

Trendi v industriji svetlobne opreme avtomobilov

Tehnologija ustvarjanja vseprisotnosti

Aplikacije dodajalne proizvodnje v orodjarski industriji

WELCOME TO A NEW BLEND OF *PLASTICS EXPERTISE.*

KraussMaffei, KraussMaffei Berstorff in Netstal so se združili pod imenom KraussMaffei. Obsežna celovita znanja in tehnologije so sedaj združene – za Vaš uspeh.

KraussMaffei
Pioneering Plastics

ARBURG

BTS
COMPANY

(CELADA

CNC^{PRO}

ENGEL

FANUC

HALDER

Hoffmann Group

KMS
www.kms.si

Lesnik
www.lesnik.si

MIEL OMRON
www.miel.si

MJM
OPTIMALNA IZBIRA 10 LET

SECO

Siming
www.siming.si
cnc center

TEC

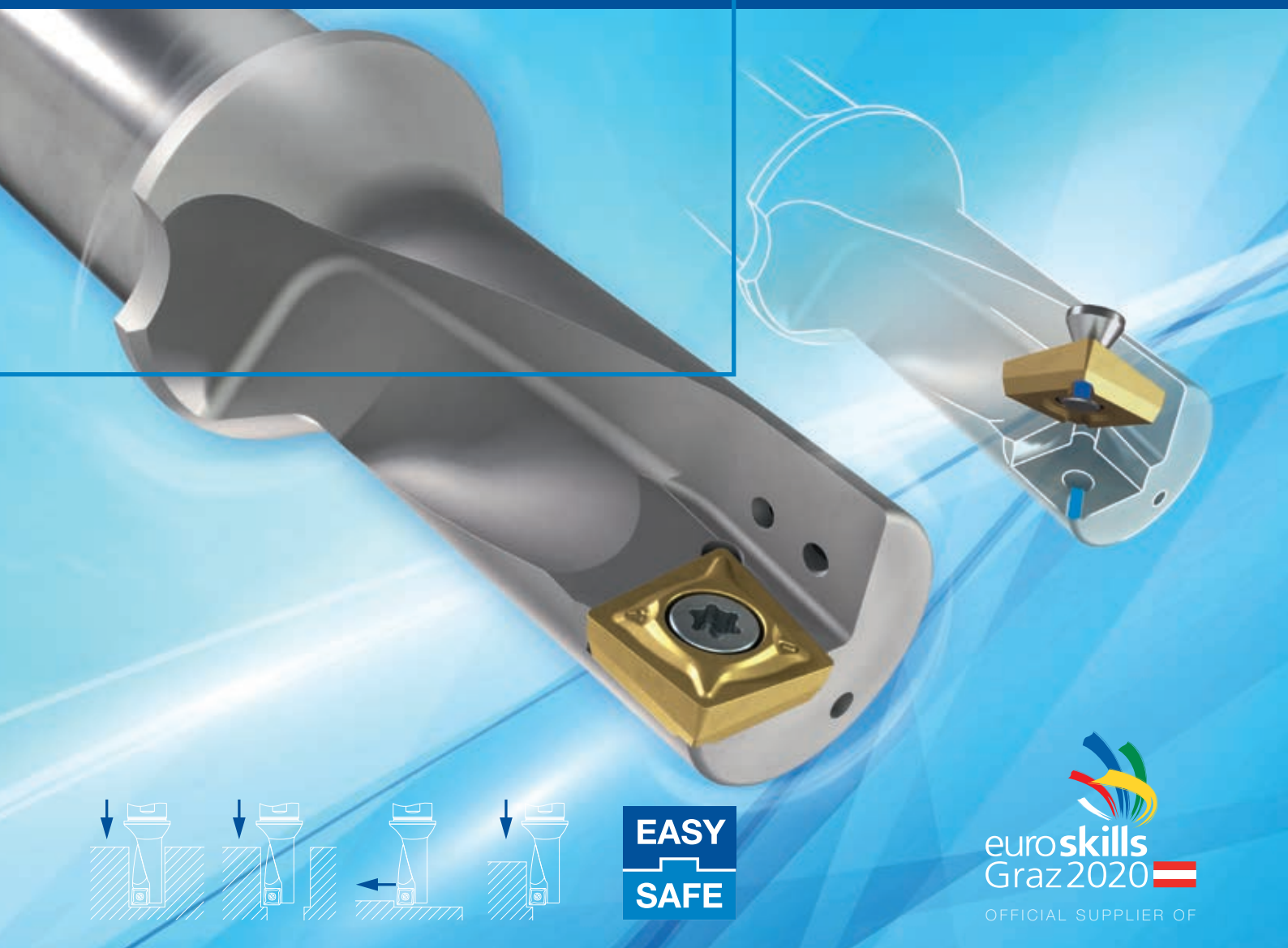
Teximp

topOMATIKA

WALTER

boehlerit

Quattrotec – inteligentne stružne aplikacije z EasySafe sistemom



- Možnost štirih obdelovalnih postopkov: Vrtanje v polno, notranje struženje, čelno struženje in vzdolžno struženje - vse samo z enim orodjem
- Sistem EasySafe - 100% pravilna in hitra namestitev rezalne ploščice na držalo s pomočjo centrirnega utora
- Zmanjšuje čase obdelave in zamenjave orodja
- Širok izbor kvalitete rezalnih ploščic za obdelavo različnih materialov



oblikujete vaše sanje

ADO-TRS

Trirezni svedri iz karbidne trdine

TROJNA REVOLUCIJA

R - geometrija izpraznitve jedra **PATENT**

- 1 zmanjša silo rezanja do 30%,
oblikuje kratke in zavite odrezke.

Širša oblika kanalov v vijačnici

- 2 za nemoten odvod odrezkov.

EgiAs prevleka

- 3 večja obrabna odpornost
in izjemna žilavost.

Širok razpon materialov



VIDEO
ADO-TRS

BTS Company d.o.o.

info@bts-company.si

www.bts-company.com

LJUBLJANA

Bratislavška cesta 5

T. 01 5841 502

MARIBOR

Cesta k Tamu 16

T. 02 4600 300

BTS
COMPANY



SAMUEXPO 2020

METALWORKING, SUBCONTRACTING AND PLASTIC EXPO

SEJMI:

SAMUMETAL
SAMUPLAST
SUBTECH

6.-8. FEBRUAR 2020
PORDENONE
RAZSTAVNI CENTER



Pordenone Fiere
Exhibitions since 1947



Darko Švetak
urednik

Švetak Darko



www.linkedin.com/company/irt3000



facebook.com/irt3000



[@irt3000](https://twitter.com/irt3000)

Official Media
Partner of
ISTMA World



» Digitalizacija in digitalna preobrazba? Drama?

Kaj industriji in poslu prinašata digitalizacija in digitalna preobrazba? Se ju moramo bati? Menda ne. Je pa res, da ju večina ljudi pozna zgolj površno, zato ju je treba osvetliti.

Pred kratkim me je znanec nasmejal do solz. Dejal je namreč, da bo »digitiziral« poslovanje svojega podjetja. Seveda sem vedel, da je napačno uporabil izraz, mislil je »digitaliziral«, a hkrati razmišljal, kako bi bilo, če bi lahko res vsakega zaposlenega in stroj ter seveda vse drugo, kar najdete v podjetju, spremenili v ničle in enke. Bi lahko avtomatizirali prav vse in ljudi zamenjali z roboti? Ali pa povezali vse, kar obstaja, po principu, ki ga želi uvesti internet stvari?

Digitalne preobrazbe poslovanja pač ni brez digitalizacije – papirja in procesov. In če se odpravljanja papirja v poslu v povprečju lotevamo relativno uspešno, celo z državo lahko vedno več stvari uredimo po elektronski poti, pa je tistih konkretnih zasukov v poslu, ki bi upravičili besedo preobrazba, bistveno manj. A vsaka pot zahteva prvi korak. In več manjših projektov s področja digitalizacije poslovanja lahko vodi v digitalno preobrazbo – prav takšno, ki bo poskrbela, da pojutrišnjem včerajšnjega načina poslovanja ne boste več (pre)poznali in se vam bo zdelo skrajno zastarelo. Podobno, kot takrat, ko je »vojsko« delavcev z lopatami in krampi nadomestil kopač.

»Digitizacija« samega procesa je nemogoča. Lahko pa poskrbite za avtomatizacijo procesa z digitalizacijo informacij in »vbrizgavanjem« tehnologije za namene avtomatizacije.

Avtomatizacija pa je nekaj, kar vedno več industrij zna in pozna. Avtomatizacija skrbi, da se stvari počno hitreje in natančneje, na marsikaterem področju se priključi tudi dvig kakovosti.

Digitalizacija poslovanja pa pomeni uporabo digitalnih tehnologij in podatkov (digitaliziranih in/ali izvorno digitalnih), da bi ustvarili prihodke, izboljšali poslovanje, zamenjali/preoblikovali poslovne procese (in ne le, da bi jih digitalizirali) ter predvsem ustvarili okolje za digitalno poslovanje, katerega jedro predstavljajo digitalne informacije. Opremljeni z njimi namreč ljudje, stroji in algoritmi hitreje in natančneje, skratka bolje, odločajo o tem, kaj, kdaj in zakaj bodo naredili – pač v skladu z logiko, ki zasledujejo jo v poslu.

In že smo prišli do digitalne preobrazbe. Če izraz »poguglate«, vam omenjeni spletni iskalnik izvrže definicijo, ki se v prevodu bere nekako takole: »Digitalna transformacija je globoka in pospešljiva preobrazba poslovnih dejavnosti, procesov, kompetenc in modelov, s katerimi lahko v celoti izkoristite spremembe in priložnosti digitalnih tehnologij ter njihov vpliv na družbo za doseganje strateških in konkurenčnih prednosti.« Digitalno preobrazbo torej podjetja rabijo, si jo želijo. Hudič je le, ker je ne morejo kupiti na policah oziroma enostavno naročiti pri najboljšem ponudniku. Ne, digitalno preobrazbo bo treba živeti, z njo se bo moral poistovetiti prav vsak zaposleni v podjetju, saj je vsak posameznik kamenček v mozaiku, ki si prizadeva zagotavljati kar najboljše uporabniške izkušnje – oziroma tisto, kar danes ljudje kupujemo. Poleg zgodb in novih besed, seveda.

Vmesno žrebanje v
veliki nagradni igri
za naročnike revije
IRT3000

Preverite, ali je žreb tokrat izbral vas!

Pri reviji IRT3000 vas, cenjeni naročniki, kar naprej razvajamo. Skrbimo za vašo odlično obveščenost, izobraževanje in včasih tudi za razvedrilo.

V tokratnem žrebanju med našimi zvestimi naročniki, nagrado (blok, kocko z listi in vrečko iz blaga) prejmeta:

- MEHATRONIS d.o.o., Boris Krevzel, Velenje
- DECCA d.o.o., Peter Eglič, Ljubljana – Črnuče

Sodelujte tudi vi. Podaljšajte naročnino ali izpolnite naročilnico na spletni strani irt3000.si. Letna naročnina znaša samo 50 evrov, naročnina na e-revijo pa 30 evrov.

11.-13.02.2020

Ljubljana, Slovenija, GR

IAm

INTRONIKA

Robotics

ICT4Industry



powered by

icm

www.icm.si

5 Uvodnik

8 Vrhunski rezultati so vedno posledica trdega dela

10 Intervju: Nataša Grlj - vodja oddelka za fotometrijo in homologacijske pisarne v podjetju HELLA Saturnus Slovenija, d. o. o.

13 Utrip doma

13 Od električnega kolesa in vremenske postaje do osnov videoprodukcije

16 Slovenija čez 30 let? Pogumnejša in uspešna!

17 Kolektor Etra podpisal največjo pogodbo v zgodovini tovarne

18 »Umetna inteligenca odseva pristranskost tistih, ki jo razvijajo«

20 Pametne karoserije bodo krojile avtomobilsko industrijo v prihodnjih desetletjih

22 Dobili so več kot desetmilijonski posel za osnovo najprestižnejših modelov BMW

26 Slovensko znanje soustvarja švedsko industrijo

31 Poslovno srečanje na MOS povežalo 200 podjetnikov iz devetih držav

32 Od skromne kovačnice do globalnega partnerja – Uniorjevih prvih 100 let

38 CERATIZIT Nemčija odpira razstavni prostor v Sloveniji

44 Nekovine

44 Trendi v industriji svetlobne opreme avtomobilov

48 ENGEL na sejmu China Composites Expo 2018

50 Novi CAD podatki in učinkovitejša hlajenje jeder

51 Fleksibilne popolnoma integrirane proizvodne celice

52 K - 2019

52 Predstavitve podjetij na K - 2019: Stäubli, MAGUIRE, BOY, Arburg, ENGEL, KraussMaffei, WITTMANN BATTENFELD, TEKNOR APEX, Coperion in Coperion K-Tron, Sumitomo (SHI) Demag, HAITIAN, Moretto, IKV, KREYENBORG, HASCO, ProTec, NEGRI BOSSI, SABIC, LANXESS, GILLARD, WINDSOR, BASE, FARREL POMINI

74 Od »role« do tretje dimenzije



20 Pametne karoserije bodo krojile avtomobilsko industrijo v prihodnjih desetletjih



51 Fleksibilne popolnoma integrirane proizvodne celice

76 Napredne tehnologije

76 Intervju: Hiroshi Chigira, NTT; Tehnologija ustvarjanja vseprisotnosti

81 Pametna mreža senzorjev za učinkovit proces obdelave

82 Električna iz brezžičnih omrežij

86 Nova generacija 3D-tiskalnikov Formlabs

88 Bosch in Daimler z dovoljenjem za avtonomno parkiranje vozil brez človeškega nadzora

90 Nova verzija platforme programske opreme

94 Integrirana rešitev za razvoj turbinskih strojev

97 Tisoč ton vulkanskih kamnov shranjuje 130 MWh energije v pilotnem obratu

98 Orodjarstvo in strojogradnja

98 Prednosti uporabe adaptivnih rezkalnih strategij

102 Nov nadzorni sistem za aktivne vibracije pri CNC-obdelovalnih strojih

108 Oblikovanje lomilcev odrezkov

112 Sestava na podlagi laserskih pripomočkov

114 Smartmforming – pametna orodja za oblikovanje pločevine

122 V celoti avtomatizirana proizvodnja posameznih izdelkov

126 Kaj je CAD/CAM

130 S pravimi podatki o orodju do točnih oblik

140 Na široko odprta vrata za nove projekte

144 Razvoj in raziskava sistema za pulzirajoče visokotlačno dovajanje hladilno-mazalne tekočine v procesu struženja

156 Zadovoljstvo strank je odvisno od zanesljivih postopkov strojne obdelave

166 Hitrejša obdelava z umetno inteligenco

170 Nepretrgano procesiranje delov, ki jih je treba zlepti

194 Koncept celovitosti za dodajalno proizvodnjo

198 12.000 lukenj v sekundi premera 1 mikrometer

202 Kovinske delne odstranljive proteze izdelane z dodajalnimi tehnologijami



82 Električna iz brezžičnih omrežij



126 Kaj je CAD/CAM

Trendi v industriji svetlobne opreme avtomobilov

44



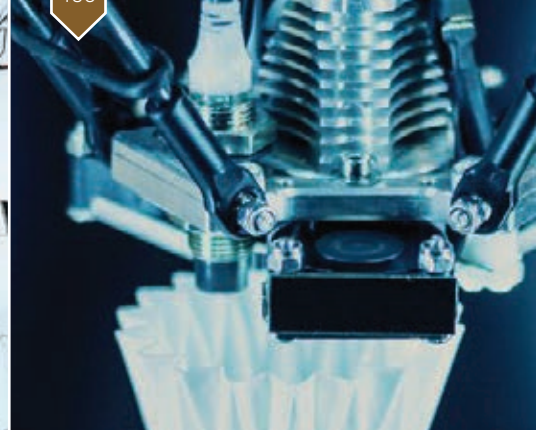
Tehnologija neuničljive kitare

92



Aplikacije dodajalne proizvodnje v orodjarski industriji

106





Nova slovenska kolesarska zvezda je ... strojnik

» Vrhunski rezultati so vedno posledica trdega dela

Po končani Vuelti lahko povsem jasno potrdimo, da je Tadej Pogačar nova zvezda slovenskega kolesarstva. Pogačar je s tretjim mestom na dirki po Španiji pokazal, iz kakšnega testa je. Pri IRT3000 smo ponosni, da smo njegov talent prepoznali, še preden se je povzpел na zmagovalni oder.

Tudi v športu je pogosto tako kot pri razvoju in inovacijah: odlični rezultati so plod trdega dela, dobrih pogojev, strokovnosti in vizije ... 20-letni Tadej Pogačar, ki od lani tekmuje za ekipo Združenih arabskih Emiratom UAE in je nedavno osvojil tretje mesto na dirki po Španiji, se tega zelo dobro zaveda. Tem ciljem sledimo tudi pri reviji IRT3000, kjer nismo le promotorji stroke, pač pa želimo z različnimi družbeno koristnimi projekti spodbujati vrednote, v katere verjamemo. Šport je eden izmed teh. Tudi zato smo pri reviji IRT3000 že pred časom prevzeli skrb za prodajo Tadejevih navijaških izdelkov. S tem podpiramo promocijo kolesarstva, športa in aktivnega življenja.

»Zahtevni treningi in tritedenske tekme mi vzamejo veliko

časa, sam pa ne morem skrbeti za podporo svojim navijačem. Vesel sem, da so mi pri tem priskočili na pomoč pri reviji IRT3000,« je povedal Tadej Pogačar, ki je tudi sam strojnik, saj je končal srednjo strojno šolo v Ljubljani.

Bralci revije IRT3000 najpogosteje srečujejo v strokovnih krogih, vendar uredniška usmeritev revije zajema tudi širšo, družbeno odgovorno delovanje. »Pri reviji IRT3000 smo se za sponzorstvo Tadeja Pogačarja odločili zato, ker želimo promovirati kolesarstvo, šport in aktivno življenje. To je poleg nagrade Taras, izbora Inženirka leta in projekta Inženir, inženirka bom še eden izmed družbeno odgovornih projektov,« je povedal Darko Švetak, glavni in odgovorni urednik revije IRT3000.



Revija IRT3000 **ČESTITA** **Tadeju Pogačarju** za odličen rezultat na Vuelti 2019

O Tadeju Pogačarju

Rodil se je na Klancu pri Komendi, zato ni čudno, da so mu takšni in drugačni klanci tako pri srcu. Po končani srednji strojni šoli se je vpisal na fakulteto za športni menedžment, vendar pa študij čaka na čas, ko Tadej ne bo več toliko na kolesu.

Športno pot je začel z žogo in še danes rad igra nogomet, vendar pa je bilo odločilno to, da je želel posnemati starejšega brata Tilna, ki je začel trenirati kolesarjenje. Že pri devetih letih je skušal sesti na kolo, a tako majhnega dirkalnega kolesa v klubu niso imeli. Kljub temu je v Kolesarskem društvu Rog pod vodstvom trenerja Mihe Koncilja začel s suhimi zimskimi treningi in ko so se spomladi začele prve dirke, je Tadej že toliko zrasel, da se je našlo kolo tudi zanj.

V slovensko kolesarsko reprezentanco so ga uvrstili že kot dečka, Tadej pa s ponosom pove, da mu zastopanje slovenskih barv zelo veliko pomeni. Prav tako kot družina, ki ga že vse od malih nog podpira pri uresničevanju vedno večjih želja in ciljev.

Od januarja 2019 Tadej Pogačar dirka za ekipo UAE. Po tretjem mestu na Vuelti 2019 so njegovi cilji in želje še večji.



Logo Tadeja Pogačarja – volk, kolesarska zver

Tadej Pogačar si je za svoj zaščitni znak izbral rdeče črnega volka, saj je zanj simbol neukrotljivosti in nepopustljive moči. Poleg tega volkovi praviloma napadajo v tropu, podobno kot v kolesarstvu, kjer ima Tadej ob sebi vedno ekipo, ki ga podpira in ščiti. Letalski krili ob straneh znaka nakazujejo, za katero ekipo nastopa Tadej, obenem pa sta tudi simbol hitrosti in lahkotnosti. Krila so sestavljena iz lovorovih listov, ki so od nekdaj krasili zmagovalce. Začetnici imena Tadeja Pogačarja TP skupaj z verižnikom v sredini tvorita napis ToP (vrh). Naključje ali jasen znak, kam je namenjen Tadej Pogačar?



Svojo majico, bidon ali obesek z znakom Tadeja Pogačarja lahko naročite na naslovu tadej-pogacar.com/trgovina/.



INŽENIRKA LETA

INTERVJU **Nataša Grlj**

Inženirka leta 2018



» Nekaj čarobnega je v tem, ko tvoj izdelek zasije

Miran Varga

Nataša Grlj se vedno znova nasmehne, ko na cesti vidi vozilo Renault Captur. Pod njegove LED-žaromete se je namreč vodja oddelka za fotometrijo in homologacijske pisarne v podjetju HELLA Saturnus Slovenija, d. o. o., podpisala skupaj s sodelavci. Poleg optike prisega tudi na dobro kuhinjo in znanstveno fantastiko. In se veseli dejstva, da projekt Inženirka leta najrazličnejše inženirke predstavlja v pravi luči.

Kaj vas je navdihnilo za inženirski poklic?

Menim, da sem se v inženirstvu znašla po spletu okoliščin. Ko sem se v srednji šoli odločala za fakulteto in kasneje za poklic, me je spremljalo veselje do naravoslovja in tehnike. Študirala sem fiziko, pozneje naredila še doktorat. Ko sem delovala kot mlada raziskovalka, je

kazalo, da bo moja pot naravnana tipično akademsko-raziskovalno. A so me okoliščine prisilile v iskanje drugačne poti. Zaposlila sem se v podjetju Hella Saturnus, kjer znajo prepoznati potenciale doktorjev znanosti. Ti v veliko podjetjih še vedno veljajo za preveč izobražene, nepraktične in posledično neuporabne. Jaz pa upam, da

sem izkazano zaupanje upravičila in dokazala, da smo tudi doktorji znanosti dobri inženirji. Trenutno delo me zelo veseli. Inženirski poklic je namreč služba, ki daje otipljive rezultate, veseli me, da vidim rezultat svojega dela, da nekaj deluje in se uporablja. Morda celo občuduje.

Kaj naredi dobrega inženirja/inženirko?

Zmožnost abstraktnega razmišljanja, natančnost ter žilica za raziskovanje po eni strani in analitične sposobnosti na drugi strani. Ter predvsem potrpežljivost.

Kako ste vi doživeli nominacijo za inženirko leta in kako ocenjujete istoimenski projekt?

Moram priznati, da sem imela mešane občutke. Še en izbor? Za inženirko?! Ampak me je projekt pozitivno presenetil. Najprej seveda nominacija, ki je bila podana s strani podjetja, kar pomeni priznanje meni in mojemu dosedanjemu delu. Nato pa seveda celotna izkušnja, saj sem spoznala zelo zanimive ljudi z različnih področij. Tudi sporočilo – poleg direktnega – navduševanje mladih za tehnične poklice in prikaz, da so ženske inženirke realnost – za izstop inženirjev iz anonimnosti, je močno. Pojavili smo se v medijih, nekako prišli v soj žarometov, celotna domena, številni ljudje z različnih področij tehnike smo se prikazali kot normalni, vsakdanji ljudje. Kar ni ravno podoba, ki bi jo javnost gojila o nas. Ampak smo dokazali, da ni nujno izbirati le lepote in kuharskih mojstrov. Mogoče pa lahko v prihodnje pričakujemo tudi izbor za naj znanstvenika ali naj izumitelja.

Kako gledate na vlogo žensk v inženirskih poklicih?

Upam, da bomo počasi prerasli tole ločevanje po spolu. Dober inženir je tisti, ki ima žilico za to, ki rad ustvarja in razume, kaj počne. Ni pomembno, kakšnega spola je. Je pa dejstvo, da so v čisto vsakem sistemu, ne glede na področje dela, pogosto najboljše mešane ekipe. Ker se zaposleni dopolnjujejo in ker vsak da svoj pogled, svoj način razmišljanja, svoje rešitve. Zato so v tehniki dobrodošle ženske, podobno, kot so npr. na področju vzgoje dobrodošli moški. V obeh primerih bi jih moralo biti še več in s tem ekipe bolj uravnotežene.

V poslovnem življenju vas je očitno očarala optika. Kaj je v njej tako čarobnega?

Predstavljajte si, da ste v temi in nato prižgete svetilo – prižgete umetno narejen pripomoček, ki oddaja svetlobo in kar naenkrat se tema razbline in je okolica razsvetljena. Mar ni to nekaj čarobnega? (smeh) Redko kdo si predstavlja, koliko podrobnosti se nahaja pri izdelavi izdelka, ki po eni strani kroti in izkorišča fenomen oddajanja energije v vidnem spektru, po drugi pa svetlobo primarnega svetila usmerja tja, kjer jo hočemo oziroma potrebujemo. Pri tem pa rešitev upošteva še vse zahteve po učinkovitem, robustnem in vizualno všečnem izdelku. Izzivov je veliko.

Delate v podjetju, ki razvija avtomobilске žaromete. Svetlobna tehnika je v zadnjem desetletju naredila velike korake naprej. Kaj nas še čaka?

V Helli Saturnus ne razvijamo le žarometov, ampak raznoliko avtomobilsko svetlobno opremo. Sicer pa drži, svetlobna oprema v vozilih doživlja korenite spremembe. Po eni strani še vedno poznamo klasične oblike svetlobnega pramena (dolgi ter zasenčeni pramen) s konvencionalnimi svetlobnimi izvori (halogenske žarnice), po drugi strani pa delamo preboje na področjih izboljšanja vidljivosti in zaznave okolice (npr. matrični žarometi), izkoristkov svetil in znižanja porabe energije (LED-izvori, dnevne luči) ter varnosti. Z žarometi je povezanih vrsta rešitev, npr. prilagajanje svetilnosti vremenskim razmeram ter funkcij, ki zagotavljajo boljšo vidljivost, npr. osvetljevanje pešcev ipd. Inženirji ne smemo pozabiti niti stilističnega vidika – svetila običajno dajo piko na i zunanjemu videzu avtomobila, saj se v poplavi ponudbe različnih modelov in znamk vozil kupci velikokrat odločajo ravno na podlagi videza. Kateri je sicer odločilni dejavnik pri prodaji vozila, ali je to izboljšana vidljivost, varnost, videz ali morebiti cena, je seveda stvar posameznika. Ampak dandanes je teh dilem vedno manj – moderna svetlobna telesa so stilsko dovršena in funkcijsko izboljšana glede na tista, izdelana pred desetimi in več leti.



Razvoj se bo nadaljeval v smeri povečanja vidljivosti in zaznave za voznika, skupaj z razvojem senzorjev, ki opazujejo in nadzorujejo okolico. Ksenonski svetlobni izvori odhajajo v pozabo, halogenski pa bodo še nekaj časa ohranili svoj delež, vendar se bo njihov delež vztrajno nižal. Tehnologija LED-svetil prevzema trg. V prihodnosti bomo pričali še bolj nenavadnim oblikam. S pomočjo vidnih signalov se bo povečala komunikacija z drugimi udeleženci v prometu. Tehnologija nam sicer že omogoča raznobarvne signale, projekcije na cestišče, osvetlitve pešcev oz. zaznanih ovir, vendar vsega, kar lahko razvijemo in izdelamo, za zdaj še ni dovoljeno imeti na avtomobilu. Treba je namreč najti kompromis, da ne bo tovrstne komunikacije in signalov preveč, saj ima sicer lahko ravno nasprotni učinek – zmedo. Prometna varnost je in ostaja prva skrb razvojnikov.

INTERVJU **Nataša Grlj**

V prihodnosti bomo priča samovozečim vozilom, ki se bodo zavedala okolice. Bodo ta sploh še potrebovala žaromete?

O tem potekajo različne razprave. Načeloma drži, popolnoma samovozeče vozilo, ki komunicira z infrastrukturo in drugimi vozili prek senzorjev, ki delujejo na drugih, ne-vidnih, valovnih dolžinah (radar, lidar, Wi-Fi ...), ne potrebuje žarometov. Navadna kamera pa jih. Vendar prav popolnoma v temi tudi ne bomo mogli voziti, saj to za potnike ne bo udobno. Potrebovali bomo še druge luči – signalne svetilke, ki bodo komunicirale z udeleženci v prometu. Verjetno pa se bo v prihodnje spremenila njihova namembnost.

Na kateri lasten dosežek ste najbolj ponosni?

Glede na dejstvo, da delujem v avtomobilski industriji, in to na komponentah, ki so vgrajene na zunanji del avtomobila, sem vedno znova ponosna, ko vidim svoj izdelek na cesti. Neredko se tudi ozrem za njim in se najprej spomnim na težave, s katerimi smo se pri razvoju izdelka soočili v podjetju, na ekipo, ki je sodelovala, na vse male trenutke, ki so se mi vtisnili v spomin. In si potem rečem: »To je pa (tudi) moje delo!« Na osebni ravni pa sem ponosna predvsem na to, da sem do vsega, kar sem dosegla in imam, prišla z lastnim delom. Včasih sem seveda imela pomoč, ni pa bilo bližnjic.



Lani ste postali vodja oddelka. Že morebiti pogledujete proti naslednji karierni stopnički, kaj bi radi še dosegli v poslu?

Seveda bi rada dosegla še več. Vendar je v tem trenutku še prezgodaj govoriti o tem. Zadnje leto dejansko opravljam delo dveh delovnih mest in najprej bi rada prišla v položaj, kjer lahko prikažem rezultate v novi funkciji. Izzivov je ogromno. Nove zahteve kupcev naših izdelkov zahtevajo nove pristope tudi pri meritvah in analizah, tu moramo narediti največje korake naprej. Obenem sta prisotna večna izziva v obliki časa in denarja.

**DAN ORODJARSTVA**

LJUBLJANA • GOSPODARSKO RAZSTAVIŠČE • 6. 11. 2019

**Zanimiva predavanja
Orodjarski sejem
B2B srečanja s predstavniki domačih in tujih podjetij
Obisk vodilnih slovenskih orodjarskih podjetij**

...

Več informacij in prijave na www.tecos.si

» Od električnega kolesa in vremenske postaje do osnov videoprodukcije

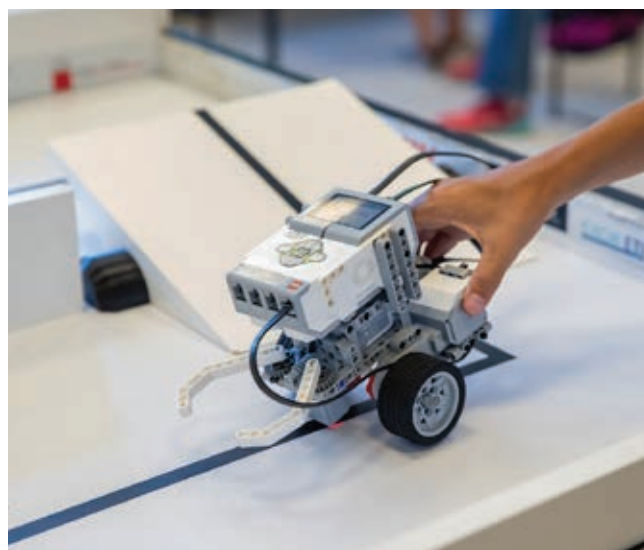
Predzadnji avgustovski teden je bil za več kot 150 mladih umov zelo pester. Podali so se namreč na lov za novimi znanji s področja elektrotehnike in multimedije.

Na Poletnem taboru inovativnih tehnologij na ljubljanski Fakulteti za elektrotehniko so si izbrali eno izmed štirinajstih delavnic, na katerih so med tednom pridobivali nova znanja in jih s pridom uporabljali v praksi ob ustvarjanju realnih aplikacij in izdelkov. Namen poletnega tabora je mladim omogočiti dostop do sodobnih tehnologij in njihovo uporabo na praktičen, inovativen in zabaven način, ter jih spodbuditi k samostojnemu ustvarjanju izdelkov, ki jih bodo lahko uporabili tudi doma.



Ko se pridobivanje novih znanj preplete z zabavo

Delavnice so bile namenjene različnim starostnim skupinam učencev od 4. razreda osnovne šole do dijakov 3. letnika srednje šole, temeljijo pa na skupnem aktivnem učenju, ki udeležence obogati z vsemi potrebnimi temeljnimi znanji. Pridobljeno znanje so udeleženci nato z uporabo sodobnih tehnologij in ob pomoči izkušenih mentorjev uporabili v praksi in v enem tednu ustvarili čisto prave izdelke, ki so uporabni doma, v šoli ali na zabavi s prijatelji. Da poletni tabor vsako leto navduši otroke, kaže število povratnikov, torej tistih, ki so različne delavnice obiskovali že v preteklih letih, ter dejstvo, da se mesta zapolnijo že slabo uro po odprtju prijav.



Kaj so počeli mladi tehnološki navdušenci?

Mladi so si izbrali eno izmed štirinajstih različnih tematskih delavnic. Pridobljeno znanje so uporabili pri izdelavi domače vremenske postaje, električnega kolesa, iz kompleta Lego Mindstorms so sestavili in sprogramirali avtonomno vozilo, spoznali so, kako nastanejo nevihtne strele, se naučili nekaj hudo dobrih trikov s področja videoprodukcije in TV-sistemov ter pripravili in posneli oddajo, ki so jo nato predvajali v živo. Spoznali so tudi osnove programiranja in napisali vsak svoj program, se seznanili z osnovami robotike ter izdelali detektor kovin. Izbira je bila velika, tako da je lahko vsak našel zase tisto, kar ga najbolj zanima.

Poleg poučnih in zabavnih delavnic so se udeleženci odpravili tudi na nekaj ekskurzij v visoko tehnološka podjetja in ustanove: Zavod 404, Jedrski reaktor v Podgorici, RTV Slovenija, SŽ Vleka in tehnika, Lumenia, Grah Lighting in Hella Saturnus. Tisti, ki so v času tabora bivali v Dijaškem domu Vič, pa so si popoldanski in večerni del popestrili še s športnimi in družabnimi igrami.



» Dora Domajnko,
inženirka leta 2018

» Odprt je razpis za Inženirko leta 2019!

Odprt je razpis za drugi slovenski izbor Inženirka leta, ki med kandidatkami prepoznava njihov potencial, da so zgled in navdih mlajšim generacijam deklet. Namen izbora je čim širša in učinkovita družbena promocija inženirk. Kandidatke lahko organizacije ali posamezniki predlagate do 15. oktobra.

Prijava poteka preko obrazca na spletni strani www.inzenirka-leta.si, kjer bo novembra tudi objavljenih 10 letošnjih nominirank. Priznanje Inženirka leta bo podeljeno na slavnostni prireditvi 8. januarja 2020 v Cankarjevem domu.

Koga lahko predlagate?

V središču izbora Inženirka leta niso inženirski dosežki posameznic, temveč njihov potencial, da so kot inženirke zgled in

navdih mlajšim generacijam deklet. Namen izbora je namreč čim širša in učinkovita družbena promocija inženirk, takšnih, ki lahko s svojo osebnostjo in delom mlade spodbudijo, navdušijo ali opogumijo za odločitev o vpisu na inženirski študij ali poklicno pot. Pri izboru je v ospredju doprinos inženirk k razvoju tehnologije ter napredku gospodarstva in družbe kot celote.

Nosilka naziva Inženirka leta 2018 je Dora Domajnko, magistrica elektrotehnike in razvojna inženirka v RLS merilna tehnika, zlati gazeli Slovenije 2015, ki jo je žirija prepoznala kot



izjemen navdih mladim za inženirske študije in ustvarjalce prihodnosti. »Odločitev za študij tehnike in za inženirski poklic je za dekleta korak v neznano. Zato smo tukaj, da jim to neznanko razkrijemo in olajšamo odločitev,« je ob prejemu priznanja poudarila aktualna nosilka naziva Dora Domajnko.

Od nevidnosti k navdihu

Z izborom Inženirka leta naslavljamo problem 'nevidnosti' inženirk v družbi. V Evropi je namreč na STEM študijih le dobra četrtina deklet, v Sloveniji od treh študentov ena. Eden od glavnih razlogov, zakaj se dekleta ne odločajo za inženirske poklice, je, da imajo premalo zgledov in jim ne znajo razložiti pomembne vloge in prispevke inženirjev k razvoju družbe. O tem zgovorno priča tudi aktualna raziskava družbe Klipping, ki je v letu 2018 v slovenskih medijih besedo 'inženir' zaznala v kar



10.314 objavah, besedo 'inženirka' pa le v 530 objavah, od tega jih je bilo četrtina povezanih s projektom Inženirka leta.

10 enakovrednih nominirank, ena 'predsednica razreda'

Na odločitev, katera izmed nominirank predstavlja največji zgled in navdih mladim, s svojimi glasovi enakovredno vplivajo štiri skupine oz. deležniki izbora: nominiranke za priznanje Inženirka leta, predstavniki medijev, dijakinje srednjih šol ter predstavniki organizatorja in partnerjev.

Izbor, ki poteka v soorganizaciji z revijo IRT3000, družbo Mediade ter sodelujočih partnerjev, je del projekta Inženirke in inženirji bomo!. Ta mlade z dogodki na gimnazijah in šolskih centrih že sedmo leto (od leta 2012) navdušuje za inženirstvo, tehniko, naravoslovje in inovativnost.



» Nominiranke izbora Inženirka leta 2018



» Lovro Peterlin, predsednik Sekcije mladih managerjev in managing direktor A1 Slovenija



Slovenija čez 30 let? Pogumnejša in uspešna!

Pred skoraj natanko 30 leti je vrh Billboardove glasbene lestvice Hot 100 zasedla zelo znana skladba She Drives Me Crazy, ki je bila s svojim nalezljivim refrenom konec 80. let velik hit tudi v diskotekah pri nas. Česar fantje iz zasedbe Fine Young Cannibals takrat niso vedeli, pa je, da je imela skladba tudi vizionarske elemente in to celo za poslovno okolje. Kaj imam v mislih?

Kot pove že njen naslov, skladba govori o tem, da mladenka mladeniča s svojim vedenjem spravlja ob pamet. Nekaj podobnega bi lahko rekli tudi za današnji odnos med globalnim poslovnim okoljem in managerji. Poslovno okolje in predvsem hitre spremembe, ki se dogajajo v njem, namreč managerje včasih spravljajo na rob pameti. Kako se je z vedenjem mladenke spopadel mladenič iz skladbe, žal ne vemo. Vemo pa, kako naj se s spremembami v poslovnem okolju spopademo managerji. A poglejmo najprej, kakšne spremembe se sploh dogajajo.

Spremembe, ki nas spravljajo na rob pameti

Na primer, če smo dolga leta podatke predvsem zbirali in ne toliko analizirali, je danes kakovostna analiza podatkov ključna za uspeh v poslovnem svetu. Raziskava, ki so jo izvedli v družbi A.T. Kearney skupaj z Melbourne Business School, je pokazala, da so podjetja, ki so v svoje odločanje uvedla napredne analitične pristope, za 60 % bolj dobičkonosna od podjetij, ki so šele na začetku poti uporabe napredne analitike. Umetna inteligenca nadalje spreminja delovno okolje v podjetjih. Raziskava podjetja Oracle je tako pokazala, da bi kar 93 % zaposlenih zaupalo ukazom, ki bi jim jih dal robot. Seveda ne smemo pozabiti niti na hiter razvoj industrije 4.0, ki že spreminja dožemanje in delovanje industrijske proizvodnje ter nenazadnje odpira povsem nov trg. Raziskava družbe IoT Analytics je pokazala, da se bo globalna potrošnja za produkte industrije 4.0 v naslednjih treh letih skoraj potrojila in dosegla 275 milijard evrov.

Kako se torej spopasti s temi in mnogimi drugimi spremembami v okolju, ki nas vodijo na rob norosti? Preprosto stopimo čez rob in sprejmemo, da je norost nova normalnost. V prihodnosti bo normalnost vse bolj pomenila tudi povprečnost. Zato bo za managerje ključno, da bomo s svojo pozitivno norostjo spreminjali okolje, namesto da bi okolje spreminjalo nas.

Vztrajni in drzni

Ljudje smo navajeni delovati znotraj okvirjev, zato bo naloga managerjev, da postavimo nove okvirje na drugačnih temeljih, znotraj katerih bodo delovali naši sodelavci. Da bomo lahko postavljali nove okvirje, bomo morali biti dovolj drzni, da bomo kršili pravila. Za to bomo morali imeti dovolj domišljije in zlasti dovolj vztrajnosti, da ne bomo pokleknili pred prvo višjo oviro. Vztrajnost pa bomo razvili s prepričanjem, da bo naš načrt uspel in da lahko spreminjamo svet okoli sebe.

Prihodnost je rezervirana za drzne, vztrajne in več kot samo malo pozitivno nore. Prepričan sem, da slovenski managerji in managerke smo taki. Slovenska podjetja imajo zato pred sabo uspešno pot, na kateri bodo svetu pokazala, da Slovenija ni samo lep kosček zemlje nekje v Evropi, ampak dom pogumnih in uspešnih ljudi. Dom ljudi, ki si drznejšo verjeti, da lahko spremenijo svet.

» www.zdruzenje-manager.si

» Kolektor Etra podpisal največjo pogodbo v zgodovini tovarne

Podjetje Kolektor Etra je z družbo Fingrid, finskim sistemskim operaterjem prenosnega omrežja, podpisalo pogodbo o dobavi sedmih 400-kilovoltnih transformatorjev. Na Finsko jih bodo dobavili do leta 2023. Posel je vreden dobrih 20 milijonov evrov.

Družba Fingrid ima v lasti celotno finsko prenosno omrežje s 66 transformatorji napetosti 400 ali 220 kilovoltov in 116 postaj. V lanskem letu je družba ustvarila 852,8 milijona evrov prihodkov.

Kot je povedal Peter Novak, komercialni direktor Kolektorja Etra, so si za vstop v Fingrid prizadevali od leta 2013. Najprej so morali prestati vse predkvalifikacije in šele nato so se lahko prijavili na javni razpis za izbiro najboljšega ponudnika. »Tudi potem, ko smo bili že izbrani, ni šlo zlahka. Ekipo Fingrida je namreč v času pred podpisom pogodbe dvakrat prišla na presojo naše tovarne.« Podjetje Kolektor Etra je moralo na razpisu premagati veliko tekmecev iz Evrope in Azije. »Izbrali smo ga zaradi kakovosti njegovih tehničnih rešitev, predvsem tu govorimo o dobrih izkoristkih transformatorjev, pri izbiri pa je odločala tudi ponujena cena,« je povedal Timo Kiiveri, podpredsednik Fingrida, in dodal, da so ponosi na to, da imajo izredno zanesljivo omrežje. »Naša zanesljivost je 99,9999-odstotna in tako želimo obdržati, zato zelo skrbno izbiramo dobavitelje. Kolektor Etra do zdaj za nas ni dobavljal, verjame-mo pa, da bo posel v celoti izpeljan v naše skupno zadovoljstvo.«

Kolektor Etra na leto naredi več kot 240 kosov energetskih transformatorjev. Lani je bil njihov največji trg Švedska, kamor so prodali 42 transformatorjev. »Lani smo ustvarili več kot 100 milijonov evrov prihodkov od prodaje, letos jih pričakujemo 112 milijonov,« je še povedal Peter Novak.



