙ Biotribologija in biotribomateriali
- ⚙ Modeliranje in simulacije v tribologiji
- ⚙ Nano in mikrotribologija
- ⚙ Tribokemija
- ⚙ Tribokorozija

KONTAKT

SLOVENSKO DRUŠTVO ZA TRIBOLOGIJO

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

Bogišičeva 8
1000 Ljubljana

Tel.: +386 1 4771 460
Fax: +386 1 4771 469

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

ORGANIZATORJI



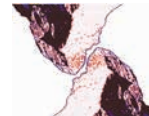
Slovensko društvo za tribologijo



Avstrijsko tribološko društvo



Italijansko tribološko združenje



Švicarska tribologija

Sponsorje/razstavljalce vljudno vabimo k sodelovanju na konferenci.
Za več informacij nas prosimo kontaktirajte na ecotrib@tint.fs.uni-lj.si

PRIJAVA

	Predčasna prijava (pred 30. aprilom 2017)	Standardna prijava (po 30. aprilu 2017)
Splošno	430 €	480 €
Študenti	200 €	250 €
Spremljevalna oseba	70 €	

Kotizacija vključuje dostop do vseh ECOTRIB 2017 sekcij in razstavljalnih prostorov, konferenčni material, pozdravni sprejem, kosila in odmore za kavo, vodeni ogled Ljubljane ter gala večerjo. Kotizacija za spremljevalno osebo vključuje kosila in gala večerjo.



» Penetracija in konsistenca masti ter njuno določanje

Dr. Milan Kambič V Mali šoli mazanja smo se doslej seznanili z različnimi sistemi razvrščanja viskoznosti in definicijo viskoznosti. Tokrat bomo spoznali penetracijo in konsistenco, dva pomembna parametra, ki ju srečujemo pri masteh.

Po definiciji je mazalna mast mazivo, ki je trdna do poltekoča disperzija sredstva za zgoščevanje (zgoščevalca) v tekočini. Mazalna mast je lahko formulirana z dodatki (aditivi), ki vplivajo na posebne lastnosti, kot je odpornost proti oksidaciji ali obraba. Konsistenca (trdota) masti je stopnja odpora masti proti deformaciji ob prisotnosti sile in opisuje plastičnost trdne snovi, podobno kot viskoznost opisuje tekočino [1]. Konsistenca je značilna lastnost mazalnih masti, po kateri se bistveno razlikujejo od drugih vrst maziv. Zaradi zapletene odvisnosti konsistence od številnih parametrov jo lahko merimo le posredno. V praktični rabi za njeno oceno običajno uporabljamo penetracijo, ki je sestavni del vseh specifikacij za kvaliteto mazalnih masti [2].

Penetracija masti predstavlja globino prodiranja standardnega stožca v mast zaradi lastne teže v času 5 sekund. Penetracijo običajno merimo v skladu s standardom ASTM D217 (IP 50) ali ASTM D1403 [1]. Meritev izvajamo na predhodno pripravljenem vzorcu masti pri temperaturi 25 °C. Za to uporabljamo stožčasti penetrometer. Naprava je sestavljena iz prosto gibajočega se stožca, nameščene na gred, podstavka za vzorec masti pod stožcem, blokirsne naprave za zaustavitev gibanja stožca ter lestvice za merjenje globine prodiranja stožca v mast. Penetracijo izražamo v desetinkah milimetra (mm/10). Naprava za merjenje penetracije je prikazana na Sliki 1 a, meritev penetracije pa je prikazana na Sliki 1 b.

Penetracijo najpogosteje označujemo kot delovno. V tem primeru jo izmerimo neposredno po tem, ko vzorec masti pregnetemo skozi standardno ploščo z izvrtinami (60 dvojnih gibov). O podaljšani delovni penetraciji govorimo tedaj, kadar vzorec masti pred meritvijo najprej mehansko pregnetemo z 10 000 ali 100 000



» Slika 1: a) Naprava za merjenje penetracije, b) merjenje penetracije

KONSISTENCA MASTI	RAZRED NLGI	ENETRACIJA (25 °C) 1/10 MM	PRIMER UPORABE
poltekoča	000	445–475	zobniki
poltekoča	00	400–430	zobniki
zelo mehka	0	355–385	centralni sistemi
mehka	1	310–340	centralni sistemi
srednje mehka	2	265–295	kotalni ležaji
srednje mehka	3	220–250	splošna uporaba
poltrda	4	175–205	drsni ležaji
trda	5	130–160	za majhne hitrosti
zelo trda	6	85–115	briketne masti

» Preglednica 1: Značilni primer uporabe masti po klasifikaciji NLGI



Dr. Milan Kambič, univ. dipl. inž. str. • direktor tehnične službe, Olma, d. d.

dvojnimi gibi, nato pa po temperiranju pri 25 °C še z običajnimi 60 dvojnimi gibi. Včasih merimo penetracijo tudi brez predhodnega gnetenja vzorca masti.

Glede na izmerjeno penetracijo mazalne masti uvrščamo v enega od devet razredov NLGI (iz National Lubricating Grease Institute, slov. Nacionalni inštitut za mazanje z mastmi). Ta razvrstitev je prikazana v Preglednici 1, kjer so navedeni tudi najbolj značilni primeri uporabe masti posameznih razredov NLGI.

Viri:

- [1] Moon M., Turner D., Tuszynski B. Grease glossary. Dostopno na WWW:<http://www.nlgi.org/grease-glossary/>. Dostop: 22. 9. 2016.
- [2] Savić V., Kovač O. Podmazivanje mastima. Zagreb, JUGOMA 1988.

Ali ste vedeli?

Mehkejšje masti imajo nižjo številko razreda NLGI. Mast NLGI 1 je mehkejšja od masti NLGI 2.

Kratica NLGI pomeni National Lubricating Grease Institute (Nacionalni inštitut za mazanje z mastmi).

Nekateri dobavitelji masti uporabljajo oznake, kot je NLGI 1,5, kar pomeni, da je konsistenca masti med NLGI 1 in NLGI 2.

Mehkejšje masti imajo večjo penetracijo (pri meritvi se testni stožec potopi globlje v mast).

V industriji najpogosteje uporabljamo masti razredov NLGI 1, 2 in 3, redkeje masti razredov NLGI 0, 00 in 000, praktično nikoli pa masti razredov NLGI 4, 5, in 6.

> www.olma.si



Industrijska

olja in maziva



Olma d.o.o., Poljska pot 2, 1000 Ljubljana
tel.:(01) 58 73 600, faks: 54 63 200,
e-pošta: komerciala@olma.si, <http://www.olma.si>

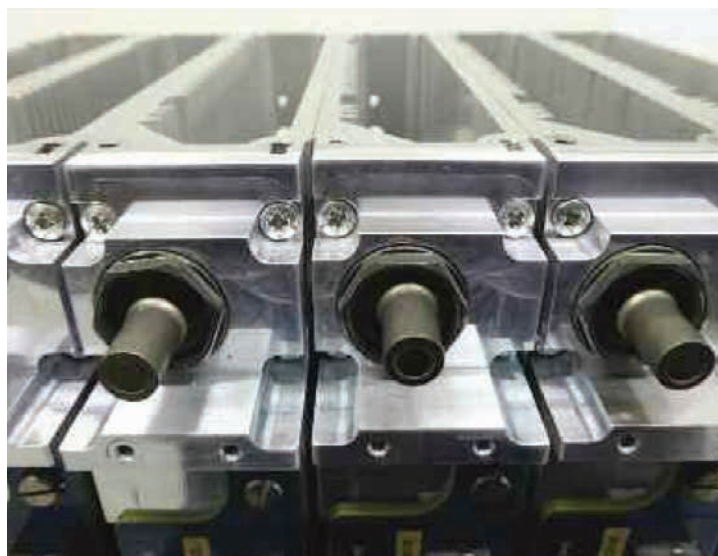
» Potapljanje elektronike za učinkovito in tiho hlajenje

Inovativna nova Iceotopeva tehnologija hlajenja močnostne elektronike, ki omogoča učinkovito in tiho hlajenje, je podprta s prilagojenimi priključki za tekočine podjetja Stäubli. Podjetje Iceotope je specializirano za tehnologijo hlajenja elektronike.

Iceotope, s sedežem v Sheffieldu v Veliki Britaniji, je bil ustanovljen leta 2005. Temelje podjetja je postavila skupina tehnoloških navdušencev, ki so takrat spoznali, da se procesorske moči računalnikov vseskozi povečujejo in da obstoječi načini zračnega hlajenja ne zadostujejo več. Priložnost so videli v učinkovitejšem hlajenju s kapljevina namesto z zrakom, saj omogoča izrazito večjo hladilno kapaciteto in tišje delovanje. Piskanje in žvižganje hladilnih ventilatorjev je tako odpravljeno, zato postanejo visokozmogljivi računalniki izrazito tišji in prijaznejši do uporabnikov v pisarnah, kjer je zaželeno tiho in mirno okolje.

Predstavitve in uveljavljanje nove prelomne tehnologije je vedno težko, podjetje Iceotope se je na začetku soočilo s težkimi izzivi financiranja in prepričevanjem trga za njihovo novo tehnologijo. Zdaj jih podpira nekaj vodilnih podjetij (Schneider, Electric, Solvay, 3M in Intel), kar je zelo povečalo njihovo prepoznavnost v panogi. Iceotope izdeluje hladilne kapljevine, samostojne strežnike, stikala in elektroniko.

Iceotopova patentirana tehnologija obsega tristopenjsko hlajenje s kapljevino. V prvi fazi se elektronika potopi v dielektrično kapljevino ter zatesni prostor med elektroniko in hladilnimi rebri lopatic. Pri neposrednem stiku vročih delov elektronike s hladilno kapljevino se toplota odvaja prek hladne stene rebraste plošče, pritrjene na vsaki strani lopatic. V drugi fazi hladilna voda, sekundarna hladilna kapljevina na drugi strani lopatic, gravitacijsko odteče mimo hladnih sten, kar odstrani generirano toploto iz hlajene elektronike. V tretji fazi črpalka prisilno potiska vodo skozi toplotni izmenjevalnik in tako popolnoma odstrani toploto.



» Iceotopovo strežnikovo rebro s Stäublijevimi CGD-priključki

Za varno in zanesljivo povezavo cevnih vodov omenjenih hladilnih sistemov so poskrbeli na Stäublijevem oddelku za priključke, ki zagotavljajo popolnoma tesne spoje s hladilnih lopatic do tokokroga s hladnimi stenami. V podjetju Iceotope so s Stäublijevimi strokovnjaki izbrali hitre priključke tipa CGD05. Izbrana vrsta priključkov je posebej zasnovana za izpolnjevanje zahtev hlajenja elektronike, saj ima hitra sklopka edinstveno obliko, ki zagotavlja hitro, varno in zanesljivo povezavo ter odklop vezja s hladilnim sistemom. Prostori, v katerih so računalniki z omenjenim potopnim kapljevinskim hlajenjem, so običajno čisti, izbrani hitri Stäublijevi priključki CGD05 pa jamčijo, da hladilna kapljevina ne pušča in da prah ne more vstopati vanjo med vklopom in izklopom cevi hladilnega sistema.

Priključki, ki se ob odklopu cevi samodejno zatesnijo, dopuščajo tudi priklon ne popolnoma poravnanih cevni elementov, ki povezujejo hladilni krogotok in s tem ne ogrožajo električnih povezav. Odstranitev in zamenjava sestavin kapljevinsko hlajenega sistema sta tako enostavni kot pri tradicionalnem zračno hlajenem sistemu.

Iceotopov strežnik PetaGen 1C vsebuje vso najnovejšo tehnologijo



» Stäublijevi
CGD-priključki

Zdaj se za to resno zanimajo zdravstvene organizacije in obrambni sektor. Razlog za veliko zanimanje po novi Iceotopovi tehnologiji je v tišjem delovanju in znatno večji procesorski moči pri enaki velikosti procesorja.

Pri novi prelomni tehnologiji kapljevinskega hlajenja procesorjev bodo Stäublijevi priključki igrali pomembno vlogo z enostavno-stjo vklapljanja in izklapljanja cevi hladilnega sistema – kot je enostavno pri tradicionalnem zračnem hlajenju.

» www.iceotope.com
» www.staubli.com

in zagotavlja tiho nemoteno delovanje z veliko računalniško zmogljivostjo. Najnovejša tehnologija tihega in učinkovitega hlajenja omogoča postavitev strežnika v katero koli okolje, tudi v pisarne in laboratorije. Kapljevine ponujajo znatno večjo kapaciteto hlajenja, kar pa omogoča povečanje procesorske moči enakih dimenzij kot pri zračnem hlajenju. Pri običajnem zračno hlajenem sistemu se 40 odstotkov energije porabi za hlajenje elektronike, pri novem strežniku PetaGen 1C pa se za hlajenje porabi manj kot 10 odstotkov.

Med prvimi uporabniki omenjenega inovativnega strežnika PetaGen 1C je podjetje Roils Royce iz britanskega Derbija, ki ga je namestilo v tiho pisarniško okolje. Številni podatkovni centri in univerze so že sprejeli novo Iceotopovo tehnologijo hlajenja.



» Iceotopov strežnik PetaGen 1C v Rolls Roycovem laboratoriju na univerzi v Derbiju



NOVO

4.990,00 €
Akcijna cena
samo 3.990,00 €*
+ DDV

NOVO

Ročni sistem za označevanje FlyMarker® mini
Že četrta generacija mobilnega udarnega označevalca



STROJEVI I ALATI

TRGOSTAL

Kovinska 4a, HR-10090 Zagreb, Hrvatska

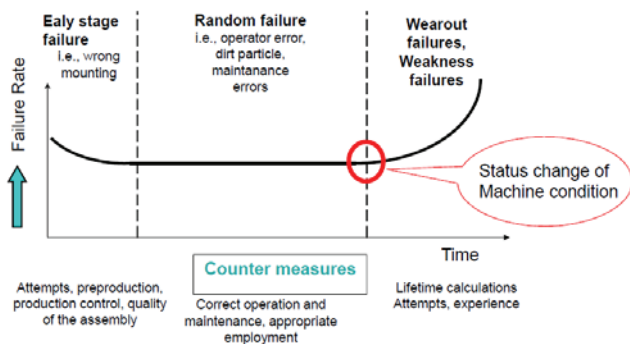
Tel: +385 1 3777965 • Fax: +385 1 3776571

info@trgostal-lubenjak.hr • www.trgostal-lubenjak.hr

» Novo pri Mitsubishi Electric: »Smart Condition Monitoring Kit«

Vzdrževanje strojev in naprav je ena izmed ključnih nalog pri upravljanju lastnine podjetja. Funkcija vzdrževanja je še vedno v precepu med tem, ali je ceneje ostati v t. i. fazi reagiranja na dogodke ali pa implementirati preventivne metode vzdrževanja. Tehnološki napredek je stroške »predvidljivega« vzdrževanja zmanjšal do meje, kjer je posluževanje prediktivnega vzdrževanja povsem vzdržno in upravičeno.