» Peter Novak, komercialni direktor Kolektor Etra, in Timo Kiiveri, podpredsednik Fingrida, po podpisu pogodbe

» www.kolektor.com

POSVET AVTOMATIZACIJA STREGE IN MONTAŽE 2018 - ASM '19

4. decembra 2019
na Gospodarski zbornici Slovenije v Ljubljani

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

»» Umetna inteligenca odseva pristranskost tistih, ki jo razvijajo««

Na Blejskem strateškem forumu so potekale panelne razprave o različnih političnih, gospodarskih in družbenih temah, med njimi tudi okrogla miza »Tri dimenzije umetne inteligence: znanost, posli in ljudje«. Na njej so aktivno sodelovali tudi v Digitalnem inovacijskem stičišču Slovenije (DIH Slovenije). V nedeljo so v sklopu Blejskega strateškega foruma za mlade pripravili delavnico z naslovom »Digitalizacija za spodbujanje mladinskega sektorja in izobraževanja«, na kateri je 50 mladih voditeljev iz različnih držav pripravilo deset priporočil za oblikovalce politik na področjih, povezanih z digitalizacijo in mladimi.

Pomanjkanje objektivnosti umetne inteligence

Na panelni razpravi je kot predstavnica DIH Slovenije sodelovala direktorica dr. Emilija Stojmenova Duh. Ključni govorec panela, dr. Yossi Vardi, podjetnik in investitor iz Izraela, je v uvodu pojasnil izzive, ki jih prinaša umetna inteligenca. Nato je razprava s številnimi govorniki, med katerimi so bili še Joseph Dumoulin, CTIO iz podjetja Verint, evropski komisar za varnostno unijo Julian King, dr. Michael May, ki je vodja podatkovne analitike in umetne inteligence pri nemškem Siemensu, minister za izobraževanje, znanost in šport dr. Jernej Pikalo in Microsoftov strokovnjak dr. Matthias Sachs, potekala predvsem v luči hitrega tehnološkega razvoja umetne inteligence. Slednje namreč odpira številna družbena in gospodarska vprašanja, kot so trgovanje s podatki s strani korporativnih velesil, zlorabe tehnologij prepoznavne obrazov ter pasti in zlorabe samovozečih vozil. Po drugi strani pa lahko umetna inteligenca spodbudi produktivnost ter prispeva k ekonomski blaginji in rešuje tudi glavne izzive v zdravstvu. Dr. Emilija Stojmenova Duh je ob tem izpostavila, da je velik izziv razvoja umetne inteligence tudi »njeno pomanjkanje objektivnosti, ki vodi do neenakosti spolov in manjšin v splošnem. Umetna inteligenca in njeni algoritmi lahko odražajo pristranskost njihovih ustvarjalcev in tudi tisti algoritmi,



» Mladi so pripravili 10 priporočil za oblikovalce politik na področjih, povezanih z digitalizacijo in mladimi (foto Kraftart)



» Panelna razprava Tri dimenzije umetne inteligence: znanost, gospodarstvo in ljudje (arhiv Bled Strategic Forum_ Daniel Novakovič_STA)

ki so na začetku nepristranski, se lahko sčasoma naučijo pristranskosti svojih človeških trenerjev. Zaradi premajhnega števila ženskih znanstvenic, raziskovalk in strokovnjakinj na tem področju v večini tehnologijo za umetno inteligenco razvijajo moški«. Kot posledico navaja, da tehnologija za prepoznavo obraza deluje boljše na moških kot ženskah, podobno je pri glasovnih prepoznavah. Za preprečitev zlorab strokovnjakinja izpostavlja še potrebo po pametni regulaciji, ki bo posledica širše debate med politiki, raziskovalci in laično javnostjo. Zdi se ji tudi izjemno pomembno, da so podatki in algoritmi umetne inteligence, ki lahko vplivajo na prebivalstvo in obstoj človeštva, javno dobro – enako kot matematika, fizika, število Pi ali Pitagorov izrek.

Deset priporočil za oblikovalce politik in odločevalce

Na nedeljski delavnici je 50 mladih voditeljev delilo izkušnje in spoznanja iz svojih držav na področju digitalizacije. Skupaj s 15 slovenskimi strokovnjaki s področja mladinskega dela, gospodarstva in civilne družbe so pripravili 10 priporočil za oblikovalce politik in odločevalce na petih področjih, za katere mladi želijo, da jih oblikovalci politik vključijo v svoje delo. To so: digitalne kompetence, umetna inteligenca in izobraževanje, digitalizacija ne-

formalnega izobraževanja in mladinskega dela, kibernetska varnost ter prihodnost dela in digitalizacije. Priporočila bodo na posebnem dogodku skupaj s soorganizatorjema delavnice, Centrom za evropsko prihodnost in Mladinskim svetom Slovenije, v prihodnjih dneh predali ministru za izobraževanje, znanost in šport dr. Jerneju Pikalu. Objavljena bodo tudi na www.dih Slovenia.si.

Digitalne kompetence za izkoriščanje vsega potenciala

Po delavnici je potekal še panel, na katerem so govorci razpravljali predvsem o ciljnih digitalizacije v izobraževanju. Udeležili so



» Dr. Emilija Stojmenova
Duh, direktorica DIH Slovenije
(arhiv Bled Strategic Forum
Daniel Novakovič STA)



» Tjaša Sobočan, Digitalno
inovacijsko stičišče Slovenije
(foto Kraftart)

se ga minister dr. Jernej Pikalo, Jovana Stajić, udeleženka Blejskega strateškega foruma za mlade, Peter Ribarič, direktor Planet GV, in soustanovitelj Silicon Gardens, ter Tjaša Sobočan, vodja projektov pri DIH Slovenije. Minister dr. Pikalo je poudaril, da so digitalne veščine izjemnega pomena, saj imamo lahko infrastrukturo in vsebino, vendar brez digitalnih kompetenc to področje ne more izkoriščati svojega potenciala. Tjaša Sobočan pa meni, da imamo v Sloveniji veliko priložnosti za digitalno v izobraževanju, zato tudi na DIH Slovenije pripravljajo nove projekte za šole in mlade že to jesen.

CAD in navidezna resničnost

Navidezna resničnost omogoča, da se vživite v navidezni svet z modelom projekta ali izdelka, ki ga predstavljate. Ponujamo rešitve, ki vam s pomočjo 3D očal omogočajo, da se po virtualnem svetu premikate, menjate opcije izdelkov, preizkušate funkcionalnosti ali pa sestankujete s kolegi ali strankami s celega sveta.

Vabljeni na predstavitev v naši demo sobi.



NUDIMO PRIPRAVO MODELOV,
IZPOSOJO IN PRODAJO
OPREME ZA VR DOŽIVETJE
NA PREDSTAVITVAH,
SEJMIH, SREČANJAH ALI V
VAŠIH PREDSTAVITVENIH
PROSTORIH.

INTERVJU: MARKO GORJUP, TPV



» Marko Gorjup, direktor TPV Group



Pametne karoserije bodo krojile avtomobilsko industrijo v prihodnjih desetletjih

Vanja Tekavec

Kratek intervju iz britanske izdaje revije Slovenija vas vabi! z Markom Gorjupom, direktorjem TPV Group, ki bo izšla septembra

Družba TPV, ki razvija in proizvaja sklope avtomobilске karoserije in podvozja, dele avtomobilskih sedežev ter tesnila motorjev, v prihodnost zre s prav posebnim projektom – pametno karoserijo. »Takšna karoserija avtomobila bo z uporabnikom sodelovala in mu pomagala tudi pri vožnji dinamičnosti, varnosti in udobju pri vožnji,« pravi Marko Gorjup, direktor družbe TPV.

Do leta 2025 naj bi bilo kar 7,7 odstotka vseh na svetu proizvedenih avtomobilov električnih. Kako se v TPV pripravljate na dobo zelene mobilnosti?

Kot razvojni in predrazvojni dobavitelj premijskim proizvajalcem vozil smo tesno vključeni v razvoj tudi na področju elektrifikacije in uporabe lahkih materialov vozil prihodnosti. Že danes torej gledamo v prihodnost vozil, ki temeljijo izključno na električnem pogonu in s tem na filozofiji ničnega izpusta ogljikovega dioksida v okolje. Na splošno pa poskušamo uporabljati materiale, ki imajo možnost stoddostnega recikliranja in nam omogočajo ekološko uporabo tudi v novih generacijah vozil.

Razvijate izdelek, ki ste ga poimenovali pametna karoserija. Kako lahko ta pomaga voznikom in kdaj bodo pametne karoserije »zapeljale« na ceste?

Pametne karoserije in podvozja so nasledniki pametnih tovarnih oziroma industrije 4.0 in bodo krojili avtomobilsko industrijo v prihodnjih desetletjih. Uporabnikom bodo prinesli širšo uporab-



» V TPV so razvili lastno avtomatsko vodeno vozilo AGV za oskrbo delovnih mest, ki so ga poimenovali Optimatik 160. Foto: Jure Makovec

nost vozila, na primer avtonomno prilagajanje razmeram na cesti, aktivno interakcijo z vozilom in povečanje varnosti v okolju, kjer je vozilo.

Kako lahko TPV s svojimi rešitvami pomaga proizvajalcem avtomobilov do večje poslovne učinkovitosti?

Zaradi potreb v lastni proizvodnji, bogatega znanja in izkušenj razvijamo in tržimo module za pametne tovarne, ki temeljijo na



» TPV je lani predstavil zvezni zadrževalnik avtomobilskih vrat, ki ga je domača javnost okronala za najboljšo slovensko inovacijo.

avtomatizaciji, digitalizaciji in umetni inteligenci ter izboljšuje poslovno učinkovitost proizvodnih podjetij. Eden od modulov je, denimo, avtomatizacija interne logistike, v okviru katere smo razvili tudi lastno avtomatsko vodeno vozilo (AGV) Optimatik 160, ki ima lasten nadzorni sistem, povezljiv z drugimi sistemi digitalizacije ter omogoča učinkovito in zanesljivo oskrbo proizvodnje. Opozoril bi tudi na »bin picking« – modul za robotsko pobiranje kompleksnih kosov iz neurejenega stanja s strojnim vidom in robotsko vlaganje urejenih kosov v orodje za nadaljnje upravljanje.

S sodelovanjem v reviji Slovenija vas vabi! lahko neposredno nagovorite kupce, partnerje, potencialne investitorje in druge pomembne odločevalce v Veliki Britaniji. Več informacij na povezavi.

Za zvezni zadrževalnik avtomobilskih vrat ste lani prejeli zlato inovatorsko priznanje Gospodarske zbornice Slovenije. Kakšno težavo rešuje vaša inovacija?

Drugače od navadnega zadrževalnika vrat (panta), ki avtomobilska vrata zadrži le v treh položajih, na preostalih točkah pa ta »odskoči« bodisi naprej bodisi nazaj, naš integrirani zvezni zadrževalnik vrata zadrži v poljubnem položaju. S tem pomembno olajša vstop v avtomobil in izstop iz njega ter hkrati zmanjša nevarnost poškodbe vrat. Ljudje so to že prepoznali kot izvrstno funkcionalnost in tako smo poleg omenjenega zlatega priznanja dobili še priznanje za najboljšo slovensko inovacijo po izboru javnosti.

Pred nedavnim ste odprli platformo za inovatorje TPV Innovation Station. Kakšne ideje iščete, kdo vas lahko nagovori?

Iščemo inovativne ideje in rešitve s področja mobilnosti in elektrifikacije. Prek platforme se želimo povezati z inovatorji, start-upi, razvojno-raziskovalnimi ustanovami in posamezniki, ki razvijajo inovativne rešitve, ter jim omogočiti nadgradnje in generični razvoj njihovih idej do končnega izdelka.

„



NAŠE PREDNOSTI:

- tehnološko znanje na temo orodjarstva in izdelovalnih tehnologij,
- lastna oprema,
- vrhunski strokovnjaki z več kot 25 letnimi izkušnjami,
- najsodobnejša znanja in lastne raziskave,
- odličnost in celovite rešitve.



NOVOST:

Dodatna poklicna kvalifikacija

BRIZGALEC PLASTIČNIH MAS

- dopolnjuje usposobljenost posameznika (zaposlenega) na področju predelave polimernih materialov,
- temelji na zahtevah trga s preiščeno izbranimi tematikami in učnimi pristopi.
- **VEČ INFORMACIJ:** tanja.ferles@tecoss.si



USPOSABLJANJA PO MERI INDUSTRIJE:

- tematska usposabljanja,
- individualni ali skupinski coachingi,
- sklopi usposabljanj po meri naročnika.



Siliko bo gradil prihodnost

» Dobili so več kot desetmilijonski posel za osnovo najprestižnejših modelov BMW

Mateja Bertonecelj

Deli, narejeni na Vrhniki in v Sevnici, bodo vgrajeni v BMW-jeva vozila serij 5, 7 in tudi novo različico športnega priključnega hibrida i8; na trgu bodo od leta 2022 naprej

»Zelo smo ponosni, da nam je kot razvojnemu dobavitelju tega priznanega nemškega proizvajalca avtomobilov uspelo dobiti nominacijo za dva sestavna dela, ki bosta del nove osnove najprestižnejših modelov BMW. Ti bodo na trgu od leta 2022 naprej. Izdelovali bomo modul za polnjenje vozila in manšeto volanskega droga. Omenjena osnova bo imela šest izvedenk, in to za vse tipe pogonov, klasične, hibridne in električne. Verjamemo, da nam bo ta posel odprl vrata za dobave tovrstnih sestavnih delov tudi pri drugih premijskih znamkah avtomobilskih proizvajalcev,« je povedal Darko Gorjup, direktor družbe Siliko.

Siliko je družinsko podjetje, ki deluje na Vrhniki in v Sevnici. Na Vrhniki imajo sedež, razvojni center, orodjarno in del proizvodnje, v Sevnici pa glavno proizvodnjo. Janez Koprivec ga je ustanovil leta 1993. Lani so ustvarili 64,2 milijona evrov prihodkov, dodana vrednost na zaposlenega je bila 50.581 evrov.

V Siliku razvijajo, izdelujejo in prodajajo gumitehnične, silikonske, plastične in večkomponentne izdelke ter orodja za njihovo izdelavo. Njihovi glavni kupci prihajajo iz avtomobilске industrije, kjer ustvarijo večino prihodkov. Poleg BMW-ja so razvojni dobavitelj družbe Mercedes in skupine VW, med njihovimi kupci so še družbe Mahle, Magna, Mubea in druge.

BMW prepričali s tehničnimi kompetencami in ceno

Siliko bo BMW dobavljal modul za polnjenje vozila oziroma sestavni del, ki ščiti del vozila, kamor se toči gorivo. Gre za vidni del avtomobila, ki je izpostavljen zunanjim vremenskim vplivom in zato podvržen strogim zahtevam kupca. Gre za zahteven večkomponentni izdelek, ki je sestavljen iz delov plastike, kovine, vzmeti in aktuatorja. Drugi sestavni del, ki ga bodo dobavljali BMW-ju, je manšeta volanskega droga. Ta sestavni del je vgrajen v steno avtomobila, ki ločuje motor in potniško kabino, skozenj pa poteka volanski drog. Manšeta volanskega droga mora pomagati dušiti zvok in dosegati velike vztrajnostne sile. Ta del je sestavljen iz kar 13 komponent. Pomembno je, da Siliko pri obeh sestavnih delih za BMW uporablja kar najmanj materiala oziroma zagotavlja,



»Darko Gorjup, direktor družbe Siliko, se veseli, ker jim je za najbolj prestižno osnovo vozil BMW uspelo dobiti posel za dobavo dveh sestavnih delov – modula za polnjenje vozila in manšete volanskega droga. Vgrajena bosta v vozila, ki bodo na trgu od leta 2022 naprej. Foto: Mateja Bertonecelj

da sta kar najlažja. Pri tem pa je treba, sploh pri manšeti volanskega droga, doseči, da med življenjsko dobo zdrži velike mehanske obremenitve, pojasnjuje Darko Gorjup.

»Da bi BMW-ju ponudili pravo rešitev, smo v razvoj izdelkov še pred nominacijo vložili več kot sto tisoč evrov. Kupca smo prepričali z našimi tehničnimi kompetencami in konkurenčno ceno. To smo lahko ponudili, ker sami obvladujemo celoten proces proizvodnje omenjenih sestavnih delov, in to od izdelave ključnih komponent za vsak izdelek pa do izdelave celotnega izdelka. Pomagalo nam je tudi, da za BMW že zdaj dobavljamo modul za polnjenje vozila. Novi modul, ki ga bomo začeli dobavljati leta 2022, pa smo skupaj z BMW-jevimi inženirji še izboljšali,« razlaga sogovornik.

Po nominaciji še dodaten razvoj in nakup novih strojev

Po pridobljeni nominaciji bodo morali izdelka še dodatno razviti, prav tako pa tudi proizvodni proces, da bo zagotavljal kakovostne, zanesljive in ekonomične dobave. Zato bodo kupili tudi nove stroje za brizganje plastike in gume ter za sestavljanje kosov. Dobave začnejo leta 2022, trajale pa naj bi deset let. »Zagotovile nam bodo več kot deset milijonov evrov prihodkov, bolj natančen pa ne morem biti. Zaradi zahtevnosti posla je dodana vrednost tu višja, kot je naša povprečna dodana vrednost,« pravi Gorjup.

Osredotočeni na zahtevnejše izdelke

»V podjetju se tudi sicer osredotočamo na razvoj in proizvodnjo vse bolj kompleksnih izdelkov, ki od nas zahtevajo več znanja in večjo fleksibilnost ter bolj poglobljeno sodelovanje s kupci. S tem smo pri zahtevnejših kupcih uspešnejši, taki izdelki pa nam prinašajo višjo dodano vrednost. Naš cilj je tudi, da povečujemo produktivnost, zmanjšujemo izmet in bolj korajžno dvigujemo cene izdelkov zaradi rasti cen stroškov, zlasti imam tu v mislih cene surovin,« pojasnjuje sogovornik.

Zaradi novih poslov iščejo nove kadre

Nova širitev Silika pomeni tudi, da v podjetju iščejo nove delavce. Krepi želijo razvojni oddelek, v katerem imajo že zdaj zaposlenih

več kot 50 inženirjev in štiri doktorje znanosti, pa tudi prodajni oddelek. »Večino poslov so nam doslej pripeljali dobri razvojniki, pa tudi prodajniki. Ekipo želimo krepiti. Iščejo ambiciozne kadre, ki jim je izziv sodelovati z najuspešnejšimi evropskimi podjetji,« pravi Darko Gorjup.

Kadrovska direktorica Silika Maja Usnik pa ocenjuje, da tako izkušene strokovnjake kot mlajše generacije v Siliko poleg izzivov, ki jih ponuja avtomobilska industrija, privabljata tudi vrhunska tehnološka opremljenost in kultura podjetja.

»Mlajšim generacijam skozi programe vajeništva, štipendiranja, dijaških in študentskih praks ter s pomočjo kroženja med različnimi oddelki znotraj podjetja omogočamo razvoj ključnih znanj in kompetenc. Izkušenim strokovnjakom pa ponujamo intenziven osebni in strokovni razvoj skozi vodenje razvojnih projektov ter možnost sooblikovanja podjetja. Omogočamo tudi sodelovanje v mednarodnih timih in širitev znanj na različnih področjih, v skladu z interesi in kariernimi cilji posameznika. Med strokovnjaki zaposlujejo predvsem tiste s področja strojništva in take z razvojnimi, projektnimi ali proizvodnimi izkušnjami v avtomobilski industriji.«

Letos 120 novih zaposlitev in dvig plač

Letos se je Siliku v prvem polletju pridružilo že 64 novih delavcev, od tega okoli 30 v proizvodnji, podoben priliv pa pričakujejo tudi v drugi polovici leta. »Veliko delamo za izboljšanje delovnih razmer za zaposlene v proizvodnji. Junija smo tudi zvišali plače, še

Gospodarska
zbornica
Slovenije

Zbornica elektronske
in elektroindustrije

SRIPTOP



Sekcija uporabnikov sistemov stalnih izboljšav

Prestavi v četrto

Sekcija uporabnikov sistemov stalnih izboljšav obvešča, da bo letošnja konferenca **»Dan najboljše prakse« 1. in 2. oktobra 2019** na Gospodarski zbornici Slovenije v Ljubljani.

Na konferenci se bomo soočili z vprašanjem zakaj pospešiti digitalno preobrazbo v industrijskih podjetjih in kako.

Konferenca nadaljuje serijo DAN NAJBOLJŠE PRAKSE, letos v soorganizaciji s Strokovnim društvom za operativno odličnost in Grozdom Pametne tovarne – SRIP Tovarne prihodnosti.

Končni program bo objavljen mesec pred konferenco.

Aktualne informacije



stalne-izboljsave.gzs.si

en dvig plač načrtujemo v zadnjem letošnjem četrtletju. Del plače vsakega zaposlenega je odvisen od njegove uspešnosti, s čimer v podjetju ustvarjamo tako vzdušje, ki zaposlene motivira k delovnim uspehom,« je pojasnil Darko Gorjup.

Povprečna mesečna bruto plača v družbi Siliko je bila lani 1.927 evrov, je razvidno iz baze GVIN.

Letos desetodstotna rast prodaje

Čeprav se evropska avtomobilska industrija letos ohlaja ter vsi veliki dobavitelji, kot so Magna, Bosch in Continental, napove-

dujejo manjše prihodke in dobičke, pa Siliko tudi letos povečuje prodajo. »Pričakujemo, da bodo prihodki od prodaje večji za okoli deset odstotkov, tako da jih bo za 70 milijonov evrov. Rastemo, ker dobavljamo za avtomobile, ki so napredaj v Evropi, in tu ni čutiti posledic trgovinskih zaostrovanj med ZDA in Kitajsko. Aktivno pa tudi tržimo izdelke, ki bodo vgrajeni v vozila z električnim in hibridnim pogonom. Lani smo imeli 50.581 evrov dodane vrednosti na zaposlenega. Letos rezultat dodatno izboljšujemo s konkretnimi ukrepi na operativnem, nabavnem in prodajnem področju,« je povedal Darko Gorjup.

» www.finance.si

» Dan orodjarstva 2019

Dan orodjarstva bo tudi letos najpomembnejši strokovni dogodek slovenske orodjarske in avtomobilske ter proizvodne panoge in bo s svojo edinstveno povezovalno vlogo v regiji potekal 6. novembra v Ljubljani s pričetkom ob 9.30. Tudi letos bomo omogočili hitra srečanja med podjetji, obisk tujih partnerjev, novost pa bo orodjarski sejem, kjer se bodo člani imeli priložnost predstaviti s svojo ponudbo in proizvodnjo. Po končanem srečanju bomo tudi obiskali vodilna slovenska podjetja na področju orodjarstva.

Lanski dogodek je uspešno povezal člane SRIP ACS+, SRIP ToP in člane orodjarskega združenja TECOS, kjer so se na prvem skupnem dogodku srečali tako slovenski orodjarji kot uporabniki orodij iz avtomobilske industrije ter skupaj interaktivno preverili, kako lahko s konceptom Industrije 4.0 podprejo sodelovanje med orodjarji in uporabniki orodij (vpeljava avtomatizacije in robotizacije v orodja, združevanja orodij in strojev, monitoring kakovosti izdelkov itn.).

Druženje bo tudi letos s podobnimi temami pomembna priložnost za iskanje novih poslovnih povezav in partnerstev, saj bo vsem udeležencem na voljo tudi B2B del prireditve za srečanje s potencialnimi dobavitelji oz. kupci njihovih storitev ali izdelkov. Poleg slovenskih pričakujemo udeležence iz vse Evrope. Tako



se nam bodo predvidoma pridružila tudi podjetja iz slovensko-avstrijskega združenja Advantage Austria Ljubljana, slovenski in nemški člani Slovensko-nemške gospodarske zbornice v Ljubljani ter člani Tehnološkega parka Ljubljana.

Letos bomo bogat program dopolnili tudi s popoldanskim ogledom proizvodnje dveh vodilnih tehnoloških podjetij v regiji, ki s svojo odličnostjo utirajo pot sodobnemu orodjarstvu in s sodobnimi proizvodnimi tehnologijami 4.0 že dosegajo status pametnih tovarnih prihodnosti.

» www.tecos.si

» IFAM, INTRONIKA, ROBOTICS, ICT4Industry 2020

Po uspešnem petnajstletnem delu in obstoju – toliko je star namreč najstarejši strokovni sejem IFAM – B2B, sejmi za visoko tehnološko industrijo (IFAM, INTRONIKA, ROBOTICS & ICT4Industry) stopajo v novo obdobje njihovega delovanja z novimi cilji.

B2B sejmi IFAM, INTRONIKA, ROBOTICS & ICT4Industry bodo organizirani v času od 11.–13. februarja 2020 v Ljubljani na Gospodarskem razstavišču. Business Forum bo zaživel v novi obliki z bogatejšo ponudbo predstavitev, referatov, okroglih miz ter workshopov. Letos smo prvič izdali Zbornik vseh predavanj in predstavitev v pdf obliki, ki je na voljo vsem zainteresiranim in tako bomo nadaljevali tudi naprej.

Za B2B sejme – IFAM, INTRONIKA, ROBOTICS & ICT4Industry 2020, pričakujemo, da bodo v prihodnjem letu zasedli vse tri

dvorane, ki so trenutno na razpolago in bodo s tem razstavljalci strokovni javnosti na kar več kot 6.000 m² razstavnih prostorov predstavili svoje zadnje proizvode, inovacije in rešitve za industrijo visokih tehnologij. Trenutno je zasedenih že več kot 60 % razstavnih površin iz preteklih B2B sejmov IFAM, INTRONIKA, ROBOTICS & ICT4Industry, razstavljalci pa prihajajo iz šestih držav – Avstrija, Hrvaške, Nemčije, Poljske, Srbije in Slovenije. Za prihodnje leto smo si zastavili visok cilj, saj želimo, da bi sejem obiskalo več kot 4.000 strokovnih obiskovalcev.

Cilj sta nam še večja prepoznavnost in uveljavitev naših strokovnih sejmov – IFAM, INTRONIKA, ROBOTICS & ICT4Industry – strokovnih sejmov za visoko tehnološko industrijo v Sloveniji in širše v regiji. Tako želimo, da v letu 2020/21 izvedemo re-start sejmov IFAM, INTRONIKA, ROBOTICS & ICT4Industry v Srbiji in na ta način skupaj dosežemo večje sinergijske učinke na tujih trgih. Vsa zainteresirana podjetja vabimo, da se nam pridružijo.

» www.icm.si



2019 9. OKTOBER

Prijave: tovarna-leta.si

► Predstavitev najboljših
praks finalistov izbora
Tovarna leta 2019:
HENKEL MARIBOR,
LJUBLJANSKE MLEKARNE
in **REVOZ.**

► Ogled proizvodnje
trdnih oblik
farmacevtskih
izdelkov (tablet in
kapsul) v obratu
Notol 2,
tovarni leta 2018

Katera bo tovarna leta?

Gostiteljica sklepnega dogodka je
Krka, tovarna zdravil, d. d., Novo mesto,
prejemnica naziva tovarna leta 2018.





Slovensko znanje soustvarja švedsko industrijo

Jernej Kovač

*Nadaljevanje intervjuja iz predhodne revije
IRT3000.*

JK: Naj se vrnem k vašemu sodelovanju z industrijo. Omenili ste, da gre za komplementarni razvoj akademije z industrijo. V katerih delih verige vrednosti poslovnih sistemov pristopate? Ali je prostor za akademijo tudi v predidejnih fazah, torej v fazah kreativnosti in postavljanju vprašanj? Navezujem se na primer MIT Media Laba, ko s podjetji začnajo sodelovati že v predidejnih fazah.

PK: Ni omejitev, infrastruktura sodelovanja industrije in akademije je jasna, moraš imeti okolje, v katerem je možen dialog. Če imamo neko veliko zamisel, jo predstavimo partnerjem in oni to podpirajo. Morate imeti vzpostavljeno partnerstvo s povsem odprtimi »kartami« in popolnim zaupanjem, kjer lahko testirate čisto futuristične ideje. Včasih futuristične ideje pridejo tudi s strani industrije. Partnerji se na nas obrnejo z vprašanji o izvedljivosti idej.

JK: Kako pa je v takšnem partnerstvu določena odgovornost vseh deležnikov? Kako imate urejeno področje intelektualne lastnine?

PK: Švedska ima zelo zanimiv sistem. Če sodelujete na skupnem projektu, ki je sofinanciran s strani Agencije za inovacije Vinova, ki je ekvivalent ARRS-ja, obstajajo v takšnih primerih konzorcijske pogodbe, v katerih so uveljavljeni standardni protokoli glede intelektualne lastnine. Vsak je torej lastnik obstoječih znanj in pravic, ki jih prinese v projekt, in skupni lastnik novih znanj, ki so plod projektnih aktivnosti. Gre za povsem običajni ustaljeni evropski model. Izpostavim pa naj zanimivost glede prijav inovacij. Če na Švedskem prijavite izum ali drugo industrijsko lastnino, ki je nastala med delom na univerzi oz. z uporabo njenih sredstev, potem ste lastnik pravic industrijske lastnine kot individualna oseba. Ustvarjeno delo ni last univerze in nima

solastniške vloge. Čeprav ste zaposleni na univerzi in ste prišli do inovacije oz. izuma med službovanjem na univerzi, boste v primeru prijave projekta lastnik intelektualne lastnine, znanj in izkušenj kot fizična oseba. Univerza tu nima nobene vloge. To je na Švedskem zelo staro načelo, da ste kot raziskovalec samostojen, čeprav delate za univerzo. Na Chalmersu imamo sicer pisarno za inovacije, ki podpira raziskovalce pri prijavi zlasti z osnovnimi funkcijami za ustanovo zagonskih podjetij.

JK: Na rektoratu Univerze v Ljubljani so vzpostavili Center za prenos znanj, ki se ukvarja tudi s postopki pravnega varstva industrijske lastnine in trženja izumov in znanj. V skladu s tamkajšnjim pravilnikom o upravljanju pravic industrijske lastnine vse materialne pravice v zvezi z intelektualno lastnino, ki jih zaposleni ustvarijo v delovnem razmerju, načeloma pripadajo Univerzi.

PK: Morda s tem ni nič narobe, saj Univerza financira stroške prijave, ki so lahko veliki. Dober primer te prakse so številne projektne prijave izr. prof. dr. Francija Pušavca z ljubljanske Fakultete za strojništvo, ki je verjetno največji inovator na področju kriogenega odrezavanja.

JK: Drži.

PK: Govorila sva o razvoju partnerstva, o ključnih dejavnikih, prenosu znanj, komplementarnosti.

JK: Kakšne so še posebnosti švedske industrije v primerjavi s slovensko?

PK: Posebnost v primerjavi s slovensko in širšo evropsko industrijo je, da jo dominirajo zelo velika podjetja, ki zaposlujejo 50.000–100.000 ljudi. V Sloveniji je situacija precej drugačna,



» Prof. Krajnik je v obdobju med leti 2013 in 2015 služboval v avtomobilski industriji. V poslovnem sistemu Scania CV AB je razvijal napredne tehnologije za proizvodnjo pogonskih sklopov. | Foto: Dan Boman, Scania

saj je velik del industrije zgoščen v malih in srednje velikih podjetjih (MSP). Delež MSP v švedski industriji je manjši in večino industrije predstavljajo velike korporacije, s čimer dobijo globalno težo. Bistvena razlika je tudi ta, da je industrija vezana na OEM, originalne proizvajalce opreme in ne na dobavitelje. Moj bivši delodajalec Scania ima eno izmed največjih stopenj dobička v industriji. Ta znaša 10 do 15 odstotkov. V avtomobilski industriji je standardni dobiček okoli 5 odstotkov. Skratka, omenjena dodana vrednost je tako velika, da tudi industrijski partnerji vlagajo sorazmerno več sredstev v raziskave in razvoj. Pomembno je poudariti, da če ste originalni proizvajalec opreme, imate bistveno večje marže in lahko bistveno več vlagate v raziskave in razvoj v primerjavi z MSP. To se mi zdi ključna specifična švedske industrije. Izvršilne oblasti, vlade posameznih držav se morda premalo zavedajo, da blaginja naroda večinoma temelji na proizvodnji, industriji. Primer Švedske je tudi tu unikaten. Dejstvo je, da industrija zaposluje 12 odstotkov vseh zaposlenih, prispevek bruto domačega proizvoda je več kot 30-odstoten in razvoj mesta, kot je Göteborg, temelji na izumu krogličnega ležaja. Iz tega krogličnega ležaja, izumljenega leta 1907, se je danes razvila velika proizvodnja ležajev s 140 tovarnami v 32 državah po svetu. Iz proizvodnega presečka leta 1926 se je razvil Volvo s poskusno izdelavo desetih avtomobilov. Vse to se je seveda začelo z industrijsko revolucijo in tekstilno industrijo, vendar zgodovina strojništva in industrije dejansko kroji razvoj mest in držav. Švedska je nadalje zelo posebna z vidika industrije jekla, ki sega v 14. stoletje. Jeklarne so zgradile državo in prispevale k njeni integraciji z Evropo. Mogoče zadnje, a neizpodbitno dejstvo švedske industrije je, da je izredno avtomatizirana. Delež avtomatizacije je največji na svetu. Ocene so, da bi se trenutno 60 odstotkov vseh služb v proizvodnji lahko nadomestilo z

roboti in avtomatizacijo. Verjetno bo do izpolnitve tega scenarija trajalo še desetletja, vendar, če ti danes pogledaš neko moderno tovarno – ljudi skoraj ne vidiš. Ljudje opravljajo multifunkcije, so nadzorniki z novimi veščinami, potrebnimi za digitalizacijo industrije, a ročno delo in krmiljenje strojev, strega in montaža, to je popolnoma avtomatizirano. In jasno, Švedska vlaga ogromno sredstev v razvoj digitalizacije industrije zaradi omenjene dediščine avtomatizacije. Na Chalmersu in v lokalni industriji posledično zdaj ogromno delamo na digitalizaciji skozi prizmo oz. doprinosu k produktivnosti.

JK: Chalmers in švedsko industrijo omenjate v povezavi s tradicijo in napredkom. Ali je to tudi eden izmed vzrokov, da vam je Evropska komisija zaupala koordiniranje evropskega projekta Graphene Flagship, ki je del programa prihodnjih in nastajajočih tehnologij, v vrednosti milijarde evrov?

PK: Ozadja ne poznam, zato tega ne bi komentiral.

JK: Pa vendar, namestnik direktorja Graphene Flagship je dr. Vincenzo Palermo, profesor kompozitnega materiala grafena z vašega oddelka, ki sedi v sosednji pisarni.

PK: Mislim, osnova koordinacije tako velikih projektov je dobra projektna prijava. Nobelova nagrada za grafen je sicer leta 2010 šla v roke znanstvenikoma Kostyri Novoselovu in Andreju Geimu z Univerze v Manchesteru. Prof. Novoselova sem celo enkrat srečal v Stockholmu. Izziv mojih sodelavcev in Vincenza, ki je koordinator tega flagshipa, je v integraciji grafena v moderne industrijske aplikacije v osnovi zato, ker ne vemo, kako ga proizvajati v velikem obsegu. Grafen ni samo fizika materialov, kemija – temveč je tudi proizvodnja tega materiala, ki pa je daleč od trenutne razpoložljivosti. Osrednje poslanstvo flagshipa je prenos

grafena iz laboratorijev v komercialno uporabo. Na začetku desetletnega projekta so najprej opazovali potencial grafena za inovacije in proizvode. V naslednjih fazah se odmikajo z raziskav materialov proti razvoju komponent in integraciji sistemov.

JK: Odličnost vaše univerze se kaže tudi v tem, da vam je Evropski inštitut za inovacije in tehnologijo EIT zaupal vodenje vozlišča EIT Manufacturing Programme.

PK: Gre za zelo nov okvirni program za raziskave, namenjen proizvodnemu strojništvu in t. i. tovarnam prihodnosti. EIT se je konec lanskega leta odločil investirati v konzorcij 450 milijonov evrov. Tu spet vključujemo naše ključne industrijske partnerje, torej Volvo in Sandvik, poleg tega pa tudi drugih 46 evropskih partnerjev. Program nam daje dodaten mehanizem sodelovanja, tako da lahko v naše ustaljene prakse vključimo še partnerje iz tujine. Praviloma je švedsko financiranje nacionalnih projektov omejeno le na švedske partnerje. Tuje institucije se lahko projektom pridružijo kot partner, a za sodelovanje ne bodo prejeli švedskega sofinanciranja. Skupnost znanja in inovacij za proizvodnjo – KIC Manufacturing pa omogoča ravno to, da so partnerske institucije po vsej Evropi, recimo v Franciji, Španiji, Nemčiji in tuje univerze so lahko s tem formalno vključene v projekte. Izpostavim naj, da gre za aplikativne raziskave na zelo visokih TRL-jih, kar nam daje neki dodaten mehanizem za aktivno sodelovanje z industrijo, kjer so kriteriji izbora projektov odličnost, učinek rezultatov in njihovo izvajanje. A naš primarni interes ostajajo temeljne raziskave, tako da ta iniciativa ne rešuje relativnega pomanjkanja sredstev za temeljne raziskave, prispeva pa k boljši prepoznavnosti in družbenemu učinku.

JK: Kakšni pa so ključni izzivi vaše raziskovalne skupine v srednjeročnem obdobju?

PK: Osnovni izzivi proizvodnega strojništva so raziskave temeljne mehanike obdelovalnih procesov in strojev. Te temeljijo na analitičnem modeliranju procesov. Tu bi izpostavil štirinajst let razvoja koncepta analitičnega modeliranja procesov brušenja v sodelovanju s Fakulteto za strojništvo Univerze v Ljubljani. Izrecno naj izpostavim našega tamkajšnjega kolego dr. Radozana Dražumeriča, ki je v ta razvoj vključen od samega začetka leta 2005, ko sva začela sodelovati na področju modeliranja. Zanimivo, raziskovalni koncept od takrat do danes je ostal isti. Koncept sem s seboj prinesel na Švedsko, številne implementacije modelov in optimiranja procesov pa so medtem prešle v mednarodne patente na Japonskem, Kitajskem, Ameriki in Evropi, implementirane so v številne proizvodnje linije od Švedske do Brazilije. Naj se vrnem k izzivom. Proizvodno strojništvo lahko črpa veliko dodano vrednost na intersekcijah z drugimi znanostmi. V primeru, ki sem ga ravno omenil, je to mehanika. Med ogledom naših laboratorijev ste lahko opazili ključna presečišča z znanostjo o materialih in mikroskopijo. Skratka razumeti moramo fundamentalne procese, recimo odrezavanja, z vidika materialov in tu se mi zdi, da ima Chalmers značilne kompetence, vključno z inženiringom površin. Znanost o materialih, modeliranje kompleksnih obdelovalnih procesov, in prihodnje ter nastajajoče tehnologije – digitalizacija, 3D-tiskanje, umetna inteligenca ipd. Slednji trendi so predvsem vezani na razvoj in manj temeljne raziskave.

Temeljne raziskave, ki so pripomogle k osnovnemu razumevanju umetne inteligence, se med drugim nanašajo na raziskovalno delo prof. Bratka z IJS ali pa enega izmed očetov empiričnega popisa naključnih procesov prof. Igorja Grabca v osemdesetih letih prejšnjega stoletja. Prof. Govekar z Ljubljanske Fakultete za strojništvo zdaj uspešno sledi tem trendom in prenaša to osnovno znanje v pedagoški proces. In zdaj so te vsebine po tridesetih letih prišle spet na »naslovnico« vseh razpisov. Omenjene tehnolo-



» Kip pred Tehniško univerzo Chalmers časti Vero Sandberg, prvo žensko na Švedskem, ki je postala diplomirana inženirka. Ob njenem zagovoru diplome leta 1917 na Švedskem ni bilo splošnega in enakega volilnega prava. V času, ko je Chalmers imel okoli 500 študentov, je bila Sandbergova edina študentka. Danes je približno tretjina Chalmersovih študentov žensk. | Foto: Jernej Kovač

logije so skratka zanimive za implementacijo, za nadaljnji razvoj, za uporabo v kontekstu analize velikih podatkov za optimizacijo učinkovitosti proizvodnje.

Tudi na raziskovalnih področjih smo priča super modnim vsebinam. Tak primer je nedvomno digitalizacija. Nemci so jo potrdili na zveznem nivoju in v Bruselj prinesli program Industrija 4.0. Potem so tako evropske raziskave kot evropske države množično sledile digitalizaciji. Tudi Švedska je tedaj sledila programu iz Bruslja. Vsi sledijo velikim globalnim trendom – industrija, upravljavci, najvišje vodstvene ravni korporativnih industrij kupujejo te ideje, tako da jim preprosto moramo slediti v akademski sferi. Tak proces poimenujem razvoj. Potrebno je ločevati raziskave in razvoj. Temeljne raziskave so v materialnih in v mehaniki, vse kar se dogaja na aplikativni strani, je razvoj. Ta sicer ni toliko zanimiv za neko fundamentalno znanost, ampak temu moramo slediti.

V mojem primeru veliko časa posvečamo izboljšavam modelov velikih empiričnih simulacij. Vanje želimo umestiti materialne vplive in združiti različne platforme oz. programske opreme v poenotena orodja: Orodja ponuditi končnim uporabnikom v industriji kot storitev, kot vir sredstev financiranja naših nadaljnjih raziskav.

Dogodek pod okriljem Strateškega sveta za metalurgijo in pod pokroviteljstvom SRIP-a MATPRO je namenjen srečanju in izmenjavi mnenj med slovenskim gospodarstvom in institucijami znanja.

POSVET

POVEZOVANJE - KLJUČ DO KONKURENČNOSTI IN KADROV

**Vabimo vas, da se nam pridružite
v četrtek, 17. oktobra 2019, od 09:00 do 18:00 ure
v GH Bernardin v Portorožu**

Sodelovanje je gonilna sila konkurenčnosti slovenskega gospodarstva ter pomembna sestavina premagovanja izzivov razvoja človeških virov. Dopoldanski del bo namenjen povezovanju treh sklopov: industrije z industrijo, industrije z JRZ ter JRZ med sabo. Posvetili se bomo dobrim praksam, prednostim članstva v SRIP-ih, doseženim rezultatom in pogledom v prihodnost. Sogovorniki bodo predstavniki podjetij ter institucij znanja s področja metalurgije, kompozitov in tehnologij.

V popoldanskem delu bomo ostali zvesti kadrovskim izzivom v luči odprtosti za povezovanje. Plenarna predavanja vrhunskih športnikov in strokovnjakov bodo osvetlila humanistični vidik in pomen povezovanja. Predstavljeni bodo trendi na področju razvoja človeških virov ter izzivi, ki jih nove tehnologije in umetna inteligenca prinašajo podjetjem na prehodu v Industrijo 4.0. Premierno bomo predstavili model neformalnega izobraževanja za področje kompozitov.

DELAVNICA

3D TISK KOVINSKIH MATERIALOV

petek, 18. oktobra 2019, od 09:00 do 14:00 ure

Pod okriljem SRIP-a Materiali za končne produkte in v sodelovanju z Razvojnim centrom SiEva bo organizirana delavnica 3D tiska kovinskih materialov. Na delavnici se bodo predstavili slovenski in vodilni evropski strokovnjaki ter končni uporabniki na področju 3D tiska kovin.

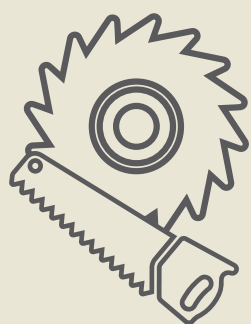
Veseli bomo, če se nam boste lahko pridružili 17. in 18. oktobra 2019 v GH Bernardin v Portorožu. Dogodek je brezplačen, vendar vas zaradi lažje organizacije dogodka prosimo, da se prijavite.

Več informacij in prijava na dogodek:

matpro.gzs.si



ENERGETIKA INTERKLIMA



LESTECH



TEROTECH

» Poslovno srečanje na MOS povežalo 200 podjetnikov iz devetih držav

Na tradicionalnem poslovnem srečanju, ki ga je danes na sejmu MOS že 13. leto zapored organizirala Obrtno-podjetniška zbornica Slovenije v sodelovanju z Advantage Austria Ljubljana in mrežo zbornic New Alpe Adria ter Enterprise Europe Network, se je letos zbralo več kot 200 podjetnikov iz devetih držav. Opravili so več kot 300 medsebojnih pogovorov.

Poslovna srečanja so odlična priložnost za predstavitev podjetja, pridobitev novih poslov, izmenjavo izkušenj in razvijanje idej o novih projektih ter navezovanje stikov za njihovo izvedbo. To so uvodoma poudarili tudi Branko Meh, predsednik OZS, Stefano La Croce, namestnik direktorja Advantage Austria Ljubljana, in Zdravko Počivalšek, minister za gospodarski razvoj in tehnologijo, ki so pozdravili udeležence tokratnega srečanja na MOS.

Predsednik OZS Branko Meh je izrazil zadovoljstvo, da je poslovno srečanje na sejmu vedno večje. »Izkušnje iz preteklih let kažejo, da je udeležba na poslovnem srečanju na sejmu v Celju marsikomu odprla vrata na nove trge,« je še dodal Meh, minister Počivalšek pa je med drugim dejal, da se država zaveda, kako pomembno je ugodno okolje za razvoj in delovanje podjetij doma ter tudi podpora ob vstopanju na tuje trge. Pohvalil je organizatorje dogodka, ki po njegovih besedah širi mednarodno dimenzijo sejma, in udeležencem poslovnega srečanja zaželel veliko uspeha.

V nadaljevanju dogodka so z udeleženci svoje izkušnje na tujih trgih delili uspešna podjetnika Marko Lotrič, direktor Lotrič meroslovje, d. o. o., in Bojan Železnik, direktor KGL, d. o. o., ter podjetniški svetovalec Klaus Schuster in Petra Ambrožič iz Javne agencije SPIRIT Slovenija.

Podjetje Lotrič meroslovje se je najprej podalo na trge nekdanje skupne države. »Najprej je seveda treba osvojiti domači trg, pot v tujino pa se začne na sejmi, kot je ta. Mi smo šli najprej na sejem v Beograd, kjer smo dobili prve kontakte, na podlagi katerih smo gradili sodelovanja. Osebnosti so zelo pomembni. Zelo dobro pa je, da najdemo tiste prave,« je povedal Lotrič, ki je s svojim podjetjem prisoten v celotni regiji Alpe Adria, pred časom pa so se podkovani s to izkušnjo odločili še za avstrijski in nemški trg, ki po mnenju Lotriča zahtevata povsem drugačen pristop.

Bojan Železnik uspeh podjetja KGL na tujih trgih sicer pripisuje tudi sreči, a »brez dobrega kadra, strokovnjakov, ljudi, ki želijo delati, in dovršenega izdelka podjetje ne more biti uspešno. Niti doma niti v tujini,« je poudaril Železnik in dodal: »Seveda je dobro biti v pravem času na pravem mestu. Najboljše je zato začeti na sejmi. Treba je iti, se pokazati in se predstaviti, predvsem pa si upati in biti pogumen.«

Klaus Schuster je poslovni svetovalec, ki že osemnajst let dela v Sloveniji in slovenskim podjetjem pomaga pri prestrukturiranju. Glede na njegove izkušnje slovenske obrtnike in podjetnike od



mednarodnega uspeha pogosto loči pomanjkanje samozavesti.

»Mislijo, da je čez mejo vse boljše, da več znajo, boljše delajo, pa ni res. Razlike niso velike, zato preprosto bodite pogumni,« je podjetnikom položil na srce.

Podjetniki si želijo stabilnega poslovnega okolja, v katerem lahko načrtujejo svoje poslovne aktivnosti. Pri vstopanju na tuje trge jim podpora in pomoč preko javne agencije SPIRIT ponuja tudi država. Petra Ambrožič je predstavila brezplačne aktivnosti za potencialne in obstoječe izvoznike za učinkovito poslovanje v tujini. Izpostavila je Izvozno okno, osrednji slovenski portal za izvoznike, na katerem so podrobni zunanje-trgovinski podatki o 53 državah, izvozno svetovanje podjetjem, izobraževanje in usposabljanje za mednarodno poslovanje, organizacijo in sofinanciranje skupinskih in individualnih nastopov slovenskih podjetij na sejmi v tujini ter gospodarskih delegacij, sodelovanje s slovenskimi poslovnimi klubovi, vzdrževanje baze slovenskih izvoznikov SloExport in portal SloveniaPartner.

Tako Lotrič kot Železnik sta posredovala svoje pozitivne izkušnje s podporo države, sta pa poudarila, da podjetniki v obilici dela, nanjo pogosto pozabijo oziroma si ne vzamejo časa za pregled ponudbe. Vsem, ki se podajajo na tuje trge, pa sta svetovala, naj se na pogovore s potencialnimi poslovnimi partnerji dobro pripravijo, da bodo znali dobro in učinkovito predstaviti svoje podjetje ter da bodo vedeli, s kom se pogovarjajo.

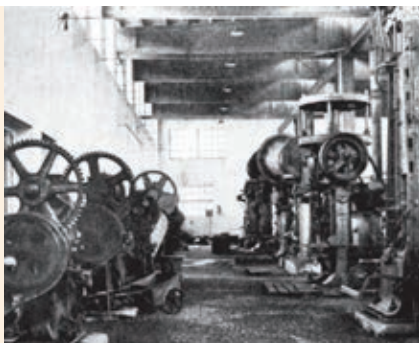
1 9 1 9 → 2 0 1 9

» Od skromne kovačnice do globalnega partnerja – Uniorjevih prvih 100 let

Zreški Unior letos praznuje zavidljivi jubilej, 100-letnico delovanja. Prvih Uniorjevih 100 let je bilo razburljivih, zaznamovalo jih je nekaj padcev in hoja po robu, zagotovo pa še bistveno več vzponov. Zato je Unior danes največji zaposlovalec v regiji in sodi med največja podjetja pri nas. Skupina Unior je ena izmed največjih v Slovenji, v nišnih trgih pa je med največjimi in najuglednejšimi tudi v Evropi in po svetu.

V zibelko prve skromne kovačnice je bila položena velika vizija. Tej podjetje sledi še danes, ob tem pa se spretno spoprijema z zahtevami in pretresi trga. Pa se sprehodimo po Uniorjevi poti.

1919



» je bila ustanovljena Štajerska železo industrijska družba z omejeno zavezo. Kovaški obrat, s skrajšanim nazivom Štajerska Zreče, je pred drugo svetovno vojno zaposloval že 250 delavcev. Izdelovali so kovano ročno orodje za kmetijstvo, gozdarstvo in različne obrti.

1944



» Tovarna, ki je se je med vojno ukvarjala s proizvodnjo in je zaposlovala 450 delavcev, je bila v celoti požgana.

1947



» Po vojni deloma že obnovljena tovarna je dobila novo ime: Tovarna kovanega orodja Zreče – TKO.

1968



» so delavci prekinili delo. Izrekli so nezaupnico vodstvu in zahtevali spremembe, zaradi česar je bila uvedena prisilna uprava.

» Tovarna z novimi vizijami razvoja je dobila novo ime: UNIOR Kovaška industrija Zreče. UNIOR je skovanka besede UNiverzalno Orodje.

1950



» Je tovarna prešla v družbeno last. Temeljna rekonstrukcija tovarne, usmerjene v izdelavo ročnega orodja, je bila povezana z novo tehnologijo ameriškega načina utopnega kovanja. Nove zmogljivosti (orodjarna in obrat za mehansko obdelavo ročnega orodja) so bili osnova za razvoj dveh proizvodnih programov: ročnega orodja in utopno kovanih odkovkov.

» Minister za industrijo, Franc Leskošek, je obiskal podjetje in naročil, da se proizvodnja sekir in kladiv ustavi. Zaradi takratnih potreb v Jugoslaviji je zahteval, naj se preide na izdelavo kovanega orodja. Izdelovati smo začeli natične ključke, primeže, francoske ključke, klešče, odkovke za avtomobile, kolesa in podobno.

1973



» se je Unior uveljavil kot pomemben partner avtomobilske industrije – postal je eden večjih evropskih proizvajalcev lažjih odkovkov in eden največjih evropskih proizvajalcev ojnica za bencinske motorje. Z njimi sodi med glavne dobavitelje koncernov kot so VW, BMW in drugi.

1978



» Je program Strojna oprema postal odgovor na rastoče potrebe podjetja. Unior je pričel tudi z izgradnjo klimatskega zdravišča in olimpijskega središča Rogla, ter z zdraviščem Terme v Zrečah.

1964



» je tovarna dobila ime Kovaška industrija Zreče.

1986



» je Unior ustanovil razvejano distribucijsko mrežo po vsem svetu in s tem pospešil širitev izvoza.



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

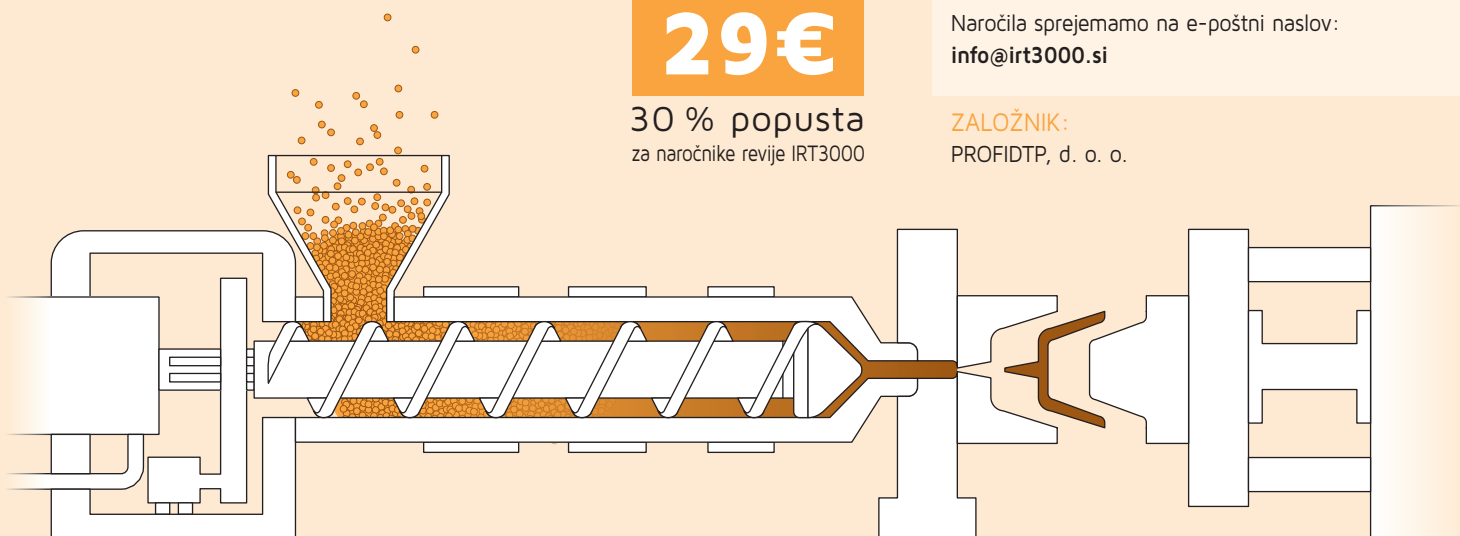
29€

30 % popusta
za naročnike revije IRT3000

NAROČILO KNJIGE

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

ZALOŽNIK:
PROFIDTP, d. o. o.



- Leta 1991 je Unior čutil posledice osamosvojitvene vojne, saj je to pomenilo izgubo nekdanjega jugoslovanskega trga. Tega so uspešno nadomestili z novimi izvoznimi trgi.
- Leta 1997 je bilo uspešno slovensko podjetje Unior preoblikovano v delniško družbo UNIOR.
- Leta 1998 je Unior od švedskega partnerja odkupil 20-odstotni delež v družbi Inexa Štore. Naložba je zagotovila zanesljivost v dobavi izdelkov kupcem zaradi znižanja tveganja v oskrbi jekla. Delež v podjetju, ki se je preimenovalo v Štore Steel, d. o. o., je znižal tudi stroške nabave jekla.
- Leta 2005 je Unior postal globalni dobavitelj v avtomobilski industriji. V Yuyau na Kitajskem je bilo ustanovljeno podjetje Ningbo Unior Forging Co. Ltd. s 50-odstotnim lastniškim deležem družbe Unior, d. d.
- Leta 2009 so bili zaradi svetovne gospodarske krize sprejeti številni ukrepi, med njimi tudi dokapitalizacija v višini 10 milijonov evrov.
- Leta 2013 je družba Unior s poslovnimi bankami podpisala Generalno pogodbo o finančnem prestrukturiranju. To je družbi zagotovilo nemoteno nadaljnje delovanje in razvoj.

Leto 2019 je obarvano praznično. Čeprav se odgovorni v podjetju radi ozirajo po prelomnicah, so, kot zmeraj, orientirani v prihodnost. Ključna konkurenčna prednost Uniorja je sinergijsko medindustrijsko sodelovanje in odličnost v vseh procesih.

Unior, d. d., danes v Sloveniji zaposluje 1.825 posameznikov in vsak izmed njih je nepogrešljiv del ubranega mozaika. Sedež podjetja je v Zrečah, zaposleni pa delajo še na petih lokacijah; v Vitanju, Lenartu, Starem trgu ob Kolpi in dveh obratih v Slovenskih Konjicah.

Skupino Unior sestavlja šestnajst odvisnih in šest pridruženih podjetij v sedemnajstih državah po svetu (Slovenija, Avstrija, Bolgarija, Francija, Hrvaška, Italija, Kitajska, Madžarska, Makedonija, Nemčija, Rusija, Srbija, Španija, Velika Britanija in ZDA, Singapur, Romunija, Bosna in Hercegovina). Razvejana mreža podjetij omogoča širjenje prepoznavnosti blagovne znamke Unior, kakovostno skrb za kupce, vstopanje na nove trge in s tem povečevanje tržnega deleža in konkurenčnosti.

Odgovornost, inovativnost, odličnost, jasna vizija, podjetnost in jeklena volja so lastnosti, ki so jim skupne in zaradi katerih z veseljem pričakujejo nove izzive.

» Poletna šola strojništva navdušuje vse več mladih

Konec avgusta se je končala že šesta Poletna šola strojništva, ki poteka pod okriljem Fakultete za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Zanimanje za poletno šolo med mladimi vsako leto narašča, letos se je udeležilo kar 71 mladih iz vse Slovenije. Namenjena je osnovnošolcem 8. in 9. razreda in srednješolcem od 1. do 3. letnika. Mentorji so mladim najprej predali teoretična znanja, nato je sledila praksa. Udeleženci so, pod strokovnim vodstvom, zasnovali, izdelali in preizkusili svoj izdelek. Izvedenih je bilo sedem delavnic, in sicer:

- gradnja in preizkušanje modelov avtomobilov;
- gradnja letala na daljinsko vodenje;
- izdelava hidravlične roke;
- izdelava in modeliranje prenosne vremenske postaje;
- poišči balon in ga predri – s kamero in laserjem;



- tekmovanje izdelave in vožnje modelov avtonomnih električnih vozil;
- USB hlajenje pijač in zraka.

Udeleženci, ki jim je kljub napornemu urniku ostalo dovolj energije, so jo lahko porabili na različnih organiziranih popoldanskih aktivnostih. Zabavali so se v trampolinskem parku, se preizkusili v karting vožnji in svojo iznajdljivost pokazali v sobi pobega.

Poletno šolo smo zaključili s prireditvijo, na kateri so udeleženci predstavili vsako izmed delavnic in pokazali izdelke, ki so jih po predstavitvi lahko odnesli domov. Vedoželjneže je na prireditvi sprejel tudi dekan Fakultete za strojništvo, prof. dr. Mitjan Kalin, ki jim je predal potrdilo o udeležbi. Za konec smo posneli še skupinsko fotografijo, ki bo mlade spominjala na ta zanimiv in ustvarjalen teden, ki so ga preživeli na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani.

Prepričani smo, da smo jih kar nekaj navdušili, da bodo svoje zanimanje in naklonjenost do strojništva gojili in se čez nekaj let vrnili v predavalnice naše fakultete kot študenti.

» www.fs.uni-lj.si



Sklepni dogodek Tovarna leta 2018, foto: Jure Makovec, Finance

» Henkel Maribor, Ljubljanske mlekarne in Revoz v igri za prestižno lovoriko tovarna leta 2019

Med šestimi podjetji v ožjem izboru za lovoriko tovarna leta 2019 je svetovalna družba KPMG, strokovni partner projekta Tovarna leta, med finaliste uvrstila podjetja, ki so poleg uspešnosti poslovanja najbolj izstopala po tehnološki naprednosti proizvodnje, skrbi za trajnostni razvoj oziroma okolje ter skrbi za zaposlene. Trije finalisti izbora Tovarna leta 2019 so (po abecednem vrstnem redu) proizvajalec kozmetičnih izdelkov Henkel Maribor, proizvajalec mlečnih izdelkov Ljubljanske mlekarne in proizvajalec avtomobilov Revoz. Zmagovalca bo na dogodku, ki ga 9. oktobra v Novem mestu gosti Krka, tovarna leta 2018, izbrala strokovna komisija.

Na podelitvi nagrade tovarna leta 2019 se bo v farmacevtski družbi Krka 9. oktobra v Novem mestu srečalo blizu 200 strokovnjakov za proizvodnjo in menedžerjev. Pa tudi strokovnjakov in organizacij, ki sooblikujejo razvoj slovenske industrije, ter partnerjev projekta Tovarna leta. Vsi bodo dogodek lahko izkoristili tudi za mreženje.

Finalisti najbolj izstopali

Svetovalna družba KPMG, strokovni partner projekta Tovarna leta, je med finaliste za lovoriko tovarna leta 2019 uvrstila podjetja, ki so poleg uspešnosti poslovanja najbolj izstopala po tehnološki naprednosti proizvodnje, skrbi za trajnostni razvoj oziroma okolje ter skrbi za zaposlene. »Učinkovite naložbe v nove tehnologije industrije 4.0 zaradi uspešnega poslovanja finalistom omogočajo ohranjanje prednost pred zasledovalci.

Letos smo med drugim opazili večjo rast števila robotov in višjo stopnjo digitalizacije. Povečanje konkurenčne prednosti pred zasledovalci finalisti gradijo tudi na skrbi za zaposlene in skrbi za trajnostni razvoj tovarn. V letošnjem tekmovanju se je znova pokazalo, da je za uvrstitev v finale treba vlagati v vsa ključna področja,« so svoj izbor finalistov pojasnili v družbi KPMG, poslovno svetovanje. Dodajmo, da v izboru najboljšega industrijskega podjetja v Sloveniji letos sodeluje enajst podjetij, lani jih je izziv sprejelo štirinajst.

Dobre proizvodne prakse finalistov

Finalisti izbora Tovarna leta 2019 so (po abecednem vrstnem redu) proizvajalec kozmetičnih izdelkov Henkel Maribor, proizvajalec mlečnih izdelkov Ljubljanske mlekarne in proizvajalec avtomobilov Revoz.

Henkel Maribor, ki je ena izmed najpomembnejših proizvodnih lokacij v oskrbovalni mreži za poslovni program Beauty Care nemške mednarodne skupine Henkel, vsako leto izdela več kot 250 milijonov kosov kozmetičnih izdelkov za nego las, telesa, kože in ustno higieno oziroma 45 tisoč ton teh izdelkov. Proizvodni portfelj tovarne obsega več kot štiri tisoč različnih izdelkov, ki jih razpošiljajo v več kot 30 držav po vsem svetu.



Foto: Henkel Maribor

V **Ljubljanskih mlekarnah**, ki imajo manjši proizvodni obrat še v Mariboru, izdelujejo in polnijo kar 485 različnih izdelkov, zanje pa uporabljajo približno 200 različnih receptov. V družbi vsak dan v povprečju sprejmejo in v manj kot 24 urah predelajo 550 tisoč litrov mleka. Celotno proizvodnjo računalniško vodijo iz kontrolnih sob v posameznih oddelkih, kjer operaterji na zaslonih sproti spremljajo in kontrolirajo pot mleka. Za vsak izdelek je natančno določeno, pri kolikšni temperaturi mora biti mleko pasterizirano, pri kolikšni temperaturi mora biti izdelek polnjen, pri koliko stopinjah mora izdelek zoreti in tako naprej.



Foto: Aleš Beno, Finance

V **Revozu**, ki je od leta 2004 v stoddstotni lasti francoskega Renaulta, so doslej izdelali že več kot 4,5 milijona vozil, od tega dva milijona cliov. Zmogljivost tovarne je 220 tisoč vozil na leto, na dan izdelajo 960 cliov, twingov in smartov. To, da različne modele izdelujejo na enotnem tekočem traku, v avtomobilski industriji ni zelo pogosta praksa, niti to, da v eni tovarni sestavljajo več različnih modelov.



Foto: Jure Makovec, Finance

Odgovorna naloga strokovne komisije

Najboljše proizvodno podjetje v Sloveniji bo nagrado tovarna leta 2019 prejelo 9. oktobra na popoldanskem dogodku, ki ga v Novem mestu gosti farmacevtska družba Krka, tovarna leta 2018. Sklepni dogodek izbora je tako kot lani tudi letos brezplačen, prijava nanj pa obvezna (www.tovarna-leta.si/prijava/).

Zmagovalca bo med tremi finalisti izbrala strokovna komisija, ki bo pred udeleženci dogodka Tovarna leta finalistom izbora po njihovih predstavitvah postavila nekaj podrobnejših vprašanj o najpomembnejših proizvodnih dejavnikih uspešnosti poslovanja ter naprednosti njihove proizvodnje in procesov.

Odgovorna naloga čaka Antona Papeža, svetovalca uprave družbe Interenergo, ki je predsednik strokovne komisije, ter Sibila Svilana, predsednika uprave SID banke, Staneta Meršeta, vodjo Centra za energetske učinkovitost pri Institutu Jožefa Stefana, in Aleša Rotarja, člana Krkine uprave za razvoj in proizvodnjo zdravil kot predstavnika tovarne leta 2018. Prihodnje leto bo med člani strokovne komisije predstavnik tovarne leta 2019.

Finalisti izbora Tovarna leta 2019 bodo v svojih predstavitvah povzeli, kako jim z optimizacijo proizvodnih procesov, s posodobitvami tehnološke opreme, avtomatizacijo, robotizacijo in digitalizacijo, s skrbjo za zaposlene in okolje – tudi z večjo energetske učinkovitostjo proizvodnje – uspeva zmagovati na svetovnih trgih, premagovati tekmece, pridobivati nove kupce, povečevati uspešnost poslovanja podjetja ...

Na sklepnem dogodku izbora tudi ogled Notola 2, tovarne leta 2018

Sklepni dogodek izbora tovarne leta 2019 bo vključeval tudi ogled visoko avtomatiziranega, digitaliziranega in robotiziranega obrata za proizvodnjo trdnih oblik zdravil (tablet in kapsul) Notol 2, s katerim je lani Krka med tremi finalisti najbolj prepričala člane strokovne komisije. »Izbrali smo jo, ker je med vsemi tremi finalisti tehnološko najbolj napredna in v skladu z načeli industrije 4.0,« je ob razglasitvi zmagovalca povedal Anton Papež, predsednik strokovne komisije, sicer svetovalec uprave družbe Interenergo. Spomnimo, za prestižno lovoriko sta se potegovala še proizvajalec sesalnih enot in elektronsko komutiranih motorjev Domel ter proizvajalec kompleksnih plastičnih sestavnih delov za avtomobilsko industrijo Polymcom.

V obrat Notol 2, ki so ga odprli leta 2015, je Krka vložila več kot 200 milijonov evrov. To je bila največja naložba v 65-letni zgodovini družbe. V njem na 64 proizvodnih linijah proizvajajo 80 različnih izdelkov, na leto pa naredijo med tremi in štirimi milijardami tablet in kapsul.

Krka v obratu Notol 2 nadaljuje dobavljanje visoko avtomatizirane in robotizirane opreme, saj se je v preteklosti že potrdilo, da je ta pristop pravilen tako z vidika produktivnosti kot tudi humanizacije dela v proizvodnji. Tako so začeli opremljanje nove pakirnice v obratu, kjer bodo letos vgradili sedem novih visoko avtomatiziranih in z roboti opremljenih pakirnih linij. V prihodnjem letu pa imajo v načrtu nakup in zagon še dodatnih linij, skupaj 14. S tem bodo dosegli končno opremljenost pakirnice v Notolu 2 s skupaj 28 najsodobnejšimi pakirnimi linijami. Novo pakirnico so računalniško in logistično povezali v celoto s preostalim delom obrata, prek enotnega sistema avtomatsko vodenih vozičkov pa tudi s sosednjim obratom za proizvodnjo trdnih oblik zdravil Notol.

➤ www.tovarna-leta.si



Foto: Bojan Radovič/Krka

Vidi, čuti, kupi

» CERATIZIT Nemčija odpira razstavni prostor v Sloveniji

Za povečanje prodajnih aktivnosti na območju Adria je podjetje CERATIZIT Nemčija odprlo razstavni prostor v Sloveniji, ki bo nemudoma začel delovati kot pomembna stična točka za kupce ter bo uporabljen za tehnična šolanja in raznolike seminarje kupcev. Po otvoritveni slovesnosti 9. aprila letos je bil razstavni prostor odprt za obiske kupcev cel teden.

Datum otvoritvene slovesnosti razstavnega prostora ter dnevi odprtja, ki so sledili, so bili izbrani namenoma. Istočasno je v Celju potekal sejem Forma Tool, ki velja za največji in najpomembnejši sejem na področju obdelovalnih strojev in orodjarstva v Sloveniji. Številni obiskovalci sejma so izkoristili to priložnost ter ušli gneči in vznemirjenju sejma, da so si ogledali poudarke na področju orodij podjetja CERATIZIT v prijetnem okolju na novo postavljenega razstavnega prostora.

Za Gregorja Finka, vodjo prodaje v Sloveniji pri podjetju CERATIZIT, je odprtje razstavnega prostora predstavljalo pomemben korak v smeri še večjega stopnjevanja prodajnih aktivnosti v tej regiji. Že od leta 2014 uspešno deluje na gradnji prodaje v Sloveniji, sprava sam in kasneje s petčlansko ekipo. V minulih letih so ustvarili zelo dobre rezultate in želijo delati dosledno na izboljšavah in širitvi, je poudaril Gregor Fink v svojem govoru na otvoritveni slovesnosti. Z razstavnim prostorom je podjetje ustvarilo stično točko, ki mu bo omogočala nuditi boljšo podporo svojim kupcem.



» Impozantni razstavni prostor bo v prihodnosti uporabljen tudi za šolanje kupcev in osebja podjetja.



» Rezanje traka ob slavnostni otvoritvi razstavnega prostora za goste: Tobias Bauer, komercialni vodja, Gregor Fink, vodja prodaje, in Harald Schulte, vodja poslovnega razvoja na področju orodij za odrezavanje.

Harald Schulte, vodja poslovnega razvoja, se s tem v celoti strinja in dodaja, da kot ekipa na področju orodij za odrezavanje združujejo štiri kompetenčne znamke na področju rešitev za odrezavanje, in sicer CERATIZIT, KOMET, WNT in KLENK ter tako ponujajo več kot 60.000 izdelkov v novem katalogu. Razstavni prostor je logičen korak, ki podjetju omogoča nadaljnjo širitev svojega portfelja storitev za kupce v Sloveniji ter ustvarja večjo bližino s kupci.

Tobias Bauer, komercialni vodja pri podjetju CERATIZIT Nemčija, je v svojem govoru pojasnil, zakaj Slovenija predstavlja državo z velikim potencialom za ekipo na področju orodij za odrezavanje. Kljub temu da je Slovenija relativno majhna država, ima zelo močno industrijsko osnovo, ter v šali dodaja, da je poleg tega kolesarstvo nacionalni šport v Sloveniji. Glede na to, da ima



» V pričakovanju obiskov kupcev je ekipa okoli vodje prodaje Gregorja Finka (v sredini) s komercialnim vodjem Tobiasom Baurom (levo) in vodjo poslovnega razvoja na področju orodij za odrezavanje Haraldom Schultejem (desno).

podjetje svoje vrednote usmerjene v športno kolesarstvo, imajo najboljše pogoje, da postanejo še bolj uspešni. Tobias Bauer je prepričan, da bo razstavni prostor podpiral te cilje in to ne le zato, ker je bilo profesionalno kolo, ki pripada kolesarski ekipi WNT-ROTOR Pro, razstavljeno v razstavnem prostoru, temveč zato ker lahko tukaj kupci vidijo in se dotaknejo orodij za odrezavanje podjetja CERATIZIT.

Že med otvoritveno slovesnostjo je bilo jasno, da je Tobias Bauer pravilno ocenil situacijo. Navdušeni kupci so entuziastično dojeli koncept ter uživali edinstveno vzdušje v razstavnem prostoru s postrežbo in zabavno glasbo. Dnevi odprtih vrat, ki so sledili, so prav tako potrdili, da se je investicija v razstavni prostor poplačala. Celoten teden odprtih dni ni proizvedel le številnih nakupov s strani kupcev, temveč tudi nove kupce. S toliko pozitivnimi povratnimi informacijami je Gregor Fink s svojo ekipo prepričan, da ima ekipa na področju orodij za odrezavanje na območju Adrie še dolgo in uspešno pot pred seboj.

» www.ceratizit.com

» Obisk predsednice Parlamenta Republike Latvije in predsednika Državnega zbora Republike Slovenije na Fakulteti za strojništvo v Ljubljani

Fakulteto za strojništvo Univerze v Ljubljani je danes obiskala predsednica Parlamenta Republike Latvije Ināra Mūrniece v spremstvu gostitelja, predsednika Državnega zbora Republike Slovenije mag. Dejana Židana. Na fakulteti je visoko delegacijo sprejel dekan prof. dr. Mitjan Kalin, ki je gostom predstavil fakulteto in njene dosežke tako na študijskem področju kot pri sodelovanju z gospodarstvom.

Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani je namreč vodilna slovenska in mednarodno prepoznavna ustanova na področju strojništva. Strategija fakultete sledi uravnoteženi raziskovalni, strokovni in pedagoški dejavnosti, s čimer lahko najboljše izpol-



njuje svoje poslanstvo v akademskem okolju, gospodarstvu in širši družbi.

Eden izmed vidnejših dosežkov, ki združuje navedeno, je tudi odprtje demonstracijskega centra Pametna tovarna. Idejni vodja, prof. dr. Niko Herakovič, je visoki delegaciji predstavil inovativno uporabo in vpeljavo tehnologij Industrije 4.0 in koncepta vpeljave le-teh v realno industrijsko okolje.

» www.fs.uni-lj.si

» Drugi sejem VODA AQUA je pred vrati!

B2B sejem VODA AQUA bo že drugič odprl svoja vrata v Ljubljani, od 1. do 3. oktobra 2019 bo znova obravnaval skrbno izbrane ter pomembne tematike, ki so povezane z vodo, vodovodom in komunalno ter odpadki.

Varna uporaba vode, recikliranje in upravljanje odpadkov so ključne komponente za ohranjanje okolja in našega planeta, zato se bodo proizvajalci, uvozniki, distributerji in ponudniki storitev povezali na sejmu VODA AQUA. Predstavili bodo svoje programe, sodobne tehnike in opremo, ki ponujajo priložnost za spremembe in so v skladu z zahtevami varstva okolja ter poudarjajo revizijo.

Celoten razstavni dogodek bo spremljal tudi strokovni program – Business Forum, kjer se bodo potekala strokovna predavanja in zanimive okrogle mize, na katerih bodo strokovnjaki na izbranih sektorjih govorili o perečih temah, napredku in dobrih praksah.

Strokovni sejmi predstavljajo ogromno možnosti za poslovneže, na kvaliteto razstavljalcev pa pričakujemo, da se bodo odzvali strokovnjaki iz Slovenije in iz tujine, ki bodo prepoznali nove poslovne priložnosti. V podjetju ICM, d. o. o., smo se osredotočili, da lahko razstavljalci delujejo uspešno z vsemi našimi kompatibilnimi platformami B2B. Pričakujte online povabilo na sejem, registrirajte se in prejmite brezplačno vstopnico za sejem VODA AQUA 2019.

Tudi to jesen načrtujte obisk sejma VODA AQUA v Ljubljani! Za več informacij nas kontaktirajte na voda-aqua@icm.si.

» www.icm.si

» Na »Stičišču znanosti in gospodarstva« so prejeli najvišja priznanja

Na 52. Mednarodnem sejmu obrti in podjetnosti v Celju so se že četrtrič v »Stičišču znanosti in gospodarstva«, ki je projekt Ministrstva za izobraževanje, znanost in šport predstavile poglobljene raziskovalne institucije v Sloveniji. Na ogled so bile vrhunske tehnologije z različnih področij, kot so mehatronika, avtomatika, robotika, profesionalna elektronika, energetika, IT, bionika, nanotehnologija, vesoljske tehnologije, medicinske podporne tehnologije in drugo.

Poudarek na letošnji predstavitvi je bil na predstavitvi novih tehnologij, novih tehnoloških procesov, visokotehnoloških inovacij, novodobnih poklicih in sodobnih izobraževalnih programih. Letošnje stičišče je bilo usmerjeno predvsem na področje mikro-, bio- in nanotehnologij ter vesoljskih tehnologij. Stičišče vsako leto predstavlja priložnost za promocijo slovenske znanosti, predvsem pa tudi priložnost za intenzivnejše sodelovanje med znanstveno in gospodarsko sfero. Vodja stičišča je vsako leto Janez Škrlec, bivši član Sveta za znanost in tehnologijo Republike Slovenije.

Svoje delo in znanstvena dognanja so na MOS-u predstavili: Institut Jožef Stefan, Kemijski inštitut, Univerza v Mariboru, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko – UM, Fakulteta za elektrotehniko UL, Fakulteti za strojništvo – UL in UM, Slovensko Inovacijsko Stičišče Evropsko Gospodarsko Interesno Združenje (SIS EGIZ), Center za prenos tehnologij in inovacij na IJS (CTT IJS) in številni drugi, ter visoko-



tehnološka podjetja: Skylabs, d. o. o., EKOSSEN, d. o. o., RLS, d. o. o., PS, d. o. o., iz Logatca, Miel Elektronika, d. o. o., MyCol, d. o. o., Nanotul, d. o. o., INEA, d. o. o., in drugi.

Letos je strokovna komisija Celjskega sejma Stičišču znanosti in gospodarstva podelila posebno priznanje za celovito predstavitev novih tehnologij in tehnoloških procesov ter primerov dobre prakse povezovanja znanosti in gospodarstva. Zlato priznanje pa je letos v okviru Stičišča znanosti in gospodarstva prejel Kemijski inštitut iz Ljubljane za inovacije na področju nanotehnologije in vodikovih celic. Zlato priznanje je prejel tudi Janez Škrlec, Razvojná raziskovalna dejavnost, za inovacije na področju bionike v povezavi s tehnološkim svetom sodobne medicine.

» Odpiramo vrata mladim v znanstveno raziskovanje – 5. Študentska konferenca ŠTeKam

Za novimi odkritji in spoznanji se skrivata znanje in aktivno raziskovalno delo. Na Fakulteti za strojništvo Univerze v Ljubljani zato jasno udeležujemo vizijo, da mladim odpiramo vrata v znanstveno raziskovanje.

V ta namen smo tudi letos organizirali že peto Študentsko tehniško konferenco ŠTeKam, prisluhnili smo lahko tudi predstavitev rezultatov, ki so nastali kot plod trdega dela avtorjev in avtoric. Na konferenci so sodelovali študentje različnih fakultet – Fakultete za strojništvo UL, Fakultete za elektrotehniko UL, Naravoslovnotehniške fakultete UL, Filozofske fakultete UL in Fakultete za turistične študije UP. Konferenca je vnovičen izkaz, da nekateri študenti že v času študija izkazujejo nadpovprečne uspehe na raziskovalnem področju, kar predstavlja velik potencial za nadaljnje delo v znanosti. Njihovi prispevki bodo objavljeni v konferenčnem zborniku in vpisani v sistem Cobiss pod tipologijo Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci.



Študentje bodo lahko sodelovanje na konferenci uveljavljali kot izjemen dosežek, kar je eden izmed pogojev za pridobitev Zoisove štipendije, z vpisom članka v Cobiss pa bodo vsi sodelujoči pridobili uradno dostopno referenco o znanstvenem raziskovanju. Poleg tega bo najboljši prispevek (po mnenju strokovne komisije) objavljen tudi v strokovno-znanstveni reviji Ventil. Nad organizacijo konference že od vsega začetka bdi uredniški odbor v sestavi doc. dr. Tomaž Berlec, doc. dr. Miha Brojan in doc. dr. Boštjan Drobnič.

» www.fs.uni-lj.si

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





» Pol stoletja obrtniškega povezovanja in boja proti birokraciji

V okviru praznovanja 50-letnice Obrtno-podjetniške zbornice Slovenije (OZS) na sejmu MOS je danes potekala okrogla miza, na kateri so vidni člani zbornice izpostavili ključne mejnike v polstoletni zgodovini obrtniškega povezovanja. Strinjali so se, da se obrtniki in podjetniki že od nekdaj borijo proti birokraciji, ki se z leti vse bolj razrašča.

»Pred 50 leti so obrtniki ustanovili našo zbornico s ciljem, da bi obrtnikom pomagali na vse možne načine. In ta cilj uspešno zasledujemo še danes,« je uvodoma poudaril predsednik OZS Branko Meh in dodal: »Ko sem prevzel vodenje zbornice po preходу na prostovoljno članstvo, je bil naš cilj zadržati člane. Ponosni smo, da smo kljub prostovoljnemu članstvu največja zbornica gospodarstva v Sloveniji in povezujemo 25 tisoč članov.»

Na okrogli mizi so govorili tudi o poslovnem okolju nekoč in danes. Po besedah direktorja OZS Danijela Lampergerja smo imeli leta 1991 v Sloveniji 357 zakonov in 872 podzakonskih predpisov, trenutno pa imamo več kot 800 zakonov in skoraj 20.000 podzakonskih predpisov. Govorci so se strinjali, da obrtništvo in podjetništvo danes birokracija duši bolj kot nekoč, da pa so se borili proti birokraciji že od nekdaj.

Ključne razloge za ustanovitev zbornice je opisal Franjo Verdnik, eden izmed ustanoviteljev zbornice. »Od leta 1945 do leta 1967 je bilo težko preživeti. Obrtniki niso imeli pokojninskega in zdravstvenega zavarovanja. Zato se je zelo malo ljudi odločalo odpreti obratovalnice. Potrebni so bili veliko obiskov in prepričevanja, da smo se začeli združevati. Na obrtniških shodih se je nagovarjalo obrtnike, da se je treba povezovati v obrtnih združenjih. 12 obrtnih združenj se je tako leta 1969 združilo v predhodnico današnje zbornice. Že tedaj pa smo morali prepričevati režim, da obrtnik ni kapitalist,« se spominja Verdnik.

Obrtniki so se najprej zbirali v gostilnah, kar je bilo po Verdnikovi besedah neugledno. Zato je bila njihova prva naloga, da vsako obrtno združenje dobi svoje poslovne prostore oziroma obrtniške domove. »Tako se je dvigoval naš ugled, naša organizacija je dobila moč. Naš namen je bil večati članstvo, saj smo s tem dobili še večjo moč,« je poudaril Verdnik. Že takrat je bilo veliko zakonov, ki so

omejevali obrt. »Prav zbornica pa je bila tista, ki je poskrbela, da se je začela spreminjati zakonodaja,« je še dodal Verdnik.

Zbornico je deset let vodil podjetnik Štefan Pavlinjek. V času njegovega vodenja so leta 2007 takratno Obrtno zbornico preimenovali v sedanjo Obrtno-podjetniško zbornico Slovenije. Poudaril je, da so se že tedaj borili proti birokraciji: »Birokracija je bila nenormalna, saj birokrat rodi birokrata. Velike tekme smo imeli, kdo ima prav – mi ali birokrati. Tudi takrat smo imeli boj za boljše poslovno okolje, v zbornici smo izdelali antibirokracijski program. In to je bil čas, ko so nas vladne strukture začele upoštevati. Veliko zadev nam je uspelo poenostaviti,« je svoj pogled predstavil Pavlinjek in izrazil zadovoljstvo, da je zdravo jedro zbornice po preходу na prostovoljno članstvo ostalo.

Med govorci je bil tudi frizer Mitja Sojer, lastnik Mič Styling, ki je ponosen na vse dosežke zbornice. »Imamo veliko prednost v primerjavi z drugimi zbornicami, saj smo vedno korak pred drugimi. Sploh ne znamo ceniti tega, koliko je naša zbornica storila za slovensko obrt v vseh teh letih. Člani dobijo ogromno informacij od zbornice in od naše sekcije frizerjev pri OZS, ki jo vodim že vrsto let,« je podaril Sojer. Obrt je po njegovem mnenju storila ogromen preskok. »Po razpadu Jugoslavije je prav v Sloveniji ostalo največ zdravih in dobrih podjetij,« je še menil Sojer.

Predsednica sekcije optikov pri OZS Anja Sever je predstavila svojo izkušnjo z zbornico in dejala, da ji je zbornica odpirala vrata. »Zbornica nama z možem, ki vodiva optiko Sever s 30-letno tradicijo, pomeni poslovno družino. Ko sva začela obrt, nisva imela nikogar, razen zbornice. Prihodnost zbornice Severjeva vidi v digitalizaciji in kot organizacijo, ki bi omogočila mentorstvo mladim.

Osrednja slovesnost ob 50-letnici OZS bo sicer 3. decembra v Grand hotelu Union v Ljubljani.