Mitsubishi Electric je skupaj s podjetjem Schaeffler razvil paket za preventivno vzdrževanje naprav, ki omogoča preprečevanje in zniževanje verjetnosti za izpad procesov proti zaključku življenjske dobe naprave, ko se seveda verjetnost okvar povečuje.



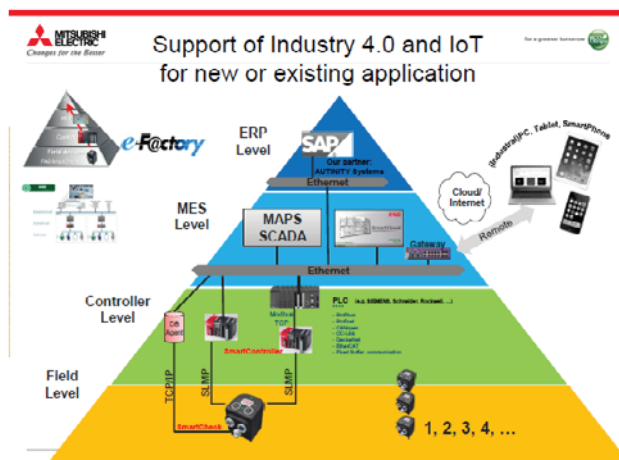
Če ponazorimo z grafom, je v prvi (zgodnji življenjski) fazi izpad procesa možen zaradi napačne montaže, v drugi (že utečeni) fazi zaradi slučajne napake (napaka upravljalca stroja, nesnaga/umazanija) in v tretji fazi, ki jo je s preventivnim vzdrževanjem mogoče preprečiti, zaradi iztrošenosti/dotrzanosti naprav.

Rešitev temelji na senzorju treslajev FAG, ki je nameščen neposredno na motorju, ki poganja aplikacijo. Senzor vibracij informacije o verjetnosti napake in izpadu procesa pridobiva s pomočjo analiziranja vibracij, ki izvirajo iz rotacije motorja oziroma tresenja vrteče se osi pogona. Senzor FAG tako javlja status stroja (OK, predhodni/opozorilni alarm in glavni alarm; ter status Ethernet komunikacije), ter na tak način javlja napako oziroma preventivno javlja informacijo o tem, da se s pogonom dogaja nekaj »netipičnega«.

Funkcije senzorja so: analiza statusa (okvara ležaja, pomanjkanje maziva/lubrikanta, neravnovesje/neuskklajenost prenosa, kavita-

cija), izpis alarma glede na status, ter izračunavanje absolutnih vrednosti.

Paket »Smart Conditioning Monitoring kit« je sestavljen iz senzorja vibracij FAG (proizvajalca Schaeffler), Mitsubishijevega grafičnega prikazovalnika in krmilnika (L ali iQF serija), ter ustrezne komunikacije. Glede na zahtevnost aplikacije je poleg mogoče vključiti tudi frekvenčni pretvornik. Senzor se lahko uporablja v širokem naboru aplikacij – elektro motorji, prezačevalne naprave, reduktorji, kompresorji, črpalke, separatorji in druge naprave.



Opisana rešitev oziroma koncept preventivnega vzdrževanja bo v prihodnje pomemben del Industrije 4,0 oziroma »Interneta stvari«. Desna piramida kaže, da preko senzorja vibracij pridobivamo informacije, ki so nujne za odločevalske procese na nivoju ERP (Enterprise Resource Planning) oziroma na nivoju načrtovanja virov podjetja.



Inea RBT, d.o.o. • Stegne 11, 1000 Ljubljana.
• info@inea-rbt.si • www.inea-rbt.si

» Industrijski Ethernet V/I modul z RS232/485 vmesniki

Modul TBEN-S2-2COM omogoči priključitev naprav s serijskimi vmesniki RS232/485 in digitalnimi V/I na industrijski Ethernet npr. PROFINET.

Turck od zdaj ponuja komunikacijski modul s serijskimi vmesniki v njegovi samostojni ultrakompaktni TBEN-S Ethernet seriji: TBEN-S2-2COM modul ima dvoje serijskih vrat, ki jih lahko poljubno določimo kot RS232 ali RS485, odvisno od potrebe. Dodatna konektorja na modulu omogočata priklop štirih univerzalnih digitalnih signalov, ki so lahko vhodi ali izhodi. Na vgrajeni Modbus RTU master preko RS485 vmesnika lahko povežemo do osem Modbus slave naprav. Novi TBEN-S2-2COM moduli podpirajo tudi Turck večprotokolne tehnologije in zato lahko deluje v PROFINET, Ethernet / IP ali Modbus TCP omrežju brez dodatnih nastavitvev na modulu.

Tanek 32-milimetrski 2COM modul poenostavi aplikacije, ki zahtevajo povezavo digitalnih signalov v omejenem prostoru poleg naprav s serijskimi vmesniki. Zahvaljujoč zaščiti IP67 lahko module namestimo neposredno na stroju in s tem zmanjšajo količino ožičenja. Parametre serijskih vmesnikov, kot so start-stop biti, pariteto in hitrosti prenosa podatkov, se določa preko GSDML



datoteke ali programske opreme za parametrisiranje, kot je npr. Pac-tware. Napajanje serijskih naprav se lahko nastavi med 5 in 24 V.

» www.tipteh.si

» Neuenhauser Maschinenbau: Učinkovitejše skladiščenje

Podjetje Neuenhauser Maschinenbau GmbH je za povečanje učinkovitosti v svojem proizvodnem skladišču razširilo obstoječi regalni sistem s konzolnimi regali podjetja OHRA. Rešetke na konzolah pri tem omogočajo prilagodljivo uskladiščenje različno dimenzioniranih artiklov. Z novimi regali se ni učinkovitost povečala samo skladiščna zmogljivost z visokim izkoristkom površine in prostora, temveč je bilo mogoče optimizirati tudi logistične postopke v zvezi s proizvodnjo po načelu proizvodnje v pravem zaporedju.

Podjetje Neuenhauser Maschinenbau je vsestranska večpodročnostna skupina, katere področje dejavnosti se razprostira od zaposlovanja prek proizvodnje strojev za tekstilno industrijo do obnovljivih virov energije. Skladišče, razširjeno v trenutnem projektu, oskrbuje proizvodnjo z najrazličnejšimi materiali: sem sodijo poleg do 1,2 tone težka jeklena ogrodja, rešetkaste škatle in blago na paletah, predvsem čezmerno dolg tovor dolžine do 6.000 mm. Doslej so bili ti artikli skladiščeni po blokih, na zloženih ogrodjih, v ploskih talnih in konzolnih regalih. Ravno v povezavi s proizvodnjo po načelu v pravem zaporedju in proizvodnjo, ki je usklajena s stranko, stari skladiščni sistem ni več mogel izpolnjevati visokih zahtev po hitri in zanesljivi oskrbi z materialom: nizka stopnja izkoriščenosti površine in prostora je preprečila razširitev skladiščnih zmogljivosti, artikli so bili težko dostopni. To ni pomenilo le, da logistični postopki niso bili učinkoviti, temveč so pomenili tudi veliko nevarnost poškodovanja skladiščenih artiklov.

Zato se je podjetje odločilo, da obstoječe skladišče razširi s konzolnimi regali podjetja OHRA: Podjetje s sedežem v Kerpnu v Nemčiji, je vodilno evropsko podjetje na trgu s konzolnimi regali. Vsi nosilni elementi njegovih regalov so izdelani iz polnostenskega



in toplovaljanega jekla. Profili se lahko tako pri robovih prožno upognejo in trajno ohranijo svoje prožne lastnosti. Stabilna konstrukcija omogoča visoke skladiščne višine ter vitko izvedbo in s tem visok izkoristek površine. Z rešetkami, vpetimi na konzole, je možno prilagodljivo uskladiščenje najrazličnejših artiklov – pogoj za optimizirano oskrbo z materiali za proizvodnjo po merilih vitke proizvodnje. Skladišče se upravlja z večpotnim stranskim viličarjem, ki se upravlja po tirih, regali so zato opremljeni z ustreznimi vodilnimi tirnicami.

Z obsežno pripravo in hitro montažo je bilo mogoče predelavo izvesti v zelo kratkem premostitvenem obdobju, podjetje je tako med posodabljanjem delovalo popolnoma nemoteno.

» www.ohra.si

Sistemi za čiščenje s topili – več kot samo čisti sestavni deli

» Optimalna kombinacija čiščenja in zaščite pred korozijo

Doris Schulz Pri proizvodnji kovinskih sestavnih delov je čiščenje delov danes neizogiben postopek, ki vpliva na kakovost. Topila, na primer nehloženirani ogljikovodiki in modificirani alkoholi, imajo različne prednosti pri različnih tipih umazanije. Poleg zanesljivega odstranjevanja obdelovalnih snovi in delcev omogočajo tudi kombinacijo čiščenja in konzerviranja v enem sistemu.

Pri struženju in preoblikovanju ne moremo preprečiti, da na sestavnih delih ne bi ostali delci umazanije. Ostanki obdelovalnega olja in emulzij, polirnih past, pa tudi ostružkov in delcev običajno predstavljajo težavo za sledeče postopke oziroma lahko poslabšajo kakovost končnega izdelka. Zato je čiščenje sestavnih delov nujen člen v proizvodni verigi. V kovinskopredelovalni industriji običajno poteka z mokrimi kemičnimi postopki. Pri tem se uporabljajo čistila in topila na vodni osnovi. Njihova zmožnost raztapljanja odločilno vpliva na kakovost in učinkovitost čiščenja.

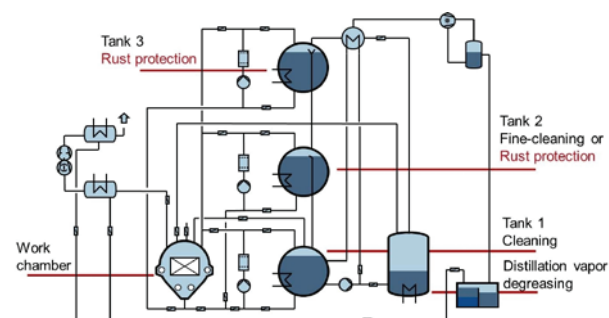
Sredstvo za čiščenje: načelo „enako topi enako“

Pri izbiri sredstva je priporočljivo upoštevati kemijsko načelo „enako se topi v enakem“. Načelo pravi, da se umazanija najbolje

raztopi v sredstvu, ki ima podobno strukturo. Z drugimi besedami: vodna čistila običajno uporabljamo pri polarni umazaniji na vodni osnovi, na primer pri soleh, hladilnih in mazalnih emulzijah ali trdnih delcih, kot so odrezki in opilki. Napolarno umazanijo, na primer obdelovalna olja, masti, voske in smole, pa odstranjujemo predvsem z nepolarnimi topili, kot so ogljikovodiki ali modificirani alkoholi. Ker imajo modificirani alkoholi različno močne lipofilne in hidrofilne učinke, lahko z njimi odstranjujemo tako nepolarno kot tudi polarno umazanijo. Pogosto jih uporabljamo kot alternativo za klorovodikooogljične, ogljikovodike in vodna čistila. Katero čistilo je najprimernejše za določen primer čiščenja, najlažje določimo s poskušanjem. V ta namen so centri za preizkušanje Dürr Ecoclean po vsem svetu opremljeni s čistilnimi sistemi za vodne snovi in različna topila.



» Sodobni sistemi s topili omogočajo čiščenje in dolgotrajno konzerviranje sestavnih delov v enem sistemu in med enim postopkom.



» S pomočjo destilacije, ki je vključena v postopek, se topilo stalno pripravlja, kar omogoča daljše čase mirovanja. Vsak rezervoar ima svoj krogotok.

Pri enaki primernosti – topila

Če so za nek čistilni postopek enako primerni sredstvo na vodni osnovi, ogljikovodik ali modificiran alkohol, prinaša odločitev za topilo različne prednosti. Topilo se stalno in samodejno pripravlja s pomočjo destilacije, vključene v sodobni čistilni

sistem, ki deluje pod vakuumom. To je mogoče tudi takrat, kadar je količina vnesenega olja zelo visoka. Zato je lahko čas mirovanja sistema zelo dolg. Redne kontrole, ki so običajne pri vodnih snoveh, na primer preverjanje koncentracije čistila, pH-vrednosti in prevodnosti, tako niso več potrebne. Izjema je vnos kloriranih olj, ki se včasih uporabljajo pri izdelavi delov z izsekovanjem in globokim vlekrom. Dobavitelji topil ponujajo ustrezne nasvete, komplete za testiranje in stabilizatorje, s katerimi poskrbimo za stabilno kakovost topil. Poleg tega so topila združljiva z večjim številom materialov. Pri čiščenju ne pride do oksidacije, obarvanja, matiranja ali do drugih vplivov na površino obdelovanca. Tudi energija, potrebna za segrevanje sredstva in za postopek čiščenja, je bistveno manjša v primerjavi z vodnimi čistili. Dodatna prednost je možnost samodejnega čiščenja in konzerviranja v enem sistemu in med enim samim postopkom. Odvisno od koncentracije uporabljenega konzervacijskega sredstva (olja, maščobe in voski) lahko sestavne dele zaščitimo pred korozijo za čas od nekaj tednov, več mesecev in celo nekaj let. To je koristno predvsem pri mednarodnem transportu sestavnih delov (po morju) ali pri dolgotrajnem skladiščenju. Izbira sredstva za zaščito pred korozijo je odvisna od systemske tehnologije in uporabljene ga topila.



» Da v sistem lahko vključimo tudi postopke za zaščito pred korozijo, ga je treba opremiti z dodatnim rezervoarjem. Na sliki je prikazan tretji. Sredstva iz drugih dveh posod za oblikanje se uporabljajo za grobo in fino čiščenje.

Vključitev zaščite pred korozijo v čiščenje s topili

Da lahko v postopek čiščenja vključimo tudi zaščito pred korozijo, je treba sistem opremiti z dodatnim rezervoarjem. Ta vsebuje topilo, v katerem je povsem raztopljena ustrezna količina konzervacijskega sredstva. Sredstvo se lahko dodaja ročno ali samodejno.

Ko so deli očiščeni, se delovna komora sistema oblije s tekočino iz tega rezervoarja. Med sledečim postopkom zaščite pred korozijo se lahko deli obdelajo enako kot pri čiščenju. Na ta način konzervacijsko sredstvo doseže vse predele sestavnih delov. Nato se sredstvo vrne v rezervoar, deli pa se pod vakuumom posušijo v delovni komori. Pri tem na površini obdelovancev ostane zaščitni film. Ker je zaščitni sloj nastal s pomočjo raztopljenega enofaznega sistema brez soli, je povsem zaprt, enakomeren in suh. Ne poškoduje se niti ob dotiku ali pri stiku z embalažo.