» Letošnji Elektrofest na temo inovacij v energetiki

Štiri uveljavljene elektroinstitucije, družba ELES, Elektroinštitut Milan Vidmar, Ljubljanska Fakulteta za elektrotehniko in družba GEN energija so v petek, 13. septembra 2019, izvedle že 8. Elektrofest. Dogodek je bil namenjen dijakom in srednješolcem, ki so jim na zanimiv in interaktiven način predstavili temo inovacij v energetiki. Vse prisotne na dogodku so najprej pozdravili predstavniki elektroinstitucij, nato pa so se udeleženci sprehodili čez štiri poučne »elektropostaje«.

Električni dirkalniki in atmosferske razelektritve

Strokovnjaki družbe ELES so se posvetili temi električne mobilnosti. Ker se na naših cestah pojavlja vedno več električnih vozil, so želeli obiskovalcem približati delovanje baterijskih hranilnikov električne energije. Pridružili so se jim tudi študenti ljubljanskih fakultet, združeni v ekipi Superior Engineering, in predstavili svoj izum – dirkalnik na električni pogon, s katerim tekmujejo na mednarodnih tekmovanjih. Na Elektroinštitutu so udeleženci iz prve roke izvedeli več o pojavnostih in lastnostih atmosferskih razelektritev. Spoznali so sistem za beleženje SCALAR ter uporabo pridobljenih podatkov pri upravljanju in zaščiti sistemov in objektov, ki so izpostavljeni učinkom atmosferskih razelektritev.

Energetske mešanice, jedrske elektrarne in nepredvidljivi pojavi

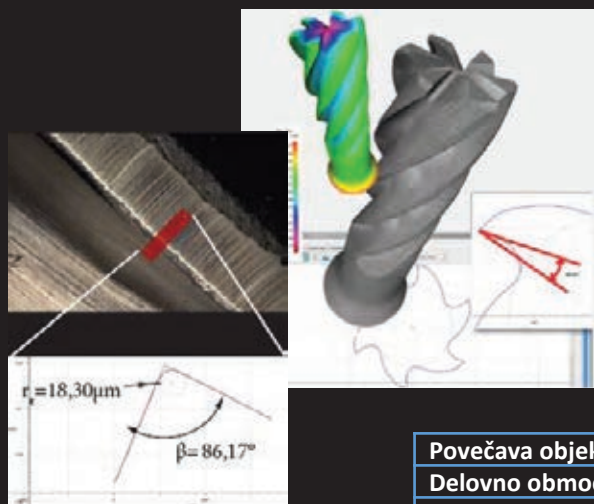
Družba GEN energija je letos znotraj njihove »elektropostaje« pripravila kar dve področji raziskovanja. V prvem delu so dijaki v spletni simulaciji oblikovali energetske mešanice in poskušali za-



dovoljiti dnevne potrebe Slovenije po električni energiji. Naučili so se, kako se proizvodnja električne energije prilagaja dnevni porabi. Drugi del je bil posvečen simulatorju zagona in delovanju Nuklearne elektrarne Krško. Udeleženci so se preizkusili v vlogi operaterja jedrske elektrarne, ki med drugim spremlja tudi naraščanje in spremembo toplotne moči v reaktorju z upravljanjem kontrolnih palic, prenos pare na turbino in pretvorbo mehanske energije v električno. Na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani so udeleženci skozi računalniške igre spoznali zahtevnosti vzdrževanja ustrezne frekvence električne napetosti pri naključnih dogodkih. V medsebojnem tekmovanju so se preizkusili v vlogi različnih akterjev in naprav: od prilagodljive klasične elektrarne, prek spremenljive proizvodnje obnovljivih virov energije do muhastega odjemalca.

Sproščeno vzdušje in dobra družba

Inovativen in poučen dan so organizatorji Elektrofesta popestrili z zabavnim programom na skupnem parkirišču vseh treh institucij. Manjkali niso niti slastni hamburgerji, medtem ko je za najboljšo družbo poskrbela ekipa Radia Antena z Gverilcem Birkom.



ALICONA
InfiniteFocusSL



MERITVE GEOMETRIJE REZALNIH ORODIJ, MERITVE OBRABE REZALNIH ORODIJ ...

MERITVE HRPAVOSTI (linijska, površinska)

MERITVE POLJUBNE 3D GEOMETRIJE

Povečava objektivna	5x	10x	20x
Delovno območje (X, Y, Z) [mm]	50 x 50 x 155		
Delovno območje objektivna [mm]	4 x 4	2 x 2	1 x 1
Lateralna resolucija [μm]	3,52	1,76	0,88
Vertikalna resolucija [nm]	510	100	50
Minimalna merljiva profilna hrapavost Ra [μm]	-	0,3	0,15
Minimalna merljiva površinska hrapavost Sa [μm]	-	0,15	0,075
Minimalen merljiv radij [μm]	10	5	3

KATEDRA ZA MENEDŽMENT OBDELOVALNIH TEHNOLOGIJ

Predstojnik katedre: izr. prof. dr. Franci Pušavec

Telefon: +386 1 4771 211

Faks: +386 1 4771 768

E-mail: franci.pusavec@fs.uni-lj.si

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo



» Trendi v industriji svetlobne opreme avtomobilov

Aleš Adamlje

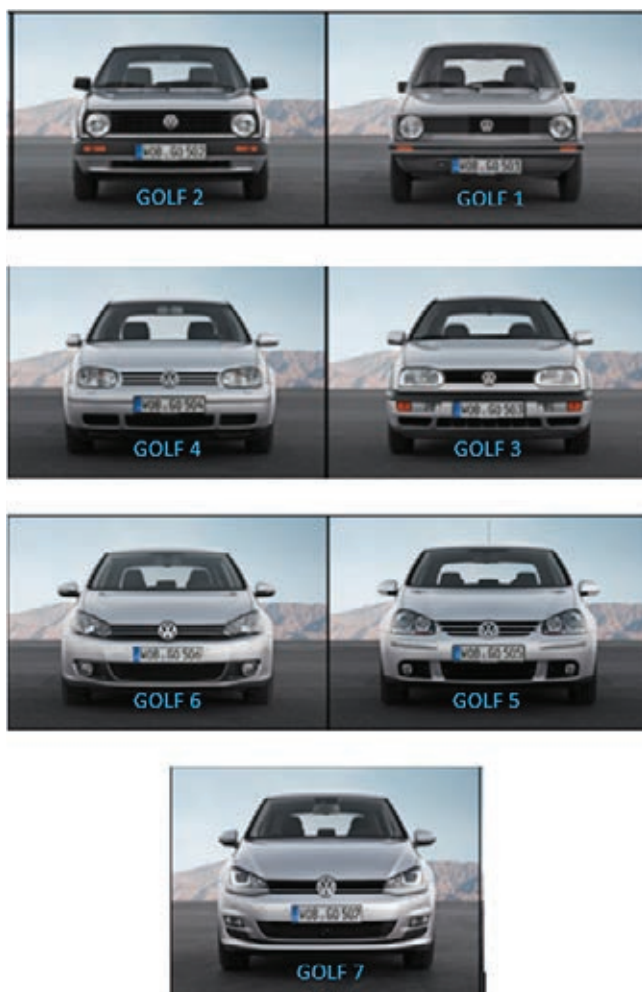
Z razvojem električnih vozil, uporabo LED izvorov in nenehnih pritiskov po zniževanju stroškov se na trgu svetlobne opreme avtomobilov dogajajo korenite spremembe. Na trgu, ki postaja vedno bolj zahteven, proizvajalci avtomobilov za vzdrževanje svoje konkurenčnosti uvajajo nove oblikovne, konstrukcijske in tehnološke rešitve. Hkrati s tem pa se povečuje kompleksnost posameznih izdelkov in sklopov, ki so vgrajeni v avtomobile. Vedno večja kompleksnost izdelkov zahteva od dobaviteljev nove inovativne pristope pri snovanju in izdelavi izdelkov in sklopov.

Da bi dobavitelji avtomobilske industrije obstali na globalnem trgu, morajo uporabljati nove materiale, nove tehnologije in postopke izdelave, hkrati pa širiti spekter izdelkov, ki so jih za proizvajalce avtomobilov sposobni razviti in izdelati. V članku se primerja tipične izdelke v industriji svetlobne opreme in sprednjega dela avtomobila nekoč, danes in v prihodnosti, predstavljeni so trendi pri razvoju izdelkov in sklopov sprednjega dela avtomobila ter trendi pri razvoju termoplastičnih materialov, tehnologij in postopkov. Predstavljen je izdelek, vgrajen na sprednjem delu električnega avtomobila, ki sledi novim trendom in je bil razvit ter se proizvaja v našem podjetju.

1 Uvod

Avtomobilska industrija je ena od industrijskih panog, pri kateri je razvoj vedno hitrejši. Življenjska doba modelov avtomobilov se krajša, kompleksnost avtomobilov pa povečuje. Gabariti izdelkov in sklopov, ki formirajo karoserijo avtomobila, se zaradi zahtev trga povečujejo, postajajo kompleksnejši in imajo vgrajene dodatne funkcije. Sistemski dobavitelji postajajo dobavitelji sklopov in ne več le posameznih izdelkov, ki se vgrajujejo v avtomobile.

Trendi na področju zunanje svetlobne opreme avtomobilov so podobni kot pri vseh ostalih karoserijskih delih avtomobila s specifičnimi zahtevami po uporabi novih tipov svetlobnih izvorov. Uporaba LED izvorov za svetlobne vire nam omogoča več svobode pri oblikovanju svetila. Omogoča večjo učinkovitost in boljšo svetilnost ter možnost prilagajanja oblike snopa svetlobe. Na trgu so na voljo LED izvori v različnih kakovostnih in cenovnih razredih. Z zahtevami oblikovalcev, ki sledijo zahtevam trga po novih oblikah, ter z razvojem električnih vozil, se spreminjajo tudi oblike in gabariti svetil, ki na ta način postajajo vedno bolj pomemben element designa avtomobila.



» Slika 1: Oblikovanje prednjega dela avtomobila vseh modelov VW Golf. Prirejeno po [1]



Aleš Adamlje • HELLA Saturnus Slovenija d.o.o.

Napredku na področju oblikovanja sledi tudi napredek na področju tehnologij in materialov. Delež izdelkov iz polimernih materialov, ki je vgrajen v avtomobil, se vztrajno povečuje. Z razvojem električnih vozil se bo delež izdelkov in sklopov, pri katerih bodo polimerni materiali uporabljeni kot vodilni materiali za izdelavo le-teh, še povečal. Trg zahteva cenejša, varna, varčna in lahka vozila. Zaradi usmerjenosti v trajnostni razvoj, novih regulativ in naraščanja cen goriv je nizka poraba energije še posebej pomembna.

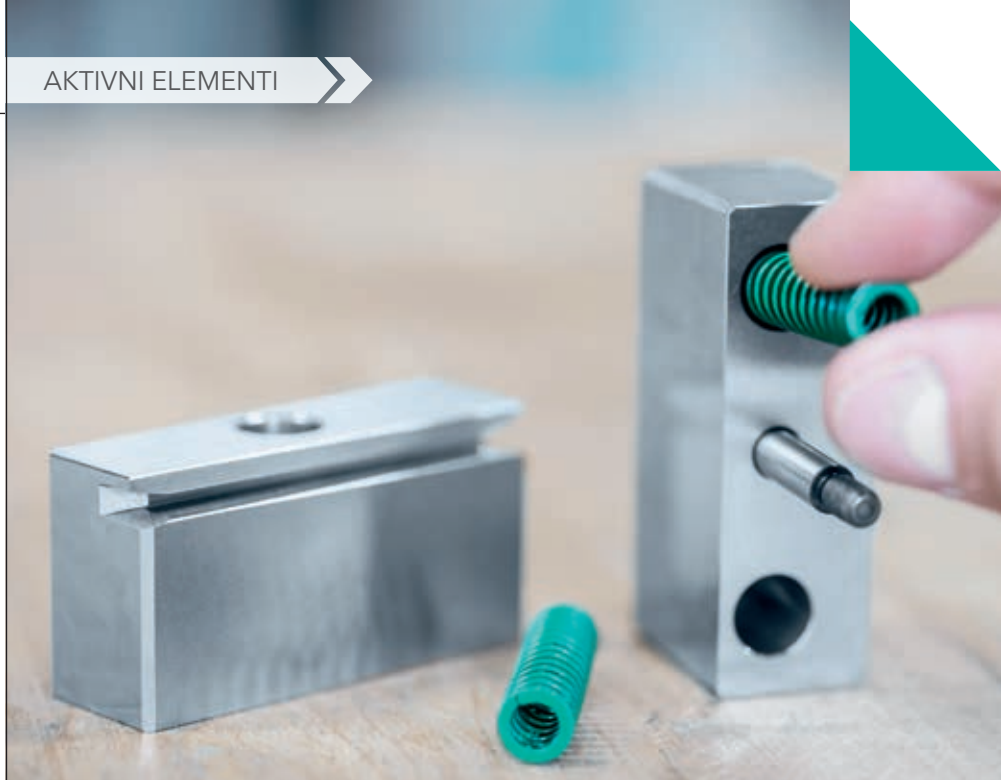
Z razvojem električnih vozil je na področju oblikovanja sprednjega dela vozila prišlo do celovitih sprememb. Spremenili so se pogoji, ki so jim izpostavljeni sklopi, vgrajeni v sprednjem delu avtomobila. S tem imajo oblikovalci več svobode pri snovanju oblike sprednjega dela avtomobila, inženirji pa drugačne zahteve in omejitve pri izbiri materialov.

Eden ključnih trendov v zadnjih letih je tudi razvoj avtonomnih avtomobilov. Pri teh postajajo karoserijski deli še kompleksnejši zaradi dodatnih senzorjev, radarski sistemov in kamer, ki postajajo del karoserijskih sklopov avtomobila. Vgradnja novih sistemov v karoserijske sklope avtomobilov prinaša dodatne zahteve pri izbiri materiala in pri tehnologiji izdelave sklopov, ki jih moramo za pravilno delovanje sistemov dosledno upoštevati.

2 Trendi pri razvoju izdelkov iz polimerov

Z razvojem LED diod in električnih vozil se je v zadnjih letih trend oblikovanja svetil avtomobilov spremenil. Svobodo pri oblikovanju, ki jo dopušča uporaba LED svetlobnih izvorov, ter razvoj avtomobilov z električnim pogonom so oblikovalci izkoristili za uvajanje novih rešitev na področju osvetlitve avtomobila. Svetila nimajo več le funkcije osvetljevanja vozišča, ampak postajajo vedno bolj tudi oblikovni, karoserijski del avtomobila. V določeni meri že posegajo v nekdanjo tradicionalno sklope avtomobila, kot je sprednja prezračevalna rešetka z emblemom med žarometoma avtomobila.

Na sliki 1 so prikazani modeli avtomobila Golf generacije 1 do generacije 7. Iz slike je razvidno, da so bile spremembe pri posameznih modelih v preteklosti postopne in so sledile napredku tehnologije, a do generalne

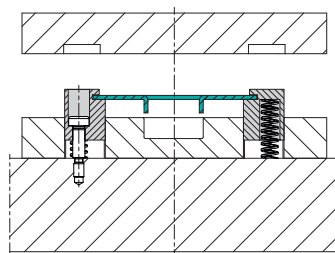


KOMPAKTNO VODILO POSNEMALCA



VAŠE PREDNOSTI:

- » **Preprosta montaža** in demontaža z obdelovalne površine
- » **Optimalno prilagojeno** vzmetem in debelinam plošč
- » **Simetrična oblika** omogoča namestitve z obeh strani



E 5634

spremenbe koncepta sprednjega dela avtomobila ni prišlo. Skupna značilnost vseh modelov je, da je bil s prihodom nove generacije avtomobila žaromet oblikovno naprednejši in sestavljen iz več polizdelkov. Delež polizdelkov v žarometu, ki so bili izdelani iz polimernih materialov, se je iz generacije v generacijo povečeval. Z vidika oblikovanja žarometa kot estetskega elementa na avtomobilu in ne le funkcionalnega, je bil velik preskok narejen pri četrti generaciji avtomobila. Pri tej so steklene pokrivne leče žarometa



» Slika 2: Koncept sprednjega dela električnega avtomobila Daimler EQ [2]



» Slika 3: Konceptno vozilo prihodnosti proizvajalca materialov Covestro [3]

zamenjale pokrivne leče iz polikarbonata, izdelane s postopkom brizganja. Postopek brizganja je omogočil izdelavo kompleksnejših oblik. Pomembna preskoka sta se zgodila tudi z uvedbo xenonske tehnologije in LED tehnologije. Pri sedmi generaciji avtomobila Golf so na voljo različne izvedbe žarometov. Pri najbolj napredni izvedbi so vse funkcije žarometa izvedene z LED tehnologijo.

Z razvojem električnih vozil so se na avtomobilu pojavila nova svetila. Svetila se združujejo in postajajo vedno bolj estetski element, ki je pomemben za celotno oblikovno usklajenost avtomobila. Koncepti električnih avtomobilov, ki so jih proizvajalci avtomobilov predstavili v zadnjih letih, predstavljajo za proizvajalce svetil velike izzive. Na sliki 2 je prikazan koncept električnega vozila Daimler EQ, ki ga je Daimler predstavil v letu 2016. Pri konceptu EQ glavna žarometa nista več samostojna sklopa, vgrajena v prednji del karoserije avtomobila, ampak sta del sklopa sprednje maske avtomobila. V področju le-te se nahajajo tudi dodatna svetila, osvetljen emblem, radar in drugi sistemi. V primerjavi s tradicionalnimi koncepti izvedbe sprednjih delov avtomobila, ki vključujejo prezračevalno rešetko z vgrajenim emblemom, je koncept sprednjega dela avtomobila Daimler EQ povsem spremenjen. Celotna sprednja maska avtomobila je enovit polizdelek, izdelan iz termoplasta v črni barvi, ki je pri določenih valovnih dolžinah svetlobe delno transparenten, in iz transparentnega termoplasta v področjih žarometa ter emblema. Dodatno je osvetljen tudi bočni del avtomobila.

Novi koncepti avtomobilov zahtevajo spremembe tudi pri materialih polizdelkov. Proizvajalci materialov intenzivno razvijajo nove materiale, ki bodo ustrezali zahtevam za uporabo na sprednjih delih avtomobilov. Na sliki 3 je prikazan koncept električnega avtomobila prihodnosti, ki ga je proizvajalec termoplastičnih materialov Covestro predstavil na sejmu K 2016. Koncept avtomobila je zasnovan tako, da omogoča avtonomno vožnjo. Razvili so ga skupaj z inštitutom za oblikovanje Umea, s proizvajalci avtomobilov in z drugimi partnerji. Na avtomobilu so povsem redefinirali svetlobno opremo sprednjega dela avtomobila, ki je zasnovan kot enoten del, tako da na avtomobilu ni več vidnih rež med polizdelki, ki so običajni pri konvencionalno oblikovanih avtomobilih. Osvetljena je karoserija avtomobila. Povsem nov je koncept osvetlitve zadnjega dela avtomobila. Za doseg funkcionalnosti in optimalne kvalitete posameznih delov so uporabljeni namenski materiali in tehnološke rešitve. Za ohišje baterije je uporabljen samogasen material. Za sprednjo masko avtomobila, v katero so integrirani senzorji, je uporabljen material, ki je transparenten v področju valovne dolžine senzorjev.

VW je v letu 2016 predstavil koncept električnega avtomobila VW ID (slika 4), ki predstavlja osnovo za električne in avtonomne avtomobile koncerna VW v prihodnosti.

Koncept predstavlja osnovo za električna vozila z dosegom do



» Slika 4: Koncept električnega avtomobila nove generacije VW ID [4]

600 km, ki naj bi na ceste zapeljala v letu 2020 kot tudi avtonomna vozila in jih lahko pričakujemo na cesti do leta 2025 [4]. Za ta avtomobil so na sprednjem delu značilni mehki prehodi linij, ki jih je omogočilo združevanje karoserijskih delov avtomobila. Z združevanjem karoserijskih delov se je število stikov med posameznimi karoserijskimi deli signifikantno zmanjšalo. Celotna svetlobna oprema avtomobila bo zasnovana tako, da bo omogočala komunikacijo z okolico, žaromet pa bo komuniciral z okolico kot človeške oči [5].

Nove zahteve postavljajo dobavitelje avtomobilске industrije pred velike izzive. Z združevanjem posameznih delov in sklopov se leti povečujejo in zahtevajo nove pristope pri izdelavi. Dobavitelji svetlobne opreme, odbijačev in ostalih karoserijskih delov bodo postali sistemski dobavitelji celotnega sklopa sprednjega dela avtomobila. Nov sklop bo vseboval vse elemente in sisteme, ki so bili v preteklosti dobavljeni ločeno sistemskim dobaviteljem ali direktno na montažno linijo avtomobilov. Portfelj izdelkov posameznih dobaviteljev se bo spremenil in zahteval od dobaviteljev dodatna znanja. Zaradi večjih gabaritov izdelkov bodo morali dobavitelji investirati v novo opremo in tehnologije. Za brizganje polizdelkov bodo potrebni večji stroji z dodatnimi funkcijami, ki bodo omogočali izdelavo izdelkov v ustrezni kakovosti. Nove tehnologije, kot sta kompresijsko brizganje ter dinamično hlajenje in gretje orodij, bodo v proizvodnji vedno pogostejše uporabljene.

3 Primer izdelka

V podjetju Hella Saturnus Slovenija smo v proizvodnjo že predali prvi primer izdelka na sliki 5, ki sledi trendom oblikovanja elek-



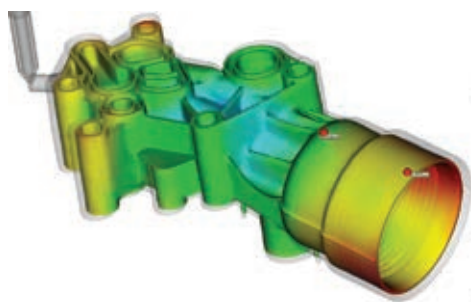
» Slika 5: Sprednja maska električnega avtomobila

tričnih avtomobilov. Razvoj in zagon proizvodnje sprednje maske električnega avtomobila je predstavljal velik izziv zaradi velikosti izdelka, specifičnih zahtev kupca glede designa izdelka in visokih zahtev glede kakovosti površine izdelka. Z optimizacijo koncepta izdelka, izbiro ustreznega materiala ter optimiranjem postopkov izdelave smo proizvodni proces dvignili na pričakovano raven.

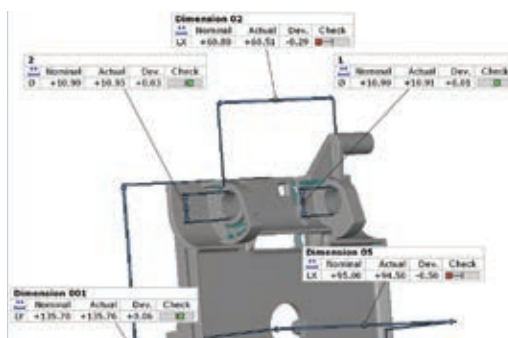
4 Sklep

Spremenjene zahteve in navade potrošnikov, zahteve po trajnostnem razvoju ter urbanizacija in digitalizacija so v avtomobilsko industrijo prinesle zahteve po razvoju okolju prijaznih, varčnih in varnih avtomobilov. Napredek v avtomobilski industriji je vedno hitrejši in od dobaviteljev zahteva hitro prilagajanje in sledenje zahtevam kupcev ter osvajanje novih tehnologij. Za uspešno osvajanje novih konceptov avtomobilov in uvajanje novih rešitev v proizvodnjo je potrebno partnersko sodelovanje med proizvajalci avtomobilov in sistemskimi dobavitelji na eni strani ter med do-

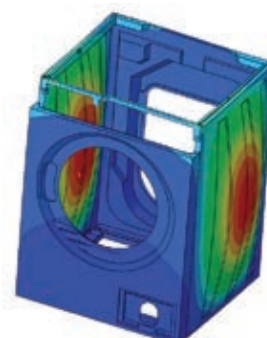
ZNIŽAJTE STROŠKE PROIZVODNJE IN ZMANJŠAJTE TVEGANJA PRI RAZVOJU IZDELKOV



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

bavitelji materialov in opreme in sistemskimi dobavitelji na drugi strani. Vključevanje vseh vpletenih v zgodnji fazi razvoja avtomobila in skupna ciljna usmerjenost vseh sodelujočih na projektu je ključna tako za ustrezno kakovost končnega izdelka kot tudi za konkurenčnost na globalnem trgu.

Viri:

- [1] History of Volkswagen Golf - The Benchmark Among Hatchbacks Around the World: (2019, 28. April), Pridobljeno na: <https://www.pakwheels.com/blog/history-volkswagen-golf/>

- [2] Generation EQ – Mobility revisited, (2019, 28. April), Pridobljeno na: <https://www.mercedes-benz-media.co.uk/en-gb/releases/1195>
- [3] Materials inspiring future vehicle design. Why not? Driving visions in future mobility: (2019, 28. April), Pridobljeno na: <https://www.covestro.com/en/driving-visions/overview#seamless-design>
- [4] Joe Simpson: Volkswagen ID concept preview: Electric atonement?, (2019, 28. April), Pridobljeno na: <https://www.pocket-lint.com/cars/reviews/volkswagen/139024-volkswagen-id-concept-preview-electric-atonement>
- [5] Dr. Wolfgang Huhn, AUDI AG: Licht für autonome Fahrzeuge: (2019, 28. April), Pridobljeno na: https://www.joanneum.at/fileadmin/downloads/Zukunftskonferenz2017/JR_Zukunftskonferenz_Graz_Dr._Wolfgang_Huhn.pdf

» ENGEL na sejmu China Composites Expo 2018

Kitajska vlada že leta močno spodbuja elektromobilnost, zato so se v Aziji lahke konstrukcije s posebno dinamiko, pri kateri igra pomembno vlogo ENGEL kot eden od preferenčnih partnerjev avtomobilskih podjetij na azijskem trgu. Na sejmu China Composites Expo bodo predstavili razvoj in velike projekte, na katerih delajo trenutno.

Eden izmed glavnih poudarkov je predelava in funkcionalizacija polizdelkov, ojačenih z neskončnimi vlakni, na primer organskih plošč ali trakov UD, z uporabo procesa organomelt. Lani so v ZDA lansirali prvo serijsko aplikacijo, pri kateri izdeluje podjetje Valeo Front End Modules iz organskih plošč sprednje nosilce za proizvajalca originalnih nadomestnih delov za nemško znamko avtomobilov. V letu 2018 so te konstrukcijske komponente prejele nagrado združenja Society of Plastics Engineers (SPE) za inovativno proizvodnjo na podlagi organskih plošč in za svoje izjemne lastnosti. Komponente zaradi uporabe velikega deleža organskih plošč omogočajo velike prihranke pri teži in izboljšano obnašanje v primeru trkov, poleg tega pa omogoča vgradnjo odprtlin za zrak



neposredno v nosilec. Sistemska rešitev, ki jo je za avtomatizirano serijsko proizvodnjo dobavil ENGEL, je sestavljena iz brizgalke duo 1700, treh členastih robotov easix za pripravljanje velikih količin kovinskih vstavkov in rokovanje z organskimi ploščami, enega linearnega robota viper 90 in IR peči ENGEL.

Tehnologija organomelt je primerna tako za organske plošče kot tudi za UD trakove, ojačene z enosmernimi steklenimi in/ali karbonskimi vlakni s termoplastično matrico. ENGEL je razvil tudi celico, v kateri se trakovi nakladajo in točkovno varijo. Na sejmu bodo predstavili dva primera – zadnje plošče CRP Audija A8 in nosilec menjalnika, izdelan s postopkom C-SMC (Sheet Moulding Compounds).

» www.lakara.si
» www.engelglobal.com



Celovite rešitve na področju toplokanalnih sistemov za različne aplikacije



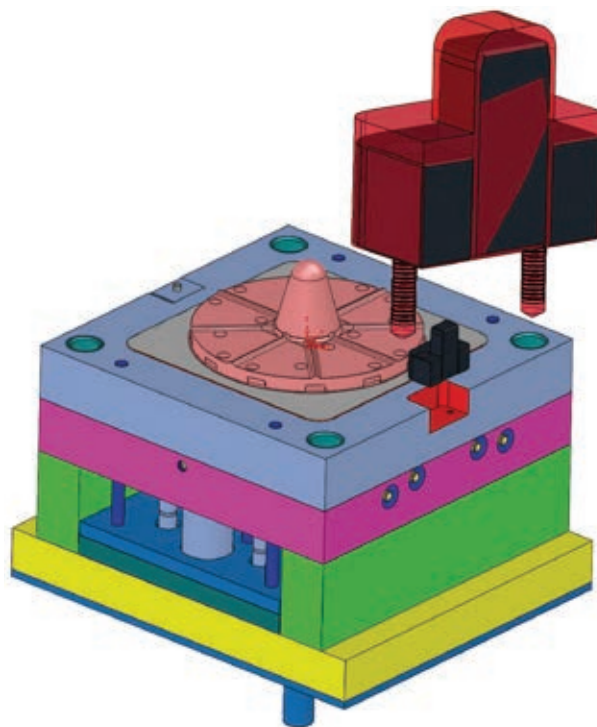
Podjetje HRS nudi široko paleto različnih sistemov, ki pokrivajo vse vrste potreb in aplikacij v razvoju orodij za brizganje plastike. HRS nudi usmerjen razvoj sistemov ter proizvodnjo sistemov za različne sektorje uporabe, kot so: **avtomobilska industrija, hišni aparati, okolje, tehnične aplikacije, vrtnarstvo, poljedelstvo, drugo**. Z veseljem sprejemamo nove izzive, ki jih postavlja trg, tako na področju standardnih rešitev, kot na področju najbolj kompleksih in inovativno zahtevnih izzivov, ki prihajajo. **Hitra menjava barve, razvoj in proizvodnja t.i. strukturnih izdelkov, aplikacije na področju svetil vozil, visoka stopnja proizvodnje zanesljivosti in ponovljivosti**, je samo nekaj poudarkov, značilnih za HRS produktno – storitveni portfelj. HRS, partner, ki vam priskuhne in doda vrednost v vaše procese.

» Novi CAD podatki in učinkovitejše hlajenje jeder

Podjetje HASCO po novem ponuja posodobljene lastne podatke sistema CimatronE CAD. Ti parametrični podatki so integrirani neposredno v sistem CAD, brez potrebe po formatih za izmenjavo (STEP, IGES), ki lahko povzročijo izgubo podatkov; to je očitna prednost za proces in odpira nove možnosti za hitro in neposredno implementacijo podatkov iz konstrukcije v proizvodnjo.

Podatkovna knjižnica za CimatronE, različica 13.0, vsebuje številne optimizacije, na primer razširitev območja izmetal, vključitev vseh inovacij na področju izdelkov HASCO in standardizacijo imen in oznak izdelkov. Knjižnica je na voljo za brezplačni prenos na spletni strani podjetja HASCO.

Druga novost so nova medeninasta spiralna jedra za učinkovito in homogeno hlajenje konturnih jeder. Pri uporabi jeder za izdelavo orodij je pomembno enakomerno hlajenje, pri čemer spiralna jedra omogočajo učinkovito vodenje hladilnega medija po steni izvrtine, kar zagotavlja učinkovit prenos toplote in optimalno hlajenje jeder. Novi spiralni jedri iz medenine, Z960/... kot različica z enojnim navojem ali Z9610/... kot različica z dvojnimi navoji, sta bili razviti posebej za učinkovito enakomerno hlajenje. Ker se hladilni medij prenaša prek velike površine, poteka prenos toplote zelo hitro. Medeninasta spiralna jedra so odporna na elektrokemično



korozijo in so zato primerna za vse hladilne medije: vodo, vročo paro, olje in zrak.

Tretja novost je blagovna znamka HASCO hot runner, pod katero svoje izdelke predstavlja njihov oddelek za vročekanalno tehniko, ki ima lastno ekipo s 70 zaposlenimi, predvsem izkušenimi inženirji, konstrukterji orodij in specializiranimi izdelovalci orodij, ki razvijajo vročekanalne rešitve po meri za posamezne aplikacije.

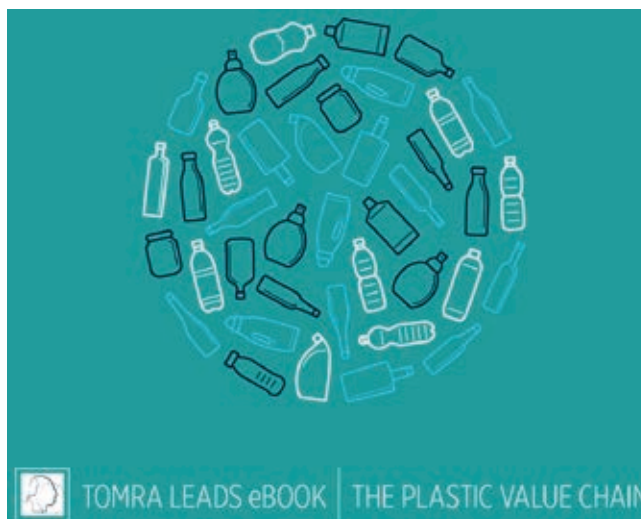
» www.hasco.com

» Nova e-knjiga TOMRA Sorting Recycling

Družba TOMRA Sorting Recycling je objavila novo e-knjigo z idejami za zmanjšanje plastičnih odpadkov po celotni vrednostni verigi plastike.

Brezplačna publikacija pojasnjuje, kako krožno gospodarstvo ni samo ključnega pomena za okolje, ampak lahko prinaša tudi nove poslovne priložnosti. Poudarjajo, da je plastika sicer postala nenadomestljiv del vsakdanjega življenja, vendar moramo preprečiti ogrožanje oceanov in življenja v morju s plastiko. Ključ je to, kaj s plastiko storimo, ko je ne potrebujemo več, in kako jo lahko vrnemo v krožno gospodarstvo. Knjiga našteva potrebne ukrepe vseh ključnih deležnikov v panogi: proizvajalcev kemičnih in plastičnih izdelkov, podjetij, ki proizvajajo potrošniške izdelke, trgovcev, potrošnikov, družb za upravljanje odpadkov, obratov za recikliranje in zakonodajalcev. Poleg vpliva na okolje pojasnjujejo tudi pozitivne gospodarske premike z novimi poslovnimi priložnostmi, ki jih ponujajo napredni sistemi sortiranja odpadkov in s tem možnost pridobivanja kakovostnih reciklatov.

Brezplačno e-knjigo najdete na tem naslovu: <https://solutions.tomra.com/plastic-value-chain-ebook>



» www.tomra.com

» Fleksibilne popolnoma integrirane proizvodne celice

Mayer & Co Beschläge GmbH je mednarodno priznan proizvajalec preciznih komponent za okna in vrata v Salzburgu. Leta 1994 so odprli obrat Trieben, kjer zdaj proizvajajo večino izdelkov. Skupaj imajo 2.600 zaposlenih, od tega jih 870 dela v obratu Trieben.

Portfelj njihovih izdelkov obsega komponente za okna in vrata vključno s kakovostnimi vrtljivimi in drsnimi vrati, pa tudi sistemi za kontrolo dostopa in senzorji. Večina njihove tehnologije za brizganje je v Triebnu, večino orodij pa prav tako izdelajo v hiši, za



kar imajo zaposlenih kar 60 orodjarjev. Uporabljajo vse običajne materiale, s katerimi izdelujejo več kot 1800 brizganih izdelkov. V obratu imajo 52 brizgalk z zapiralnimi silami 250 do 1800 kN, od tega jih je 22 dobavil WITTMANN BATTENFELD. Lani so kupili tri nove brizgalke iz servo hidravlične serije SmartPower, eno z zapiralno silo 600 kN in dve z zapiralno silo 350 kN. Obe brizgalki SmartPower 35 sta opremljeni z zaprto celico z integracijo robotov in temperaturnih krmilnikov WITTMANN 4.0, ki vsebuje tudi transportni trak in fiksno zaščitno ohišje. Ta rešitev prihrani dragoceni prostor in omogoča sistemizacijo pretoka materiala z enotnim logističnim vmesnikom.

» www.robos.si

» www.wittmann-group.com

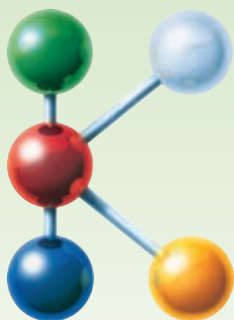
icm
VODAQUA

ALL ABOUT WATER, SEWAGE & WASTE MANAGEMENT



01. - 03. 10. 2019
Ljubljana, Slovenija, GR

www.icm.si



K - 2019

16. oktobra se bo na sejmišču mesta Dusseldorf odprl največji sejem plastike K-2019, ki bo trajal sedem dni. Trendi v plastičarski industriji se v zadnjih letih hitro spreminjajo; novi materiali, tehnologije brizganja, ekstrudiranja in termoformiranja ter procesi 3D/4D- tiskanja, lahke konstrukcije, digitalizacija in Industrija 4.0. so še vedno pomembni igralci na trgu, a vse bolj v ospredje prihaja skrb za okolje in z njim povezani obnovljivi viri, reciklaža, biorazgradljivi materiali itd. Večina proizvajalcev v poletnih mesecih na novinarskih konferencah predstavlja svoje novosti, ki bodo na sejmu pritegnile tudi številne slovenske strokovnjake. V nadaljevanju na kratko povzemamo kaj bodo na sejmu prikazala nam najbolj poznana podjetja.

» Stäubli

Stäubli ponuja celotno paleto rešitev za povečanje produktivnosti. od preprostih hitrih priključkov do kompleksnih popolnoma avtomatiziranih sistemov.

Na sejmu bodo predstavili novo brizgalno celico skupaj z demonstracijami v živo, njihovi strokovnjaki pa bodo prav tako na voljo za pogovor o vaših potrebah in načrtih.

Eden izmed glavnih izzivov pri predelavi je trenutno naraščanje potreb po manjših obsegih več različnih izdelkov, od telefonov do tekaških čevljev, razpoložljivost prilagojenih in unikatnih modelov namreč nenehno narašča. To zahteva večje število menjav orodij, zato je ključno skrajševanje časa, ko stroj zato ne deluje. Dober primer je na primer avtomobilski sektor, kjer se je trend začel z Minijem in nadaljeval s Fiatom, ki je leta 2007 lansiral Fiat 500 s 500.000 različnimi opcijami vozila; originalni nabor je na primer vključeval 14 barv karoserije in 20 pokrovov stranskih ogledal. V vmesnem času je številka razpoložljivih različic narasla na milijon. Zato morajo za ohranjanje konkurenčnosti proizvodne linije omogočati izdelavo široke palete individualnih izdelkov. Zato pa je treba na novo definirati vse tehnološke in netehnološke dejavnike, vsi sektorji pa morajo delovati v skladu z načeli vitke proizvodnje, pri čemer ne smejo zanemariti vidika stroškov, odzivnega časa in kakovosti ter varnosti upravljalcev.



» www.staubli.com



» MAGUIRE

Edini vakuumski sušilnik granulata na svetu, zasnovan za predelovalce plastike, je zdaj na trgu pod novo blagovno znamko – po novem se imenuje ULTRA. Novo znamko bodo predstavili na sejmu K2019.

Sušilnik ULTRA granulata v primerjavi s konkurenco osuši tako močno, da v podjetju pravijo, da so stroški tako nizki, da je skoraj brezplačen; v primerjavi z nizko učinkovitimi starimi sušilniki pa so prihranki pri energiji še toliko večji.

Nizkoenergijski sušilniki ULTRA temeljijo na tehnologiji, ki jo je Maguire uvedel leta 2013 pod imenom VBD. Pri tem je sicer energija, potrebna za segrevanje polimera, približno enaka kot pri vakuumskih in zračnih sušilnikih, vendar sušilniki ULTRA porabijo veliko manj energije v naslednji fazi, v kateri se granulata dejansko suši. Tako na primer povprečni sušilnik na zrak porabi 120 W na kilogram materiala, sušilnik



ULTRA pa 38 W na kilogram. Za segrevanje se porabi enaka količina energije, okoli 30 W. Za sušenje pa bi sušilnik na zrak porabil še 90 W energije, ULTRA pa samo 8 W. Na leto so tako možni prihranki 54.120 kW, kar ugodno vpliva tudi na okolje.

Nizkoenergijski sušilniki ULTRA so na voljo za prehode materiala 68, 136, 272 in 454 kg/h in imajo enako kot drugi izdelki Maguire petletno garancijo.

» www.topteh.si
» www.maguire.com

REŠITVE PRI PREDELAVI PLASTIKE



Stroji za brizganje plastike

Avtomatizacija in proizvodne celice

Priprava in transport materiala za predelavo

Gravimetrični mešalniki

Volumetrični in gravimetrični dozatorji

Reciklažna tehnologija

Počasi tekoči mlini ob stroju za plastiko

Hladilni sistemi

Čistilni materiali za polže

Vakumska tehnika, prijemalna tehnika

Temperirane naprave in pretočni regulatorji



Top Teh d.o.o.
PE Grosuplje

Reber 10, 1291 Škofljica | Slovenija
Cesta Toneta Kralja 26, 1290 Grosuplje | Slovenija
T 00 386 (0)1 7871 661 | E info@topteh.si

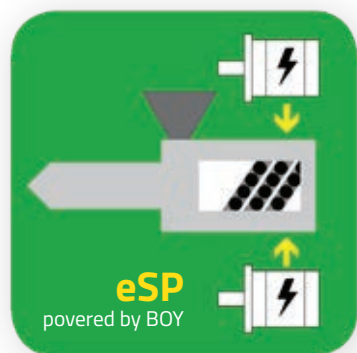
» BOY

BOY bo z enajstimi razstavnimi eksponati na svojem razstavnem prostoru in šestimi brizgalkami na razstavnih prostorih svojih partnerjev predstavil več strojev kot kadarkoli prej.

Predstavili bodo tudi nove tehnologije in razvoj, na primer novo tehnologijo plastificiranja Servo-Plast in novo alternativno možnost namestitve uspešnega linearnega robota LR 5 na brizgalki, s čimer se prihrani dragoceni prostor. Poudarek bo vedno večja avtomatizacija in mreženje brizgalk ter perifernih naprav. Možnosti digitalizacije bodo predstavili z dvokomponentno trdo/mehko aplikacijo. Predstavili bodo tudi brizgalke Boy 60E do 125 E, ki bodo na voljo tudi kot hibridi - opcijsko. Brizgalke bodo opremljene s servo-električnimi pogoni za brizganje in doziranje.

Še en poudarek je trajnostni razvoj, ki ga bodo prikazali na različnih brizgalkah BOY v petih različnih aplikacijah z materiali na biološki osnovi in recikliranimi materiali.

Poleg tehničnih inovacij bodo predstavili tudi svoje strokovno znanje v tehnologiji prebrizgavanja, mikro brizganju ter predelavi elastomerov in silikonov.



» Servo - Plast |



» www.uniplast.si » www.dr-boy.de

» Arburg

Arburgova predstavitev bo osredotočena na digitalizacijo in krožno gospodarstvo. S svojima konceptoma »arburgXworld« in »arburgGREENworld« odgovarja na pomembna in nujna vprašanja na področju predelave plastike. Najpomembnejši cilj je varčevanje z viri in s tem pomemben prispevek k učinkovitosti proizvodnje.

Na področju digitalizacije bodo obiskovalci na desetih postajah na »poti v smeri digitalizacije« izvedeli več o »pametnih strojih«, »pametni proizvodnji« in »pametnih storitvah«. Te na primer

vključujejo novega asistenta za plastificiranje za predelavo materiala in vzdrževanje ter simulator krmilnega sistema. Predstavili bodo tudi šest preizkušenih asistenčnih paketov, gostiteljski računalniški



sistem ALS, Arburg Turnkey Control Module (ATCM) in Arburg Remote Service (ARS). Vsi eksponati za brizganje so opremljeni z »osnovno povezljivostjo«, se pravi, da imajo IIoT in jih je mogoče preprosto povezati z višjimi sistemi ARS in portalom za stranke »arburgXworld«, ki je strankam v Nemčiji na voljo od marca letos. Poleg brezplačnih funkcij – glavnega centra za stroje, servisnega centra, trgovine in koledarja – bodo od sejma K2019 dalje na voljo tudi plačljive funkcije, ki bodo ponujale znatno dodano vrednost, portal pa bo po sejmu na voljo mednarodno v 18 jezikih.

Na stroju Allrounder 570 A z zapiralno silo 2,000 kN in krmilnim sistemom Gestica bodo prikazali še posebej »pametno« aplikacijo: novi asistent za polnjenje je vgrajen v krmilni sistem, kar pomeni, da Allrounder »pozna« kos, ki ga bo izdeloval – v tem primeru gre za par očal Uvex iz PA12.

Še ena pomembna tema je krožno gospodarstvo, kjer bodo predstavili dve aplikaciji, eno na primeru skodelic v sodelovanju z Eremo, ki zagotavlja recikliran PP, drugo pa na primeru kljuko za vrata, kjer se popotrošniški reciklat (PCR) iz gospodinjskih odpadkov uporabi za izdelavo tehničnega izdelka na dvokomponentnem stroju Allrounder 630 A v procesu upenjenja Profoam, drugi material pa je TPE.

Celotni koncept krožnega gospodarstva bodo lansirali pod imenom »arburgGREENworld«.

Še en poudarek so funkcionalni izdelki, izdelani v orodju s tehnologijo IMSE technology (Injection Moulded Structured Electronics): folije z integriranimi elektronskimi funkcijami se vstavijo v orodje in prebrizgajo s PC. Primer bodo predstavili na električni brizgalki Allrounder 270 A z mikro brizgalno enoto velikosti 5 z 8-mm polžem, orodjem z 8 gnezdi in vložkom LSR, ki bo proizva-



jal mikro stikala teže samo 0,009 g. Brizgane kose bo pobiral robot Multilift 3+1, po optičnem pregledu v prijemalu bodo sortirani glede na gnezdo in pakirani v papirnate vrečke.

Prebrizgavanje hibridnih komponent bodo prikazali na vertikalnem stroju Allrounder 375 V z zapiralno silo 500 kN. Na novem Freeformerju pa bodo predstavili, kako bo v prihodnosti mogoče izdelovati komponente, ojačene z vlakni, s postopkom Arburg Plastic Freeforming (APF).

Skupaj s partnerskimi razstavnimi prostori bo na sejmu K2019 razstavljenih kar 20 Arburgovih eksponatov.

➔ www.arburg.com

DIGITALIZATOR PORTAL ZA STRANKE
USTVARJAMO PRIHODNOST ČASOVNI STROJ

arburgXworld

NOVI SVET DIGITALNA TRANSFORMACIJA
OMREŽJE USTVARJAMO POT

WIR SIND DA.

Pripravite se! Na nove svetove digitalnih omrežij v svojem podjetju. Pridružite se nam – in povedemo vas tja. Po naši „Road to Digitalisation“. Do našega novega portala za stranke. Vstopite: v arburgXworld. „Wir sind da.“ K 2019, razstavni prostor 13A13.

www.arburg.com

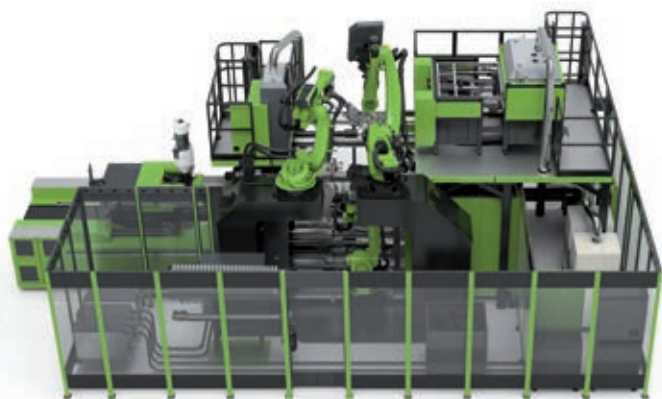
ARBURG

» ENGEL

ENGEL bo predstavil široko paleto izdelkov in tehnoloških novosti.

Na področju *avtomobilizma* so na primer v ospredju površine z integriranimi funkcijami in svetlobna tehnika. Folijske aplikacije so na primer ključne za razvoj samovozečih vozil, saj omogočajo bolj prijetno oblikovanje potniškega prostora in integracijo vseh potrebnih senzorjev. ENGEL s tehnologijama foilmelt in clearmelt ponuja preizkušene tehnologije za predelavo oblikovalskih in funkcionalnih folij. Na brizgalki victory 1060/300 z integriranim linearnim robotom viper 20 bodo predstavili visoko fleksibilnost postopka IMD z valja na valj, ki je plod skupnega razvoja sistemskih partnerjev ENGEL, Leonhard Kurz, Schöfer in Isosport Verbundbauteile in omogoča uporabo širokega spektra različnih kombinacij materialov.

V vozilih so vse pomembnejša tudi LED-svetila, ki zavzemajo pomembno vlogo tudi kot oblikovalski poudarki, kar predstavlja nove izzive za proizvajalce svetlobnih vodnikov, ki morajo zagotavljati visoko svetlobno prevodnost tudi pri zapletenih geometrijah in dolgih strukturah. Zanje je ENGEL razvil nov postopek plastificiranja, ki povečuje homogenost in čistost taline.



Avtomatizacija je drugo pomembno področje, s katerega bodo predstavili tri pomembne inovacije: povečan doseg linearnih robotov viper v dolgi različici ob enaki nosilnosti in največji dinamiki, kar omogoča daljše gibe za odvzem iz orodja, na primer pri robotu viper 20 1100 namesto dosedanjih 900 mm, s čimer lahko v celoti doseže evropaleta, za kar je bil doslej celo pri nizkih težah potreben robot viper 40; druga novost je pnevmatski pobiralec dolivkov pic A, ki ima kot prvi takšen izdelek v tem segmentu namesto toge X-osi zaslučno roko, ki deluje na najmanjšem prostoru. Nova kinematika omogoča zvezno nastavljanje giba do največ 400 mm, modul Y-osi pa je mogoče premakniti s samo nekaj potezami. Območje vrtenja osi A se med 0 in 90° prilagaja potrebam. Tretja



novost je kompaktna varnostna celica compact cell, ki zagotavlja najboljšo dostopnost.

Tretje pomembno področje je *krožno gospodarstvo*, kjer bodo prikazali, kaj vse je danes možno in na čem podjetja delajo z željo, da bi zaključila čim več krožnih tokov. Ena od glavnih tem je to, kako predelanim plastičnim odpadkom odpreti širok spekter uporabe. Pri tem je pomembna stabilnost procesov, ki omogoča uporabo reciklatov tudi za kakovostne izdelke. Širšo uporabnost omogočajo tudi tako imenovani sendvič materiali, kjer je reciklat med dvema plastema novega materiala. Pomembno je tudi, da se na recikliranje misli že ob snovanju izdelkov. Na sejmu se bo ENGEL predstavil tudi v reciklažnem paviljonu EREMA, kjer bodo na brizgalki victory izdelovali škatle za listke iz recikliranih ribiških mrež, in na prostem med halama 10 in 16, kjer bodo na brizgalki victory odpadke iz gospodinjstev predelovali v mini smetnjake.

Četrto področje je *preoblikovanje termoplastičnih kompozitov*, ki postaja vse pomembnejše na področju lahkih konstrukcij v avtomobilizmu, trajnostni mobilnosti, pa tudi v letalstvu. Tukaj bodo predstavili naslednji korak v razvoju serijske izdelave s proizvodno celico, ki s pomočjo IR sevanja segreva tri različno debele organske plošče in v istem procesnem koraku z brizganjem izoblikuje kakovostno vidno površino. Naprava pa vključuje tudi tri robote z zgibno roko easix, ki delujejo hkrati.

Peto področje je *predelava amorfnih kovin*, pri kateri jim je pri brizganju uspelo trajanje cikla skrajšati za kar 70 odstotkov v primerjavi s prejšnjimi rešitvami. Na sejmu bodo predstavili prve dvokomponentne kose iz amorfnih kovin in silikona. ENGEL je za predelavo amorfnih kovin iz serije Amloy proizvajalca Heraeus razvil brizgalko victory AMM. Na sejmu bodo dvokomponentne dele ohišij izdelovali na vertikalni brizgalki victory 120 AMM z



insert 60V/45 in vrtljivim krožnikom z dvema postajama ter enim linearnim robotom viper in enim robotom easix z zgibno roko. V prvem koraku bo robot viper vzel surovec iz Amloya iz podajalnika, brizgalka victory AMM pa bo v manj kot 70 sekundah izdelala kovinsko osnovo ohišja. Robot viper nato komponento odstrani in odloži na pladenj, s katerega jo pobere robot z zgibno roko easix in jo položi na spodnjo polovico orodja na vrtljivi krožnik stroja, kjer se nato nabrizga tesnilo iz tekočega silikona.

Šesto področje so *medicinski pripomočki*, kjer so z namenom še dodatnega skrajšanja trajanja cikla pri izdelavi delov ohišij za medicinske naprave postopek izdelave razdelili na dve komponenti – ker je kritična točka čas hlajenja, ki ga zaradi debeline sten ni mogoče skrajšati, so razvili dvokomponentni proces, v katerem dvakrat nabrizgajo tanko plast, ki se hitro ohladi, oba koraka pa potekata hkrati. Na električni brizgalki e-motion 310H/170W/160 combi bodo z orodjem z 8 gnezdi v tehnologiji Vario Spinstack pokazali proizvodnjo z vertikalno indeksno gredjo s štirimi položaji: v prvem se brizga osnova dela iz prozornega polipropilena, drugi položaj je namenjen hlajenju, na tretjem položaju se izdelek nabrizga z novo, zeleno plastjo polipropilena, na četrtem položaju pa ga robot viper 20 speed od zgoraj vzame iz zaprtega orodja, kar še dodatno skrajša trajanje cikla.

Sedmo področje so novi produkti na področju *plastificirnih sistemov*, kjer so polž, zapora povratnega toka in valj ključni za kakovost taline, natančnost ponovitev ter življenjsko dobo in gospodarnost brizgalke.

Osmo področje je praznovanje *30 let brizgalke brez vodila*, ki so jo prvič predstavili na sejmu K 1989, na katerem je bila sprejeta s precej skepse. Do takrat je namreč veljalo za neizpodbitno načelo



načrtovanja, da mora imeti brizgalka štiri vodila. Ideja je sicer prišla od predelovalcev samih, saj je uporaba vodil ovirala kreativno svobodo izdelovalcev orodij, montaža in demontaža orodij skozi štiri vodila pa je ob tem precej zapletena. Prostor za orodje in menjava orodij sta pri strojih brez vodil bistveno lažja, zato so stroji prepričali tudi skeptike. Do danes so okoli 10.000 kupcem prodali že več kot 70.000 takšnih strojev, ki jih tržijo kot serijo »victory«.

Še ena zanimivost je predstavitev pametne tovarne s programom inject 4.0 ter svetovna premiera dveh novih asistenčnih sistemov: iQ process observer, ki lahko opazuje več sto parametrov hkrati, in iQ melt control za še bolj pazljivo plastificiranje. Že znani sistem iQ weight control pa bodo prvič predstavili pri predelavi reciklata.

➤ www.lakara.si ➤ www.engelglobal.com



Odkrijte naše barve – zaprti krog materiala

Zelena je več kot samo barva naših strojev – doživite v živo na sejmu K 2019 naše inject 4.0 rešitve za Smart factory, ki odpirajo nove priložnosti tudi za Circular Economy.

Dvorana 15, razstavni prostor C58

» KraussMaffei

Na sejmu bodo prvič predstavili brizgalko GX 1100 z zapiralno silo 11.000 kN, za katero pravijo, da je namenjena predvsem za embalažno industrijo in logistiko. Stroj ima dobro znano kompaktno zasnovo z dvema ploščama, zapiralnima elementoma GearX in GuideX, modularno konfiguracijo in široko paleto opcij opreme, na primer posebno varčni pogon BluePower.

Na sejmu bo brizgalka GX 1100-12000 izdelovala 20-litrška vedra iz polipropilena, vsako je vbrizgano v dve gnezdi in dekorirano z nalepko v orodju (IML). Teža vbrizga je okoli 1500 g s časom cikla samo 14 sekund. Na voljo je hitra opcija, ki omogoča izredno hitro vbrizgavanje (do 700 mm/s, odvisno od brizgalne enote) ter hitre zapiralne gibe. S tem ponujajo dodatno opcijo, ki izboljša odpiranje in zapiranje stroja GX, posebej pri embalaži z odpiralnimi širinami več kot 350 mm. Tako je na primer s to hitro opcijo na leto mogoče izdelati skoraj 130.000 veder.

Razstavljena brizgalka GX 1100 je prvi stroj KraussMaffei, ki je opremljen z opcijo krmiljenja Smart Operation znamke NETSTAL, ki omogoča preprosto upravljanje in izboljšanje učinkovitosti upravljanja.



Oddelek za ekstruzijo podjetja KraussMaffei bo tretjič zaporedoma razstavljal ekstruderje z dvema polžema iz serije ZE BluePower – modele srednje velikosti so predstavili pred šestimi leti, tri leta kasneje so jim sledili laboratorijski modeli, zdaj pa je na vrsti velika različica. Štiri različice velikih ekstruderjev za kompaundiranje bodo na voljo takoj po koncu sejma. Kombinacija velikega prostega volumna in visokega specifičnega navora omogoča univerzalno uporabo za kompaundiranje tehničnih plastik in tudi materialov z visoko vsebnostjo polnil. S stališča procesnega inženiringa so štirje

veliki ekstruderji 98, 122, 142 in 166 popolnoma enaki manjšim modelom z enako modularnostjo polžev in valjev, na voljo pa so tudi različne stranske polnilne enote in razplinjevalne enote.

Drug poudarek so lahke konstrukcije, na primer uporaba kompozitov, ojačenih z vlakni, ki ustrezajo vsem mehanskim zahtevam kot nadomestek kovine. Tako so na primer postopek od ideje do serijske proizvodnje že izpeljali za listne vzmeti iz kompozitov, pri katerem je poslovna enota Reaction Process Machinery pokazala vso svojo strokovnost. Razvili so namreč listne vzmeti za tovornjake in kombije za družbo Hengrui. Izdelane so s postopkom HP-RTM (high pressure resin transfer molding) in so za 60 odstotkov lažje kot izdelki iz jekla. Moč se lahko usmerjeno povečuje v mestih, kjer je potrebna, odpornost na korozijo pa predstavlja še dodatno dodano vrednost. Pri proizvodnji je pomemben visokotlačni dozirni stroj z mešalno glavo in nosilcem orodja s pritiskom 800 ton.

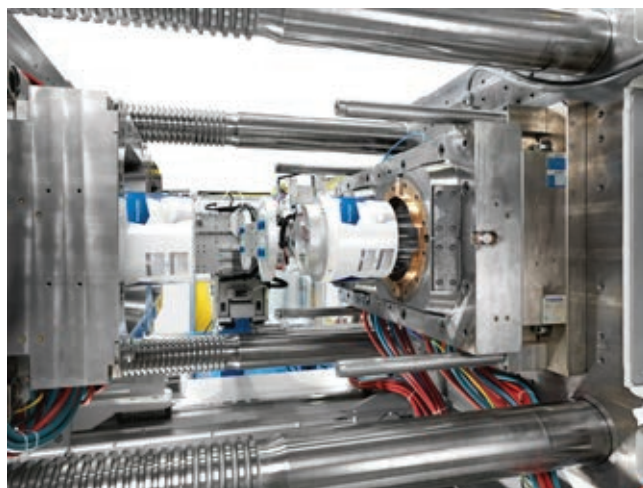
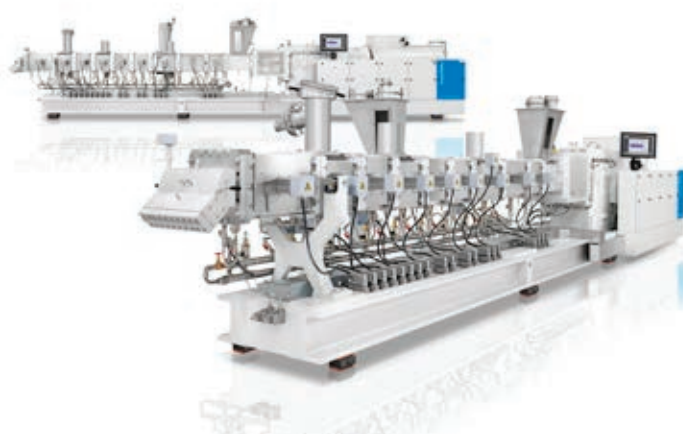
Tretji poudarek je pultruzija, proizvodnja dolgih tankih profilov za okna ali armature za beton iz materialov, ojačenih z vlakni. Vlakna so popolnoma poravnana s smerjo obremenitve, končni izdelki pa so tako optimizirani tako pri materialu kot tudi pri teži. Pultruzija je stroškovno najučinkovitejši način za proizvodnjo kompozitov, investicija v sisteme in orodja pa je nizka. Zato prvi kompletni sistem na ključ, iPul, ves čas vzbuja veliko zanimanje, še



posebej v gradbeništvu, na področju vetrnih elektrarn in avtomobilske industrije. Sistem iPul lahko proizvaja s hitrostjo do tri metre na minuto.

Četrty poudarek je postopek FiberForm, pri katerem oblikujejo lahke, izredno stabilne, z vlakni ojačene kompozitne organo plošče, ki jih nato nabrizgavajo. Organo plošče so debele samo 0,5 mm in zagotavljajo potrebno togost z majhno težo, njihova uporaba pri vozilu pa omogoča do 6 kg prihranek pri teži.

Peti poudarek je proizvodnja vrhunskih komponent za notranjost vozil iz pene, pri čemer je zdaj mogoče z enim samim mobilnim konceptom stroja zagotavljati rezkanje, ultrazvočno rezanje, odstranjevanje srha, testiranje ali fleksibilno varjenje. Nova celica MultiStar uporablja do tri robote, ki delajo hkrati z različnimi orodji.



Prvič bodo predstavili tudi popolnoma samodejno odstranjevanje srha s poltrdih in trdih penastih komponent z robotsko glavo, ki zagotavlja stabilno delovanje in visoko kakovost končnih izdelkov, ker selektivno odstranjevanje srha ne poškoduje kosa iz pene. Tehnologija pa ni primerna samo za peno, temveč tudi za druge postopke predelave, na primer brizganje in določene kompozitne aplikacije.

Partnerji družbe KraussMaffei na sejmu so Calframax (orodja), Campetella (avtomatizacija), Exxon Mobile (material), Motan Colortronic (doziranje), Creaprint (nalepka), Moving Srl. in Mevisco.

➤ www.kms.si ➤ www.kraussmaffei.com

WELCOME TO A NEW BLEND OF **PLASTICS EXPERTISE.**

KraussMaffei, KraussMaffei Berstorff in Netstal so se združili pod imenom KraussMaffei. Obsežna celovita znanja in tehnologije združene – za Vaš uspeh. Več na KraussMaffei.com/one-brand

KraussMaffei
Pioneering Plastics

» WITTMANN BATTENFELD

Glavna tema predstavitve bodo inteligentni stroji s prilagodljivimi algoritmi, ki se sami prilagajajo razmeram v okolici.

Predstavljen bo na primer električni stroj EcoPower 55/350, opremljen s programskimi paketi HiQ-Flow, HiQ-Melt in HiQ-Metering. Robot W918 proizvajalca WITTMANN in vse pomožne naprave ter sistem MES TEMI+ so integrirani v krmilni sistem UNILog B8. Proizvodna celica tako lahko sama preveri, ali priključena dodatna oprema zadostuje za izbrani nabor podatkov in ali je potrebna dodatna oprema. Na tej proizvodni celici bodo predstavljali funkcije HiQ v obliki predavanj in demonstracij. Na stroju EcoPower 55/350 bodo izdelovali polikarbonatne kavlje za obleko na orodju s štirimi gnezdi.

Predstavili bodo tudi nadaljnji razvoj vertikalnega stroja iz serije Power v večkomponentni različici: na stroju VPower 120/130H/210V z robotom Scara in linearnim robotom WX142 bodo z orodjem z 2+2 gnezdi izdelovali čepe iz PA in TPE za avtomobilsko industrijo.

Še en nov izdelek je hitri stroj EcoPower Xpress 160/1100+ v medicinski izvedbi z zapiralno silo 1.600 kN, na katerem bodo izdelovali epruvete za kri iz PET z orodjem z 48 gnezdi. Stroj je opremljen z modificiranim polžem visoke zmogljivosti, nad brizgalno enoto pa je nameščen poseben sušilni lijak, kjer se granulati suši s frekvenčno reguliranim sušilnikom DRYMAX 300.

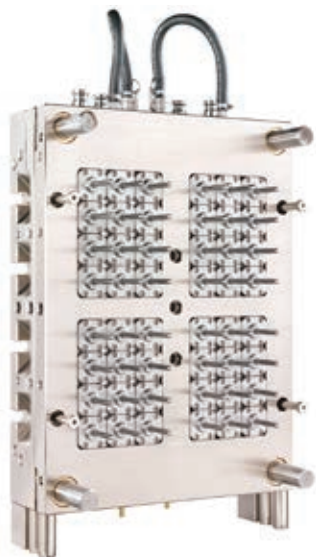
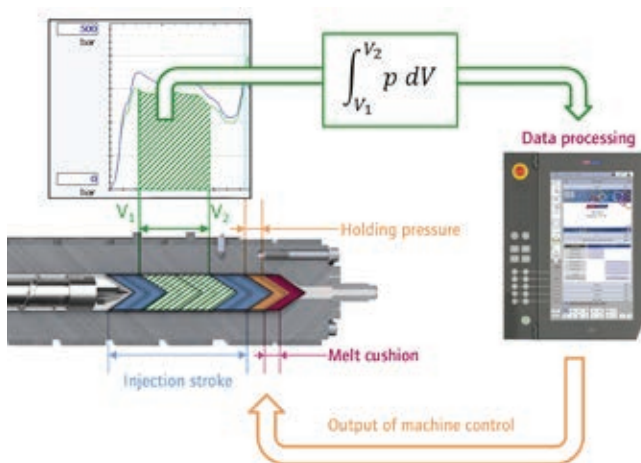
Še ena medicinska aplikacija bo prikazana na stroju MicroPower 15/10 z zapiralno silo 150 kN, namenjenem za proizvodnjo mikro delov v čistih prostorih. Na njem bodo izdelovali mikro zadrževalni obroček teže samo 2 mg.

Na primeru iz avtomobilске industrije bodo predstavili postopek brizganja strukturne pene CELLMOULD na stroju MacroPower 1100/12800.

Še ena aplikacija iz avtomobilске industrije bo predstavljena na stroju SmartPower 240 XL, kjer bodo za proizvodnjo avtomobilskega modula s funkcionalno površino uporabili postopek IMD VARIOFORM proizvajalca LEONHARD KURZ, pri katerem delno prosojno dekorativno ploščo povežejo s funkcionalno ploščo z natisnjeno senzorsko strukturo na notranji strani brizganega dela.

Ena od glavnih tem bo tudi brizganje tekočega silikona na stroju EcoPower 160/350 z orodjem s 16 gnezdi, na katerem bodo izdelovali ventile za medicinsko tehnologijo.

Druge vroče teme so na primer krožno gospodarstvo, MES paket TEMI+, centralno dovajanje materiala ... več strojev WITTMANN BATTENFELD pa bo razstavljenih tudi na razstavnih prostorih drugih razstavljalcev.



» www.robos.si
» www.wittmann-group.com



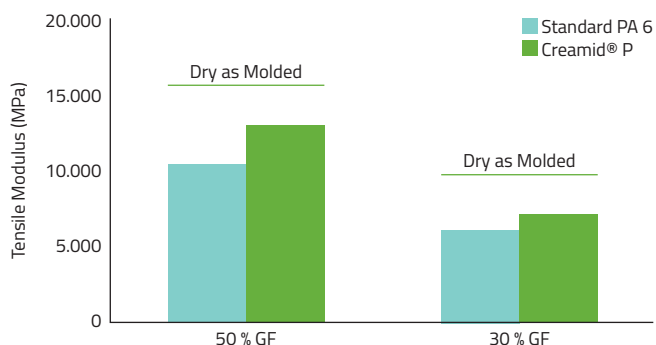
» TEKNOR APEX

Kompoziti Creamid® P na podlagi poliamida 6 (PA 6) do nasičenosti absorbirajo eno tretjino manj vode kot standardni poliamidi, imajo za 15–25 % večje raztezke, izboljšano tekočnost ter odlične površinske lastnosti celo v granulatih s steklenimi vlakni.

Serijski materiali so namenjeni za strukturne komponente kot nadomestek za kovino. Teknor Apex je uporabil novo tehnologijo za zmanjšanje absorpcije vlage pri široki paleti kompozitov na podlagi poliamida 6 in poliamida 6/66.

Na sejmu bodo predstavili prva dva kompozita Creamid P z vsebnostjo steklenih vlaken 30 % in 50 %. V 24 urah po brizganju ti kompoziti vsrkajo 80 % manj vode kot standardni poliamid 6, ob nasičenosti pa približno 30 % manj. Izboljšane raztezne lastnosti omogočajo uporabo za določene konstrukcijske kose, za katere kompoziti na podlagi PA 6 niso bili primerni ravno zaradi visoke absorpcije vlage. V določenih primerih pa so tudi praktična alternativa za poliamid 66.

» www.teknorapex.com



» Tensile Modulus Improvement of 10-20 % After Conditioning

Wittmann

Battenfeld

UNILOG B8
Krmilnik

R8
Krmilnik robota

be smart

Wittmann 4.0

SmartPower
25 - 350 t

Robot W833

FLOWCON plus

GRAVIMAX

DRYMAX

TEMPO plus D

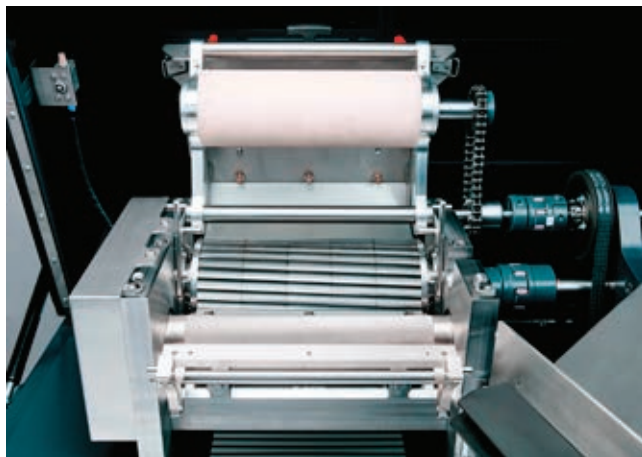
» Coperion in Coperion K-Tron

Coperion in Coperion K-Tron bosta predstavila različne novosti in nadaljevanje razvoja nekaterih tehnoloških rešitev. Coperion bo predstavil, kako je celo plastiko mogoče izdelovati trajnostno, s poudarkom na recikliranju in »upcyclingu« ter predelavi biološko razgradljivih vrst plastike.

V središču bosta dva nova ekstruderja tipa ZSK Mc¹⁸ z dvojnim polžem premera 45 in 70 mm s specifičnim navorom 18 Nm/cm³ s stranskimi polnilniki ZS-B easy in stranskim odvajanjem hlapnih snovi ZS-EG easy. Enoti ZS-B in ZS-EG odlikuje preprosto vzdrževanje in hitra odstranitev in ponovna namestitvev. ZSK 70 Mc¹⁸ bo razstavljen z vibracijskim polnilnikom K3-ML-D5-V200 in dodatnim polnilnikom ZS-B easy s K-ML-SFS-BSP-100 Bulk Solids Pump™ (BSP). Manjši ZSK 45 Mc¹⁸ bo opremljen z gravimetričnim

polnilnikom z dvojnim polžem K2-ML-D5-T35 in spremljevalnim polnilnikom ZS-B easy z dvojnim polžem K-ML-SFS-KT20.

Poleg tega bodo razstavili še primerek svojega zmogljivega hladnega granulatorja SP ter posebej zanesljiv polnilnik s trakom SWB. Svojo evropsko premiero bo doživel vibracijski polnilnik V3 proizvajalca Coperion K-Tron, ki bo predstavljen kot del delujo-



čega sistema. Coperion bo razstavil tudi svoj energetsko učinkoviti pnevmatski transportni proces za plastične granulate FLUIDLIFT ecoblue®, dotaknili pa se bodo tudi teme tehnoloških rešitev za integracijo svojih izdelkov v okolja Industrije 4.0 pri strankah.

» www.coperion.com



» Sumitomo (SHI) Demag

Družba bo na sejmu predstavila svojo najhitrejšo, najbolj energetsko učinkovito, trajnostno, podatkovno vodeno integrirano linijo. Po lanski posodobitvi svoje proizvodnje in prodajnega pristopa so zabeležili dvomestno rast prometa (za 13 %), letos pa bodo predstavili pet energetsko učinkovitih strojev.

Predstavili bodo dva energetsko učinkovitejša stroja El-Exis SP – večjo in manjšo različico –, ki sta izdelana posebej za embalažni trg in omogočata izredno visoke hitrosti, najkrajše trajanje suhega cikla, visoko energetsko učinkovitost in stabilnost procesov. Za kratke cikle je najpomembnejši hidravlični zbiralnik, ki omogoča hitrost brizganja do 1000 mm/s, s čimer predelovalcem omogoča

izdelavo še tanjših embalažnih artiklov.

Na novem stroju IntElect 500 bodo predstavili tehnološko napredno interaktivno dekoracijo z na dotik občutljivo folijo za armaturne plošče vozil. Nova serija IntElect združuje natančnost, energetsko učinkovitost in veliko večji prostor za orodje.

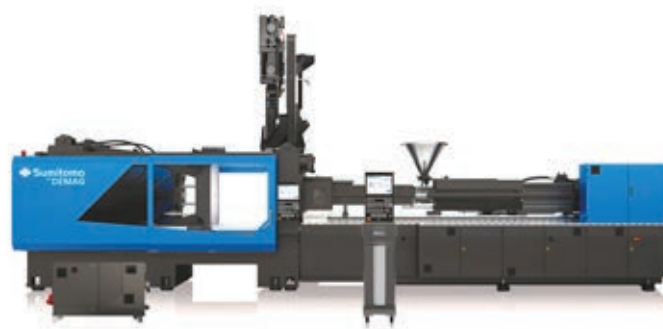
Glede na napovedi v zvezi z globalnim trgom silikonskih ela-



stomerov lahko rečemo, da LSR hitro postaja prednostni material za celo vrsto aplikacij v digitalni elektroniki in avtomobilskem segmentu.

Sumitomo (SHI) Demag bo na sejmu predstavil svoje tehnično znanje na tem področju in postopek brizganja svetlobnih vodil za matično svetilko na posebnem stroju IntElect 130. LSR ima zelo dobre optične lastnosti, odporen je na visoke temperature, kemikalije in UV-žarke, ima visoko električno izolativnost in omogoča veliko svobode pri oblikovanju. Brizganje pa zahteva visoko natančnost in stabilnost procesov. Najnovejši sistemi IntElect dosegajo veliko natančnost pri nadzoru nad vbrizgi tega materiala z nizko viskoznostjo.

Še en nov stroj, ki ga bodo predstavili, je 180-tonska IntElect S za proizvodnjo plastičnih medicinskih komponent za aplikacije z



izredno nizkimi tolerancami, ki zahtevajo hitre cikle v trajanju 3 do 10 sekund. Čistejši, hitrejši, tišji in energetsko učinkovitejši stroj je idealen za medicinske čiste prostore, poleg tega pa ga odlikuje dolga življenjska doba.

Predstavili bodo tudi pametne storitve na primeru povezane celice z najnovejšo oddaljeno diagnostiko, spletno podporo, sledenjem dokumentom in naročanjem nadomestnih delov, obiskovalci pa bodo lahko uporabljali povezane terminale in videli, kako bo programska oprema myConnect izboljšala storitve za stranke.

Še ena novost za obstoječe lastnike strojev Sumitomo (SHI) Demag je komplet eMultiPlug, s katerim je mogoče z minimalno investicijo preprosto nadgraditi obstoječe stroje v fleksibilne večkomponentne stroje. eMultiPlug uporablja isti pogon kot stroj IntElect machine in ga je kot samostojno enoto mogoče namestiti na obstoječ stroj.

» www.topteh.si

» www.sumitomo-shi-demag.eu

UNIPLAST
INŽENIRING, d.o.o.



BOY 125 E

BOY®

Spritzgiessautomaten

**Kompaktna velikost
s površino 5.22 m²
in zapiralno silo
1250 kN**

- 25% več zapiralne sile
- Večji razmik med vodili 470 mm
- Razmik zapiralnih plošč 825 mm
- Poraba energije ≤ 0,39 kWh / kg materiala (EM 60.1)
- Maks. volumen brizga 340 cm³

Učinkoviti BOY 125 E

Uniplast d.o.o. • Pod Hruševco 46 c, 1360 Vrhnika, Slovenija
Tel.: 01/565 94 40 • E-mail: info@uniplast.si • www.uniplast.si

» HAITIAN

Štirje eksponati bodo proizvajali standardne aplikacije z reciklati ali z materiali, 100-odstotno primernimi za recikliranje.

Serijo Zhafr nenehno izboljšujejo že od njene uvedbe. Električna tehnologija v 3. generaciji se odlikuje z izboljšano zasnovno kolena-stega zgloba in novo brizgalno enoto.

Tehnološki poudarek sejma je novi koncept električnih brizgalnih enot, ki je na voljo v štirih različicah z bistveno večjim tlakom vbrizgavanja. Na sejmu bo razstavljena brizgalna enota velikosti 12800.

Čista električna rešitev za medicinske izdelke je serija Zhafr Venus III z do 70-odstotnim prihrankom energije. Brizgalka VE1200III bo izdelovala medicinski izdelek iz PP v komori z laminarnim tokom.

Dinamična embalažna rešitev – serija Zhafr Zeres F: vsestranski električni stroj z integriranim hidravličnim pogonom ZE2300F-830h bo proizvajal pokrovčke s štirimi gnezdi in tehnologijo IML, oboje iz PP, v robotski proizvodni celici Sepro Robotique.

Serija Haitian Jupiter III je kompaktna dvoploščna rešitev za velike avtomobilske dele s še več prostora in odprtim konceptom

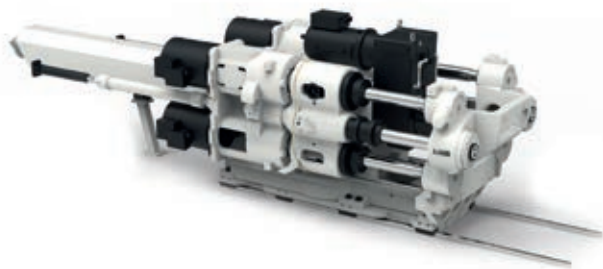


integracije za pametni nadzor in digitalizacijo procesnih sekvenc. Stroj JU5500III-2230 bo izdeloval svetlobni trak LED iz PC, vgrajen v proizvodno celico s šestosnim robotom ABB.

Serija Haitian Mars III je gospodarna rešitev za potrošniške izdelke. Serija Mars ostaja najbolj prodajana brizgalka na svetu, tretja generacija pa prinaša nove motorje, novo oblikovanje stroja in več izboljšav analogno seriji Jupiter III. Stroj MA1700III/plus bo izdeloval odpirake za steklenice iz reciklata PP s tehnologijo vstavkov, integriran v proizvodni celici, ki vključuje robota Hilectro proizvajalca Haitian Drive Systems.

» www.iskra-ams.si

» www.haitian.com/en



» Moretto

Na sejmu bosta dva razstavna prostora, eden posvečen znamki Moretto, drugi pa ekstruziji z izdelki znamke Contrex.



Moretto bo predstavljal serijo sušilnikov X COMB, ki je razširjena v smeri navzgor. Ti mini sušilniki so električni (ne uporabljajo stisnjenega zraka), opremljeni so z zmogljivimi turbo kompresorji, zeolitno tehnologijo, izenačevalnikom rosišča in ekskluzivnim lijakom OTX. Posebej primerni so za sušenje močno higroskopičnih materialov. Serija ON je primerna za namestitev neposredno na stroj, serija SIDE pa vključuje večje modele do 24 kg/h in se jo namesti poleg stroja. Na serijo X COMB je mogoče namestiti tudi rešitev MOISTURE METER za natančno merjenje preostale vlage v granulatu.

Na posebnem delu razstavnega prostora bodo predstavljali sušilni sistem, sestavljen iz sušilnika XD 800X v povezavi z lijakom OTX in napravo MOISTURE METER MANAGER. Tudi sušilnik XD 800X ne uporablja hladilne vode ali stisnjenega zraka, kar omogoča dodatno varčevanje z energijo in je posebna prednost pri predelavi PET; lijak OTX pa omogoča homogen tok materiala, zagotavlja učinkovito in kontrolirano sušenje in izredno energetsko učinkovitost.

Predstavili bodo tudi nove rešitve za polnjenje in transport za mikrobrizganje in majhno proizvodnjo z zelo kompaktnimi polnilniki.



Samodejnemu upravljanju in nadzoru procesov služi ONE WIRE 3 z napredno logiko FIFO, sistem KRUISEKONTROL pa je edini samodejni in inteligentni sistem, ki lahko opredeli najboljše pogoje za transport za vsak plastični material, upravlja hitrost potovanja materiala, odpravlja konice in se prilagaja pogojem transporta.

Predstavljali bodo tudi serijo dozirnih enot DGM Gravix, sistem doziranja z izgubo teže DPK, mikro dozirnik DPM, nadzorni sistem MOWIS 3, serijo modularnih hladilnikov X COOLER, temperaturne krmilnike TE-KO, krožno gospodarstvo in dogodek HAPPY PET! za vse proizvajalce embalaže iz PET – aperitiv med 11.00 in 13.00 uro na Moretto-tem razstavnem prostoru.

> www.lesnik.si
> www.moretto.com

EMPOWERING

EFFICIENCY



X COMB

PRILAGOĐLJIVI MAJHNI SUŠILNIKI

- UČINKOVITO SUŠENJE BREZ NIHANJA
- SAMODEJNA REGULACIJA KOLIČINE SUHEGA ZRAKA
- SUŠENJE S TOČKO ROSIŠČA DO -62 °C
- SUŠENJE NE POTREBUJE STISNJENEGA ZRAKA

Lesnik
www.lesnik.si



EMPOWERING PLASTICS

2019 Hall 11
Stand H57
Stand E65

follow us



www.moretto.com

» IKV

Inštitut za predelavo plastike IKV bo znova predstavljal nekatere ključne teme svojih raziskav, in sicer tri projekte: digitalizacija v brizganju, aditivna proizvodnja in plazemsko premazovanje posebno majhnih delov.

V središču projekta brizganja bo praktičen prikaz digitalizacije in optimizacije proizvodnega procesa v pogojih, podobnih tistim v industriji. V sodelovanju s trinajstimi partnerji iz industrije bodo na delujoči brizgalki prikazali proizvodni proces, ki z uporabo umetne inteligence skrajšuje postopek nastavljanja. Kot komponento za demonstracijo so izbrali

Raspberry Pi.

Projekt aditivne proizvodnje vključuje polnilne strukture, ki predstavljajo notranjo konstrukcijo komponente in močno vplivajo na njene mehanske lastnosti. Projekt je osredotočen na razvoj programske opreme za načrtovanje 3D-polnilnih struktur, ki ustrezajo silnicam obremenitev. Obiskovalci bodo lahko opazovali aditivno izdelavo z optimiziranimi 3D-polnilnimi strukturami in različne potencialne aplikacije ter rezultate simulacij različnih polnilnih struktur 2,5D in 3D.

Skupina strokovnjakov za plazmo je razvila modularno in po velikosti prilagodljivo plazemsko enoto za notranje premazovanje majhnih votlih predmetov, na primer medicinskih brizgalk, ampul, lončkov za kavo in dulcev. Možne funkcije so na primer povečanje bariernega učinka proti plinom in aromam, zmanjšanje trenja ali



izboljšanje kemične odpornosti. V živo bodo demonstrirali samodejno premazovanje plastičnih brizgalk, obiskovalci pa bodo lahko primerjali zmanjšanje trenja pri premazani brizgalki v primerjavi z nepremazano.

» www.ikv-aachen.de

» KREYENBORG

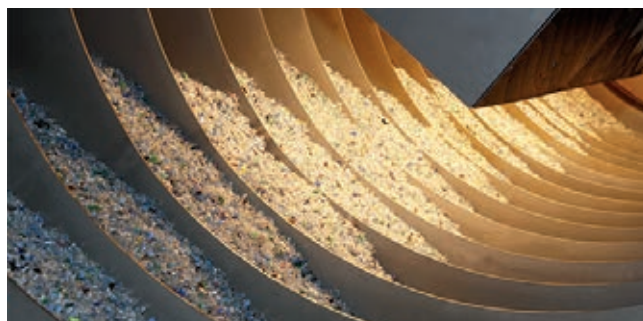
Poleg celotnih proizvodnih linij za razsute materiale so ena izmed ključnih Kreyenborgovih kompetenc IR-bobni, ki služijo različnim namenom.

Letos bodo predstavili stroj IR-Batch 90/100-30, ki enako kot neprekinjeno delujoči vrtljivi bobni, ki so jih izdelali v Sendenu v Nemčiji, zagotavlja blago in zelo učinkovito obdelavo materiala. Naj gre za gretje, kristalizacijo, sušenje ali premazovanje plastičnih granul – stroj IR-Batch je fleksibilen in vsestranski. Primeren pa ni samo za predelavo plastičnih materialov, temveč tudi za kemične izdelke in živila.

IR-Batch je uveljavljen na področju sušenja masterbatcha PET, in sicer zaradi dveh lastnosti: odličnega nadzora nad procesom in izjemne fleksibilnosti. Sušenje masterbatcha PET je možno samo, če material ob tem tudi kristalizira, ker sicer lahko nastajajo skupki granul. Zato so bobni opremljeni z mešali in zelo natančnim in individualno prilagodljivim uravnavanjem temperature. Zaradi neposrednega učinka IR-svetlobe je zagotovljena obdelava v samo 15–20 minutah.