Določitev časa zaščite in koncentracije snovi

Informacije o možnem času zaščite in potrebni koncentraciji konzervacijskega sredstva v topilu so običajno na voljo pri doba-

vitelju tega sredstva. Na primer, čas zaščite od deset do šestnajst tednov dosežemo z 10-odstotno koncentracijo. Glede na izdelek znaša tipična koncentracija nekje med 0,5 in 25 odstotki. Koncentracijo ugotovimo empirično v laboratoriju po določitvi posebne kalibracijske krivulje s pomočjo teže zaščitnega sloja in gostote (% v topilu).

Za določitev teže zaščitnega sloja naneseemo sredstvo za zaščito pred korozijo v priporočeni koncentraciji na standardno pločevino (npr. Qpanel R35), pločevino pa stehamo pred postopkom in po njem.



» Rezervoar za zaščito pred korozijo vsebuje topilo in konzervacijsko sredstvo v ustrezni koncentraciji. Sredstvo se lahko dodaja ročno ali samodejno, kakor je prikazano tukaj.

Zaščita pred korozijo in olje za montažo v enem

Vse več strank zahteva od proizvajalcev sestavnih delov, da naneseno konzervacijsko olje ni namenjeno samo zaščiti pred korozijo, temveč ga je mogoče uporabiti tudi pri montaži. V ta namen mora imeti sloj nanesenega olja določeno debelino. Da postopek zagotovi predpisano debelino, mora proizvajalec delov nadzorovati koncentracijo sredstva v topilu. Za to so bile razvite različne metode.

Metoda, ki se najpogosteje uporablja, temelji na izparilni tehnici: približno dva grama zmesi topila in konzervacijskega olja položimo na tehtnico, v katero je vgrajena grelna plošča, ki upari topilo. Ostane olje, katerega težo izmerimo v odstotkih. S pomočjo gostote preračunamo koncentracijo v volumskih odstotkih. Druga metoda je refraktometrija, ki temelji na lomnem količniku prozornih, tekočih in trdnih snovi. Za meritev damo kapljico zmesi topila in konzervacijskega olja v predvideno odprtino ročnega refraktometra. Ko pogledamo skozi okular, lahko na vgrajeni skali preberemo lomni količnik, ki nam da informacije o koncentraciji. Ker je ta merska metoda temperaturno občutljiva, je priporočljivo uporabiti refraktometer z vgrajenim termometrom in meritev opraviti pri temperaturi 20 °C, 25 °C ali 30 °C. Poleg obeh metod pa se uporablja tudi visoko občutljiva merska tehnika za samodejno merjenje gostote.

Čiščenje in konzerviranje sestavnih delov v zaprtih sistemih s topili omogoča dolgotrajno zaščito pred korozijo, zato je v zadnjem času postala običajna praksa tudi pri svetovnih dobaviteljih avtomobilskih delov. V ta namen se po vsem svetu uporablja že več kot 2.000 sistemov Dürr Ecoclean. Podjetje v svojih centrih za preizkušanje opravlja tudi ustrezne preizkuse.

» Uporaba biološko razgradljivega hidravličnega olja v gozdarskem vitlu

Dr. Franc Majdič
Blaž Seliškar
Iztok Špan

Hidravlični stroji in naprave se veliko uporabljajo v industrijski in mobilni hidravliki. Največ se uporabljajo za okolje škodljiva mineralna hidravlična olja. Izliv za okolje škodljive hidravlične kapljevine je še posebej problematičen v naravnem okolju, na območjih zajetja pitne vode in na kmetijskih površinah.

Najbolj poznani alternativi mineralnim hidravličnim oljem za preprečitev take nevarnosti sta dve, prva je uporaba vode brez dodatkov, druga pa uporaba biološko razgradljivega olja. V Laboratoriju za fluidno tehniko Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani smo v sodelovanju s podjetjem Tajfun Planina, d. o. o., najprej izvedli pospešen test staranja biološko razgradljivega hidravličnega olja in rezultate primerjali z mineralnim oljem. Nato smo testirali še uporabnost biološko razgradljivega hidravličnega olja v hidravlični napravi gozdarskega vitla.

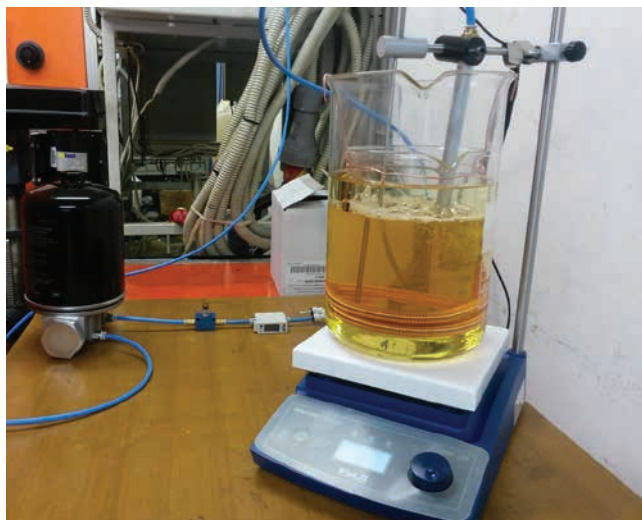
Hidravlične kapljevine

Primarna naloga hidravličnih kapljev in je prenos hidravlične moči. Poleg tega mora hidravlična kapljevina izpolnjevati še druge naloge, kot so tesnjenje, mazanje, zaščita proti rjavenju, izločanje netopnih delcev, hlajenje in prenos toplote, odpornost proti mešanju z vodo, odpornost proti penjenju, kemična stabilnost, neškodljivost za okolje in človeka ter razpoložljivost v večjih količinah.

Mineralno hidravlično olje je s svojim velikim tržnim deležem, 85 odstotkov, najpomembnejša in cenovno najugodnejša vrsta hidravličnega olja. Zato je tudi najpogosteje uporabljena v hidravliki na splošno. Pokriva širok spekter zahtev, tako da se uporablja tako v mobilni kot stacionarni hidravliki. Dolgoletne izkušnje in razvoj so izpilili lastnosti mineralnega hidravličnega olja, jih opredelili in zagotovili, da se lastnosti mineralnih hidravličnih olj lahko reproducirajo v katerem koli trenutku. Mineralna bazna olja se pridobivajo s frakcijsko destilacijo in rafinacijo nafte ter temeljijo na naravnih ogljikovodikovih verigah. Njihove kemične in fizikalne lastnosti so zelo odvisne od kemične sestave olja in tehnološkega postopka rafinacije. Z različnimi postopki rafinacije je mogoče določiti lastnosti mineralnega olja, kot so viskoznost, plamenišče, odpornost na staranje in odvisnost viskoznosti od temperature. Posebne zahteve, ki jih bazno olje ne dosega s svojimi lastnostmi, je mogoče doseči z dodatki. Mineralno hidravlično olje klasificiramo na podlagi dodatkov. Po mednarodnem standardu ISO 6743-

4:2015 mineralna olja lahko delimo na različne kakovostne razrede (HL, HR, HM, HV, HG).

Biološko razgradljiva hidravlična olja so »najnovejša« na trgu, čeprav so v samem začetku tam, kjer bi bila uporaba mineralnih olj sporna, npr. v prehrabni industriji so uporabljali kar tisto olje, ki so ga stiskali, npr. repično olje. V današnjem času je zaradi porasta uporabe mobilnih strojev in naprav, ki niso zavarovani z lovilci olja v primeru razlitja, okolje vedno bolj obremenjeno. Zato je razvoj maziv in olj, ki manj obremenjujejo okolje, zadnja leta precej intenzivnejši. Biološko razgradljiva hidravlična olja pa se vedno bolj uporabljajo na področjih mobilne hidravlike in občasno tudi stacionarnih naprav. Vsekakor je treba omeniti, da biološko razgradljiva olja niso popolnoma neškodljiva za okolje. Obremenjujejo ga le v manjšem obsegu in za krajši čas kot mineralna olja. Mikroorganizmi s kisikom razgradijo biološko razgradljive kapljevine, samo razgrajevanje pa poteka bistveno hitreje kot pri mineralnih oljih. Dandanes so biološko razgradljiva olja večinoma izdelana na osnovi rastlinskih olj, poliglikolov in organskih estrov.



» Slika 1: Preizkuševališče za pospešeno staranje hidravličnega olja

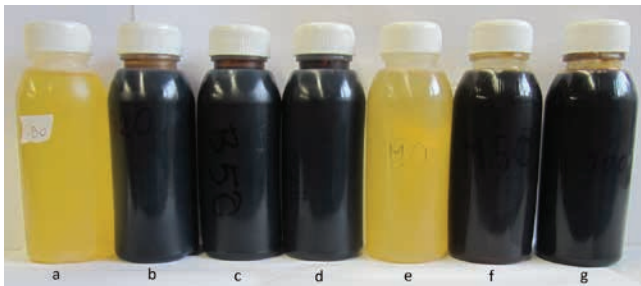


Dr. Franc Majdič, Blaž Seliškar ■ Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani ■ **Iztok Špan** ■ TAJFUN Planina d.o.o.

Hidravlične kapljevine na osnovi rastlinskih olj imajo zadovoljive mazalne lastnosti, vendar pa je njihova hidrolitična in oksidacijska stabilnost slaba, zato se trenutno za zamenjavo z mineralnim oljem uporabljajo poliglikoli in organski estri. Glavna omejitev teh olj, poleg oksidacijske stabilnosti, je znatno višja cena od mineralnih hidravličnih olj. Biološko razgradljive hidravlične kapljevine uporabljamo največkrat takrat, ko bi v primeru razlitja lahko onesnažila okolje. Taki primeri so v kmetijstvu, gozdarstvu in gradbeništvu. Izdelana pa so na sintetični ali naravni osnovi.

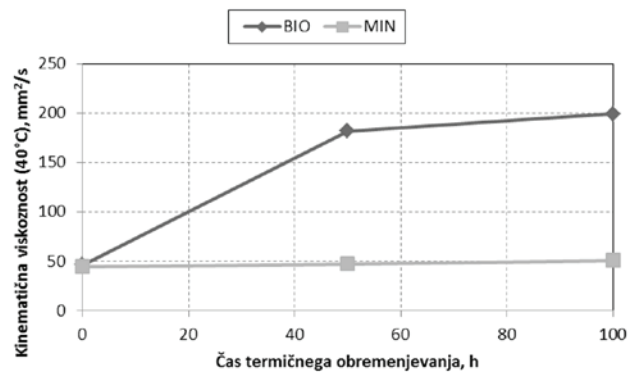
Pospešeni test staranja hidravličnega olja

Staranje olja na splošno razumemo kot fizikalne in kemične procese znotraj kemične sestave olja skozi njegovo uporabno dobo. Zaradi velikega števila baznih olj in aditivov v njih je zelo težko enolično določiti parametre staranja olja. Med najpomembnejšimi



» Slika 2: Vzorci olja pred testom pospešenega staranja in po njem, a) bio 0 h, b) bio 20 h, c) bio 50 h, d) bio 100h, e) mineralno 0 h, f) mineralno 50 h in g) mineralno 100 h

vplivnimi dejavniki so temperatura, prisotnost kisika in kovinskih katalizatorjev, saj imajo znaten vpliv na potek staranja. Kadar govorimo o temperaturi kot vplivnem dejavniku staranja, je treba omeniti tudi vpliv zračnih mehurčkov. V njih se zaradi lokalnega porasta tlaka temperatura lahko dvigne tudi do več 100 °C. Te temperaturne konice vodijo do lokalnih poškodb molekul olja na površini mehurčka. Prisotnost kisika v olju negativno vpliva na staranje olja, saj pospeši postopek oksidacije. To pomeni, da olje začne razpadati na svoje osnovne sestavine in izločati dodatke. Posledično to privede do poslabšanja lastnosti olja in do točke, ko olje izgubi svojo funkcijo. Zaradi omenjenih vzrokov in vplivnih dejavnikov je zelo težko določiti postopek, ki bi točno določil, kako se bo olje staralo. Zato se večina testov osredotoči na raziskovanje enostavnih snovi, kot so oljne ali linolne kisline ter njihovi monoestri. Prenos



» Slika 3: Rezultat laboratorijske analize kinematične viskoznosti vzorcev olja pri 40 °C po ASTM D 7042.



LEADING IN PRODUCTION EFFICIENCY

OSREDOTOČENOST NA ČISTOČO OBDELOV ANCAPROPRE !

Dürr Ecoclean nudi sisteme za skoraj vse naloge čiščenja v industrijski proizvodnji kovinskih, plastičnih in steklenih delov, od najmanjših milimetrskih delcev, do voluminiziranih sestavnih delov s kompleksnimi geometrijami – za zanesljivo in ekonomično odstranjevanje olj, maščob, emulzij in ostružkov.



Uradni prodajni zastopnik za Dürr Ecoclean v Sloveniji:

MASTROJ d.o.o

Šentiljska cesta 39a, SI-2000 Maribor

Tel.: 00386 2 234 28 61, E-mail: bojan.mauhar@mastroj.si, www.mastroj.si

MASTROJ

MJ

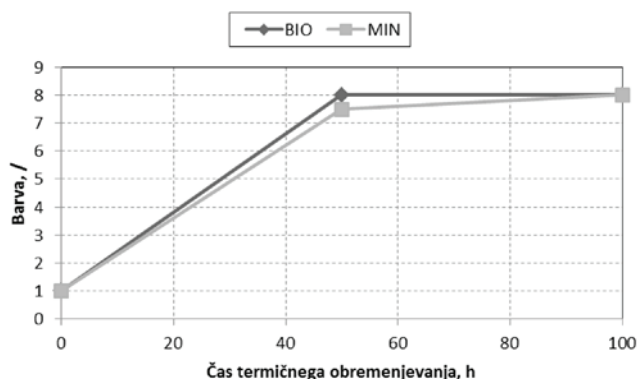
takih rezultatov na kompleksnejša olja se včasih lahko dobro obnese, vsekakor pa jih ne moremo uporabljati v vseh primerih.