Naprave IR-Batch so na voljo s prostornino 60 do 300 dm³ za prehode materiala med 150 in 500 kg/h s časom obdelave 10–20 minut. Stroj IR-Batch 90/100-30 na sejmu bo za demonstracijo opremljen z velikim opazovalnim steklom.

Druga naprava IR-Clean služi za dekontaminacijo PET kosmi-



čev iz odpadnih plastenk. Recikliran PET, ki je bil posušen in dekontaminiran v napravi IR-CLEAN, je uporaben za embalažo v neposrednem stiku z živili.

Tretji eksponat je mešalnik MBM Quick Mixer s kapaciteto 500 litrov, primeren za blago mešanje masterbatcha, mešanic in granul s steklenimi vlakni. Prikazani mešalnik je najmanjši iz serije MBM, ki pokriva kapacitete vse do 20.000 litrov.

» www.kreyenborg.com



» HASCO

Obsežna razširitev uveljavljenega programa plošč P1 z okoli 2000 novimi velikostmi ponuja številne konstruktivne rešitve.

Še posebej na področju pribora novosti in dodatno razviti izdelki dopolnjujejo portfelj normalij. Ponudbo zaokrožujejo inovacije na področju izmeta iz orodja, temperiranja, visokotemperaturnih aplikacij, senzorike, hidravlike in valjev. Z močno razširjenim modularnim sistemom drsnikov ponujajo variabilne možnosti konfiguracije po meri kupca za najrazličnejše prostore, kar zagotavlja varen izmet iz orodja skozi celotni proces brizganja. Komponente, premazane z DLC, omogočajo optimalno drsenje.

Nadaljnji razvoj inovativne aplikacije pa z vnosom individualnih parametrov, kot so tip plošče, temperatura orodja in debelina plošče, omogoča preprost izračun temperature površine plošče za toplotno izolacijo.

Oddelek za vročekanalno tehnologijo se prvič predstavlja z blagovno znamko HASCO hot runner. Predstavili bodo novo enojno šobo »Single Shot«, ki je koncipirana za uporabo kot posamezna šoba z najvišjo temperaturno homogenostjo in velikodušnimi preseki kanalov. Druga je vroča polovica z ventilom z enojno iglo, ki zagotavlja visoko učinkovitost in varnost celotnega sistema. Še ena zanimivost je navojna šoba Vario Shot, ki omogoča načrtovanje in



izdelavo sistemov, pripravljenih na vgradnjo, v skladu s podatki kupca.

> www.hasco.com



Moditec je vodilni proizvajalec počasno vrtečih se mlinov.
Gre za visoko kakovostne 100% evropske mline,
ki jih izdelujejo že od leta 1981



Odlični počasno
vrteči drobilni mlini

Sušilniki plastike
Sesalniki granulata
Dozirniki za barvila
Centralni sistemi



TOOL-TEMP

Temperirne naprave
na vodo ali olje;
hladilniki vode



Transportni trakovi in ločevalniki

Lesnik 25 LET
www.lesnik.si
Podreber 4a, 4202 Naklo
T: 04 231 53 30, office@lesnik.si

Več kot 15000 prodanih
naprav, **so dobavitelj št. 1** na
zahtevnem nemškem trgu

Skupek inovativnih rešitev
predstavlja moderen in
zanesljiv izdelek

Zaznavanje kovin v mlevni
komori
patentirano varovanje nožev

S počasnim mletjem je
nastanek prahu minimalen

Uporaba manjših motorjev z
reduktorjem (0,75 – 2,2kW)-
energetska varčnost

Kakovost v detajlih -
95% vijakov kakovosti 12.9



» ProTec

Podjetje ProTec Polymer Processing GmbH bo predstavilo modularni sistem za sušenje granulata SOMOS RDF za fleksibilno stacionarno uporabo brez centralnega generatorja sušilnega zraka.

Sistem sestavljajo samostojne komponente s kapacitetami med 50 in 400 litri z lastnimi krmilniki, združljivimi z Industrijo 4.0. Če so komponente povezane med seboj, pa jih je možno krmiliti s skupno krmilno enoto. Standardno omogočajo temperature sušenja med 60 °C in 140 °C, na voljo pa so tudi visokotemperaturne različice do 180 °C. Za namestitev je potrebnega malo prostora in dela.

Še ena novost je hitra nadgradnja za pultruzijske linije LFT, ki lahko poveča hitrost obstoječih proizvodnih linij za visokokakovostne termoplastične granulate z dolgimi vlakni s 30 m/min na 50 m/min. Dodan je na primer predgrelnik, geometrija je optimizirana, z dodatno vodno kopeljo je povečana tudi kapaciteta hlajenja. Predelali so tudi granulator, v katerem premišljeno nameščeni noži pri visoki hitrosti režejo granule na idealno dolžino 6–12 mm. Prikazali bodo tudi različne izdelke, izdelane na pultruzijski



liniji LFT. Na pultruzijskih linijah LFT je mogoče izdelovati številne kompozite, kot matrica se lahko uporabi vsaka konvencionalna termoplastika, ojačitev pa lahko zagotavlja steklo, jeklo, aramid ali karbonska vlakna. Vključiti je mogoče celo recikliran material in dodatna polnila. Granulat se nato uporabi kot izhodiščni material za brizganje komponent, ki združujejo visoko trdnost in nizko težo z zelo dobro kakovostjo površine.

V živo bodo prikazali tudi fizično upenjenje z uporabo rešitve SOMOS Perfoamer, ki združuje preprostost rokovanja procesov kemičnega upenjenja z visokim tlakom fizičnega upenjenja. Tako je mogoče dobre rezultate in s tem občuten prihranek pri materialu doseči tudi pri tankostenskih izdelkih.

Predstavitve bodo dopolnili še z dozirnimi enotami Batchmix in mobilnimi sušilniki granulata RDM.

» www.sp-protec.com

» NEGRI BOSSI

NB bo na sejmu predstavil štiri stroje. Prvi je NOVA s600T iz serije NOVA sT, ki je na voljo v velikostih od 600 do 1300 ton. Inovativna serija ima edinstven sistem kolenastega zgloba, ki zagotavlja vse prednosti tradicionalnega kolenastega zgloba, pri tem pa je tloris stroja blizu dvoploščnim strojem.

Stroj ima servo hidravlični sistem zadnje generacije s krmilnikom Motus z revolucionarnim sistemom navideznih objektov za premikanje osi. Ta stroj bo izdeloval zložljiv zaboj, dele bo odvezal robot SYTRAMA. Razstavljena bosta tudi dva električna stroja NOVA eT. Ta serija je namenjena embalaži, pokrovčkom, medicinskim in optičnim brizganim izdelkom. Stroja imata zapiralno enoto smart flex 2, ki je zasnovana posebej za električno proženje in skrajšan čas suhega cikla. Celotna serija ima veliko prostora med vodili, visoko hitrost brizganja in multi-touch krmilnik. Prvi stroj NOVA e130T je opremljen s 40 mm bariernim polžem za izdelavo Roll-Onov. Ta rešitev je nova patentirana metoda za proizvodnjo

kakovostnih pihanih plastičnih steklenic neposredno iz brizgalke. Drugi stroj NOVA eT je 220-tonski model, ki proizvaja kozarce v orodju s 4 gnezdi, izdelke pa odvzema stranski robot SYTRAMA in jih polaga na linijo za pakiranje.

Četrty stroj bo 330-tonska brizgalka, ki bo izdelovala ščetko z ročajem s tehnologijo FMC – tehniko brizganja s plinom (dušik v mikrocelični obliki), ki zniža težo izdelka in odpravi estetske pomanjkljivosti. Uporaba surovine WPC (kompozit lesa in plastike) skupaj s sistemom FMC zagotavlja ekološko rešitev za predelavo plastike. FMC je na voljo tako za termoplaste kot tudi za tekoči silikon.

» www.negribossi.com





» SABIC

SABIC bo v ospredje postavil svojo zavezanost krožnim rešitvam in zmanjšanju plastičnih odpadkov, predstavili pa bodo tudi ideje za procese za uporabo biološko obnovljivih in recikliranih surovin.

SABIC si prizadeva za razvijanje pionirskih rešitev za napredek ključnih sektorjev, od učinkovitejše proizvodnje električnih vozil in povečanja energetske učinkovitosti stavb do zmanjšanja količine odpadne embalaže in izboljšanja zdravstvenega varstva.

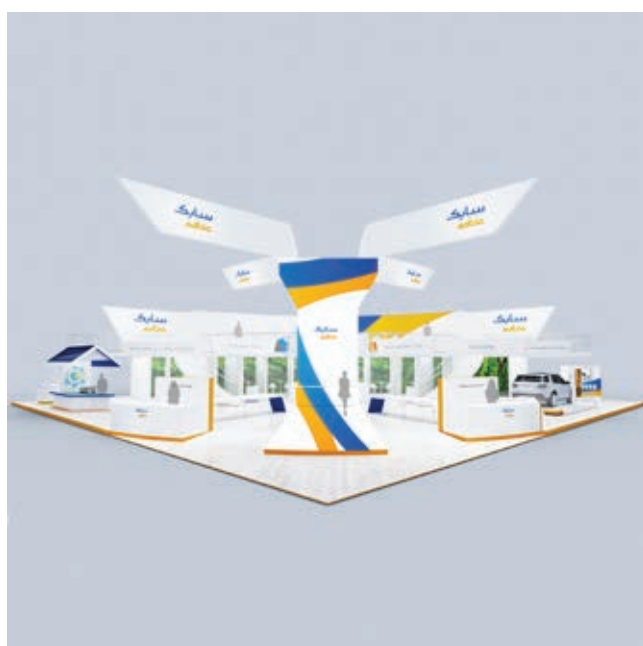
Plastika sicer omogoča sodobno življenje, vendar so potrebne rešitve za zmanjšanje količine plastičnih odpadkov in upravljanje z njimi, pa tudi za spodbujanje ponovne uporabe, ponovnega pridobivanja in recikliranja.

SABIC je naredil korak naprej v smeri krožnega gospodarstva s tem, da je kot prvi v panogi razširil inovativen proces kemičnega recikliranja mešanih plastičnih odpadkov nazaj do prvotnega polimera.

Kot dodatno pomoč pri zmanjševanju odpadkov so izdelali vodilne polimerne rešitve za proizvodnjo čiste lahke embalaže, ki podaljša življenjsko dobo živil in drugih pokvarljivih izdelkov. Razvili so tudi rešitve za spodbujanje ponovne uporabe in recikliranja industrijske embalaže.

Njihove tehnologije materialov omogočajo rešitve brez ftalatov in peroksida za industrijo netkanih izdelkov, kar poveča čistočo, udobje in varnost izdelkov za osebno higieno.

K večji učinkovitosti avtomobilov pa prispevajo njihove prelomne rešitve na področju plastike in nadomestkov kovin. Razvijajo tudi materiale za povečanje učinkovitosti rabe virov v stavbah – primer je demonstracijska hiša Home of Innovation z ničelno neto energijsko bilanco v zahtevnih pogojih puščave v Savdski Arabiji.



» www.fist.si
» www.sabic.com

fist

Fist d.o.o., Brodišče 4, 1236 Trzin, Slovenija

Tel.: (+386) (01) 562 11 53, (+386) (01) 562 11 54

(+386) (01) 562 30 50, (+386) (01) 562 30 55

Fax.: (+386) (01) 562 11 52

e-mail: info@fist.si web: <http://www.fist.si>

Zastopamo priznane blagovne
znamke na področju granulatov:

سابك
sabic

LG Chem

CABOT

BOREALIS

GABRIEL-CHEMIE

FIST d.o.o. se že več kot 20 let ukvarja z distribucijo plastičnih materialov. Naš cilj je kupcem nuditi čim obsežnejši portfelj rešitev na področju plastičnih materialov, tehnično podporo pri razvoju novih izdelkov in predelavi ter zagotavljanje konkurenčnih, hitrih in zanesljivih dobav.

» LANXESS

LANXESS bo predstavil širok portfelj s poudarkom na novi mobilnosti, urbanizaciji in digitalizaciji. Poslovna enota High Performance Materials (HPM) bo predstavila široko paleto materialov na temo električne mobilnosti, na primer oranžne toplotno stabilizirane kompozite za visokonapetostne aplikacije, materiale, ki preprečujejo električno korozijo ob stiku s kovinskimi deli pod napetostjo, in brezhalogenske negorljive materiale za komponente, kot so držala celic akumulatorjev in pokrovi.

Na področju lahkih konstrukcij razvijajo votle hibridne izdelke in termoplastične kompozite pod blagovno znamko Tepex.

Predstavili bodo tudi nove materiale za stroškovno učinkovito pihanje komponent za upravljanje zraka v motorjih z notranjim izgorevanjem s turbopolnjenjem in prevlek za vozila, ki jih poganja vodik ali zemeljski plin.

Predstavili bodo tudi poliamid 6 Durethan BG60XXF za držala stikal in široko paleto delov za elektronske komponente, poslovna enota Urethane Systems pa se bo osredotočila na tehnologijo low free (LF) za formuliranje prepolimerov iz PU, ki vsebujejo manj kot 0,1 utežni odstotek prostega izocianata in izpolnjujejo najstrožje higienske zahteve.

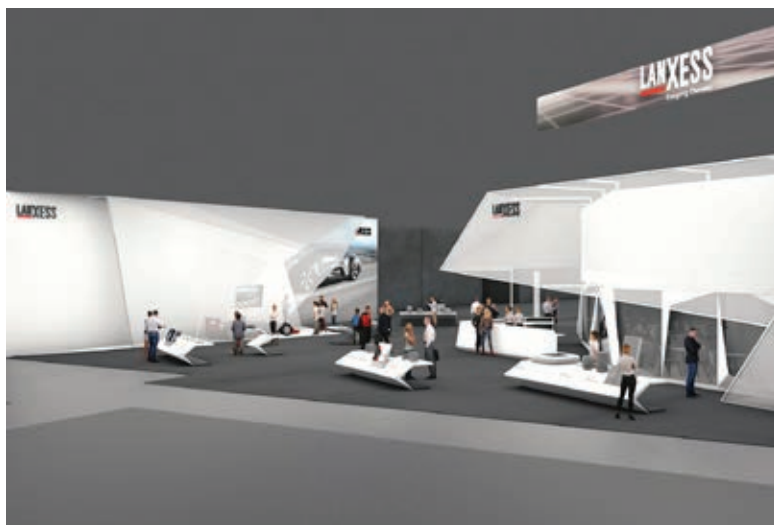
Poslovna enota Polymer Additives bo predstavila dva zaviralca gorenja za togi poliizocianuratno (PIR) peno, oligometrični Levagard 2000 in reaktivni Levagard 2100. Njuna prednost je to, da skoraj ne izhlapevata in imata majhen učinek plastificiranja.

Glavni poudarek poslovne enote Advanced Industrial Intermediates bodo antioksidanti in antiozonanti, na primer Vulkazon AFS, antiozonant za lateks ter naravno in sintetično gumo, ki preprečuje pokanje zaradi učinkov ozona.

Poslovna enota Rhein Chemie bo predstavila nove masterbatche z ojačitvijo iz aramidnih vlaken iz serije Rhenogran P91-40 za proizvodnjo izdelkov iz tehnične gume, na primer toplotno odpornih, trajnih in na abrazijo odpornih silikonskih izdelkov, kot so tesnila in tesnilni obroči.

Poslovna enota Inorganic Pigments bo predstavila črn pigment, ki za 20 odstotkov bolj učinkovito odbija infrardeči del sončne svetlobe kot konvencionalni pigmenti, s čimer bi lahko na primer izdelali plastične strehe in fasade, ki bi znižale temperaturo v stavbah.

Razširili so tudi svoje tehnične storitve za stranke na področju pigmentov. Podjetje ponuja tudi široko strokovno znanje na področju barvanja filamentov za 3D-tiskanje, ki postaja vedno



bolj priljubljeno. V laboratoriju v Uerdingenu imajo opremo za izvajanje poglobljenega testiranja učinkov pigmentov, strankam pa lahko svetujejo tudi glede barvanja s pigmenti na podlagi železovih oksidov, ki se jih že desetletja uporablja za barvanje plastike, priljubljeni pa so na primer kot cenejša alternativa organskim pigmentom. Ob naraščanju uporabe tehnične plastike, ki se jo lahko predeluje pri temperaturah nad 260 °C, narašča tudi seznam zahtev glede pigmentov, še posebej glede toplotne stabilnosti. Podjetje LANXESS ponuja znamko pigmentov Colortherm, ki obsega paleto rdečih pigmentov na podlagi železovega oksida z boljšo toplotno obstojnostjo. Za proizvodnjo uporabljajo postopek Laux, pri katerem pigmente segrejejo do temperature 800 °C. Tako odstranijo vse sledi vode, ki bi lahko povzročila spremembo barve, pigmenti pa so obstojni tudi pri temperaturah nad 300 °C.

Poleg tega bo Lanxess predstavil tudi svoje delo na področju umetne inteligence in prizadevanja za uvajanje krožnega gospodarstva.

» www.lanxess.com



» GILLARD

GILLARD bo predstavi nov ekstruzijski servo rezalnik Servo-Torq Plus, izdelan za plastiko, gumo in številne nepolimerne materiale.

Naprava združuje najnovejše brezkrtačne AC-servo motorje Lenze s popolnoma digitalnim večosnim krmilnim sistemom, ki upravlja vrtljivo rezilo. Gillard navaja, da so možne zelo visoke hitrosti rezanja z visoko natančnostjo dolžine reza. Novi Siemensovi širokozaslonski paneli, občutljivi na dotik, omogočajo preprosto upravljanje stroja.

Novi rezalniki Servo-Torq so na voljo z največjim premerom rezanja do 150 mm in lahko režejo vse plastične in gumijaste ekstrudirane materiale.

Vgrajena podajalna/odjemna stroja z dvojnim trakom Accra-Feed se ujemata z vsakim modelom rezalnika in imajo AC-motorje z



direktnim pogonom in planetarna gonila, kar izboljšuje regulacijo hitrosti pri visokih hitrostih ekstruzije.

Standardna je visoka stopnja povezlivosti in podpora oblaka Industrije 4.0. Na voljo je tudi oddaljeno servisiranje prek interneta z uporabo vgrajenega usmerjevalnika VPN. Komunikacije ProfiNet omogočajo povezovanje s preostankom ekstruzijske linije.

» www.gillardcutting.com

MASS INTERNATIONAL

Transportni trakovi, mešalci za granulato, razni separatorji za ločevanje kosov od dolivkov, pakirne postaje za vreče ali zaboje, itd.



LAKARA d.o.o.
Zminec 20 A
4220 Škofja Loka
info@lakara.si
www.lakara.si



ZASTOPSTVO IN PRODAJA:

LAKARA d.o.o.
stroji, proizvodna oprema, servis



2019
16.-23. Oktober
Düsseldorf
Germany

K 2019
dvorana 11
razstavni prostor
D 60

» WINDSOR

WINDSOR in Skupina Fu Chun Shin iz Tajvana sodelujeta od leta 2016: FCS razvija in izdeluje brizgalke za evropski trg po standardih in specifikacijah podjetja WINDSOR, ki je kot sistemski dobavitelj odgovoren za trženje, nameščanje, dobavo nadomestnih delov in servisiranje.

Na sejmu bodo predstavili novo razviti sistem FCS FA-160, servo hidravlično brizgalko s servo hidravličnim kolenastim zglobov in zapiralno silo 1600 kN clamping force, ki deluje z robotskim sistemom WEMO, ki odstranjuje polipropilenske izdelke – škatle za prigrizke velikosti 190 x 128 x 50 mm s težo 82 g. Različica FA je naslednik serije SD s teoretično prostornino vbrizga 393 cm³, težo vbrizga 357 gr, tlakom vbrizgavanja 1539 kgf/cm², hitrostjo brizganja 120 mm/sec, velikostjo orodja 310 x 310 mm, razdaljo med vodili 470 x 470 mm, premično ploščo 705 x 705 mm, dimenzijami stroja 5510 x 1560 x 1840 mm in težo 5650 kg. Fiksna plošča je zasnovana močnejše za daljšo življenjsko dobo orodja, prav tako je optimizirana tudi premična plošča.

Na info točki PxP bodo predstavili serijo PlugXPress od PxP 42 do PxP 1780 – dodatno brizgalno enoto, ki jo je mogoče priključiti na katero koli brizgalko. Dejansko gre za mobilno brizgalko brez zapiralnega sistema, ki v orodje vbrizgava eno ali več sekundarnih komponent. Z brizgalko komunicira prek vmesnika, zato kupcu ni treba spreminjati obstoječega sistema.

WINDSOR zagotavlja tudi prodajo in servis za družbo Japan



Steel Works, LTD. Na sejmu bosta razstavljeni dve električni brizgalki, J 100 ADS (z zapiralno silo 1000 kN) bo proizvajala vzorčne kose s posebnim postopkom upenjanja SOFIT z dodatno električno brizgalno enoto FLIP. J 350 ADS (z zapiralno silo 3500 kN) pa bo predelovala biološko razgradljivo plastiko. Razstavljen bo tudi stroj za pihanje s tehnologijo TA-HARA in ekstruder za kompaundiranje iz serije TEX-αIII za laboratorijske aplikacije.

» www.windsor-gmbh.de

» BASF

BASF-ov prispevek h krožnemu gospodarstvu je projekt ChemCycling: konec leta 2018 so uporabili prve pilotske količine piroliznega olja iz plastičnih odpadkov kot surovino v svoji lastni proizvodnji. Na tiskovni konferenci pred sejmom K2019 so štirje partnerji pokazali prve prototipe, ki so nastali v pilotni fazi projekta.

Jaguar Land Rover (JLR) je razvil prototip plastičnega nosilca maske za svoje prvo električno športno terensko vozilo I-Pace, izdelan iz Ultramida B3WG6 Cycled Black 00564.

Storopack, dobavitelj zaščitne embalaže in tehničnih brizganih izdelkov, je uporabil Styropor P Cycled za izdelavo izolativne embalaže za toplotno občutljive farmacevtske izdelke, pa tudi škatel za transport svežih rib in zaščitne embalaže za elektronske naprave. Posebej navdušeni so bili nad dejstvom, da je Styropor P Cycled mogoče uporabiti tudi za embalažo za živila.

Südpack, vodilni proizvajalec folijskih pakiranj v Evropi, je izdelal poliamidno in polietilensko folijo, ki so jo predelali v posebej zatesnjeno embalažo za mozzarella. Doslej so bila večplastna pakiranja samo omejeno primerna za recikliranje. Več plasti sicer zagotavlja zaščito, higieno in daljšo življenjsko dobo izdelkov z uporabo najmanjše možne količine plastike, inovacije, kot je ChemCycling, pa so pot k recikliranju fleksibilne embalaže.

Schneider Electric, vodilno podjetje na področju digitalne preo-



brazbe upravljanja energije in avtomatizacije, je izdelal prekinjevalno stikalo iz kemično recikliranega Ultramida.

S projektom ChemCycling BASF razvija predelavo piroliznega olja, pridobljenega iz plastičnih odpadkov, ki jih trenutno ni mogoče reciklirati, na primer mešane ali kontaminirane plastike.

» www.basf.com

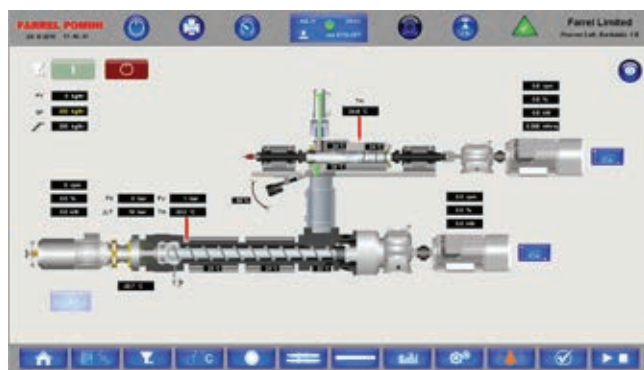


» FARREL POMINI

FARREL POMINI bo svoje rešitve predstavil skupaj z matično družbo HF MIXING GROUP. Na interaktivnih postajah bodo predstavili svoje strokovno znanje na področju predelave različnih polimerov z visoko vsebnostjo polnil in receptur, na primer biopolimere, talne obloge, PVC, zaviralce gorenja, bel masterbatch, črn masterbatch, kalcijev karbonat.

Na svojem razstavnem prostoru bodo postavili stolp za kompaundiranje z živo demonstracijo sistema Synergy™ Control System, ki vključuje nadzor nad sistemom polnjenja prek zaslona na dotik, integriran nadzor nad podpornim okoljem pred strojem in za njim, samodejni zagon procesa za strojem, samodejni izklop v normalnih pogojih in v primeru napake, opcijo oddaljenega spremljanja in podpore; izdelan je na podlagi PLC z vmesnikom z zaslonom na dotik in razširljiv v nadzorni sistem SCADA.

Matična družba HF MIXING GROUP bo pokazala svojo novo avtomatizacijsko rešitev za mešalne prostore ADVISE® 4.0, modularni sistem s prilagodljivo velikostjo, ki pokriva vse procese v okviru mešalnega prostora, od skladiščenja surovin in računalniško vodenega, ročnega in avtomatiziranega tehtanja majhnih komponent do procesa mešanja, opreme za strojem in shranjevanja mešanic.



» www.farrel-pomini.com

zastopanje, distribucija, storitve, svetovanje

NOMIS

prodaja in skladišče:

Gospodarska 3a, 10255 Stupnik
tel/fax (+385) 1 6535 130
nomis@nomis.hr
www.nomis.hr

ARBURG

BASF
The Chemical Company

MORETO

Rapid

plasti blow

LANXESS

synthos
chemical innovations

ELNIK SYSTEMS
Innovation. Experience. Excellence.

MOL

KAUTEX
MASCHINENBAU

Chem Trend
Plastics Innovation™

GREEN BOX

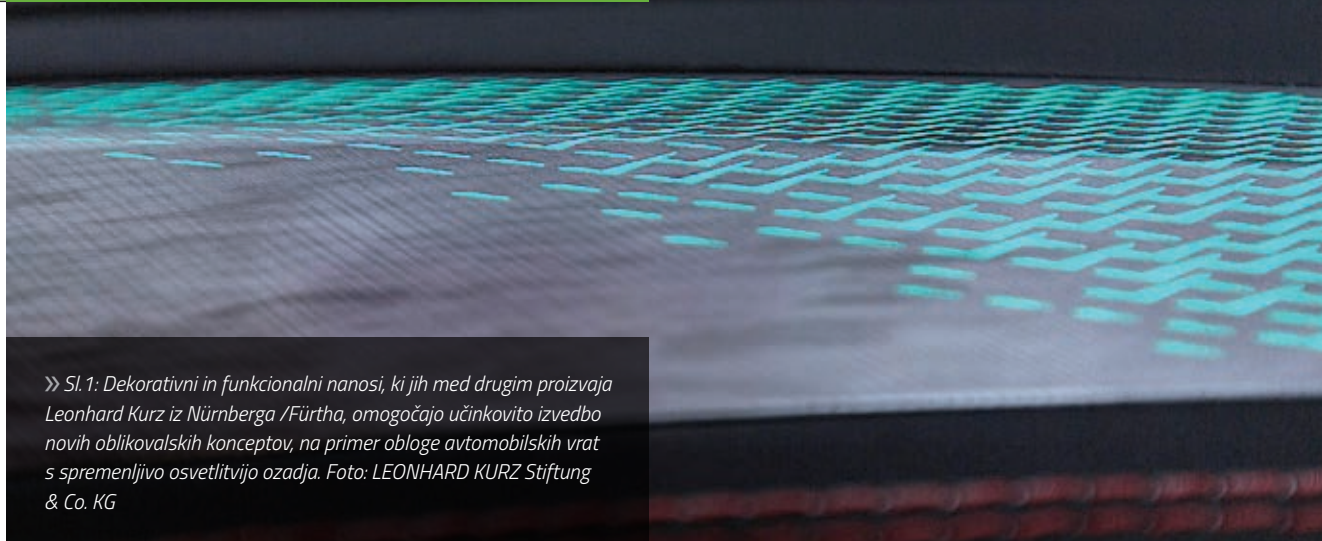
Frigel
Advanced Process Cooling

LIFOCOLOR
Masterbatches & Colorants

virginio nastri

Programi izobraževanja in tehničnega izpopolnjevanja za operaterje in tehnologe v **Tech-Centru Nomis!**
Programi trajajo 5 delovnih dni s skupno 40 ur teoretičnega in praktičnega učenja na najnovejši generaciji brizgalnic Arburg ter pripadajoči periferi opre.
Več na www.nomis.hr





» Sl. 1: Dekorativni in funkcionalni nanosi, ki jih med drugim proizvaja Leonhard Kurz iz Nürnberga /Fürtha, omogočajo učinkovito izvedbo novih oblikovalskih konceptov, na primer obloge avtomobilskih vrat s spremenljivo osvetlitvijo ozadja. Foto: LEONHARD KURZ Stiftung & Co. KG

» Od »role« do tretje dimenzije

LEONHARD KURZ Stiftung & Co. KG s sedežem v Fürthu razvija in proizvaja dekorativne in funkcionalne nanose za široko paleto aplikacij. Nanosi se na plastične dele prenašajo v postopku brizganja s pomočjo nosilne folije. Ključni cilj je razvoj tehnologije in procesov ter nadaljnji razvoj 3D-modeliranja na vogalih in vzdolž kontur plastičnih delov. Za te potrebe ima LEONHARD KURZ obsežen center za brizganje, ki obsega tudi dve proizvodni celici na osnovi servo hidravličnih brizgalk SmartPower proizvajalca WITTMANN BATTENFELD z zapiralno silo 1.200 in 2.100 kN.

Leonhard Kurz je vodilno podjetje na področju izdelkov za prenos površinskih obdelav na plastične izdelke. Folije so že od 80. let 20. stoletja vedno pomembnejše pri obdelavi površin plastičnih delov, najprej kot nosilne folije za prenos kovinskih premazov na plastične dele, nato pa vedno bolj tudi za prenašanje okrasnih plasti in natisov med brizganjem. Za ta namen se uporablja prenos z valja na valj (IMD = in-mold-decoration through transfer). Podajalnik folije, ki ga je posebej razvil Kurz, sinhronizirano s ciklom vleče mrežo iz laminirane folije (ki je največkrat poliestrska) skozi odprto orodje, pri čemer so možni neskončni vzorci, ki se jih uravnava z uravnavanjem poti, ali dekoracije s posameznimi slikami, ki se pozicionirajo s pomočjo prevodnika svetlobe. Vpenjalni okvir za IMD in vakuumsko tehnologija nato poskrbita za visoko precizno zadrževanje in nameščanje v gnezdo orodja. Plast se nato »nabrizga«, s čimer nastane lepljena zveza s plastiko. Med odpiranjem orodja se odstrani nosilno folijo, dekorirani kos pa se kot običajno vzame iz orodja.

Kurz poleg tega ponuja široko paleto drugih izdelkov za dekoriranje s posebnimi efekti in/ali funkcijami, na primer folijske komponente za PMD (print mold design). To so kristalno prozorne polikarbonatne folije, ki so po obeh straneh potiskane z natančno usklajenim vzorcem, kar omogoča izdelavo dekoracij s 3D-učinkom. Zaradi relativno visoke togosti in temperature mehčanja pa folije iz PC niso primerne za neposredno predelavo v brizgalkah, ampak jih je treba zunaj stroja izrezati in oblikovati v vstavke s postopkom toplotnega preoblikovanja. Po vstavljanju v orodja



» Sl. 2: Vstavek iz PMD, kombiniran s tiskanim kapacitivnim senzorjem PolyIC v notranjosti brizganega kosa. Foto: LEONHARD KURZ Stiftung & Co. KG

in nabrizgavanju iz njih nastanejo armaturne plošče sredinskih konzol v avtomobilih.

Vendar pa niti postopek IMD niti PMD nista univerzalna rešitev za dekoriranje, zato je KURZ kot korak v smeri prenosa tridimenzionalnih vzorcev povezal več metod v en sam proces, ki se imenuje Varioform. Ta dodatni razvoj odpira široko izbiro sistemov folij v kombinaciji s substrati za brizganje, na primer PP ali ABS-TPU.

Poleg standardnih procesov IMD se spremembe videza dosežejo tudi s preprosto zamenjavo valja s folijo. Možno je predelovati široko paleto posameznih slik in neprekinjenih vzorcev, pa tudi funkcionalnih folij, kar omogoča izvedbo površin zelo visoke kakovosti z razumnimi stroški. Tako IMD Varioform predstavlja še eno povezavo za aplikativno tehnologijo KURZ.

Za KURZ so procesi in aplikacijske tehnologije ključ do uspeha, zato so tehnični aplikacijski laboratorij razširili s primerno opremo za preizkuse. Po celoviti analizi stroškov in prednosti so se odločili za dve brizgalni celici WITTMANN BATTENFELD, pri čemer je bil odločilni dejavnik koncept »all in one«, torej, da tudi vse pomožne komponente, kot so roboti, transportni sistemi, polnilniki za material, naprave za temperiranje orodij in celotni čisti prostor, prav tako prihajajo iz skupine WITTMANN in so torej popolnoma usklajeni med seboj in navzven.

Optimalna zrelost za proizvodnjo z brizgalkami SmartPower

Za nadaljnji razvoj procesnih tehnologij kar najbliže praksi in zrelosti za proizvodnjo se je KURZ odločil za nakup dveh servohidravličnih brizgalk iz serije SmartPower, namreč SmartPower 210/750 (z zapiralno silo 2.100 kN) in SmartPower 120/350 (z zapiralno silo 1.200 kN); vsaka je opremljena z robotom W918 in usklajenimi transporterji za izdelke. Podjetje je na zapiralno enoto vsakega stroja namestilo podajalno enoto za podajanje z valja na valj.



» Sl. 3: KURZ je povečal svoje aplikacijske/tehnološke kapacitete z nakupom dveh proizvodnih celic »vse v enem« na podlagi brizgalk SmartPower z zapiralno silo 2.100 in 1.200 kN.



» Sl. 4: Obe brizgalki sta opremljeni s podajalnima enotama valj-valj. Robota prenašata ploščo za segrevanje folije in na nasprotni strani prisesek za odstranjevanje gotovih kosov.

Doseganje tridimenzionalnih oblik

Glavni poudarek novih kapacitet za testiranje je povečevanje nivoja tridimenzionalnega raztegovanja folije (s predgretjem z infrardečim grelnikom in nato vakuumskim oblikovanjem v orodju) kot dela procesa brizganja, pa tudi sistematična optimizacija položaja dolivka za minimiziranje učinka sunka taline na elastičnost nosilne folije. Pomemben dejavnik trenutnega programa razvoja izdelkov je to, da vogali brizganih kosov ostanejo brez gub, folija pa se zanesljivo prepogne okoli kontur brizganega kosa. Prepogibanje v tem kontekstu pomeni zvijanje dekorativnega materiala, torej plastične folije, okoli roba nosilnega kosa za 90° ali 180°, ki mu sledi pritrditev roba folije na zadnjo stran nosilnega kosa.

Nagrajena aplikacija za notranjo oblogo vrat kaže potencial, ki se skriva v aplikacijskih procesih podjetja. Tu je delno prosojna dekorativna folija/posamezna slika IMD s pomočjo tehnologije IML kombinirana z natiskanim kapacitivnim senzorjem PolyIC v notranjosti brizganega kosa. Oba se nato prebrizga v samo enem ciklu brizganja. Senzor omogoča delovanje stikala luči in zatemnitve na dotik, kar lahko tudi spremeni barvno svetlobnega vira LED.

Mi smo popolnoma novi.

Omogočanje je naše glavno področje strokovnega znanja. Kot globalno podjetje nenehno delamo na inovacijah da naredimo vaš projekt boljši in hitrejši. Mi razvijamo hitre tehnologije od leta 1924.

Vsi izdelki, inovacije in servis so na voljo na HASCO portalu 24/7 po vsem svetu.

www.hasco.com

HASCO®

Enabling with System.

Tehnično svetovanje: g. **Boštjan Korošec** +386 51 630 642, bkorosec@hasco.com
Naročila, ponudbe: ga. **Minka Behrić** +43 2236 202 333, mbehric@hasco.com

K 2019
D-Düsseldorf
16.-23. Oktober 2019
Hala 01, No C06

INTERVJU: HIROSHI CHIGIRA, NTT



» Hiroshi Chigira, NTT Foto: Ars Electronica / Robert Bauernhansl



Tehnologija ustvarjanja vseprisotnosti

Jernej Kovač

Največja japonska telekomunikacijska družba Nippon Telegraph and telephone Corporation (NTT) je četrto največje telekomunikacijsko podjetje na svetu.

Na področju raziskav in razvoja so lani zabeležili več kot 16.000 podeljenih patentov, 2.500 zaposlenih raziskovalcev, okoli dve milijardi evrov letnih investicij v raziskave in razvoj, 1.300 tehničnih dokumentov, sedmo leto zapovrstjo so se po Clarivate Analytics uvrstili med najboljših 100 globalnih inovatorjev, trikrat so bili nagrajeni z mejnikom IEEE, ki ga Inštitut inženirjev elektrotehnike in elektronike (IEEE) podeljuje za predstavitev ključnih zgodovinskih dosežkov v elektrotehniki in elektroniki. NTT je na trinajstem mestu po številu tehničnih dokumentov, ki so jih objavile korporacije in na šestem med IKT podjetji (za IBM, Samsungom, Siemensom AG, Microsoftom in Intelom).

Družba NTT je v svojem raziskovalno-razvojnem delu usmerjena v enajst tehnologij, ki bodo prispevale k naravni tehnologiji in pametnemu svetu – od zrelih tehnologij, ki se začnejo izvajati na širokem območju, do nastajajočih tehnologij, ki bi morale uspeti v prihodnosti. Tehnologije, ki jih japonska korporacija vpeljuje v pametni svet, so umetna inteligenca (tehnologija, ki je strpna in iskrena), virtualna resničnost / izboljšana resničnost (z ustvarjanjem gibljivih izkušenj skozi čas in prostor), vmesnik človek–stroj (globoko razumevanje ljudi, ki se bo naravno integriral z robotiko), kibernetska varnost (prehod na aktivno obrambo), infrastruktura za obdelavo informacij (napredek v realnem času, razširljiva infrastruktura za obdelavo), omrežja (ustvarjanje prebojnega fotonskega omrežja), energetika (vzpostavitev inteligentnega energetskega omrežja), kvantno računalništvo (inovacije s tehnologijami post Moorovega zakona), biotehnologija/medicinska oskrba (evolucija biosenzifikacije za natančnost medicine), napredni materiali (inovativna proizvodnja za širjenje koncepta materialov), dodajalna proizvodnja (prilagojena proizvodnja na vseh področjih).

Hiroshi Chigira je raziskovalni inženir, zaposlen na oddelku NTT za raziskave in razvoj. Njegovo osrednje raziskovalno področje je interakcija med človekom in računalnikom, ukvarja se z različnimi projekti, kot so načrtovanje vitalnih senzorjev, oddaljena sodelova-

nja, interaktivni sistemi, zabavna industrija in podobno. Kot vodja projekta od leta 2016 vodi skupno raziskovalno sodelovanje med NTT in Ars Electronica Futurelab.

Tik pred uradnim delom pogovora je Chigira poudaril pomen reševanja družbenih izzivov, ki ga opravlja njegovo podjetje, zavedajoč se, da posli postajajo storitve, ki se prilagajajo potrebam in željam uporabnikov. Priložnost za poosebljanje izkustev so tudi olimpijske igre, ki bodo prihodnje leto v Tokiu.

Jernej Kovač: Kakšno je poslanstvo oddelka za raziskave in razvoj pri NTT?

Hiroshi Chigira: NTT je japonsko telekomunikacijsko podjetje, včasih je bilo v javni lasti, sedaj pa je zasebno. Poslanstvo našega razvoja in raziskav je še naprej prispevati k ustvarjanju vrednosti skupine NTT z ustvarjanjem najboljših, pionirskih, vznemirljivih in neverjetnih rezultatov raziskav. Raziskave in razvoj na področju NTT se lotevajo raziskav in razvoja na številnih področjih, vključno z mediji, varnostjo, omrežji in fiziko, ki imajo velik potencial za ustvarjanje novih vrednot v družbi po vsem svetu. Ukvarjamo se z raziskavami in razvojem novih tehnologij, saj želimo izboljšati industrijsko konkurenčnost in reševati družbene izzive. V ta namen sodelujemo s partnerji v različnih panogah, da bi povečali produktivnost in premagali vprašanja, vključno z varnostjo in pripravljenostjo na nesreče, in ustvariti trajnostno okolje za uspeh vseh posameznikov. Ukvarjamo se pretežno s telekomunikacijami, super visokohitrotnim omrežjem in super visokohitrotnim brezžičnim omrežjem. Razpolagamo z več kot desetimi laboratoriji, ki pokrivajo zelo raznolika raziskovalna področja, kot so kognitivne znanosti, znanost o delovanju človeških možganov, interakcija med človekom in računalnikom, psihologija, umetna inteligenca in podobno. To so naše glavne aktivnosti. Leta 2020 bomo v Tokiu gostili poletne olimpijske igre, zelo smo navdušeni in veliko razmišljamo o tem, kako najbolje ustvariti nepozabne trenutke. To bodo



» Družba NTT je za namen raziskav in razvoja vzpostavila delovanje petih krovnih laboratorijev: NTT inštitut za inovacije, Oddelek za načrtovanje raziskav in razvoja, Skupina laboratorijev za inovativnost storitev (Laboratorij za razvoj storitev, Laboratorij za inteligenco medijev, Inovacijski center za programsko opremo, Laboratorij za varne platforme), Skupina laboratorijev za informacijska omrežja (Laboratorij za tehnologije omrežij, Laboratorij za sisteme omrežnih storitev, Laboratorij za sisteme dostopnih omrežij, Laboratorij za energetske in okoljske sisteme) in Skupina laboratorijev za znanost in temeljno tehnologijo (Laboratorij za inovacije omrežij, Laboratorij za integracije mikrosistemov, Laboratorij za fotoniko, Laboratorij za komunikacijske znanosti, Laboratorij za temeljne raziskave)

četrte olimpijske igre na Japonskem, druge poletne v Tokiu, tudi leta 1964 smo počeli zanimive in edinstvene reči, in sicer takrat smo prvič uporabili satelit za prenos slike. To je bil eksperiment, vendar nam je uspelo poslati video vsebino preko satelita. Sedaj pa se znova ukvarjamo z vprašanjem, kako ustvariti najboljši trenutek za prihajajoče igre z uporabo tehnologij. To je naše poslanstvo. Moj raziskovalni laboratorij se nekoliko razlikuje od drugih, imamo laboratorij za omrežja, ki raziskuje visokohitrostno omrežno infrastrukturo. Ne gre toliko za specializirane tehnologije, temveč bolj za razmislek o tem, kako iznajti nov koncept, nove prototipe podjetja NTT s kombiniranjem različnih tehnologij. To je naša raziskovalna priložnost.

Vaše podjetje je pionir na področju tehnologije in zabavne industrije.

Ja, natanko tako, moj laboratorij in laboratorij evolucije storitev pri NTT se ukvarja z omenjenimi usmeritvami.

Že tri leta vodite raziskovalni projekt, ki je plod sodelovanja NTT in Ars Electronica Futurelab, v njem pa sodelujejo še Intel, MIT Media Lab in Univerza Johannes Kepler v Linzu. Za kaj pravzaprav gre?

Projekt se naslanja na poslovno vizijo našega laboratorija, saj moramo izumljati edinstvene scenarije za prihodnost. Kot sem omenil, NTT razpolaga s tehnologijami, vendar to včasih ne zadošča. Kako na primer uporabiti enkratni sistem prepoznavanja slik, in to uporabiti za inovativne systemske rešitve na področju infrastrukture? Ars Electronica Futurelab razvija številne kreativne projekte, kjer uporabljajo svojo tehnologijo, kot na primer spaksle, vendar njihove ideje v osnovi poganja kreativnost, ki je bistvo umetnosti. Kombiniranje obojega jih postavlja v sam vrh medijske umetnosti in inovacij. To je razlog, da smo se obrnili nanje in po temeljitem pogovoru začeli sodelovati pri snovanju prihodnjih infrastruktur-nih rešitev, pri čemer uporabljamo tehnologije NTT-ja in kreativnega bistva Ars Electronica Futurelaba.



» Swarm Arena. Foto: tom mesic

Projekt Sky Compass je prvi korak k viziji uporabe dronov oziroma UAV zračnih plovil brez posadke pri javni signalizaciji. Ali lahko opišete posamezne raziskovalne in razvojne faze projekta?

Na začetku projekta je bil prvi koncept, kako uporabiti dronovske informacije za ustvarjanje prostorske signalizacije. Danes se dronovske predstave dogajajo pretežno za namen zabavne industrije. Vendar jih lahko uporabimo tudi za velike programske reči, kot je signalizacija za učinkovito navigacijo prebivalstva in to je bilo naše izhodišče. Spaksl, dronovski sistem, ki ga je razvil Ars Electronica Futurelab, ter navigacija in interaktivne tehnologije, ki jih ustvarja naše podjetje NTT, se izredno dobro dopolnjujejo. Pri NTT na pri-

mer razpolagamo s tehnologijo za napovedovanje cestnih zastojev, in sicer lahko napovemo, kakšna fluktuacija bo v določenem prostoru čez deset minut. Nato naše sisteme kombiniramo s spaksel-droni. Še eno področje je glasovna interakcija, kjer razpolagamo s sistemom glasovnega prepoznavanja. Imamo platformo interneta stvari, kjer povezujemo drone s sistemom glasovnega prepoznavanja. Denimo, da vi v tem trenutku želite obiskati stolp v Tokiu, droni reagirajo glede na vaš sistem in vas avtomatično začnejo usmerjati proti cilju. Takšno navigacijsko podporo želimo v času olimpijskih iger vzpostaviti na najbolj obljubljenih mestnih prostorih – letališču Haneda ter tokijskih metrojih – in tako zagotoviti pretočnost ljudi.

Poleg navigacije pa vaš sistem učinkovito uporabljate tudi v zabavni industriji, kajne? Kakšno vrsto novega komunikacijskega izkustva pripravljate na tem področju in katero tehnologijo pri tem uporabljate?

Pri Kabuki in glasbenih projektih uporabljamo sistem sinhroniziranega prenosa v realnem času z imerzivno teleprezentno tehnologijo Kirari!. Sistem lahko istočasno prenaša več video virov brez zamika. Namreč, če želimo istočasno poslati štiri video vire s štirimi kamerami, ki zajemajo enega umetnika, potrebujemo poseben sistem. Kirari! nam to omogoča, pri tem pa video vir nima nikakršnega zamika. Torej lahko ustvarimo zelo dobro sodelovanje na daljavo. Drug pomembni vidik Kirari! je, da lahko pri kombiniranju zajemanja podatkov z našo tehnologijo prenosa podatkov pridobimo umetniške podobe brez uporabe monokromatskega modrega oz. zelenega ozadja. V Kabuki performansu v Las Vegasu so podatki poslani na Japonsko brez uporabe zelenega ozadja, podobe pa so v popolni kakovosti v realnem času reproducirane v Tokiu. To pomeni, da lahko enako uživamo v Kabuki performansu, ki se dogaja v Las Vegasu. Ali če podam še drug primer, ko smo pošiljali podobe z glasbene predstave plesalcev in pevcev iz tokijskega studia na veliki festival v ZDA, South by Southwest v Austinu, z DJ-jem, ki vrti glasbo, smo tja poslali video in zvok, ki se je simultano predvajal s sinhronizacijo.

Ali je Kirari! tehnologija, izdelana po naročilu?

Ja, izumili smo jo pri NTT-ju, začela se je kot raziskovalno-razvojni projekt, sedaj pa resno razmišljamo o uporabi v zabavni industriji.

Trenutno ste intenzivno vpleteni v projekt robotskih rojev Swarm, kajne? Kakšni so vaši raziskovalni fokusi in katere vsebine razvijate v omenjenem projektu?

Obstajajo številna področja, kjer so potrebne izboljšave. Na tehnološkem področju moramo rešiti velik problem sledenja. Če bi si ogledali naš oder, bi videli, da uporabljamo številne kamere, ki so nameščene na strop, da sledijo in zajemajo lokacijo z robotom, dronom. Sistem ni dovolj dober, če želimo enako učinkovitost

doseči v zunanjem prostoru, saj kamera zaradi dnevne svetlobe ne more pridobiti dovolj jasne slike označevalcev sledenja. Če zunaj uporabljamo GPS, preciznost ni dovolj visoka. Kako torej ustvariti boljši sistem sledenja, ne da bi uporabljali kamero za sledenje oz. GPS. To je naš velik izziv. Poleg tega je prenos precej problematičen. Razmišljamo, da bi postavili video vire na ogled v realnem času, morda lahko uporabimo wifi povezavo ali bluetooth, da povežemo video server in zemeljska vrata. Vendar imamo precej določene omejitve, zlasti v studiu, kjer se zbira veliko ljudi in vsi uporabljajo pametne telefone, to povzroča hrup v istem frekvenčnem rangu in pasovni širini. Kako rešiti ta problem? Drug laboratorij se ukvarja z raziskavami in razvojem brezžične tehnologije ter ustvarjanjem prihodnjega komunikacijskega sistema. Potrebujemo tudi dizajn, ki usmerja pozornost na gibanje podob na zaslonu. Predstavljajte si radijsko voden avtomobil. Če se pomika v smeri naprej, se tudi avtomobil pomika naprej, vendar je gibanje robotsko, gre naprej in se ustavi, naprej in se ustavi. V realnosti pa je povsem drugače, ribe in netopirji se premikajo organsko kot živa bitja in ne roboti. Kako torej ustvarimo gibanje robotskega roja, ki spominja na gibanje živih bitij? To je ogromen izziv, ki nam odpira možnosti umetniškega raziskovanja.

Kako pomemben je neuspeh in kako pomembne so napake pri razvijanju vaših idej?

Napakam se skoraj nikoli ne moremo izogniti, na žalost v tokratni predstavitvi nismo imeli nobenih napak, vendar se je v prejšnjih predstavitev v Tokiu dron oz. zemeljski displej robot sesul. Temu se ne moremo izogniti, zato je pomembno, da se s tovrstnimi napakami znamo soočiti. Verjetno moramo v sam sistem dodati element tolerance na napako. Poleg tega pa je treba razmisliti o obsegu. Pri robotskih rojih je to prednost, če namreč ustvarimo sto zemeljskih displej robotov in če se en pokvari in se ne premika več, nam še vedno ostane devetindevetdeset robotov. Če pa robotski roj sestavljajo le trije ali štirje roboti, potem gre očitno za problem. Kako ustvariti sistem, kjer napaka ne bi bila tako opazna, tudi o tem je treba razmisliti.

Kakšen vplivi oz. izzive predstavlja NTT-jev projekt Swarm tako bližajočim olimpijskim igram v Tokiu 2020 kot globalno?

Razvili smo inovacijo, roj zemeljskih displej robotov t. i. zemeljskih displejbotov. To je naš pionirski dosežek. Poleg tega bo ob



» Kirari! je skupina tehnologij, ki zbira in procesira informacije ter jih simulirano, v realnem času prenaša, reproducira in dodaja efekte v drugih okoljih. Gre za ultrarealistično tehnologijo poosebljanja teleprisotnosti za zagotavljanje prenosov dogodkov po svetu v realnem času. Kirari! bo lahko omogočil prenose celotnih športnih dogodkov s prizorišč na oddaljene lokacije. NTT si prizadeva za popolno neverjetno in vznemirljivo športno izkustvo. Občinstvo po vsem svetu bo lahko uživalo v igrah na stadionih daleč stran, kot da bi bili tam. To omogoča tehnologija odstranjevanja slik igralcev in zvoka igre s stadiona v realnem času, ustvarjanje 180-stopinjskih širokokotnih videoposnetkov v realnem času, sinhroni prenos prostorskih in okoljskih informacij, zmogljiva avdio produkcija. Foto: NTT



» Kako bi bila videti nova vrsta izkušenj javnih dogodkov v prihodnosti? Japonski telekomunikacijski giganti NTT in Ars Electronica Futurelab v sodelovanju z Intelom ter MIT Media Labom s pomočjo zemeljskih botov, dronov in premikajočih se zaslonov natančno obravnavata to vprašanje v skupnem raziskovalnem projektu. Swarm Arena predstavlja prve rezultate, prototipe in razvoj, ki bi lahko omogočili novo vrsto izkušenj z občinstvom, ki temelji na inteligenci rojev, interaktivnosti in robotskih organizmih. Tla in zrak sta združena v edinstveni predstavitvi, ki ustvarja brezhbino platno, ki impresivno prikazuje vizualizacije podatkov, prenose v realnem času in 3D-animacije. Foto: vog.photo

dodajanju nekaterih drugih tehnologij, ki jih je razvil NTT, kot je na primer širokopasovno predvajanje v živo, učinek še povečan.

Vaš glavni raziskovalni fokus je interakcija med človekom in računalnikom. Kakšni so trenutni trendi na tem področju s tehnološkega vidika?

Kar zadeva formacijo rojev dronov, naj izpostavim, da veliko raziskovalnih ustanov poskuša ustvariti mobilne objekte robote. Kitajsko podjetje recimo ustvarja roj več kot 1000 dronov, kar je ogromno. Formacija številnih robotov ni nič novega. Vendar, kot sem omenil, če resnično hočemo upravljati robotski roj in k temu dodamo še nekatere organske gibe iz živalskega oz. človeškega sveta, bo to dejansko spremenilo zadeve in dodalo inovativni vidik. Glede same interakcije robota in človeka mislim, da je stvarnost, organsko gibanje pomemben element, ki ga je treba dodati. Če se robot začne premikati kot žival, deluje zelo prijazno. Tako da menim, da je razmišljanje v smeri, kako ustvariti naravni videz stvari, nov trend.

Kako hitro rastoče tehnologije vplivajo na raziskovalne aktivnosti robotskega roja?

Ko smo začeli s projektom Sky Compass, smo razmišljali o formaciji dronov in signalizacijskega sistema, vendar drži tudi, da to počne veliko ljudi. Leteči droni, ustvarjanje nečesa v zraku, to ni nikakršna novost. Če želimo biti res inovativni v primerjavi z drugimi, moramo razmisliti o unikatni rešitvi. To je bil razlog, da smo razvili zemeljskega displej robota, saj tega nihče ne dela. Mislim, da ne gre toliko za tehnološki trend, temveč za politični regulatorni mehanizem. Fino bi bilo pošiljati letede drone po mestu, vendar imamo v realnosti zelo stroga pravila, na Japonskem denimo ni dovoljeno upravljati letelih dronov. Lahko pa postavimo zemeljskega displej robota, kar je tudi precej bolj enostavno. Ti trendi seveda bistveno vplivajo na naše usmeritve.

V preteklosti ste bili tudi gostujoči raziskovalec na univerzi MIT. Kakšne so bistvene razlike v raziskovalnih aktivnostih v ZDA in na Japonskem?

Dobro vprašanje. Ne gre toliko za razliko ZDA-Japonska, temveč za razliko v ustanovah, organizacijah. MIT Media Lab je del univerze, a za svoje inovacije prejema investicije podjetij. Podjetje NTT ima svoje raziskovalno-razvojne oddelke, finančna sredstva pridobimo od operativnega podjetja NTT Docomo, ki je mobilni operater, NTT East & West, ki se ukvarja s stacionarnimi omrežji, tako da je precej drugače. Glede samega ustvarjalnega procesa je pri MIT-u slednji zelo hiter, saj razvijajo hitre prototipe za hitro namestitvev. Medtem ko je pri NTT-ju potrebno veliko časa, da ustvarimo določeno strukturo oz. strategijo. Če namreč želite ustvariti veliko omrežje, morate razmisliti o številnih vidikih.

» Povezovanje elektromotorjev v trenutku

Močnostni kabli podjetja Murrelektronik izjemno poenostavijo povezovanje elektromotorjev.

- M12 Power je izjemno kompakten in visoko zmogljiv konektor M12.
- Nova standardna tehnologija povezovanja konektorja MQ15-X-Power omogoča še posebej hitro namestitvev.
- Konektor M23 podjetja Murrelektronik predstavlja preverjeno standardno rešitev za povezovanje servomotorjev.

Popolne električne povezave, tesnost ter odpornost na različne medije so osnovne zahteve za vse tipe konektorjev. Na področju tehnologije povezljivosti elektromotorjev so zahtevane dodatne posebne lastnosti: velik prečni presek povezave, visoka zmogljivost z najmanjšo možno zasnovo in kar je najbolj pomembno, vgrajen protivibracijski zaklep, ki zagotavlja kontakt tudi v primeru nastopa močnih vibracij. Priročna ploskev za ključ poenostavi namestitvev z uporabo ustreznega momentnega ključa.

Podjetje Murrelektronik ponuja močnostne kable, ki zadovoljijo te zahteve za različne aplikacije in tipe elektromotorjev. Na voljo so tudi majhne količine v številnih različicah s kablji, ki so natančno odrezani na zahtevano dolžino za posamezno aplikacijo.



» Nova standardna tehnologija povezovanja elektromotorjev MQ15-X-Power. Vir: Murrelektronik

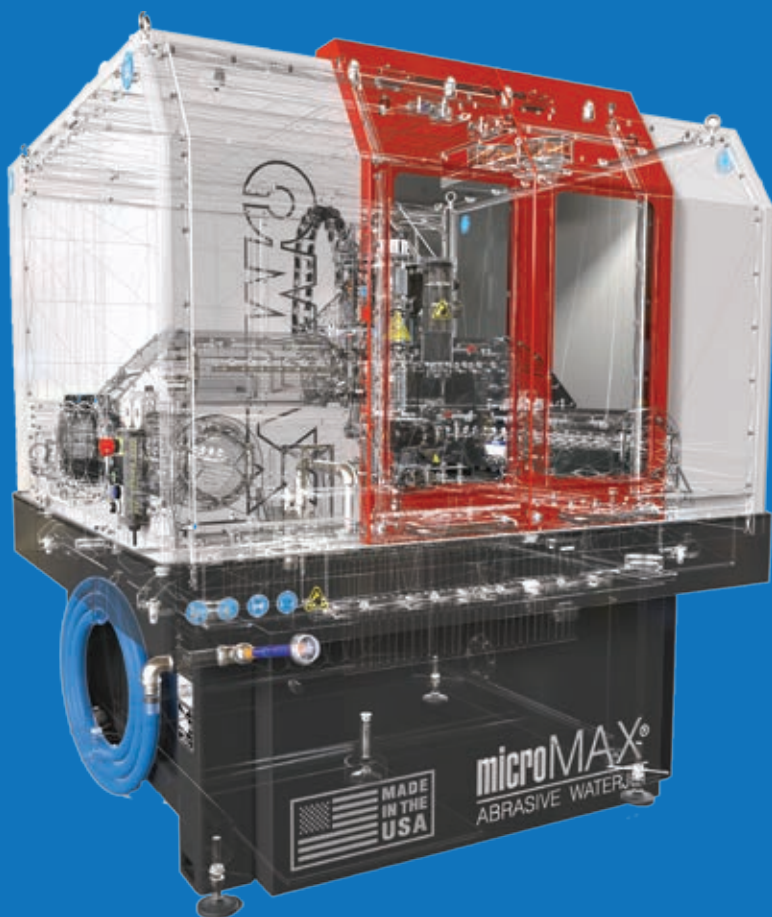
Ste vedeli ...?

Vsi kablji proizvajalca Murrelektronik ponujajo vrhunsko in preverjeno kakovost. Znanje in izkušnje podjetja na področju močnih kablov temelji na številnih letih izkušenj izdelave kablov M8 in M12 za področje senzorjev in aktuatorjev.

» www.murrelektronik.com

SOLIDWORKS

Prihaja SOLIDWORKS 2020!



Izboljšana zmogljivost

Izboljšave pri načrtovanju risb in sestavov ter simulacijah

Poenostavljen potek dela

Izboljšave pri načrtovanju, simulacijah in proizvodnji omogočajo poenostavljene delovne tokove

Platforma 3DEXPERIENCE®

Preprosto povežite SOLIDWORKS 2020 s ključnimi orodji preko platforme 3DEXPERIENCE®

www.solidworld.si



DATACom, d.o.o.

1.8 m DX8 Printhead EKO SOLVENTNI PRINTER

DVE GLAVI
EPSON DX8

CMYK /
CMYK+Lm+Lc

VARIABILNI
NANOS PIKE

3 STOPENJSKI
GRELEC



1 leto garancije na NE potrošni material. Na voljo tudi v drugih dimenzijah. Več informacij na www.data-com.eu/tiskalniki ali po telefonu 041 757 560.

IZDELAVA SPLETNIH STRANI



WWW.DATA-COM.EU



DATACom, d.o.o.

EMO 2019

» Pametna mreža senzorjev za učinkovit proces obdelave

Za pametne rešitve proizvodnje prihodnosti v dobi Industrije 4.0 so informativni podatki senzorjev ključnega pomena za izvajanje učinkovitih procesov obdelave. Na sejmu EMO 2019 je podjetje Sauter predstavilo svojo novo pametno mrežo senzorjev, ki omogoča digitalno izmenjavo med obdelovancem, orodjem in revolverjem za orodja. Pri tem je uporabljeno računanje na robovih, ki omogoča smiselno uporabo celovitih podatkov. Sofisticirani algoritmi omogočajo zanesljive napovedi o stanju strojev v prihodnosti, kar vodi k povečani stopnji razpoložljivosti. Na sejmu EMO 2019 je svetovno vodilno podjetje na področju revolverjev za orodja predstavilo svoj najnovejši sistem za menjavo SAUTER Robofix, motorizirana vretena s trodelnimi Hirtovimi sklopki in brez njih ter neposredno gnano rotacijsko mizo SAUTER RT Torque.

Digitalizacija v proizvodnji ponuja ogromne potenciale za stalno zagotavljanje najvišje stopnje kakovosti in zanesljivosti procesov obdelave. Novi izdelki prihodnosti podjetja Sauter bodo temeljili na pametnih revolverjih za orodja, držalnih za orodja in orodjih, ki bodo prejemale, zbirale in vrednotile podatke ter jih posredovale v IQ-Box podjetja Sauter. Ko bodo presežene določene mejne vrednosti, se bo povratna informacija posredovala neposredno do operaterja stroja. Operater stroja bo tako lahko nemudoma izvedel korektivne ukrepe, kar bo tlakovalo pot za strojno učenje. Poleg tega lahko SAUTER IQ-Box prenaša in shranjuje procesne podatke do lokalnega strežnika ali do strežnika v oblaku za kasnejše analize. Prikazovalnik statusa prav tako prikazuje trenutno stanje vsakega orodja, ki se ga potrebuje za obdelavo. To zbiranje podatkov v realnem času omogoča operaterju sprejetje odločitev glede kakovosti procesa pred samim začetkom obdelave materiala obdelovanca. Primer tega je izogib neželenim vibracijam, ki lahko povzročijo slabo kakovost obdelane površine obdelovanca, povečano obrabo ali celo poškodbo obdelovalnega stroja. Če rezalni rob orodja kaže znake obrabe, bo IQ-Box prilagodil hitrost odrezavanja in podajanje ter tako dosledno zagotavljal visoko kakovost površine obdelovanca. Istočasno bo SAUTER IQ-Box sporočil obrabo na rezalnem robu orodja operaterju obdelovalnega stroja preko opozorila za menjavo orodja. Pametna mreža senzorjev omogoča prediktivno vzdrževanje ter zazna potencialne okvare obdelovalnega stroja, preden se pojavi okvara, ki zahteva vzdrževalni poseg. Učinkovita logika za vrednotenje vodi k zanesljivemu napovedovanju, ki omogoča skrajšanje nenačrtovanih ustavitv obdelovalnih strojev, ustrezno delovanje in nadzor procesa.



» Podjetje Sauter je na sejmu EMO 2019 predstavilo svojo pametno mrežo senzorjev, ki omogoča shranjevanje, zajem in vrednotenje podatkov ter posredovanje v IQ-Box. Vir: Sauter

Uživajte v prednostih zmogljivih, robustnih in natančnih izdelkov

Na sejmu EMO, prvovrstnem svetovnem dogodku za kovinsko predelovalno industrijo, je podjetje Sauter prikazalo bolj v prihodnost usmerjene rešitve za učinkovito obdelavo. Podjetje s svojim sistemom hitre menjave orodij SAUTER Robofix ponuja popolnoma avtomatiziran vmesnik za gnana in statična orodja na CNC-stružnicah. Uporaba sistema Robofix omogoča uporabnikom skrajšanje časov ustavitv do 85 odstotkov. Na področju vpenjanja obdelovancev je podjetje Sauter s svojo robustno rotirajočo mizo RT Torque, ki je enostavna za uporabo, predstavilo rešitev za visoko produktivne obdelovalne centre, ki omogoča doseganje visokih navorov. [www.additiv-pr.de]

» www.sauter-group.com

» Električna iz brezžičnih omrežij

Esad Jakupović

Čeprav je še vedno v razvoju, tehnologija brezžičnega polnjenja postaja zaradi večje udobnosti uporabe vse bolj priljubljena in vse več nadomešča vsepovsodno kabelsko polnjenje. Ali bo na koncu tudi zamenjala kabelske polnilce?

»Nikola Tesla je imel prav, ko je trdil, da je električno moč mogoče prenašati tudi brezžično,« je zapisal strokovnjak za brezžične tehnologije Lou Frenzel. »Tesla je to večkrat prikazal na prelomu 19. in 20. stoletja, vendar je bil pred svojim časom, njegovo delo na tem področju pa je bilo zanemarjeno, zavrženo in pozabljeno,« je zabeležil Frenzel. Srbsko-hrvaško-ameriški elektroinženir, izumitelj, fizik, kemik in matematik Nikola Tesla (1856–1943), ki je patentiral več kot 700 izumov, od katerih so številni postavili osnove sodobne uporabe električne energije, se je začel intenzivno ukvarjati z raziskovanjem medcelinskih komunikacij in brezžičnega prenosa energije ob koncu 19. stoletja.



» Mobilniki v vodstvu: med vsemi brezžičnimi sprejemniki v svetu v letu 2018 so bile skoraj tri četrtine (71 odstotkov oz. 300 milijonov enot) mobilni telefoni.



» Začetnik medcelinskih komunikacij in brezžičnega prenosa energije: Nikola Tesla je med letoma 1900 in 1907 zgradil Svetovno radijsko postajo (Wardenclyffski stolp), s katero je nameraval razviti sistem za brezžično prenašanje električne energije na svetovni ravni

Teslova zamisel živi

Po odmevnih visokonapetostnih in visokofrekvenčnih eksperimentih v New Yorku in Colorado Springsu je začel leta 1900 načrtovati in potem graditi Svetovno radijsko postajo. Gradnja je trajala sedem let in je stala 150.000 dolarjev (3,7 milijona današnjih dolarjev), od česar je polovico prispeval financier J. P. Morgan. Postaja, znana kot Wardenclyffski stolp, je imela kupolo iz prevodnih kovin, težko 55 ton, ter 90 metrov pod stavbo masivni železni sistem. S postajo je Tesla nameraval razviti svetovni sistem za brezžično prenašanje električne energije v ionosfero, od koder bi jo uporabniki prevzemali v skladu s svojimi potrebami. Kljub nekaterim uspešnim eksperimentom je sčasoma postajalo jasno, da je ideja preveč utopična in nepraktična, Tesla pa tudi še ni imel ideje, kako naj bi potrošniki uporabljeno energijo plačevali. J. P. Morgan je nezadovoljen odpovedal podporo in je Tesla moral opustiti projekt, po katerem se na praktični ravni ni več ukvarjal z brezžičnim prenosom energije.

Postajo pa je bil prisiljen odstopiti Georgu Boldtu, lastniku Hotela Waldorf-Astoria, v katerem je dolga leta stanoval in nabral 20.000 dolarjev dolga (današnjih 495.000). Boldt je postajo v letu 1917 zrušil in zemljišče uporabil za gradnjo stanovanjskih blokov.

Kot pa danes vemo, Teslovo delo o brezžičnem prenosu energije ni ostalo za vedno »zanemarljeno, zavrnilo in pozabljeno«, ker se zadnja leta s tehnologijo brezžičnega prenosa energije ukvarjajo številni raziskovalci in podjetja. Tehnologija se uporablja predvsem za polnjenje akumulatorjev (baterij) raznovrstnih naprav – od zobnih ščetk in brivnikov, preko ogromnega trga mobilnih telefonov, do nosljivih naprav in prenosnih računalnikov, zadnje čase pa tudi slušnih aparatov in vozičkov za golf. Uspešna uporaba v različnih aplikacijah je privabila pozornost proizvajalcev polnilnih naprav za hibridna vozila (HEV) in električna vozila (EV) ter ne nazadnje tudi proizvajalcev viličarjev.

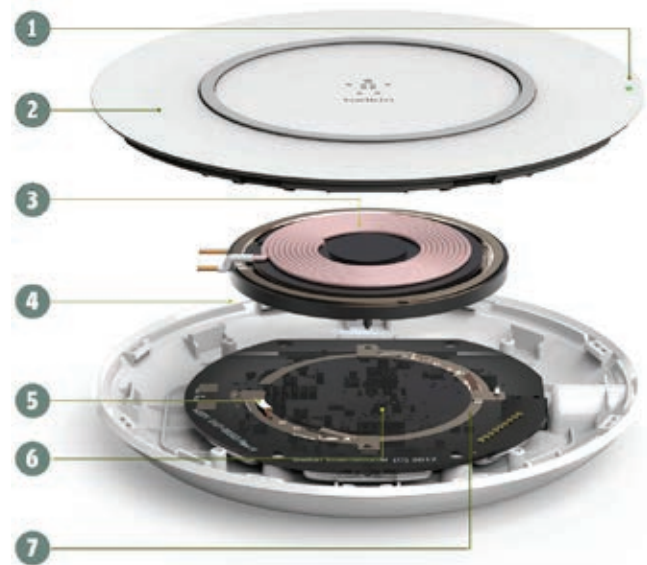
Indukcijski in resonančni sistemi

Brezžični prenos energije pomeni, da ne obstaja neposredna električna povezava med oddajnikom (Tx) in prejemnikom (Rx), ampak je med njima določena razdalja. Po razdalji lahko takšne naprave razvrstimo v tri sklope, pri čemer so v prvem sklopi, ki energijo prenašajo na razdalji do enega metra, v t. i. bližnjem polju (angl. near field), v drugem sklopu s prenašanjem do pet metrov, v srednjem polju (middle field) ter v tretjem sklopu s prenašanjem na še večji razdalji, v oddaljenem polju (far field). V bližnjem polju gre za delovanje magnetne indukcije, kot v transformatorju, kjer je tuljava oddajnika (Tx) primarno navitje, tuljava sprejemnika (Rx) pa sekundarno navitje. Žaželeno je, da je razdalja kar najmanjša in usklajenost navitij optimalna. V oddaljenem polju so sredstvo prenosa radijski signali in ne magnetna indukcija.

Oddajna antena namreč proizvaja tako električno kot tudi magnetno polje, ki sta med sabo pod pravim kotom. Na določeni razdalji od antene, običajno nekaj valovnih dolžin, se polji ločita in nadaljujeta skozi prostor do sprejemne antene, ki ujame signal in proizvede manjšo napetost. Pri oddaljenem polju je problem, da moč upada s kvadratom razdalje med Tx in Rx, prenašati pa se mora dovolj visoka moč na karseda manjšo razdaljo. Da bi se izboljšal prenos energije med navitji v bližnjem polju, se v primarno navitje doda kondenzator, ki v sekundarnem povzroči resonanco. Spremenljivo magnetno polje v primarnem navitju inducira napetost v sekundarnem, in se tako ustvarja niz resonančnih tokokrogov. Resonančni sistemi proizvajajo več moči in imajo večjo učinkovitost, poleg tega pa niso tako odvisni od natančnega medsebojnega položaja kot indukcijski, pa še delajo na večji razdalji.

Osredotočanje tudi na IoT-naprave

Lani so naprave za brezžično polnjenje (postaje, podstavki in podobno) postale za številne uporabnike del standardne opreme. Raziskovalci se letos osredotočajo na možnosti polnjenja strojne opreme na razdalji nekaj metrov. Izraelsko podjetje Wi-Charge je, na primer, najavilo, da bo s partnerji začelo tržiti svojo tehnologijo,



» Kaj je v brezžičnem polnilcu: plošča BoosUp podjetja Belkin podobno kot druge takšne naprave vsebuje bakreni oddajnik, nabor čipov za kontrolo moči poslane napravi in tehnologijo odkrivanja tujih predmetov, ki se ne morejo brezžično polniti (1. svetleča dioda – indikator polnjenja, 2. nestrseča površina plošče, 3. tuljava oddajnika 7,5 W, 4. dizajn brez ventilatorja za tiho delo, 5. nabor čipov za nadzor brezžičnega polnjenja, 6. senzor toplotne zaščite lahko po potrebi prekine napajanje, 7. vezje za odkrivanje tujih predmetov, ki se ne polnijo).

ki energijo prenaša s pomočjo infrardečega žarka. IR-žarek omogoča pošiljanje moči iz vroče točke podobne Wi-Fi usmerjevalniku napravam na razdalji do 4,50 m, seveda v vidnem polju oddajnika. Podjetje poudarja, da oddajnik lahko prenaša energijo tudi na več kot 10 m, pri čemer se je treba zavedati, da povezovanje sprejemnika s povečanjem razdalje postaja težje. Wo-Charge napoveduje, da bodo lahko njegove postaje, poleg mobilnih naprav, brezžično polnile tudi naprave interneta stvari, kot so senzorji v pametnih stavbah, sistemi za nadzor ogrevanja-hlajenja, sistemi protipožarne zaščite in podobno.

Podjetje Ossia uporablja tehnologijo Cota za prenašanje električne moči na razdaljo okrog 4,5 m, za katero navaja, da omogoča napravam povečanje moči pridobljene iz oddajnika za 50 odstotkov. Oddajnik Cota lahko naenkrat polni ducat mobilnih naprav znotraj oddaljenosti nekaj metrov. Proizvaja se v različnih oblikah, med drugim kot stropna postaja. Dve povezani stropni postaji Cota Real Wireless Power lahko zagotavljata polnjenje mobilnih naprav v pisarni, kavarni ali na kakšnem drugem mestu z več ljudmi. Najnovejša postaja Cota Real Wireless Power deluje

www.camincam.si

Mastercam

VERISURF
The difference is measurable

ZCAT

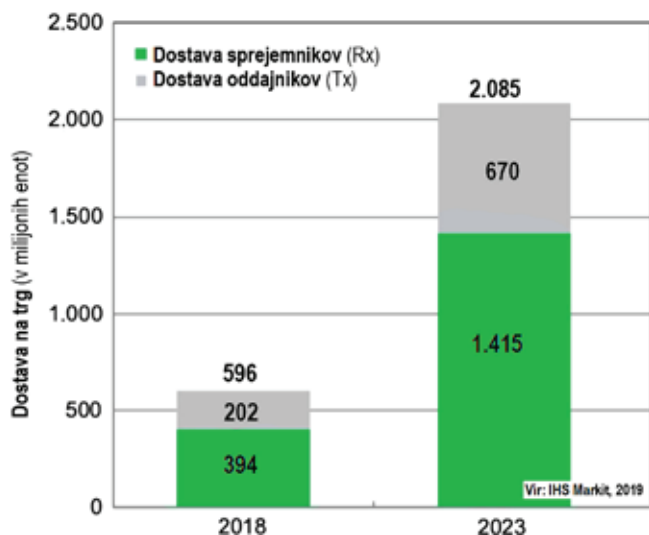
Z-CAT je prva prenosna CMM naprava na svetu, katero lahko programiramo v DCC načinu (direct computer controlled). Z-CAT poganja programska oprema Verisurf, ki deluje znotraj programske opreme Mastercam. CMM boste postavili na obdelovalni stroj brez izpenjanja kosov, oziroma točno tja, kjer ga boste potrebovali.

Delovni prostor	X in Y 700mm premera, Z 250mm
Natančnost po premeru (µm)	3.0 + (D / 100mm)
Linearna natančnost (µm)	5.0 + (L / 100mm)
Zahtevan dovod zraka	NE
Krmilnik	Vgrajen PCB nadzira gibanje, I++ vmesnik
Vrsta tipala	Renishaw TP20 tipalo
Masa	13,6 kg
Dimenzije	420mm x 172mm x 620mm



Camincam d.o.o., Pohorska cesta 31, Slovenj Gradec, 02 88 29 214, info@camincam.si

na radijski frekvenci 5,8 GHz, v pasu ISM (industrial, scientific and medical). Ossia, ki nastopa v partnerstvu s podjetjem Molex za proizvodnjo elektronike, je med drugim razvila AA baterije, ki se polnijo brezžično. Ameriška Zvezna agencija za komunikacije (FCC) je junija letos podjetju odobrila uporabo tehnologije Cota za razdalje do 1 m za poslovno in industrijsko rabo. Ossia napoveduje, da bo v letu 2020 zagotovila pogoje za odobritev tudi brezžičnih polnilcev za potrošniško uporabo.



» Vzpon naprav za brezžični prenos energije: IHS Markit ocenjuje, da je bilo v letu 2018 poslano na trg skupaj 596 milijonov enot, v letu 2023 pa bo 2,085 milijarde enot, 3,5-krat več.

Dejavniki, ki vplivajo na izbor

Podjetje Energous, ki nastopa tudi v partnerstvu s proizvajalcem elektronike Dialog Semiconductor, razvija brezžične oddajnike za polnjenje WattUp. Oddajniki za kontaktno polnjenje, za katere ima podjetje odobritev FCC, lahko istočasno polnijo prenosnik ter telefone in slušne aparate. Drugi modeli pokrivajo srednje (do 1,5 metra) in daljše razdalje (do 6 metrov), kjer je treba tehnologije še izboljšati. Podjetje uBeam, na primer, je razvilo oddajnike za polnjenje s pomočjo ultrazvoka. Apple je pred letom in pol predstavil brezžični polnilce AirPower za nove mobilne telefone, po specifikaciji Qi, za kar pa je predtem tako kot tudi druga omenjena podjetja kupil obstoječega proizvajalca brezžične opreme, v tem primeru novozelandsko podjetje PowerByProxy. To je med drugim razvijalo rešitve za polnjenje več naprav hkrati in je med drugim proizvedlo škatlo za radijsko polnjenje, v katero se naprave nameenjane za polnjenje samo odložijo.

Brezžično polnjenje je enostavnejše od uporabe kablanskega polnilca, ker ročno napravo samo namestimo na polnilni podstavek. Prednost brezžičnega polnjenja je še bolj pomembna, če napravo želimo polniti v avtu. Ena od pomanjkljivosti, ki jih omenjajo, je višja cena brezžičnih polnilcev, vendar je razlika 10 ali manj evrov težko odločilna. Na izbor vsekakor več vplivajo drugi dejavniki: koliko imamo radi inovacije, koliko nas motijo kablji, ali uporabljamo več naprav, ali pogosto potujemo ... Če se, na primer, pogosto vozimo z avtom, je dobro imeti nameščen brezžični polnilce, kot je MagMount Qi (Pitaka), na katerega samo postavimo telefon, še posebej če je opremljen z bolj oprijemljivim etuijem, kot je MagCase (tudi Pitaka). Da navedene pomanjkljivosti ne vplivajo odločilno na prodajo brezžičnih rešitev, kaže tudi napoved podjetja za tržne raziskave Technavio, ki pričakuje 33-odstotno rast v letu 2020, ter analitskega podjetja ABI Research, ki v naslednjem letu pričakuje, da bo prodanih 700 milijonov brezžičnih polnilcev.

Rektena iz 2D-materiala

Skupina raziskovalcev iz MIT-ove mednarodne znanstveno-tehnološke pobude (MISTI) je predstavila novo vrsto dvodimenzionalne usmerniške antene (rektene), ki lahko radijske (Wi-Fi) signale pretvarja v enosmerni električni tok. Na MIT-u in v drugih raziskovalnih ustanovah se že leta trudijo razviti prilagodljive naprave brez baterij, ki bi lahko elektromagnetno energijo pretvarjale v električno. Pobuda MISTI, v kateri je sodelovalo skupaj 15 raziskovalcev iz MIT-a, Tehnične univerze v Madridu in madridske Univerze Carlos III ter ameriškega Vojno-raziskovalnega laboratorija (ARL) in Univerze Južne Kalifornije, je prinesla pomemben korak naprej in napovedala možnost napajanja prilagodljive in nosljive elektronike, medicinskih vsadkov in drugih naprav, senzorjev interneta stvari in podobnih sistemov.

Rektena je pravzaprav radio frekvenčna (RF) antena, ki zajema izmenične elektromagnetne valove, vključno z Wi-Fi, in jih pretvarja v enosmerni električni tok. Ime rektena (angl. rectenna) je okrajšava daljšega imena »usmerniška antena« (angl. rectifying antenna). Rektene obstajajo že 40 let ter so uporabljane za infrardeče področje in kasneje za naprave NFC. Raziskave s pretvarjanjem radijskih valov v električno energijo so bile utemeljene na silicijevem in galijevem arzenidu, ki sta neprilagodljiva in draga. Raziskovalcem na MIT-u je s sodelavci uspelo razviti novo vrsto rektene iz upogljivega in poceni dvodimenzionalnega materiala debeline le nekaj atomov. Skupina se je namreč odločila za molibdenov disulfid (MoS₂), ki je eden najtanjših polprevodnikov in je z debelino vsega treh atomov dvodimenzionalen. Zaradi teh lastnosti je zelo prilagodljiv, učinkovit in hiter ter tudi poceni in priročen za večje površine.

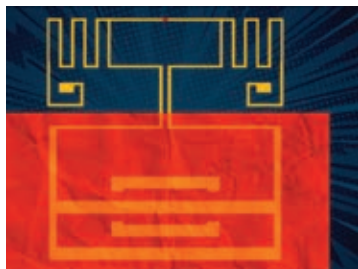


» Predvsem za dražje modele: brezžično polnjenje avtomobilov, ki ga razvija več proizvajalcev, za zdaj spremljajo visoki stroški, nižja učinkovitost, nižja zmogljivost polnjenja v primerjavi s kablskim, močno magnetno polje, kompliciran dizajn in dodatna masa.

Napajanje za objekte okoli nas

Z delovanjem določenih kemikalij lahko molibdenov sulfid doseže fazni prehod med polprevodnikom in kovino, ki pa omogoča sprejem večine radijskih signalov – Wi-Fi, Bluetooth, LTE in drugih – ter pretvarjanje frekvenc tudi do 10 gigahertzov (GHz). Izmenični radijski signal potuje prek antene v dvodimenzionalni polprevodnik, ki ga pretvarja v enosmerni tok, ki lahko poganja elektronsko vezje ali pa polni baterije. Usmernik iz molibdenovega disulfida lahko proizvaja 40 mikrovatov (μW), ko je izpostavljen tipični moči Wi-Fi signala od 150 mikrovatov, kar zadošča za procesorje mobilnih naprav in svetleče diode. Visoka prilagodljivost materiala omogoča njegovo proizvodnjo v velikih zvitkih, s katerimi je mogoče pokriti večje površine. »Zakaj si ne bi mogli zamisliti elektronske sisteme, ki jih bo mogoče oviti okrog mostu, z njimi prekriti celo avtocesto ali pokriti stene pisarn ter tako omogočiti elektronski inteligenci, da je povsod okrog nas?«, retorično vpraša soavtor študije prof. Tomás Palacios.

»Našli smo način, kako bi napajali takšne elektronske sisteme prihodnosti – tako, da bi nabirali Wi-Fi energijo in jo integrirali



» Električni radijski signali: MIT-ova dvodimenzionalna usmerniška antena (»rektena«), narejena iz prilagodljivega in poceni materiala, ki so jo razvili na MIT-u, bo lahko pogonjala različne vrste elektronike, nosilne in medicinske naprave, senzorje ter podobno.

na prostranih površinah – da bi pripeljali inteligenco do vsakega objekta okrog nas,« pojasnjuje Palacios, ki je profesor na Oddelku za elektroinženirstvo in računalniško znanost v MIT-ovem centru za grafenske naprave in 2D-sisteme. Soavtor študije Jesús Grajal, raziskovalec s Tehnične univerze v Madridu, med možnimi aplikacijami navaja napajanje podatkovnih komunikacij z medicinskimi vsadki. Raziskovalci med drugim razvijajo pilule, ki bi jih pacient pogoltnil in bi te potem pošiljale nize podatkov računalniku, s pomočjo katerih bi se lahko izvedla diagnostika. »Seveda bi bilo odlično, ko ti sistemi ne bi uporabljali baterij, ker bi morebitno puščanje litija ogrozilo življenje pacienta,« pravi Grajal. »Veliko bolje je pobirati energijo iz okolja in z njo pogonjati te male laboratorije v telesu, podatke pa pošiljati zunanjemu računalniku.«

Dioda med polprevodnikom in kovino

Vse rektene vsebujejo usmernik, ki izmenični vhodni tok pretvarja v enosmernega. Tradicionalne rektene uporabljajo silicijev ali galijev arzenid, s katerim je mogoče pokriti tudi Wi-Fi pas, vendar so te toge. Material je sorazmerno poceni, ko se uporablja v majhnih napravah, vendar bi bilo pokrivanje velikih področij, kot so stene ali zidovi stavb, stroškovno nesprejemljivo. Skupina iz MIT-ove pobude MISTI je uporabila enkratno lastnost molibdenovega disulfida, da se pri delovanju posameznih kemikalij atomi

reorganizirajo tako, da se začnejo obnašati kot stikalo in povzročijo fazni prehod iz polprevodniškega v kovinski material. »Tako nastane struktura, ki jo poznamo kot usmerniško Schottky diodo, ki je razcep med polprevodnikom in kovino, ki povsem zmanjša odpornost in parazitske kapacitivnosti,« pojasnjuje glavni avtor študije Xu Zhang. Ta je pomembna z vidika parazitskih kapacitivnosti, ki so bile doslej neizogibne situacije v elektroniki – posamezni materiali namreč hranijo majhne električne naboje, ki upočasnjujejo delovanje vezja.