Zasnovali smo test termičnega obremenjevanja za velikost vzorca olja, ki naj bi zadostoval za vse laboratorijske analize. Test temelji na segrevanju in mešanju olja na magnetnem mešalu (Slika 1) ob prisotnosti bakra kot katalizatorja in vpihovanju zraka pri konstantnem volumnem pretoku. Test se lahko izvaja poljubno dolgo, vendar se zaradi boljše ponovljivosti med izvajanjem ne sme prekinjati. Testiranemu olju smo vpihovali zrak pod tlakom, ki smo ga regulirali z enoto za pripravo zraka. Pretok smo nastavili z dušilko in merilnikom pretoka zraka. Za lepše tvorjenje mehurčkov v olju smo uporabili difuzor zraka. Zrak, ki ga vpihujemo, mora imeti čim manjšo vsebnost vlage. Zato smo uporabili zračni filter za izločevanje vlage. Osrednji del preizkuševališča sestavljata dve čaši. Prva ima prostornino 5 l in druga 2 l. Manjša čaša je nameščena v večjo s posebnim držalom, tako da se ne dotikata. Vrzel med njima smo zapolnili s sončničnim oljem kot prenosnikom toplote, ki skrbi za enakomerno gretje testiranega olja v manjši sredinski čaši. V manjšo čašo, v katero vlijemo 1,5 l testiranega olja, je vstavljeno tudi magnetno mešalo. V testirano olje je vstavljena spirala premera $\Phi 10$ mm iz bakrene žice, preseka 1,5 mm² in dolžine 15 m. Med testom smo olje segreli na 150 °C ter nato to temperaturo ohranjali do konca testa, s temperaturnim zaznavalom na magnetnem mešalu. Testirano olje smo ves test mešali z vrtilno hitrostjo 300 min⁻¹. Ko zaženemo test, začnemo tudi vpihovanje zraka, in sicer s konstantnim volumnim pretokom 3 l/min. Teste smo izvajali posamično, saj smo imeli na voljo le eno magnetno mešalo.

Test pospešenega staranja smo izvedli na biološko razgradljivem (v nadaljevanju BIO) in mineralnem hidravličnem olju (v nadalje-

vanju MIN). Posamezne vzorce testiranih olj (Slika 2) smo starali 20, 50 in 100 ur.

V nadaljevanju predstavljamo le nekaj pomembnejših rezultatov. Najbolj se staranje biološko razgradljivega olja odraža v kinematični viskoznosti (Slika 3), barvi (Slika 4) in nevtralizacijskem številu (Slika 5). Viskoznost je fizikalna veličina, ki podaja odziv kapljavine na strižno deformacijo. Definirana je kot razmerje med strižno napetostjo in strižno hitrostjo. Viskoznost olja je v hidravliki pomembna zaradi izgub, ki nastajajo pri pretoku olja skozi tokovodnike (cevi, cevne priključke, ventile in druge sestavine). Pri 40 °C se pri biološko razgradljivem olju kinematična viskoznost po opravljenih 100 urah testa poveča za 4,3-krat (433 %), pri mineralnem pa le za 14,2 % (Slika 3).



» Slika 4: Rezultat laboratorijske analize barve vzorcev olja po ASTM D 1500:2



MIL3000

NOVI STANDARD ZA VOJAŠKE PREIZKUSE

IDEALNA REŠITEV ZA PREIZKUSE:

MIL-STD-461

CS106 PREHODNI POJAVI V NAPAJALNIH KABLIH

CS115 MASOVNO VNAŠANJE TOKA V KABLE

CS116 DUŠENI SINUSNI PREHODNI POJAVI

RTCA DO-160

SECTION 17 PREIZKUŠANJE
NAPETOSTNIH KONIC

SECTION 19 DOVZETNOST ZA
INDUCIRANE SIGNALE

- MODULARNA ARHITEKTURA
- USTVARJANJE TESTOV IN SEKVENC
- ZASLON NA DOTIK ZA UPRAVLJANJE
- VELIKA ODPRTINA VMESNIKA



VAŠE LOKALNO PREDSTAVNIŠTVO

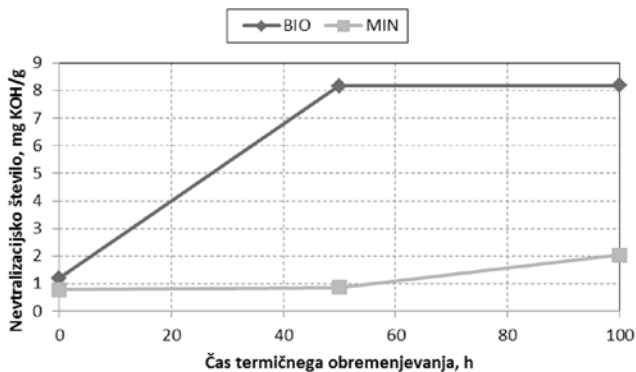


MECHANIC & ELECTRONIC MEASUREMENT | FREUNDGASSE 8 | A-1040 VIENNA
TEL +43 1 943 42 54 | MOBILE +43 699 1 943 42 55 | OFFICE@MEM-VIENNA.EU

VEČ INFORMACIJ
WWW.EMC-PARTNER.COM

Iz Slike 2 in Slike 4 je razvidno, da obe olji potemnitata že po 50 urah termičnega obremenjevanja. Biološko razgradljivo olje že doseže najvišjo vrednost 8, medtem ko je mineralno nekoliko nižje, pri 7,5. Po 100 urah termičnega obremenjevanja imata obe olji najvišjo možno vrednost barve 8. Barva je eden izmed zelo dobrih pokazateljev staranja olja. Za spremembo barve mora namreč priti do kemičnih reakcij v olju. Težava pri naših meritvah je, da se večina sprememb zgodi med 0 in 50 urami testa, pri biološko razgradljivem olju pa najverjetneje še prej. Zato nam ta rezultat ne pomaga pri točnem določanju obstojnosti biološko razgradljivega olja.

Nevtralizacijsko število je eden izmed pogosto uporabljenih pokazateljev stopnje degradacije in staranja olja. Na Sliki 5 je raz-



» Slika 5: Rezultat laboratorijske analize nevtralizacijskega števila vzorcev olja po SIST ISO 6619.

vidno, da se je ves test nevtralizacijsko število mineralnega olja v povprečju povečalo za 1,25 oziroma za 160 %. Vrednost nevtralizacijskega števila za biološko razgradljivo olje po 50 urah testa že kaže zelo povišano vrednost. V povprečju se je skozi celoten test biološko razgradljivemu olju nevtralizacijsko število povečalo za 7, kar pomeni povečanje za 583 %. To pomeni, da olje zelo hitro degradira in izgubi svojo funkcijo.

Testiranje delovanja hidravlične naprave vitla z biološko razgradljivim oljem

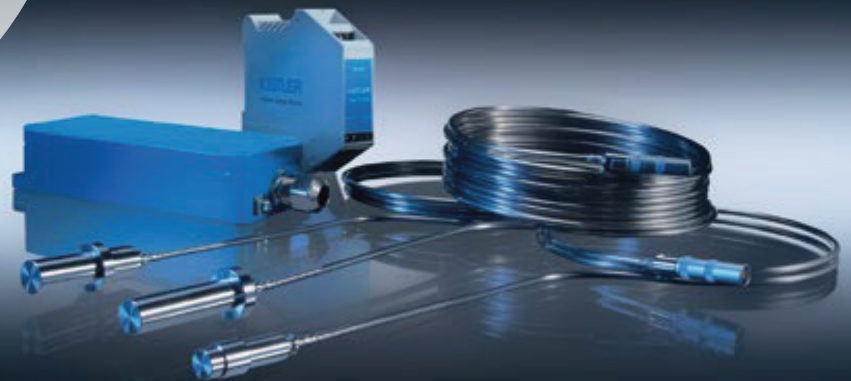
Ker se v drugem poglavju predstavljene test pospešenega staranja olja razlikuje od uporabe hidravličnega olja v konkretnem hidravličnem sistemu, smo biološko razgradljivo olje testirali še na hidravlični napravi gozdarskega vitla (Slika 6). To napravo sestavljajo črpalka s pogonskim elektromotorjem, hidravlični akumulator, razbremenilni ventil črpalke s tlačnim omejiteljem ventilom, tlačni filter, potni ventil, dva hidravlična valja, rezervoar, cevni razvod ter merilna zaznavala za tlak, temperaturo in pretok. Pri analizi delovanja hidravlične naprave smo uporabili tudi termokamero.

Na Sliki 7 je izmerjen tlak na tlačnem vodu za črpalko (tlak ČRP) in tlak pred drugim hidravličnim valjem (tlak HV2) med izvajanjem 1000-urnega trajnostnega testa hidravlične naprave vitla.

Na Sliki 8 so prikazana temperaturna polja hidravlične naprave vitla v odvisnosti od časa obratovanja trajnostnega testa. Razvidno je, da se temperatura po 60 minutah obratovanja ustali. Najvišjo temperaturo, 50 °C, zaznamo pri potnem ventilu.

Kakovost ni stvar sreče.

Postanite boljši. S Kistlerjem.



Termoakustika

Dosežite največjo učinkovitost in stabilno obratovanje z nadzorom dinamike zgorevanja.

Po zagonu testa biološko razgradljivega olja na hidravličnem preizkuševališču smo ugotovili, da je ta dobro zasnovan. Opazili smo, da se temperature pri takem testu ne zvišajo preveč, gibljejo se med 45 in 50 °C, kar je precej manj kot pri laboratorijskem pospešenem testu staranja hidravličnega olja (150 °C). Cikel obratovanja bi lahko še optimirali, vendar pa bi bilo treba spremeniti obstoječo napravo vitla, ki jo podjetje Tajfun Planina, d. o. o., vgrajuje v svoje stroje. Tako ne bi pridobili relevantnih podatkov o tem, kaj bi se zgodilo, če bi zamenjali obstoječe mineralno hidravlično olje v obstoječih sistemih z biološko razgradljivim. Po opravljenih 1000 urah obratovanja naprave ugotavljamo, da se barva olja skoraj nič ni spremenila in je še vedno svetla. Po primerjavi z barvo biološko razgradljivega olja po 50 urah pospešenega staranja s termičnim obremenjevanjem ugotavljamo, da je po opravljenih 1000 urah olje brez večjih sprememb. To za podjetje Tajfun Planina, d. o. o., in celotno gozdarsko panogo pomeni napredek v smislu varovanja naravnega okolja.

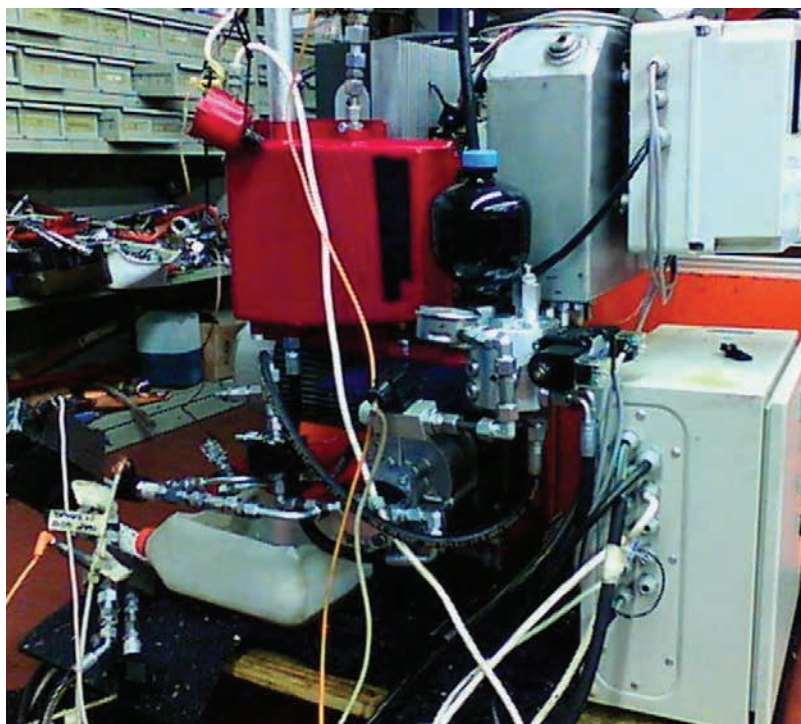
Sklepne misli

Ugotavljamo, da se biološko razgradljivemu hidravličnemu olju po izvedenem 100-urnem testu pospešenega staranja izrazito, za 4,3-krat, spremeni kinematična viskoznost pri 40 °C. Prav tako je velik pokazatelj sprememb lastnosti biološko razgradljivega olja nevtralizacijsko število, ki se z začetnih 1,2 mg KOH/g poveča na končnih 8,19 mg KOH/g. Pri vzporednem testu mineralnega olja so bile spremembe omenjenih lastnosti izrazito manjše.

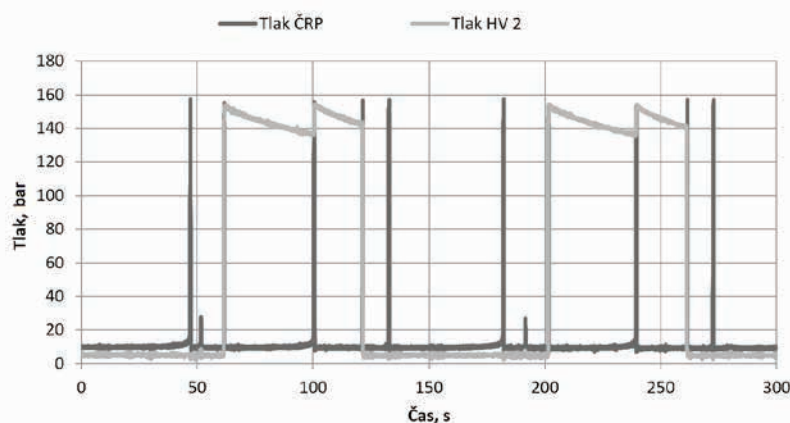
Glede na opravljenih 1000 ur trajnostnega testa biološko razgradljivega olja na hidravličnem preizkuševališču ugotavljamo, da se barva olja še ni spremenila. Razlog za to je verjetno nizka delovna temperatura olja (okoli 50 °C). Optimistično lahko sklenemo, da bi v takih okoliščinah lahko zamenjali mineralno hidravlično olje z biološko razgradljivim. V okoliščinah, kot so na hidravličnem preizkuševališču, bi moralo biološko razgradljivo olje vzdržati vsaj 2000 delovnih ur brez vidnejših sprememb.

S tem projektom smo naredili prvi korak za podjetje Tajfun Planina, d. o. o., k uporabi manj ekološko škodljivih hidravličnih olj. Primerjali smo, koliko bi biološko razgradljivo olje trenutno zdržalo v njihovih strojih v primerjavi z mineralnim. Vendar ne smemo pozabiti na druge težave, ki jih lahko prinese drugo olje. S pridobljenimi podatki bo mogoče opravljati nadaljnje raziskave in razvoj za okolje prijaznejših strojev.

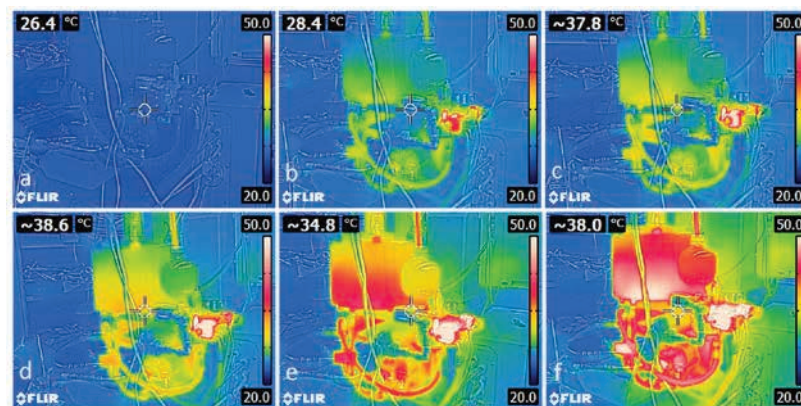
» www.tajfun.si
» lab.fs.uni-lj.si/Ift



» Slika 6: Hidravlična naprava vitla za test biološko razgradljivega hidravličnega olja.



» Slika 7: Cikel obremenjevanja hidravlične naprave vitla med izvajanjem trajnostnega testa.



» Slika 8: Slike preizkuševališča med trajnostnim testom zajete s termo kamero, a) ob zagonu, b) po 5 min, c) po 10 min, d) po 15 min, e) po 30 min, f) po 60 min.

» Henklova hibridna lepila pridobila status polnega asortimaja

Nekaj več kot eno leto po uvedbi prvega hibridnega lepila Loctite® 4090 se Henkel pripravlja na predstavitev polnega asortimaja hibridnih lepil, ki se sestoji iz skupaj sedmih proizvodov v skladu z zahtevami sodobne industrije.

Kaj je tisto, zaradi česar je neko lepilo hibridno? V njem sta združeni najpomembnejši lastnosti konstrukcijskih in sekundnih lepil, to sta trdnost in hitrost lepljenja. Ta močna kombinacija zagotavlja visoko odpornost na udarce, veliko trdnost lepljenja na različnih podlogah in odpornost na visoke temperature, zaradi česar je dovolj vsestranska, da omogoča na celo vrsto izvedbenih in montažnih izzivov.

Tržišče, ki se stalno spreminja, zahteva od proizvajalcev lepil, da ponudijo kar največ možnosti. V primeru Henklovega asortimaja hibridnih lepil se to odraža v velikem razponu trdnosti, hitrosti sušenja, viskoznosti in odpornosti na različne dejavnike in elemente, ki tako omogoča rešitve tudi za najzahtevnejšo uporabo v lepljenju.

»Večja konkurenčnost, nižji stroški proizvodnje in iznajdba novih izvedbenih in konstrukcijskih rešitev, so trenutno najpomembnejši izzivi v panogi,« nam je povedal Goran Fulir, vodja prodaje Henklove enote lepil za splošno industrijo za Hrvaško, Srbijo in Slovenijo. »Hibridna lepila so ustvarjena, kot odgovor na potrebe zunajstandardnih industrijskih pristopov.«

Hibridna lepila imajo visokokakovosten učinek v ekstremnih okoljih in zahtevnih pogojih. Nekatere njihove lastnosti in prednosti so: odpornost na temperaturo, visoka odpornost na udarce in vibracije ter odpornost na vlago, kot tudi polnjenje zračnosti. Primerna so za različne podlage, tako za kovine kot večino vrst plastike in gume.



Ko bodo lepila dostopna na lokalnem trgu, bo ponudba zajemala vrsto velikosti pakiranja primerih za različno uporabo, od manjših popravkov, do potrošnje velikih količin v proizvodnji.



Dvignite produktivnost!

www.staubli.si

Stäublijeve nove, visoko temperaturno obstojne rešitve.

Vsakodnevno se v brizgalnih procesih spopadate z novimi izzivi. **Nove rešitve so bile oblikovane posebej za njihovo uresničitev.** Edinstvena ergonomičnost. **Odpornost na temperaturo do 300°C.** Na voljo v mono- in multi-spojni izvedbi. Rešitve, ki izpolnjujejo vaše potrebe po varnosti in zmogljivosti. Stalna razpoložljivost opreme je pomemben del optimizacije produktivnosti, ki jo omogočajo ti **zanesljivi in vzdržljivi** priključki. Vzdrževanje je hitro in enostavno za vsakega operaterja.



STÄUBLI



Daljinski nadzor in upravljanje distribuirane proizvodnje obnovljivih virov energije

» Na poti do stanja brez izpadov z Zenonom in Microsoftovim Azurom

Upravljanje oddaljenih lokacij za proizvodnjo električne energije ima svoje posebne izzive, ne nazadnje tudi z vidika učinkovitega spremljanja poslovanja. Slovenski proizvajalec obnovljivih virov, Gorenjske elektrarne, je te izzive rešil z novimi in tehnološko naprednimi rešitvami interneta stvari, ki združuje programsko opremo Zenon podjetja COPA-DATA s storitvami v oblaku Azure podjetja Microsoft.

Gorenjske elektrarne so hčerinsko podjetje Elektra Gorenjska, enega vodilnih slovenskih energetskih podjetij. Specializirani so za razvoj energije iz obnovljivih virov, vključno s sončnimi in hidroelektrarnami. Njihovi energijski viri so razkropljeni po oddaljenih in težko dostopnih območjih. To predstavlja izziv v smislu spremljanja in nadzora oddaljenih lokacij.

Gorenjske elektrarne so začele uporabljati sistem za nadzor in krmiljenje različnih procesov SCADA (angl. Supervisory Control And Data Acquisition) s programsko opremo podjetja COPA-DATA leta 2006, ko so po rekonstrukciji hidroelektrarne v Soteski prvič uporabili programsko opremo Zenon za lokalni nadzor sistemov elektrarne. Ekipa Gorenjskih elektrarn je bila zadovoljna z izboljšano preglednostjo in zanesljivostjo, ki ga omogoča programski paket Zenon. »Zenon je preprosto orodje za uvajanje in deluje izredno stabilno,« je pojasnil Jurij Čadež, vodja projektov v Gorenjskih elektrarnah. »Zaupanje in prepričanje sta dva od številnih razlogov, da smo se odločili za poenoteno uporabo programske rešitve Zenon.«

Izboljšana preglednost je pomagala optimizirati proizvodnjo

Naslednji projekt je bila obnova 125-kW malih hidroelektrarn (MHE) na Sorici leta 2007. Zenon je bil nadgrajen kot lokalni sistem SCADA za nadzor delovanja, za arhiviranje ključnih parametrov elektrarne, omogočil je vizualizacijo celotnega sistema MHE, sistem opozarjanja inženirjev z alarmi stanj za doseg optimalnejšega delovanja ter nadaljnjo operativno analizo in optimizacijo. Obnova krmilnega sistema MHE z Zenonom je zaradi zmanjšanja zastojev in izboljšane delovanja za 30 odstotkov zmanjšala operativne stroške in za 15 odstotkov povečala proizvedeno kapaciteto električne energije.

»Z rešitvami podjetja COPA-DATA imamo zelo dobre izkušnje,« je povedal Aleš Ažman, direktor podjetja Gorenjske elektrarne. »Za nas je bila pomembna optimizacija proizvodnih stroškov, pa tudi možnost kontrole in nadzora vseh pomembnejših operativnih parametrov. Zenon nam je pri tem pomagal. Izboljšali smo

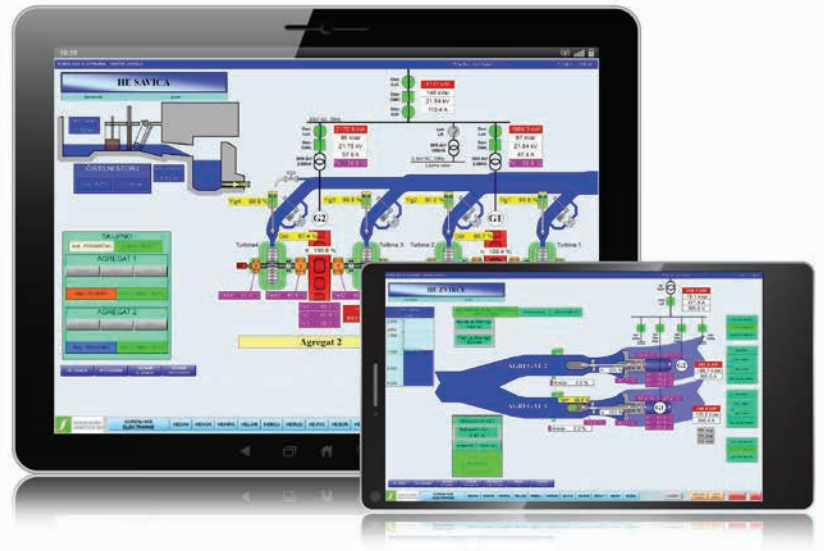
delovanje elektrarn in zmanjšali povezane obratovalne stroške.«

Centraliziran nadzor prinaša prihranke

Pri izvedbi projekta Sorica se je oblikovala pobuda za izboljšanje centraliziranega in decentraliziranega spremljanja vseh operacij HE, med letoma 2010 in 2013. Nato je bilo leta 2014 in 2015 v centralni sistem SCADA vključenih še 23 dodatnih fotovoltaičnih elektrarn. Zenon je bil vključen na vseh področjih, da lahko spremlja operativne in merljive parametre, upravlja alarme in žive kamere ter vse to prikazuje v centralnem nadzornem centru HE v Kranju.

S spletnim strežnikom in spletnim odjemalcem so te informacije prek Zenona lahko vidne na vsaki oddaljeni lokaciji z internetno povezavo. Zenonov spletni strežnik Pro omogoča operaterjem, da se na daljavo povežejo s centralno enoto SCADA in spremljajo ter nadzorujejo elektrarne od koder koli.

»Po vključevanju uporabe sistema Zenon je bilo vedno bistveno izboljšanje rezultatov,« je pojasnil Ažman. »Vse naše vzdrževanje strojev je bilo tako poenostavljeno, operativni stroški so se zmanjšali in se še vedno zmanjšujejo.«



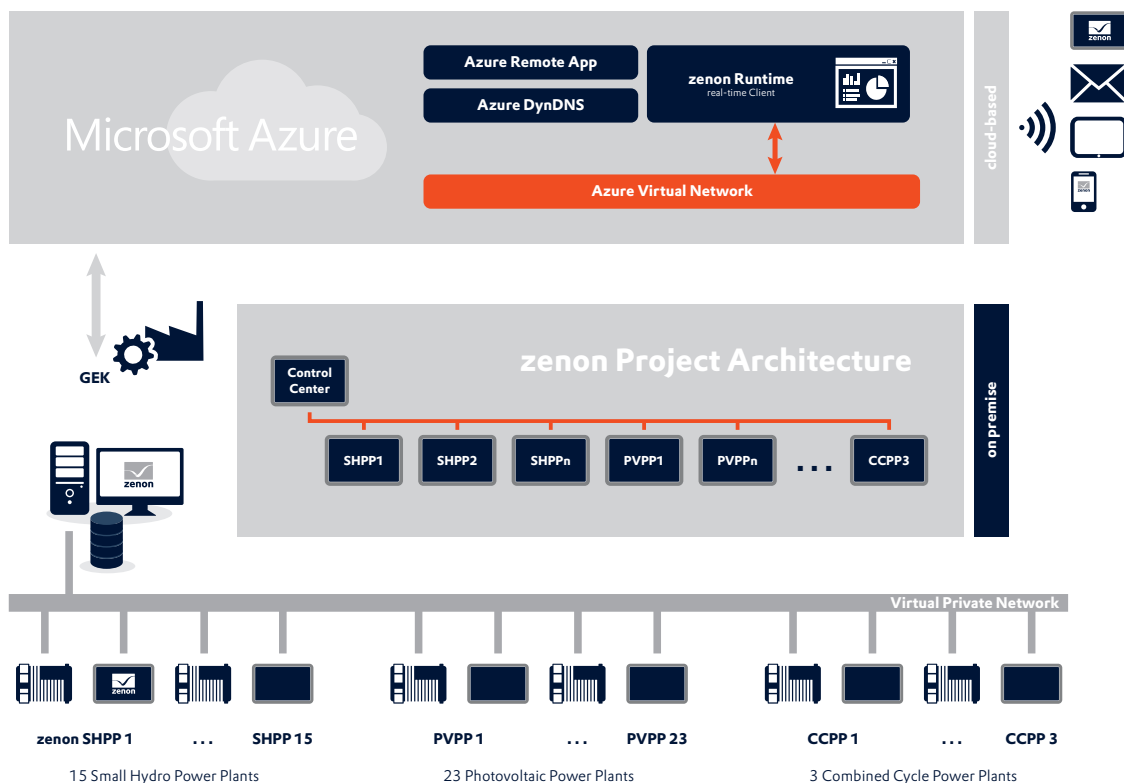
» The zenon application, running on Azure, delivers the right information they need in real time. Employees simply install Remote App clients on their internet-connected PCs, tablets or phones and are then able to securely access via Microsoft's Azure RemoteApp.



Celovite rešitve na področju filtriranja in industrijskega odsesovanja!

www.trm-filter.com

Izdelki podjetja TRM Filter in zastopane svetovno uveljavljene blagovne znamke, predstavljajo vrhunske dosežke na področju industrijskega odsesovanja in filtracije.



» Gorenjske Elektrarne now operates 15 hydropower plants, 23 photovoltaic plants and three combined cycle plants across Slovenia. zenon has been implemented to read data from the PLCs and to deliver essential power plant control and protection. zenon is now fully integrated with Microsoft's Azure cloud services including the Azure RemoteApp.

Komunikacijski izzivi zahtevajo kreativne rešitve

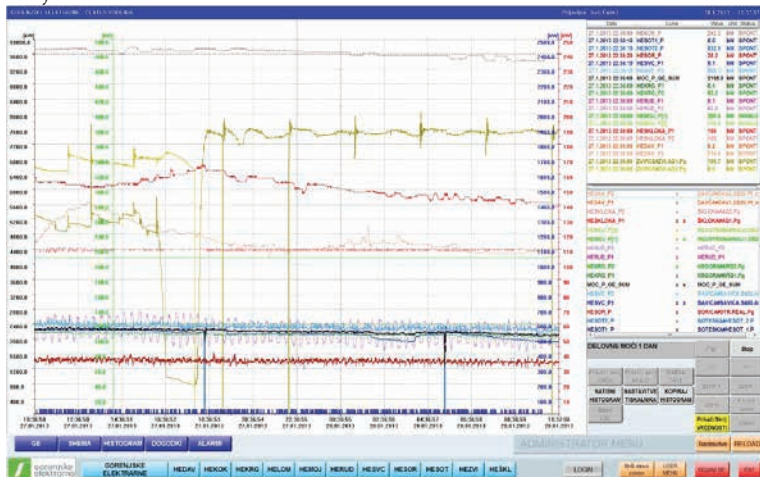
Gorenjske elektrarne upravljajo 15 hidroelektrarn, 23 fotovoltaičnih elektrarn in tri kombinirane elektrarne, ki so razkropljene po vsej Sloveniji. Zenon je vključen v vse dejavnosti elektrarn z branjem podatkov z različnih PLC-jev ter zagotavlja njihovo varno obratovanje in upravljanje.

Naslednji korak bo povezati manjše in kombinirane elektrarne. Glede na geografske omejitve poslovanja Gorenjskih elektrarn je bila potreba po centralnem nadzoru vseh pomembnejših parametrov z vseh elektrarn v verigi. Za Gorenjske elektrarne je bil z vidika stroškov prevelik zalogaj postaviti lastno komunikacijsko omrežje, zato so zaradi velike geografske razvejanosti uporabljali zakupljene vode IP-VPN in na oddaljenih mestih tudi satelitske povezave.

Satelitske povezave so zelo nezanesljive. Zenon je imel glavno vlogo pri zagotavljanju nadzora in varnosti komunikacijske opreme. To je vodilo Gorenjske elektrarne, da raziščejo možnosti uporabe Zenona v kombinaciji z Microsoftovim oblakom in platformo Azure IoT Suite.

Zenon je popolnoma integriran z Microsoftovimi storitvami v oblaku Azure, vključno z Azure RemoteApp. Zagotavlja prilagodljivo platformo, ki je bila zasnovana za pomoč organizacijam, da koristijo razširljivost, prilagodljivost in stroškovno učinkovitost oblaka brez potrebe po novi aplikaciji. Uporabniki lahko koristi-

jo aplikacije take, kot so, na kateri koli napravi, brez ponovnega nalaganja. Tako ne nastanejo potrebe po razširitvah, ni dodatnih stroškov in ni potrebnega dodatnega časa za uporabo storitev v oblaku.



» zenon's integrated reporting displays both real-time and historical key process parameters for easy analysis.

Oblak prinaša hitrejše vpoglede

Uporaba Microsoftove storitve Azure RemoteApp omogoča na mobilnih napravah takojšen oddaljeni dostop do informacij Gorenjskih elektrarn. Zaposleni preprosto naložijo program Remote App na svoje mobilne naprave (prenosne računalnike, tablice ali pametne telefone) in tako dobijo varen dostop do programov Zenon. Z majhno vnaprejšnjo naložbo in brez specializirane strojne opreme lahko Gorenjske elektrarne zagotavljajo vsakemu članu ekipe operativni pregled vseh 36 nadzorovanih elektrarn.

Uporabniki si z malo napora ogledajo alarme, dogodke, trende in poročila takrat, ko jih potrebujejo. Azure se po potrebi samodejno odzove – tako da so občasne aktivnosti v odzivu na okvaro ali alarm v celoti podprte brez izgube podatkov.

»Eden od razlogov, da smo se odločili za poenotenje programske opreme COPA-DATA, je njihovo odlično tehnično znanje,« je pojasnil Čadež. »To znanje je temelj vsega, saj imajo pri nas popolno zaupanje v njihove rešitve in njihovo razvojno pot.«

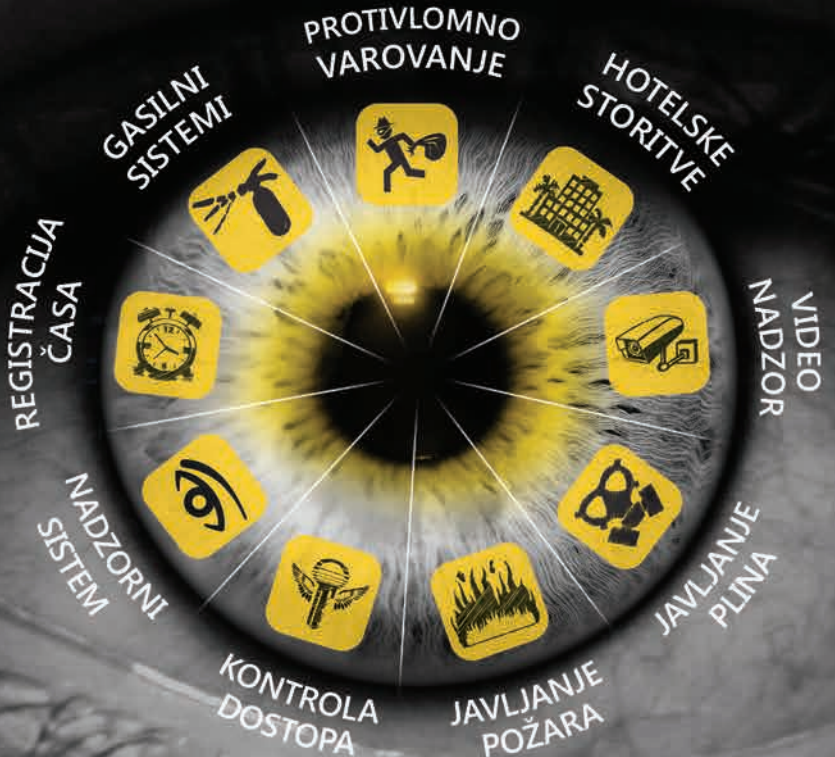
»Prepričani smo, da bo skupina COPA-DATA vedno dovolj zgodaj odkrila nove obetajoče tehnologije, jih preverila in vključila v svoje storitve, in to samo takrat, ko to prinaša resnični napredek in korist njihovim strankam. To zagotavlja, da so rešitve Zenon zanesljive, učinkovite in enostavne za uporabo.«

> www.copadata.com



»zenon integrates live camera feeds of key locations for easy observation and analysis. Here, an augmented overview of the Soteska hydroelectric power plant and four detail views of the same plant are shown.

Varno v nov dan



Najboljše diplomsko delo v kategoriji univerzitetnega in visokega strokovnega študija na področju vzdrževanja

» Hitri visokotlačni hidravlični priključek

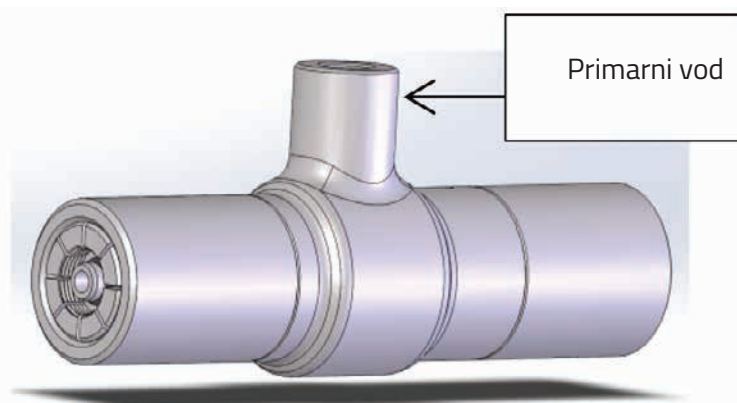
Dr. Franc Majdič

Društvo vzdrževalcev Slovenije že vrsto let organizira Tehniško posvetovanje vzdrževalcev Slovenije (TPVS). Letošnje, 26. tehniško posvetovanje bo med 20. in 21. oktobrom 2016 na Otočcu. V okviru posvetovanja pripravljajo tudi državno tekmovanje za najboljšo diplomsko nalogo iz vzdrževanja.

Na natečaju izbirajo najboljša dela in ustanove v treh kategorijah. Letos so za najboljšo izobraževalno ustanovo na področju vzdrževanja izbrali *Višjo strokovno šolo ŠC Postojna*. V drugi kategoriji so za najboljšo diplomsko nalogo na področju strokovnih šol izbrali **Montažni stroj za sestavo bovdenov** avtorja **Jerneja Puca** in mentorja Tomislava Čermelja z Višje strokovne šole Šolskega centra Nova Gorica. V tretji kategoriji so za najboljšo diplomsko nalogo univerzitetnega in visokega strokovnega študija izbrali **Hitri visokotlačni hidravlični priključek** avtorja **Denisa Fifolta** in mentorja Franca Majdiča s Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Predstavitev zmagovalne diplomske naloge v kategoriji univerzitetnega in visokega strokovnega študija: Hitri visokotlačni hidravlični priključek

Dandanes podjetja stremijo k čim večji in hitrejši proizvodnji s čim manjšimi stroški. V podjetjih, ki proizvajajo hidravlične sestavine, morajo pred odpremo te tudi testirati. Namen testov je kontrola njihovih delovnih karakteristik in varne uporabe. Zato smo v diplomskem delu želeli pomagati podjetjem zmanjšati stroške, s tem da pri preizkušanju njihovih izdelkov ne bi bilo treba vijačiti hidravličnih cevi. V ta namen smo zasnovali prototip hitrega visokotlačnega hidravličnega priključka, na katerega bi z oblikovanimi navojnimi čeljusti, ki so vgrajene v priključek, hitro spojili hidravlično cev z zunanjim navojem M 20 x 1,5 na preizkušancu. Visokotlačni priključek je primeren za tlake do 600 barov in pretoke do 100 l/min. Pri zasnovi prototipa smo se osredotočili na čim širšo in funkcionalno uporabo izdelka, kar je privedlo do



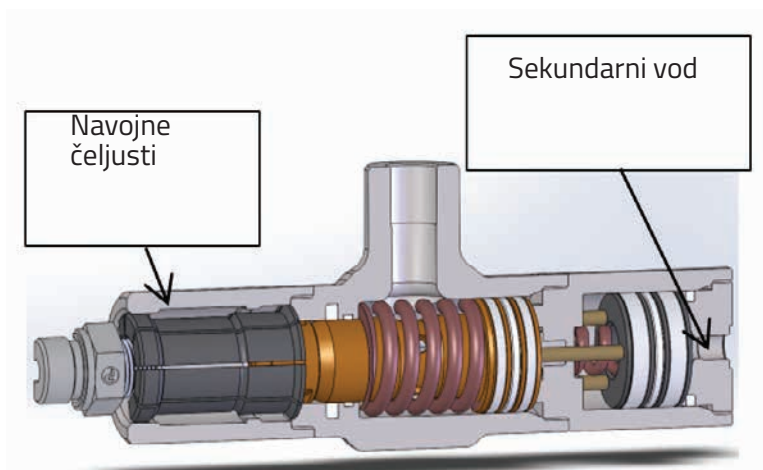
» Slika 1: Zunanji izgled hitrega priključka.

možnosti zamenjave navojnih čeljusti. Da bi bila izvedba varna za uporabo, smo za tesnenje med posameznimi sestavnimi deli uporabili posebna hidravlična tesnila, primerna za tlake do 600 barov. Hitremu visokotlačnemu hidravličnemu priključku smo analitično preračunali trdnost posameznih sestavnih delov po standardu za hidravlične akumulatorje SIST EN 14359, in sicer za izbrano nerjavno jeklo EN 1.4057. Poleg analitičnega preračuna smo izvedli še numerični preračun trdnosti pri obremenitvi 700 barov in pretakanju hidravlične kapljevine skozi priključek.

DELOVANJE: Za krmiljenje navojnih čeljusti smo za priključek izdelali poseben hidravlični krmilni blok, ki ima vgrajen hidravlični akumulator, protipovratni ventil in elektromagnetni ventil. Hidravlični akumulator služi za shranjevanje hidravlične kapljevine pod tlakom, protipovratni ventil preprečuje iztekanje hidravlične kapljevine iz sistema nazaj, z elektromagnetnim ventilom pa poljubno odpiramo in zapiramo hidravlično kapljevino ter z njo povezano odpiramo in zapiramo navojne čeljusti na visokotlačnem hidravličnem priključku. Princip delovanja hitrega visokotlačnega hidravličnega priključka je zelo preprost. Nanj sta privijačeni dve hidravlični cevi, ki imata primarni (Slika 1) in sekundarni vod (Slika 2).



Dr. Franc Majdič • Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani



» Slika 2: Prerez hitrega priključka.

Skozi primarni vod dovajamo hidravlično kapljevino neposredno skozi priključek v hidravlično cev, privijačeno na preizkušane. Sekundarni vod pa vpliva na pomik hidravličnega bata, ki je vgrajen na zadnji del priključka, in vseh zaporedno postavljenih delov, ki odpirajo navojne čeljusti (Slika 2).

Prav tako s primarnim vodom s hidravlično kapljevino oskrbujemo hidravlični krmilni blok, ki ob prekinitvi glavnega dovoda hidravlične kapljevine odpira navojne čeljusti na hitrem visokotlačnem hidravličnem priključku. Preden začnemo testirati, moramo odpreti navojne čeljusti na samem priključku. Pri tem je primarni vod hidravlične kapljevine, ki oskrbuje krmilni blok in sam priključek s hidravličnim oljem, izključen. Nato s posebnim stikalom aktiviramo elektromagnetni ventil, ki je vgrajen na hidravlični krmilni blok, da spusti hidravlično kapljevino iz hidravličnega akumulacijskega rezervoarja skozi sekundarni vod v zadnji del priključka. Pri tem hidravlična kapljevina premaga silo obeh vpetih vzmeti ter potisne bat in vse zaporedne sestavne dele naprej proti navojnim čeljustim. Navojne čeljusti se odprejo pri gibu naprej, ko se naležna odpiralna površina čeljusti dotakne odpiralne površine na prvem zunanem delu ohišja. Ko imamo navojne čeljusti na priključku odprte, ga približamo s hidravlično cevjo ali na hidravlični valj, ki ima zunanji navoj M22 x 1,5. Nato sprostimo stikalo in elektromagnetni hidravlični ventil se prekmili v osnovni položaj. S tem je prekinjen dovod hidravlične kapljevine v sekundarno cev. Z dvema vgrajenima vzmetema prek bata iztisnemo hidravlično kapljevino iz priključka, in navojne čeljusti se zaprejo ter navojno objamejo navojni priključek. Ko so navojne čeljusti zaprte v osnovnem položaju, začnemo skozi primarni vod dovajati hidravlično kapljevino, ta se pretaka prek hitrega visokotlačnega hidravličnega priključka v testiranec. Pri končanem testiranju prekinemo dovod hidravličnega olja skozi primarni vod, aktiviramo stikalo za odpiranje navojnih čeljusti in celoten proces se ponovi.

Snovanje in razvoj hitrega visokotlačnega priključka še ni zaključeno, saj je mogoče uvesti še mnogo izboljšav. V našem hidravličnem priključku je možna preprosta zamenjava navojnih čeljusti za zunanje navoje, ki so na drsnik pritrjeni s posebnim ključem. Za nadaljnje delo je treba zasnovati navojne čeljusti za notranji navoj, ki bi se jih dalo priviti na drsnik. To bi privedlo do popolnega univerzalnega hitrega visokotlačnega hidravličnega priključka, na katerem bi bilo mogoče menjati navojne čeljusti za zunanje in notranje navoje. S tem bi prihranili čas in denar, ker ne bi potrebovali drugih priključkov z različnimi navojnimi prikljopi.

» www.tpvs.si
» <http://lab.fs.uni-lj.si/lft>

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
- robote

Zastopamo:

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



Programirljivi logični krmilnik X20CP158X

- CPE Intel ATOM, hitrosti do 1.6 GHz
- Integriran RS232 ter Ethernet POWERLINK vmesnik
- Program, vizualizacija in parametri shranjeni na compact flash (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 zaščitenih (coated) modulov
- Enostavna izvedba redundantnega sistema

Prihodnost je v naših rokah

» Obrabni delci kot indikator poškodbe mehanskih sistemov

dr. Boris Kržan
dr. Mitjan Kalin

Analiza trdih delcev iz maziva je nedvomno ena od vodilnih diagnostičnih metod spremljanja obrabe strojnih elementov. Po definiciji je obraba progresivna izguba materiala obremenjenih kontaktnih površin v relativnem medsebojnem gibanju. Material se s površine elementa odstrani v obliki obrabnih delcev, ki jih olje z mesta kontakta prenese v druge dele sistema – in to omogoča zajem delcev in analizo.

Seveda moramo olje vzorčiti med obratovanjem sistema pri delovni temperaturi, za elementom, ki se obrablja, ter obvezno pred filtrom. Čezmerno obrabo, ki nakazuje nastanek in razvoj poškodbe, je z analizo obrabnih delcev mogoče najti prej kot z večino drugih metod. Z zaznavanjem in analizo vibracij lahko ugotovimo samo dovolj velike površinske poškodbe rotacijskih elementov, ki ustvarijo opazno povečanje osnovnega signala. Ravno tako mora biti poškodba dovolj velika, da se v stiku ustvari dodatno trenje, ki ga prek povišane temperature zaznamo in določimo z IR-termografijo. Pri analizi obrabnih delcev pa razpolagamo s podatki o velikosti delcev tudi v fazi prehoda med normalnim obratovanjem in obdobjem povečane obrabe. S primerno postavljenim merilnim sistemom lahko zaznamo čezmerno obrabo in posledično nastanek površinske poškodbe neposredno po nastanku, ko s prostim očesom še ni zaznavna.

Razlogi za prisotnost trdih delcev v olju so različni. S stališča določanja stanja mehanskega sistema so najpomembnejši delci, ki nastajajo med obratovanjem. Prevladujejo delci obrabe, ki so neposreden produkt obratovanja in odražajo dejanske razmere v sistemu (Preglednica 1). V olju so prisotni tudi delci, ki pridejo v sistem iz zunanjih virov. Količino kontaminantov je mogoče omejiti z različnimi ukrepi vzdrževanja, njihov skupni imenovalec pa je zagotavljanje čistoče in preprečitev vnosa od zunaj.

Analiza obrabnih delcev temelji na vzpostavitvi dinamičnega ravnotežja pri običajnem obratovanju strojev in naprav. Dinamično ravnotežje pomeni vzpostavitev konstantnega razmerja med količino delcev, ki nastajajo zaradi obrabe, in količino delcev, ki se odstranjujejo iz aktivnega obtoka s filtriranjem, posedanjem itd. Ravnotežje je značilno za ustaljeno obrabo v sistemu, porušitev

ravnotežja pa nakazuje povečano obrabo kontaktnih površin ali težave s filtriranjem.

Vzpostavitev dinamičnega ravnotežja je bila prepoznana v zgodnjih osemdesetih letih prejšnjega stoletja, potrjena pa tako na podlagi matematičnega modela kot izkustveno. Rezultat za obtočni mazalni sistem z enim mazalnim mestom in enim filtrom je enostavno podan z Enačbo 1 za n ciklov in izvedbo limitnega procesa, kadar gre n proti neskončno:

VIR DELCEV	VZROK	VELIKOST (μM)	VRSTA / OBLIKA DELCEV
Vgrajeni v sistem	Izdelava, montaža, popravila	1 – 500	Prah, delci od varjenja, delci od mehanske obdelave, delci premazov, ...
Vneseni med obratovanjem	Novo olje	3 – 10	Delci barve/laka/umazanija s sten embalaže, obraba črpalk, ...
	Iz okolja	1 – 30	Prah, delci nečistoč
Generirani v sistemu	Abrazivna obraba	5 – 250	Tanki podolgovati obrabni delci
	Adhezivna obraba	5 – 750	Obrabni delci z ravnimi robovi
	Utrujanje materiala	5 – 50	Laminarni obrabni delci
	Rja in korozija	1 – 150	Delci rje in korozije
	Kemijska reakcija v olju	> 0,08	Gošča
	Statična razelektritev	> 0,1	Delci ogljika
Karbonizacija na grelcu	> 100	Delci ogljika (saje)	
Filter		1 – 700	Vlakna, delci polnila

» Preglednica 1: Vrste delcev v olju in značilna velikost



Dr. Boris Kržan, dr. Mitjan Kalin • Fakulteta za strojništvo
Univerze v Ljubljani

$$N(a_j, \infty) = X \cdot \frac{1}{a_j} \quad (1)$$

kjer v enačbi pomenijo:

N – koncentracija delcev v olju

a_j – učinkovitost odstranjevanja delcev velikosti j

n – drugi znak v oklepaju označuje zaporedno število obtoka olja v sistemu

X – koncentracija delcev, nastala v enem obtoku olja

Enačba pokaže, da se pri neskončnem številu ciklov vzpostavi dinamično ravnotežje, kadar je koncentracija delcev obratno sorazmerna z učinkovitostjo odstranjevanja delcev. Dejansko pa nas zanima, koliko ciklov je potrebno, da se temu stanju zadovoljivo približamo.

$$R \geq \frac{\ln \beta}{\ln(1 - a_j)} \quad (2)$$

kjer je:

R – najmanjše število obtokov olja za doseg dinamičnega ravnotežja

β – izbrana velikost, izberemo veliko manjšo od 1

Primer: Če za β izberemo vrednost 0,01, potem izračun R (1-0,01) odraža 99-% ravnotežno stanje v sistemu (Preglednica 2).

Potek koncentracije obrabnih delcev v odvisnosti od celotne obratovalne dobe enostopenjskega industrijskega reduktorja

ŠTEVILO OBTO- KOV	AI – UČINKOVITOST ODSTRANJEVANJA DELCEV VELIKOSTI I				
	0,8	0,1	0,05	0,01	0,001
∞	1,25	10,0	20	100	1000
3	1,24				
44		9,903			
90			19,802		
459				99,007	
4603					990

» Preglednica 2: Potrebno število obtokov olja za doseg 99-% dinamičnega ravnotežja

prikazuje Slika 1. V fazi utekanja je vsebnost trdih delcev v olju znatno višja kot med rednim obratovanjem, saj je v fazi medsebojnega prilagajanja kontaktnih površin obraba intenzivnejša kot pri normalnem obratovanju. V zadnjem obdobju obratovalne dobe se koncentracija obrabnih delcev znova poveča, kar nakazuje nastanek in razvoj poškodbe na kontaktnih površinah. Na časovni lestvici je diagram v dveh točkah ponazorjen s fotografijami delcev pri manjši in večji povečavi. Prikazani so največji delci, nastali med normalnim obratovanjem in v območju povečane obrabe. Iz medsebojne vizualne primerjave fotografij je jasno razvidno, da je pri normalnem obratovanju manj delcev kot v zaključnem delu obratovalne dobe. Predvsem pa je razlika v velikosti. Med povečano

Skladiščna tehnika za obdelovalce kovin

OHRA 
LAGERSYSTEME MIT KONZEPT



Za večjo varnost v skladišču – masivni regalni sistem iz toplo valjanih kovinskih profilov

Ugodne rešitve skladiščenja za vaše kovinske izdelke

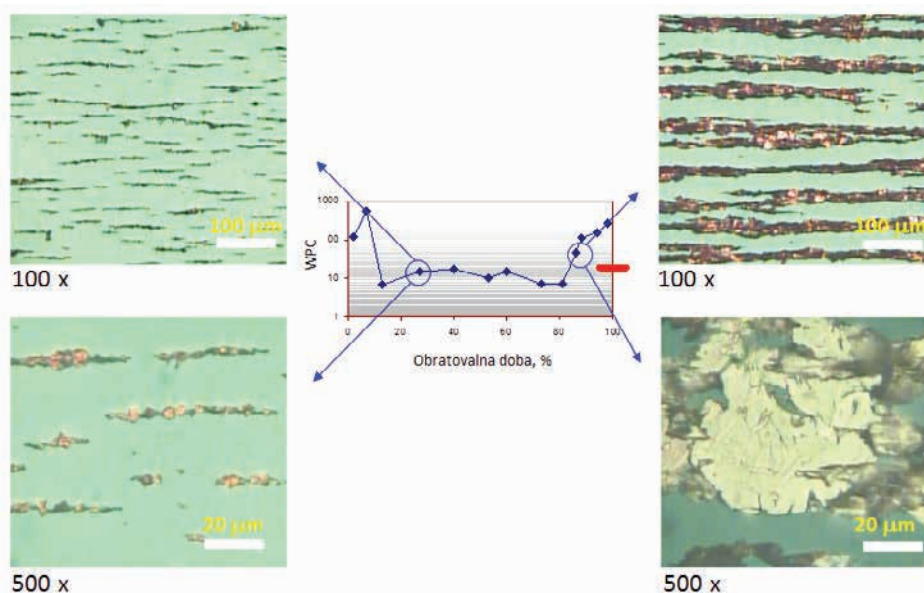
- Konzolni regali
- Konzolni regali s poševnimi konzolami za rokovanje s konzolnim dvigalom
- Paletni regali
- Kontinuirano skladiščenje dolgega blaga
- Avtomatski in polavtomatski skladiščni sistemi
- Podesti



OHRA Regalanlagen GmbH
Alfred-Nobel-Str. 24 - 44
50169 Kerpen (obok Köln)

Zastopstvo in svetovanje za Slovenijo in Hrvaško:
Tel: ++386 / 40 825 699 e-mail: kocjanc@ohra.de

OHRA 
LAGERSYSTEME MIT KONZEPT

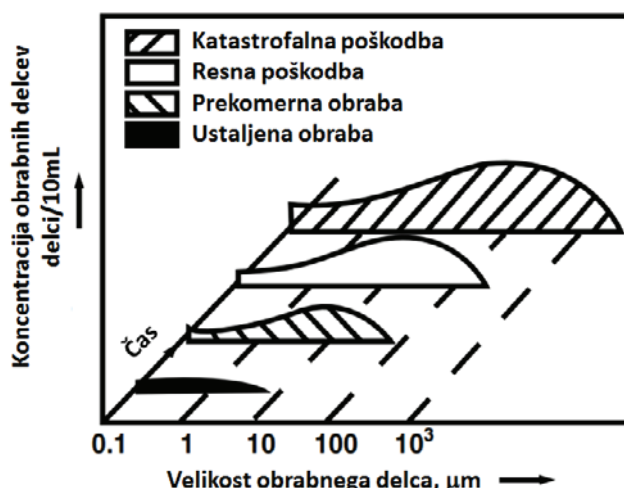


» Slika 1: Koncept analize obrabnih delcev, ki združuje kvantitativno in kvalitativno analizo

obrado so delci vsaj 10-krat večji, kar kaže tudi Slika 2, ki prikazuje diagram poteka koncentracije in velikosti obrabnih delcev s časom. Pri porušitvi dinamičnega ravnotežja zaradi nastanka poškodbe se povečuje predvsem velikost delcev, večjih od 15 mikrometrov. Iz diagrama je jasno razvidno, da na kontaktni površini intenzivno nastajajo večji delci, vendar ne smemo pozabiti, da začetek poškodbe nakazuje povečana koncentracija majhnih delcev. Večji delci so značilen indikator poškodbe, šele ko se je ta že razvila in dosegla neko velikost.

Za določanje koncentracije trdih delcev v olju je več merilnih metod, ki temeljijo na različnih fizikalnih načelih. Med najbolj razširjenimi so optični instrumenti z blokado ali razsipanjem svetlobe, blokado por filtra, na osnovi spremembe induktivnosti ter spektrometrične metode, kamor spadajo tudi fluorescenčne rentgenske metode (XRF). Tovrstni merilniki so bili podrobneje že predstavljeni (IRT 3000, letnik 2015, št. 5).

Obrabni delci kot neposreden produkt obrabe so dragocen vir informacij o stanju stroja ali naprave. Potrebna je le primerna oprema in znanje, da se podatki, ki jih obrabni delci vsebujejo, »preberejo« v smislu tehnične diagnostike. Detekcija poškodb v zgodnji fazi nastanka omogoča pravočasne odločitve o potrebnih ukrepih vzdrževanja. Sistem ustavimo v trenutku, ki je s stališča proizvodnega procesa najprimernejši, kar vpliva tako na produk-



» Slika 2: Vpliv velikosti in koncentracije obrabnih delcev na resnost poškodbe

ktivnost kot na manjše stroške za odpravo poškodbe, saj je poseg načrtovan, organiziran in učinkovit.



telefon: +386 1 4771-704

GSM: +386 41 797 281

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

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

Pospešite namestitev in vzdrževalna dela v omejenem prostoru

» Kompaktni releji DRI z robustnimi vtičniki

V industrijskem okolju morajo biti vzdrževalna dela opravljena hitro, enostavno in zanesljivo. Vedno manjše stikalne omare in miniaturne komponente v majhnih prostorih so vedno večji izziv. Kadar je treba komponente zamenjati, skriti kontakti releja pogosto povzročajo napake, ki jih je težko najti.

Z novimi releji DRI proizvajalca Weidmüller to ne bo več problem. DRI-releji z robustnimi industrijskimi vtičniki omogočajo hitrejšo namestitev in enostavnejša vzdrževalna dela v omejenih prostorih.

Robustni kontakti

V praksi je priročnost pri ravnanju s komponentami vse pomembnejša, zato imajo novi DRI-releji posebno robustne vtičnike, ki preprečujejo zvijanje pri priključevanju in odklapanju ter zagotavljajo hitro in varno nameščanje.

Testni gumb in jasna določitev statusa

Gumb za preskušanje s končnim položajem se lahko upravlja brez orodja in omogoča takojšnjo zaznavo kakršnega koli odklona. Poleg tega jasno določitev statusa omogoča tudi dobro vidna LED-dioda.

Možnosti priključitve

DRI-releji ponujajo več možnosti priključitve. Podnožja z različnimi pritrdilnimi sistemi ustrezajo različnim posebnim zahtevam in okoliščinam.

Enostavno zmanjšanje napak

Jasno čitljive oznake in barvno kodiranje testnega gumba omogočajo enostavno zmanjševanje napak med namestitvijo ali vzdrževalnimi deli.

Tako med namestitvijo kot poznejšimi vzdrževalnimi deli v industrijskih obratih so DRI-releji optimalni spojni element v omejenih prostorih. Skupaj s testnim gumbom, ki ga je enostavno upravljati kar z roko, in hitro identifikacijo statusa zaradi LED-diode je novi DRI-rele odlična rešitev. DRI-releji so na voljo v dveh različicah: 1 CO-kontakt, AC/DC in 2 CO-kontakt, AC/DC. Obe različici imata zaskočni testni gumb z barvnim kodiranjem za določitev napetosti



(AC: rdeča, DC: modra), mehansko stikalo za prikaz položaja, LED-osvetlitev (AC: rdeča, DC: zelena) in zaščitne diode.

Novi 1 in 2 CO-releji so primerni za napetosti enosmernega toka 12 V, 24 V, 48 V in 110 V ter za napetosti izmeničnega toka 24 V, 115 V in 230 V. DRI-releji spadajo v D-serijo relejev in imajo naslednje certifikate: cURus, CE and TÜV.

V Sloveniji je zastopnik za nemškega proizvajalca Weidmüller podjetje Elektrospoj, d. o. o. Osredotoča se predvsem na skupine izdelkov, kot so spončna oprema, industrijski konektorji, krmiljenje in avtomatizacija, stikalna in zaščitna tehnika, orodje in označevanje v elektrotehniko ter instalacijska oprema. Za vsa vprašanja o novih DRI-relejih se zato obrnite na njihove strokovnjake, ki vam bodo z veseljem svetovali.

» www.elektrospoj.si

SLOTRIB 2016



POSVETOVANJE o TRIBOLOGII,
MAZIVIH in TEHNIČNI DIAGNOSTIKI

17. NOVEMBER 2016
Radisson Blu Plaza Hotel,
Ljubljana

28. oktober 2016

Rok za oddajo kratkih
ali razširjenih povzetkov

4. november 2016

Obvestilo o uvrstitvi
prispevka v program in
podrobna navodila za
pripravo prispevka

8. november 2016

Prijava razstavljalcev
Plačilo kotizacije

12. november 2016

Končni program
posvetovanja

17. november 2016

Posvetovanje

TEME POSVETOVANJA

- Maziva, hladilno mazalna sredstva in goriva
- Nano-tribologija
- Mehanizmi mazanja
- Tribološke lastnosti sodobnih materialov
- Tehnična diagnostika in vzdrževanje
- Obraba in poškodbe strojnih elementov in komponent

KONTAKT

SLOVENSKO DRUŠTVO ZA TRIBOLOGIJO

prof. dr. Mitjan Kalin – predsednik SDT
Joži Sterle – tajništvo

Bogišičeva 8
1000 Ljubljana

Tel.: 01 4771 460

Fax: 01 4771 469

E-mail: slotrib@tint.fs.uni-lj.si

Web: www.tint.fs.uni-lj.si





Slika na naslovnici:
WALTER Austria Ges.m.b.H.

Glavni in odgovorni urednik: Darko Švetak
 Urednik področja nekovin: Matjaž Rot
 Urednik področja Orodjarstvo in strojogradnja: David Homar
 Urednik področja Spajanje, materiali in tehnologije:
 dr. Damjan Klobčar, dr. Borut Kosce
 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. Aleš Hančič,
 dr. Mitja Kalin, dr. Peter Krajnik, Boris Jeseničnik,
 Boštjan Jurišević, dr. Janez Kopač, Jernej Kovač, Marko Mirnik,
 dr. Blaž Nardin, Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan, dr. Tomaž
 Pepelnjak, dr. Tomaž Perme, dr. Aleš Petek, dr. Jožef Pezdirmik,
 Janez Poje, Henrik Privšek, dr. Franci Pušavec, Simon Smrkolj,
 dr. Mirko Sokovič, Janez Škrlec, dr. Janez Tušek,
 mag. Robert Zakrajšek, Anton Žličar
 Novinar: Esad Jakupović
 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

131	3D.ING d.o.o.	35	KORLOY Europe
193	3WAY d.o.o.	49	KUKA AG
1,41	ABB, d.o.o.	1, 103	Lakara d.o.o.
123	ABC Maziva, d.o.o.	51	LCR d.o.o.
175	ACAM, d.o.o.	1, 107, 109	LESNIK, d.o.o.
112	ALPING d.o.o.	1, 31	LOTRIČ, d.o.o.
170	ANNI d.o.o.	226	MEM - mechanic & electronic measurement
1, 87	ARBURG GmbH	111	Meusburger Georg GmbH & Co KG
58	ASM posvet	1, 42	Miel, d.o.o.
17	AUDAX d.o.o.	1, 65	MiniTec, d.o.o.
115	AXIOM TECH d.o.o.	159	MJM Maruša Brinovec s.p.
15	BASIC d.o.o.	67	Murrelektronik Kft.
21	Beckhoff Avtomatizacija, d.o.o.	121	NC Servis, Lovrek Ivan s.p.
139	Böhler International GmbH	237	OHRA
1, 3, 244	BTS Company, d.o.o.	1, 216	Olma d.o.o.
19	CAD/CAM Group, d.o.o.	211	PILIH, d.o.o.
161	CAT CNC	129	Prochrom d.o.o.
191	Camincam, d.o.o.	99	PRO 93 d.o.o.
4, 153	Celjski sejem d.d.	45, 235	PS, d.o.o. Logatec
149	CERATIZIT s.a.	162	Revija EGES
1, 29	CNC Pro	203	Revija Industrija
63	COPA DATA	37	Revija IRT3000
1, 205	Daihen Varstroj d.d.	238	Revija Ventil
180	DATA COM, d.o.o.	101	ROBOS d.o.o.
225	DUUR ECO	141	Sandvik Coromant
215	ECOTRIB 2007	1, 119	Seco tools d.o.o.
85	Elektrospoji d.o.o.	117	Sejem Moulding Expo
145	ELMAG Entwicklungs- und Handels-GmbH	151	Setra EDM d.o.o.
91	ENGEL GmbH	1, 112	Siming d.o.o.
1, 69	FANUC Adria d.o.o.	240	Slovensko društvo za tribologijo
81	FESTO, d.o.o.	25	Solid World d.o.o.
52, 157	Hakansson ESE d.o.o.	229	Stäubli Systems, s.r.o.
1, 71	HALDER, d.o.o.	110	Storma, Igor Meglič s.p.
88, 125	HASCO Austria GmbH	138	Strojništvo.com
83	Hennlich d.o.o.	1, 33, 93	TECOS
209	Henkel Slovenija d.o.o.	1, 143	Tehna Plus d.o.o.
147	Hexagon Manufacturing Intelligence, S.p.A.	1	TEXIMP d.o.o.
38	HSTEC d.d.	1, 47	Tipteh d.o.o.
1, 187	IB-CADDY d.o.o.	1, 23	Topomatika d.o.o. HR
18	ICM d.o.o.	105	TOP TEH d.o.o.
243	IFIRT 2017	219	Trgostal-Lubjenak
1, 57	INEA RBT d.o.o.	231	TRM Filter d.o.o.
53	Inotech d.o.o.	46	TROAX d.o.o.
26	INOVA sejem, Zagreb	197	Varesi d.o.o.
207	IPRO ING d.o.o.	75, 199	Virsi d.o.o.
167, 169	ITS, d.o.o.	233	Zarja Elektronika d.o.o.
2	Kač Trade d.o.o.	1, 137	WALTER Austria Ges.m.b.H.
227	KISTLER ITALIA, Srl	1, 55	YASKAWA Slovenija d.o.o.
1, 97	KMS d.o.o.	1, 133	ZIBRT d. o. o.
94	Knjiga UMETNOST BRIZGANJA		
212	Knjiga Varjenje in sorodne tehnike spajanja		



Slika na naslovnici:
I PRO ING d.o.o.

ORODJARSTVO IN STROIEGRADNJA

Zagotavljanje kakovosti na BMWjevem kabrioletu

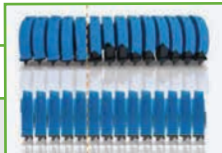


Na proizvodnji liniji v tovarni BMW Regensburg, za zagotavljanje kakovosti tehnologijo uporabljajo mobilno optično 3D koordinatno merilno tehnologijo. Za montažo modulov strehe kabrioleta, je uporabljena optična merilna oprema pri načrtovanju proizvodnje za študije zmogljivosti strojev (MCS) tudi že pred začetkom serijske proizvodnje.

- Fleksibilni stroji in krmilna tehnika so osnova za uspeh
- Sodobni postopki pri struženju in rezkanju
- Proizvodnja naročil najvišjega razreda na obdelovalnih centrih Hermle

NEKOVINE

“Pametni” brizgalni stroji, 2. del



Zadnje desetletje je pri razvoju brizgalnih strojev največ poudarka na ekonomični rabi energije. V zadnjih petih letih pa se pojavlja tudi vse več t. i. programskih kratkic, ki naj bi tehnologom in nastavljalcem strojev služile za pomoč pri reševanju vsakodnevnih težav pri procesnih nastavitvah. Povedano drugače – v brizgalni stroj se vključuje vse več programske opreme, ki skupaj z dodatno strojno opremo podpira procese, samodejno rešuje težave, opozarja na napake itd. Skratka, v prihodnosti bomo lahko govorili o “pametnih” (smart) brizgalnih strojih.

- Novi negorljivi PA6 za gospodinjske aparate
- G-Max12 in G-Max33 nova drobilna mlina
- Konceptno vozilo Hyundai RN30

NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Intervju s prof. dr. Jamesom Gimzewskim



Priznani škotski fizik z UCLA je spregovoril o pionirskem delu na področju vrstične tunelske mikroskopije pred 30 leti ter o sodelovanju z Ameriško obrambno agencijo za napredne raziskovalne projekte DARPA pri razvoju avtonomnega robota, ki ga nadzirajo možgani.

- Gospodarstvo za nove čase
- S proizvodom sviloprejk do novega močnega prevodnega materiala
- Intervju z direktorjem DS SolidWorks – Gianom Paolom Bassijem

PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

Peskanje ročnih gredi



V naslednji številki bo predstavljen prispevek, v katerem bo predstavljena realizacija projekta za peskanje ročnih gredi z namenom odstranitve oksida, kateri nastane pri ohlajanju gredi po kovanju. Bistvo projekta je turbinski peskalni stroj z dvema enakima komorama, v katerih se v vsaki posamezni komori izmenično peska po ena gred.

- Izboljšana NI ELVIS platforma za poučevanje z novim modulom za učenje
- »Sommer Automatic«: blagovna znamka je ukinjena, izdelki pa postajajo vse bolj usmerjeni v prihodnost
- Vlagatelji investirali milijone v On Robot

VZDRŽEVANJE IN TEHNIČNA DIAGNOSTIKA

Vizualizacija zastojev in planiranja vzdrževanja



Vzdrževanje je izraz, ki se uporablja za rutinska dela, katerih opravljanje je potrebno za ohranitev strukture in naprav v takem stanju, da so sposobne izvajati naloge, zaradi katerih so vgrajene, in to s predvideno zmogljivostjo. Stalen tehnološki razvoj, vedno višja stopnja avtomatiziranosti proizvodnih procesov, vedno večje zahteve po produktivnosti in razpoložljivosti, nenehna rast dobička in zmanjševanje stroškov zahtevajo optimizacijo in obvladljivost procesov, dobro razvite strategije, optimalno planiranje ter učinkovito vzdrževanje.

- Uporabnost napovednega vzdrževanja
- Mala šola mazanja
- ABB-jeve novosti na področju vzdrževanja

SPAJANJE, MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

Cloose, brezžično krmiljenje virov varilnega toka QUINEO



Na sejmu Varjenje in rezanje 2013 je Cloose predstavil trendovsko inovacijo za brezžično krmiljenje varilnih virov. To je bilo mogoče s programom QUINEO Data Manager na tabličnem računalniku. Ta je omogočal krmiljenje in spremljanje varjenja na več virih varilnega toka po WLAN-povezavi. Zato lokalne krmilne enote na virih varilnega toka niso več potrebne.

- Tehnologije 3D-tiskanja za prototipiranje in proizvodnjo
- »Senzorična koža« odkriva korozijo in škodljive snovi na komponentah
- Novi Hardox HiTemp obožuje vročino

Ne prezrite

- 8.-10.11.2016 **VISION** | Stuttgart, Germany
- 9.-11.11.2016 **FMB** | Bad Salzfluren, Germany
- 14.-17.11.2016 **MANUTENTION** | Paris, France
- 15.-18.11.2016 **SWISSTECH** | Basel, Switzerland
- 22.-24.11.2016 **SPS IPC Drives** | Nuremberg, Germany
- 23.-26.11.2016 **EMAF** | Porto, Portugal

- 29.-30.11.2016 **PUMP SUMMIT** | Dusseldorf, Germany
- 29.11.-1.12.2016 **ALUMINIUM** | Dusseldorf, Germany
- 4.-6.12.2016 **Sejem ZABAVNE ELEKTRONIKE, RAČUNALNIŠTVA in FOTOGRAFIJE** | Ljubljana, Slovenija
- 6-9.12.2016 **Euromold** | Dusseldorf, Germany

» Več dogodkov na www.irt3000.si/koledar-dogodkov/

9. INDUSTRIJSKI FORUM IRT 2017

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

Priznanje TARAS



Priznanje za najuspešnejše sodelovanje znanstvenoraziskovalnega okolja in gospodarstva na področju inoviranja, razvoja in tehnologij.

Portorož, 5. in 6. junij 2017



Dodatne informacije: Industrijski forum IRT, Motnica 7 A, 1236 Trzin | tel.: 01 5800 884 | faks: 01 5800 803
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 Svetak, darko.svetak@forum-irt.si

www.forum-irt.si

NOVA LYNX 2100 serija



Hitrejši in zmogljivejši

LYNX 2100 serija

**Odlična zmogljivost obdelave**

- veliko delovno območje
- zmogljiv motor 15kW in močno vreteno

**Visoka zanesljivost**

- nizke vibracije in hrup vretena
- servo gnan revolver
- delovni prostor v celoti zaščiten z drsnimi pločevinami

**Enostavna nastavitve in vzdrževanje**

- standardni CNC konj
- bistveno skrajšanje časa nastavitve izdelka
- mazanje vodil z mastjo zniža stroške mazanja do 50%

25.000 instalacij
Lynx serije po svetu