Parazitske kapacitivnosti dobljene Schottky diode so za red velikosti manjše kot pri današnjih najboljših usmernikih, tako da je pretvarjanje signala precej hitrejšo in je omogočeno zajemanje in pretvarjanje brezžičnih signalov 10 GHz. Zhang pojasnjuje, da je takšen dizajn omogočil oblikovanje povsem fleksibilne naprave dovolj hitre, da pokrije večino radijskih pasov v današnji elektroniki, vključno z Wi-Fi, Bluetooth, mobilno LTE in drugim. Rezultati tima so osnova tudi za druge prilagodljive naprave za pretvarjanje radijskih signalov v električne s precejšnjim dvigom moči in učinkovitosti. Največja dosežena učinkovitost je 40 odstotkov, odvisno od moči vhodnega radijskega signala. Na tipični ravni Wi-Fi moči je učinkovitost MoS2 usmernika okrog 30 odstotkov. Današnje rektene iz togega in dragega silicijevega ali galijevega arsenida dosežejo 50 do 60 odstotkov. Tim sedaj načrtuje gradnjo bolj kompleksnih sistemov in izboljšanje učinkovitosti.

» Ali je kaj narobe s kabelskimi polnilci?

Za kaj sploh rabimo brezžični prenos energije? Ali je morda kaj narobe z žičnim prenosom? Je res tako težko uporabljati kable za polnjenje? Vsi to pogosto delamo, običajno sploh ne razmišljajoč o tem, kaj delamo. Samo vtaknemo kabel v priključek in polnjenje se začne. Brezžični prenos energije je »elegantna« tehnologija, ni dvoma, poleg tega pa prinaša tudi nekaj udobnosti. Ampak z njo, kot je nekje nekdo lepo povedal, rešujemo problem, ki ne obstaja. To pa ni nič novega: s tehnologijo pogosto rešujemo probleme, ki ne obstajajo. Tehnologija nam omogoča neskončno stvari, ki brez nje niso mogoče, povrh pa tudi nekaj stvari, ki niso nujne, ki jih delamo zato, ker lahko. Ne nazadnje, inženirji elektronike (in drugi) morajo ponujati vedno nekaj novega. Po drugi strani, imajo številni uporabniki oz. potrošniki radi nove »elegantne« in »kul« produkte, ne glede na to, ali so jim res potrebni. Kakorkoli že, rezultat vsega je, da se danes številna podjetja ukvarjajo s tehnologijo brezžičnega polnjenja. Tako kot se je z njo pred stotimi leti ukvarjal Nikola Tesla, le da je on to zamišljal in poskušal delati na »globalni« in morda celo »kozmični« ravni.



3d-prototip.si

Regionalni tehnološki center Zasavje d.o.o.

avtomatizacija



avtomobilska



industrija

Profesionalni 3D TISK

elektronika



naprave



aparati

orodjarstvo

Prihranimo vam čas in denar

arhitektura



medicina



oblikovanje



Tehnologija SLS

- ✓ Velika togost in trdnost
- ✓ Visoka kvaliteta izdelave
- ✓ Kemijska in UV obstojnost
- ✓ Dobra temperaturna obstojnost
- ✓ Biokompatibilnost materiala
- ✓ Možnost naknadne obdelave
- ✓ Personalizirani izdelki



Since 2001



+386 31 686 355



info@3d-prototip.si
www.3d-prototip.si



» Kombinacija natisnjenih kosov na Form 3 iz različnih materialov z različnimi lastnostmi ter kovinskimi vsadki

» Nova generacija 3D-tiskalnikov Formlabs

Rok Vojska

Razvoj 3D-tiskalnikov je doživel velik razcvet leta 2009, ko so začeli padati patenti starih, že uveljavljenih tehnologij. Zaradi padca patentov so te tehnologije postale dostopnejše širši javnosti. Prvi tiskalniki so bili namenjeni le večjim podjetjem, saj je bila njihova cena zelo visoka. Od leta 2009 pa se je stanje spremenilo in tiskalniki so čedalje bolj dostopni tudi manjšim podjetjem in ustanovam. Zaradi vse večje konkurence na trgu so 3D-tiskalniki postali dostopni celo posameznikom kot hobi dejavnost.

Eno izmed podjetij, katerih tiskalniki temeljijo na predhodno uveljavljeni tehnologiji, imenovani stereolitografija (SLA), je Formlabs. Leta 2012 so z uspešno kampanjo na Kickstarterju s pomočjo podpornikov zbrali več kot 2,9 milijona dolarjev. Tako so začeli proizvodnjo profesionalnega, dostopnega, namiznega 3D-tiskalnika Form 1, ki je stal le okoli 3 tisoč dolarjev. Kot omenjeno je Form 1 temeljil na tehnologiji SLA. Z utrjevanjem materiala na osnovi smole z UV-laserjem so izdelki natisnjeni z visoko natančnostjo, izrazitimi podrobnostmi, izjemno gladko površino, visoko hitrostjo in iz široke zbirke materialov. Dve leti za Form 1 je sledil Form 1+, ki je omogočal še hitrejšo, natančnejšo in bolj zanesljivo tiskanje.

Po nekaj letih razvoja je Formlabs septembra 2015 naznanil nov tiskalnik Form 2. Ta nova enota, ki prav tako temelji na tehnologiji SLA, je postala ena izmed najbolj priljubljenih in zanesljivih 3D-tiskalnikov. Za razliko od Form 1 in Form 1+ ima tiskalnik Form 2 večji delovni volumen, samodejno dovajanje materiala, z



» 3D-natisnjeni modeli ter v ozadju Form 3 (levo) in Form 2 (desno)

odprtimi nastavitvami omogoča tudi uporabo materialov drugih proizvajalcev, večjo uspešnost tiskanja in je vsestransko prijaznejši uporabniku. Poleg odličnih sposobnosti tiskalnika gre priljubljenost Form 2 pripisati še dvema faktorjema. Velik del pohvale gre zanesljivi in hitri tehnični podpori ter široki paleti materialov. Zaradi kombinacije teh treh elementov so šole, razvojni oddelki, delavnice, zobotehniki, zlatarji, inovatorji, umetniki, kiparji in še številni drugi bistveno pospešili in zvišali kakovost svojega dela in učenja. 3D-tiskanje s to tehnologijo je številnim olajšalo delo in je sedaj v določenih panogah celo obveza oz. standard.

Kar pa je enako pri vseh postopkih tiskanja s tehnologijo SLA, ne glede na proizvajalca, je postopek post procesiranja oz. čiščenja natisnjenih kosov. Natisnjeni kosi so v t. i. zelenem stanju in ne dosegajo materialnih lastnosti, ki jih oglašuje proizvajalec. Sprva kose pomočimo v izopropanol za točno določen čas, s čimer očistimo površino vsega nestrjenega materiala, nato sledi utrjevanje pod UV-svetlobo. S tem korakom material doseže svoje oglaševane lastnosti. Šele nato je kos pripravljen za končno uporabo. Sliši se veliko dela, kajne?

Formlabs nas je v letu 2017 znova presenetil in to z dvema novima enotama. Form Wash je namenjen za pranje natisnjenih kosov, Form Cure pa je UV-enota za utrjevanje. Enoti post obdelavo poenostavita s časovnikom in vam prihranita veliko časa. Kose, ki bi jih morali ročno namakati v kadi izopropanola, bi morali obračati in iz alkohola odstraniti po točno določenem času. Form Wash vse to naredi samodejno. Form Cure pa je izredno preprosta in zanesljiva enota, na kateri določimo le čas in temperaturo ter pustimo, da se izdelki utrdijo. Zaradi preprostosti in uporabnosti sta ti enoti skorajda obvezna dodatka tiskalniku.



» Z leve proti desni Form Cure, Form Wash, Form 3

Sedaj lahko z veseljem razglasimo, da je podjetje Formlabs naznanilo tretjo generacijo 3D-tiskalnikov. Tokrat so naznanili kar dve enoti – Form 3 in Form 3L.

Kakšna je pravzaprav razlika med uspešnim Form 2 in novima Form 3 ter Form 3L? Prva novost je nadgrajena tehnologija, ki se imenuje LFS oz. Low Force Stereolithography (stereolitografija z majhno silo). Princip tiskanja je v večini še vedno podoben stereolitografiji (SLA), razlika je v razporejenosti optike ter v novem fleksibilnem rezervoarju.

Celotna optika z laserjem se sedaj nahaja v majhnem kovinskem ohišju imenovanem LPU oz. Light Processing Unit (enota za ob-

Družina 3D tiskalnikov Formlabs



IB-CADDY D.O.O.
Dunajska cesta 106
1000 Ljubljana

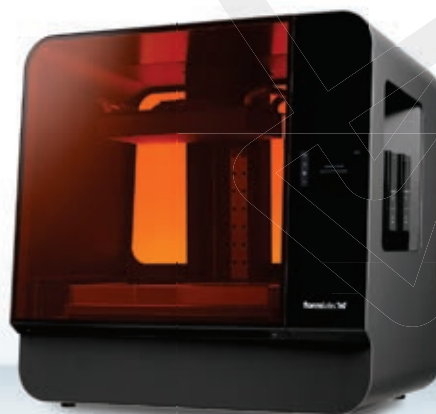
01 566 12 55
info@ib-caddy.com
www.ib-caddy.com

formlabs

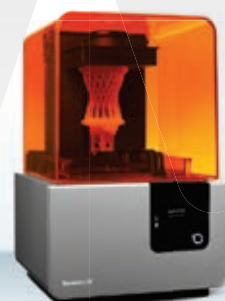
Form 3



Form 3L



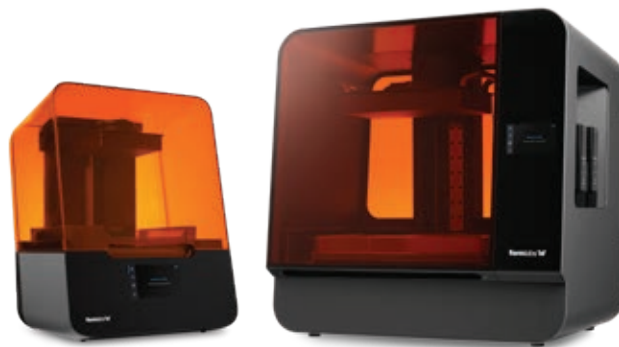
Form 2



delavo svetlobe), ki se pomika levo ter desno znotraj tiskalnika in z laserjem utrjuje material v fleksibilnem rezervoarju. Ker je LPU popolnoma zaprt, se notranja optika ne more več umazati, kar bi lahko vplivalo na kakovost tiska. Pri Form 2 je bilo sicer priporočeno vsaj enkrat letno popolnoma očistiti optiko znotraj tiskalnika. Pri Form 3 je to popolnoma izključeno zaradi zaprte enote LPU. Poleg tega je enota enostavno nadomestljiva, zaradi česar ni treba več pošiljati tiskalnika na servis, temveč le prejmete nadomestno enoto LPU, jo sami zamenjate in tiskalnik deluje kot nov.

Novi fleksibilni rezervoar omogoča tisk z bistveno manjšimi silami, ko se dno rezervoarja odlepi od sveže strjenega sloja. Od tu tudi izhaja ime Low Force Stereolithography. Prednosti, ki jih to doprinese, so tiskanje izredno majhnih geometrij, skoraj polirana površina, visoka natančnost in zelo majhne dotične točke podpore za nežnejše ločevanje.

Delovni volumen Form 3 je podoben Form 2, le za malenkost večji v višino. Skozi leta se je pojavilo veliko povpraševanja po večjem delovnem volumnu. Takoj, ko govorimo o povečanju delovnega volumna, govorimo tudi o ogromni razliki v cenah tiskalnika. Vsaj tako je bilo do sedaj. Z novo tehnologijo LFS je Formlabsu uspelo oblikovati 3D-tiskalnik Form 3L z delovnim volumnom 33,5 x 20 x



» Form 3 (levo) in Form 3L (desno)

30 cm po dostopni ceni. To so dosegli z uporabo dveh enot LPU v istem tiskalniku.

Form 3 je sedaj že dobavljiv s krajšo čakalno dobo zaradi velikega povpraševanja, medtem ko za Form 3L pričakujemo dobavo okoli sredine leta 2020.

» <https://formlabs.ib-caddy.com>

» Bosch in Daimler z dovoljenjem za avtonomno parkiranje vozil brez človeškega nadzora

Podjetja vse pogosteje in na najrazličnejše načine uveljavljajo načine avtonomne vožnje. Med njimi tudi družbi Bosch in Daimler, ki sta od ustreznih organov v Baden-Württembergu dobili dovoljenje za njun sistem parkiranja v parkirni hiši muzeja Mercedes-Benz v Stuttgartu. Do samodejne storitve parkiranja je mogoče dostopati prek aplikacije na pametnem telefonu, prav tako storitev ne potrebuje varnega voznika. Samodejno parkiranje je prva popolnoma avtonomna funkcija parkiranja (SAE 4. stopnje¹) na svetu, ki je dobila uradno potrditev za vsakodnevno uporabo.

Varno ravnanje: Dva partnerja s skupnim ciljem

Vse od začetka sta Bosch in Daimler najvišjo prioriteto pri razvoju storitve avtonomnega parkiranja namenili varnosti. Ker uradni postopek odobritev za funkcije avtonomne vožnje še ni vzpostavljen, so projekt nadzirali lokalni organi (regionalni upravni organ v Stuttgartu in ministrstvo za promet v Baden-Württembergu) v sodelovanju s strokovnjaki nemškega pristojnega organa TÜV Rheinland. Njihov cilj je bil oceniti varnost delovanja avtomobilske tehnologije in tehnologije parkiranja.



Rezultat je celovit koncept varnosti z ustreznimi kriteriji testiranja in odobranja, ki se lahko uporabijo tudi po pilotnem projektu. V konceptu so razvijalci opredelili način, s katerim avtonomna vozila zaznajo pešce in druga vozila pred sabo ter se pri zaznavi ovire zanesljivo ustavijo. Prav tako so vzpostavili varno komunikacijo med vsemi sestavnimi deli sistema ter izvedli korake, s katerimi so zagotovili zanesljivo aktivacijo parkirnega manevra.

Tehnologija avtonomnega parkiranja

Odpeljite se v parkirno hišo, izstopite iz avtomobila ter pošljite vozilo na parkirno mesto, vse samo s pomočjo pametnega telefona – pri avtonomnem parkiranju ni potrebe po vozniku. Medtem ko voznik zapuša parkirno hišo in se odpravi po svojih opravkih, se avto samodejno odpelje do dodeljenega mesta in se parkira. Pozneje se avto popolnoma enako pripelje do točke, na kateri je voznik izstopil. Ta postopek se zanaša na medsebojno vplivanje med pametno infrastrukturo parkirne hiše, kar omogoča Bosch, in avtomobilsko tehnologijo Mercedes-Benz. Boschevi senzorji v parkirni hiši spremljajo poti v hiši in v njeni okolici ter posredujejo podatke, ki so potrebni za vodenje vozila. Tehnologija

Automated Valet Parking

Fast, safe, driverless



v avtomobilu prevede ukaze infrastrukture v vozne manevre. Tako lahko avtomobili vozijo tudi po rampah v nadstropja parkirne hiše. Če senzorji infrastrukture zaznajo oviro, se vozilo pravočasno ustavi.

Bosch in Daimler sta razvoj popolnoma avtonomnega parkiranja začela leta 2015, poleti 2017 pa je njuna pilotna rešitev v parkirni hiši muzeja Mercedes-Benz v Stuttgartu dosegla pomemben mejnik: javnosti je bilo prvič predstavljeno avtonomno parkiranje v pravih razmerah, z voznikom za volanom in brez njega. Po tej premieri je sledila faza intenzivnega testiranja in zagona. Od leta 2018 so obiskovalci muzeja lahko začeli uporabljati storitev parkiranja v spremstvu usposobljenega varnostnega osebja in opredelili svoje izkušnje. En vidik pilotnega projekta je vključeval preizkuse osvetlitvenih konceptov na vozilih. Turkinze luči pomenijo, da je vozilo v načinu avtonomne vožnje, s čimer obvešča mimoidoče in druge udeležence v prometu, da vozilo vozi samo. Dognanja teh preizkusov se kažejo v pred kratkim izdanem SAE standardu 3134. Pridobitev končne odobritve pristojnih organov je še en velik mejnik družb Bosch in Daimler. Kmalu bodo zainteresirani uporabniki lahko preizkusili inovativno storitev parkiranja v parkirni hiši muzeja Mercedes-Benz, brez dodatnega človeškega nadzora.

> www.bosch.com
> iot.bosch.com



www.3way.si



sales@3way.si



01 3617 014



3WAY



ThinkDesign



SHINING3D



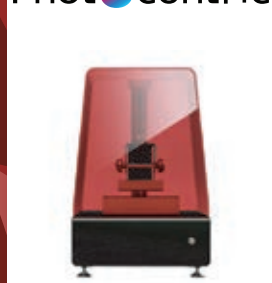
Geomagic



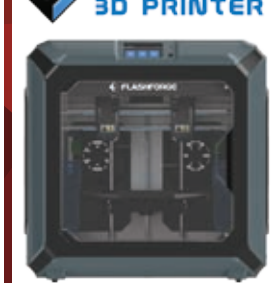
MakerBot



Photocentric



FLASHFORGE 3D PRINTER



vitSLS



Poenostavljena automatizacija

» Nova verzija platforme programske opreme

Na razpolago je najnovejša različica platforme programske opreme zenon podjetja COPA-DATA. Neodvisni proizvajalec programske opreme je svojo programsko opremo za avtomatizacijo proizvodnje in energetike tako posodobil, da je sedaj bolj varna, učinkovita in prijazna za uporabo.

Podjetje COPA-DATA ponuja s programsko opremo zenon 8.10 tudi novo različico programske opreme za poročanje in analitiko zenon Analyzer 3.30. Za Geralda Lochnerja, vodjo produktnega vodenja pri podjetju COPA-DATA, so izzivi sedanjosti jasni. Programska oprema zenon je bila razvita za doseganje najsodobnejše avtomatizacije. Platforma programske opreme je sedaj hitrejša, bolj učinkovita ter zagotavlja večjo poveztljivost in varnost kot kadarkoli prej. Tudi pri tem razvojnem ciklu so v podjetju COPA-DATA sledili filozofiji ustanovitelja podjetja Thomasa Punzenbergerja, ki pravi, da vedno obstaja lažji način, ki ga lahko ponudijo kupcu.

Od 400 do 150.000 sprememb vrednosti na sekundo

Število spremenljivk v industrijskih projektih se večja eksponentno. V ta namen so razvojni inženirji pri podjetju COPA-DATA optimizirali algoritme in še bolj izboljšali izvirno kodo platforme zenon. To podjetju omogoča, da pospeši odzivne čase tako v aplikaciji zenon Editor kot tudi zenon Runtime. Realistični preizkusi zmogljivosti so pokazali, da so obsežne spremembe med konfiguracijo sedaj hitrejše, kar omogoča do 97-odstotne prihranke časa. Samodejno in sproženo arhiviranje je sedaj veliko hitrejšo ter zmoro večopravnost po cikličnem arhiviranju v zenonu. S posodabljanjem tehnologije in optimizacijo sistema za shranjevanje je bila programska oprema nadgrajena z 400 na 150.000 sprememb vrednosti na sekundo. Zmogljivost izvajanja operacij je sedaj neokrnjena med arhiviranjem velikih količin podatkov.

Uporabnost programov za različno proizvodno opremo

V proizvodnji, ki temelji na šaržah, zagotavljajo razredi proizvodne opreme, uporabljeni za konfiguracijo procesov, dodatno fleksibilnost v modulu zenon Batch Control. To omogoča izdelavo generičnih programov, ki niso odvisni od posamezne proizvodne opreme. Isti program se lahko enostavno uporablja tudi na drugi opremi.



» Razredi proizvodne opreme v zenon Batch Control se lahko uporabljajo za izdelavo generičnih programov. Uporabniki lahko delajo brez omejitev med izdelavo programov, medtem ko se operaterji sami odločijo, s katero proizvodno opremo bodo proizvajali posamezno šaržo. Vir: COPA-DATA

Nova funkcija v priljubljenem modulu zenon Extended trend je možnost uporabe pristopa drag&drop. Ta funkcija omogoča neposredno dodajanje spremenljivk v trendne diagrame med samim delovanjem. Za zagotavljanje vizualne prepoznavnosti krivulj v diagramih se lahko poveže posamezna krivulja z osjo z uporabo barv. Posamezne tipke v programu, ki jih nadzorujejo spremenljivke, lahko izboljšajo vidnost krivulj in osi na trendnih diagramih.

Del spletnega strežnika HTML5 Web Engine je bil tudi posodobljen v skladu z najnovejšimi tehnološkimi standardi. To zagotavlja neodvisnost platforme zenon glede uporabljenega operacijskega sistema in njegove poveztljivosti. Kombiniran element, ki je pogosto štet kot večnamensko orodje v platformi zenon, je sedaj na razpolago tudi za Web Engine. Inženirji lahko sedaj prihranijo čas pri izdelavi projektov, ker so sproščene lastnosti simbolov v celoti

podprte. Obstoječe zaslone ni več treba prilagajati za Web Engine. S platformo zenon 8.10 je sedaj mogoče vrednotiti prekoračitev mejnih vrednosti in izvajati funkcije, ki jih podpira Web Engine, kot so konfiguracija nastavljenih vrednosti ali preklapljanje med zasloni.

Samoumevno povečanje varnosti

Podjetje COPA-DATA deluje v skladu z varnostnim certifikatom IEC 62443 za proizvajalce programske opreme, za katerega se izvajajo letne presoje. Serija mednarodnih industrijskih standardov zagotavlja delovni okvir za preventivno in sistematično zaznavanje in zmanjševanje varnostnih vrzeli v industrijski avtomatizaciji in nadzornih sistemih.

Poleg vgradnje novih gonilnikov, kot je na primer sistem za javljanje požarov Hekatron, so bili posodobljeni številni obstoječi gonilniki. Platforma programske opreme zenon ima sedaj tudi certifikat BACnet v skladu s standardom ANSI/ASHRAE (Ameriško združenje inženirjev za ogrevanje, hlajenje in prezračevanje) ter je tako v skladu s pomembnim standardom 135-2012 za avtomatizacijo zgradb. Poleg tega, gonilnik RemoteRT sedaj podpira tudi šifrirano komunikacijo z aplikacijo Connector Container. To je aplikacija, ki se jo lahko zažene vzporedno z zenon Runtime in zagotavlja oddaljen dostop do podrejenih komponent zenon Runtime. Optimizirani so bili tudi dodatni gonilniki za avtentifikacijo in šifriranje, ne da bi to vplivalo na njihovo delovanje. Vse to zagotavlja še večjo varnost pri uporabi platforme programske opreme zenon.



» V projektih zenon 8.10 se napovedi iz aplikacije zenon Analyzer lahko uporabljajo v aplikaciji Runtime. To omogoča uporabnikom vmesnika med človekom in strojem vizualizacijo napovedanih trendov porabe energije ali kakovosti izdelkov v realnem času, kar omogoča zgodnje prilagajanje. Vir: COPA-DATA



» Prikazovalniki v platformi zenon so enostavni za uporabo ter nakazujejo način trajnostne uporabe virov. Priljubljen modul zenon Extended Trend sedaj podpira delovanje drag&drop pri dodajanju novih spremenljivk. Zaslonski diagrami se lahko prilagodijo uporabniku neposredno v aplikaciji Runtime ter jasno definirajo barve posameznih krivulj in osi. Vir: COPA-DATA

Predvidevanje, kaj se bo zgodilo

Nenadne odpovedi opreme so lahko frustrirajoče, še posebej če so predvidljive. V takih primerih lahko funkcija prediktivne analitike v zenonu zagotovi dragoceno servisiranje. Ta zmogljivost prepozna trende iz obstoječih podatkov in lahko na primer opozori, kdaj je treba določen del zamenjati. Nova različica zagotavlja, da so te napovedi še bolj natančne, saj zenon Analyzer 3.30 sedaj zagotavlja podatke v nekaj sekundah in ne več v nekaj minutah. To pa zagotavlja izboljšane informacije in hitrejšo sprejemanje odločitev, poveča varnost planiranja in skrajša čase ustavitve proizvodnje. Pri poročanju se lahko ustvarijo napovedi, ki temeljijo na času ali vrednostih z uporabo različnih razpoložljivih podlog. Trenutni podatki iz proizvodnje se lahko primerjajo s podatki iz zgodovine in se tako zagotavlja delovanje proizvodnje znotraj želenih parametrov. V tej različici je novost, da se napovedovanje iz aplikacije zenon Analyzer lahko uporablja v aplikaciji Runtime pri projektih zenon 8.10. To omogoča uporabnikom vmesnika med človekom in strojem vizualizacijo napovedanih trendov porabe energije ali kakovosti izdelkov v realnem času, kar omogoča zgodnje prilagajanje.

» www.copadata.com

Mastercam 2020

a CAM

A-CAM, inženiring, d.o.o.
Predjamska 11, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 257 63 21

Bodite Dinamični.

POWERED BY MASTERCAM'S
DYNAMIC MOTION TECHNOLOGY





» 3D-tiskana neuničljiva kitara visokotehnoške inženirske skupine za orodja in orodnih sistemov za rezanje kovin, opremo, orodja in storitve za rudarsko in gradbeno industrijo, izdelke iz naprednega nerjavnega jekla in posebnih zlitin ter izdelke za industrijsko ogrevanje Sandvik. Korporacija ima skoraj 50.000 zaposlenih v 130 državah. Foto: Sandvik

» Tehnologija neuničljive kitare

Jernej Kovač Raziskovalci švedske korporacije Sandvik so ustvarili 3D-natisnjeno kitaro. Nič nenavadnega, če jim s trajnostnimi in najnaprednejšimi tehnologijami ne bi, poleg vrhunske kakovosti zvoka, uspelo zagotoviti neverjetne trpežnosti. Prvo povsem kovinsko kitaro na svetu, odporno na udarce so prodali na dražbi, izkupiček pa namenili v dobrodelne namene švedskim inženirjem brez meja.

»Načrtovati smo morali kitaro, ki je neuničljiva, upoštevajoč najrazličnejše načine in postopke uničenja,« je dejal Henrik Loikkanen, razvijalec obdelovalnih procesov pri Sandvik Coromantu in navdušen kitarist. Ob tem je izpostavil še, da je bil največji inženirski izziv kritični sklep vratu in trupa glasbila, ki običajno najhitreje popusti sili. Sandvikovi inženirji so v ta namen odpravili spoj med vratom in trupom. Namesto tega so bili kitarski vrat in ubiralka v enem stroju brušeni iz trdnih palic iz recikliranega nerjavnega jekla, konstrukcije kitare, ki je še nikoli niso preizkusili. Vrat in ubiralka sta se razprostirala v pravokotni »pesto«, ki bi segalo globoko v trup kitare. Napredna programska oprema je podjetju Sandvik Coromant omogočila, da digitalno simulira rezkanje pred prvim rezom, kar omogoča pravilno izbiro orodij, prihrani čas izdelave in zagotovi učinkovite postopke.

»Natančnost pri tem je ključna,« je še izpostavil Loikkanen in poudaril, da je programska oprema zasnovana in je zgrajena na podlagi dolgoletnih izkušenj, ki so omogočile izdelavo ubiralke na zahtevni debelini enega milimetra.

Poseben inženirski izziv je predstavljala izdelava trupa kitare. Visoka trdnost in majhna masa sta izredno zapletli dizajn. Sandvik se je, opirajoč se na svoje vodilno svetovno znanje kovinskega prahu in dodatne proizvodnje, odločil za 3D-tiskanje trupa. Laserji so sledili dizajnerskim zahtevam in s finim titanovim prahom plastili material. Plasti, tanjše od človekovega lasu, so se vgrajevale v trup glasbila. »Dodajalna proizvodnja nam omogoča ustvarjanje lažjih, močnejših in prožnejših komponent z notranjimi strukturami, ki



» Kitara med uspešnim prestajanjem preizkusa neuničljivosti. Foto: Sandvik

jih je s tradicionalno izdelavo nemogoče zagotoviti,« je pojasnila Amelie Norrby, inženirka za 3D-tisk, ki je sodelovala pri projektu kitare. In nadaljevala: »Naš pristop je tudi veliko bolj trajnosten, ker uporabljamo samo material, ki ga potrebujemo za komponento, kar zmanjšuje količino odpadkov.«

Tomas Forsman, specialist za raziskave in razvoj pri Sandviku, je spoznal, da kitara potrebuje posebno strukturo, ki je močna, trdna, neupogljiva in lahka. Predlagal je izotropno preprosto strukturo

ILS, najmočnejšo doslej izumljeno strukturo za določeno maso.

»Videti je kot običajna okvirna struktura, a dejansko je bolj trdna in lažja od vsega, kar smo videli doslej,« je poudaril inženir. Forsman je ravno tako predvidel za izdelavo ILS – hiper dupleksno jeklo, ki ga proizvaja le Sandvik. Predvidel je stisnjeni ILS iz hiper dupleksnega jekla med vratom kitare in ubiralko, kar je ključno za izdelek. Toda ubiralka si ni mogla privoščiti torzije, težave z varjenjem dolgih, tankih sestavnih delov skupaj. Analiza in testiranja sta prilagodila postopek varjenja, dokler ni bilo mogoče uspešno vključiti ILS. Forsman meni, da projekt neuničljive kitare in sodelovanje med sodelavci ponazarjajo, kako lahko Sandvikovo široko strokovno znanje in izkušnje rešijo edinstvene izzive, čeprav se soočajo s kratkimi časovnimi okviri. »Takšno sodelovanje je ključno za prihodnost,« je poudaril in zaključil, da izzivi njihovih strank postajajo vse bolj zapleteni. »Vključiti moramo svoje strokovno znanje in izkušnje, da bomo sodelovali s partnerji in strankami in si še naprej predstavljali nove načine za reševanje teh izzivov.« Nezlomljiva kitara je bila v središču najnovejšega filma v kampanji blagovne znamke Sandvik Let's Create.

Več kot 30 milijonov obiskovalcev spleta je spremljalo legendo švedskega težkega metala Yngwieja Malmsteena, ki se je neuspešno trudil, da bi razbil Sandvikovo neuničljivo kitaro. Zdaj je dobil novega lastnika, tveganega kapitalista Pär-Jörgena Pärsona, avtorja knjige o vodenju z naslovom Heavy Metal Management, ki je pred tem devet let služboval v upravnem odboru glasbene pretočne družbe Spotify. Novi lastnik, sedanji glavni partner Northzone Ventures, ni skrival navdušenja: »Ni se bilo mogoče upreti tako



» Sandvikovi inženirji med pregledovanjem izotropne preproste strukture ILS narejene iz Sandvikovega hiper dupleksnega jekla. Foto: Sandvik

noremu projektu, kot je ta, v katerem sta se našla najboljši kitarist na svetu in švedsko industrijsko podjetje. Všeč mi je bilo in priložnost, da kupim kitaro, je bila preveč kul, da bi jo zamudil.« Korporacija Sandvik je ček v vrednosti 25.000 dolarjev izročila švedskim Inženirjem brez meja EWB. Ti bodo denar porabili za šolske projekte v severozahodni Tanzaniji.

ITS d.o.o.
industrijski tehnološki sistemi

**Siemens NX – povsem
vodilna rešitev za integrirano
proizvodno okolje**

Solution
Partner

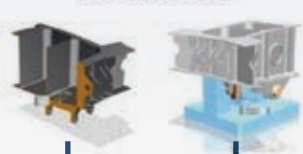
PLM

SIEMENS

Multi - CAD Design



Priprava modela
za NC obdelavo



CAM



DNC



Verifikacija CNC



CNC



PRODUCT DESIGN

MANUFACTURING ENGINEERING

SHOP FLOOR PRODUCTION

TEAMCENTER DATA AND PROCESS MANAGEMENT



3D Model, PMI, CAE ...



CMM programiranje



Knjižnice orodij



Informacije
za proizvodnjo



Upravljanje
z orodji



CMM preverjanje

» Robustni in odporni konektorji za vse namene

Robustni industrijski konektorji serije Modlink Heavy proizvajalca Murrelektronik zagotavljajo zanesljiv prenos signalov, moči, podatkov in pnevmatike tudi v najbolj zahtevnih industrijskih okoljih.

Maksimalna fleksibilnost

- štirje tipi ohišij konektorjev,
- sedem velikosti,
- trije tipi zaklepanja konektorjev,
- nešteti kontaktni vložki: fiksni pini in modularni.

Konektorji serije Modlink Heavy dosledno zaščitijo vmesnike pred vodo, hladilnimi tekočinami, mazivi, umazanijo in visokimi mehanskimi obremenitvami. Podjetje Murrelektronik ponuja širok nabor robustnih konektorjev za uporabo pri zahtevnih aplikacijah. Največja prednost te linije izdelkov je fleksibilnost konfiguracije, tako da je zagotovljena optimalna konfiguracija konektorjev Modlink Heavy za vsako aplikacijo posebej. Konektorji Modlink



» Konektor Modlink Heavy z ohišjem. Vir: Murrelektronik.

Heavy podjetja Murrelektronik imajo vrhunsko tesnjenje, ki ga zagotavlja razred zaščite IP68. Konektorji so certificirani za uporabo v posameznih državah, vključno s certifikacijo v skladu z UL in CSA, kar omogoča uporabo po vsem svetu.

» www.murrelektronik.com

Sodelovanje podjetij OPEN MIND in CFturbo

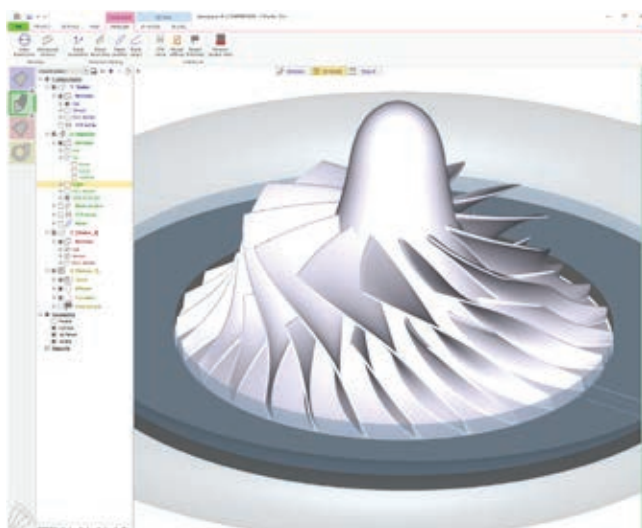
» Integrirana rešitev za razvoj turbinskih strojev

Podjetje OPEN MIND Technologies AG je oznanilo dogovor o sodelovanju s podjetjem CFturbo GmbH za zagotavljanje celotnega procesa od razvoja do izdelave turbinskih strojev, kot so črpalke, kompresorji, turbine, ventilatorji in vpihovalniki.

Podjetje CFturbo velja za vodilno industrijsko podjetje na področju turbinskih strojev s svojo programsko opremo, ki omogoča izdelavo celotnega 3D-modela turbinskih strojev na podlagi konceptne zasnove. Sodobna in zmogljiva platforma programske opreme za interaktivni razvoj omogoča končnim uporabnikom, da začnejo z novimi zasnovami ali da znova razvijejo in nadgradijo obstoječe geometrije komponent, kot so rotorji, statorji in vodilniki. Sedaj bo sodelovanje s podjetjem OPEN MIND Technology omogočilo razvojnim inženirjem turbinskih strojev, da bodo svoj razvojni koncept vodili preko 3D-modela do celotnega modela CAM pripravljenega za proizvodnjo.

Programska oprema CFturbo vsebuje funkcije in opcije za pretvorbo svojih datotek s 3D-modeli v izhodne datoteke za različne priznane razvojne platforme za CAD, kot so AutoCAD, SOLIDWORKS, Siemens NX, Catia in Inventor. S tem sporazumom o sodelovanju bodo uporabniki programske opreme CFturbo sedaj lahko izvozili svoje datoteke v platformo hyperMILL, kjer bodo ustvarili CAM-datoteke za izdelavo razvitih komponent.

To sodelovanje bo pospešilo razvoj izdelkov in proizvodni proces za razvojne in proizvodne inženirje, medtem ko bo ohranjalo

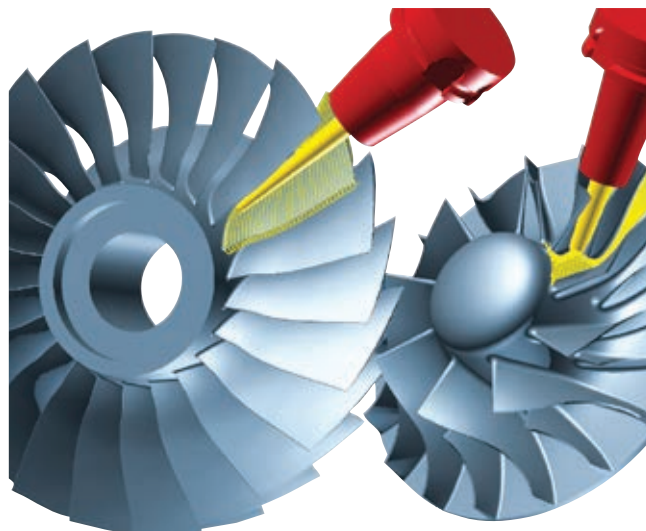


» CFturbo je sodobna in zmogljiva programska oprema za interaktiven razvoj turbinskih strojev. Vir: CFturbo

visoko raven natančnosti in doslednosti. Platforma programske opreme CFTurbo zagotavlja integriran in racionaliziran pristop k razvoju turbinskih strojev, ki uporabnikom omogoča hiter napredek od konceptualnega razvoja preko mreženja in 3D CAD platform, CFD in FEA simulacij, celotnega CAE poteka dela, analize, testiranja in validacije. Sodelovanje s podjetjem OPEN MIND sedaj omogoča uporabnikom programske opreme CFTurbo, da preko simulacij, analiz in validacij testiranja pridejo do celotnega CAM-programiranja obdelovalnih kod za proizvodnjo.

Aplikacija hyperMILL je celovita CAM-rešitev za 2,5D, 3D, 5-osno, HSC/HPC obdelavo, za postopke frezalnega struženja ter za posebne aplikacije in visoko učinkovite avtomatizirane rešitve. CAM-programska oprema zagotavlja tehnološko vodilno analizo geometrije ter izračune poti orodij med obdelavo. Aplikacija hyperMILL vsebuje posebne rutine, ki so razvite za učinkovito programiranje in obdelavo komponent na 5-osnem frezalnem stroju ali stroju za frezalno struženje. Rešitve na področju obdelave komponent turbinskih strojev z eno lopatico in več lopaticami so vgrajene v hyperMILL, kar je uporabno za frezanje, vrtanje in struženje ter tako omogoča uporabo enega celovitega sistema CAM za razvoj teh komponent. Poleg tega so na razpolago tudi robustni CNC-post procesorji, ki zagotavljajo dobro komunikacijo s krmilnikom obdelovalnega stroja.

To partnerstvo med podjetjema CFTurbo in OPEN MIND združuje izdelke, storitve ter prodajne in tehnične skupine za zagotavljanje celovite rešitve v obliki programske opreme. Kupci lahko delajo z vsakim od teh dveh podjetij za pridobivanje orodij, šolanje



» Programska oprema hyperMILL postavlja CAM-strategije za obdelavo izdelkov z več lopaticami. Vir: OPEN MIND

in storitev neposredno od strokovnjakov. Obe podjetji sta dobro zastopani s svojimi zaposlenimi in pooblaščenimi preprodajalci njihovih izdelkov.

» www.openmind-tech.com

» www.cfturbo.com

hyperMILL®

Perfect. Precise. Programming.

CAM? Ste se že odločili?

Odkrijte prednosti programa **hyperMILL®** in preklopite na CAM rešitev za vse 2.5D, 3D, 5-osne, rezkalno-stružne, HSC in HPC zahteve.

Pooblaščen **hyperMILL®** zastopnik



3WAY d.o.o. ■ Zbiljska cesta 4 · 1215 Medvode
T 01 3617 014 ■ T 01 3616 539 ■ Email: info@3way.si ■ Web: www.3way.si

ANNI

Že od 1990!

RAČUNALNIŠKA OPREMA IN NAPREDNE INFORMACIJSKE REŠITVE

Odličen poslovni prenosnik ...



NA ZALOGI - DOBAVA TAKOJ!
GRATIS DOSTAVA S KODO: FREE



Windows 10

HP 250 G7

Proceor **Intel® Core™ i5-8265U**

Pomnilnik **8GB**

Trdi disk **256 GB SSD**

Zaslon **FHD 39,6 cm (15,6")**

Grafična kartica **NVIDIA® GeForce® MX110**

Operacijski sistem **Windows 10 Pro**

699,-



anni

Že od 1990!

Anni d.o.o., Motnica 7a, Trzin
Informacije **01/ 5800 800**
www.anni.si, info@anni.si



Shopper's Mind
CATEGORY AWARD 2018
IT, Consumer Electronics & Music

Spletna trgovina anni.si je prejela priznanje
Spletni trgovec leta 2015, 2017 in 2018



Gold Datacenter



Lenovo

SONICWALL

Acronis

» Tisoč ton vulkanskih kamnov shranjuje 130 MWh energije v pilotnem obratu

V pilotnem obratu s kapaciteto 130 MWh, ki se nahaja v hamburškem okrožju Altenwerder, se je začelo testiranje uporabe vulkanskih kamnov kot medija za shranjevanje energije.

Podjetje Siemens Gamesa Renewable Energy, ki je znano na področju razvoja in izdelave vetrnih turbin ter objektov za vetrno energijo, je junija letos oznanilo začetek projekta shranjevanja energije na slovesnosti, ki se je je udeležil Andreas Feicht, nemški zvezni sekretar za energetiko. Nova uporaba starodavnega materiala bi lahko omogočala shranjevanje velikih količin energije na cenovno učinkovit način, trdijo v podjetju Siemens Gamesa. Po drugi strani lahko tak način shranjevanja energije zagotovi novo funkcijo za stare termoelektrarne, dodajajo v podjetju.

V ta namen so namestili približno 1.000 ton vulkanskega kamna v obrat za shranjevanje toplote. Električna energija se pretvori v vroč zrak z uporabo uporovnega grelca, ki segreje kamne do temperature 750 °C. Ko se energijo ponovno potrebuje med vrhovi porabe v električnem omrežju, se toploto iz kamnov uporabi za poganjanje parnih turbin in znova ustvarja električno energijo.

Po zagotovilih podjetja Siemens Gamesa bi moral obrat omogočati enotedensko shranjevanje energije v obliki toplote, pri čemer trdijo, da bo zmogljivost shranjevanja sistema nespremenjena med ciklom polnjenja z energijo. S ciljem, da bi v prihodnosti povečali predstavljeno rešitev, da bi omogočala shranjevanje in ponovno sproščanje energije reda velikosti več gigavatnih ur, nameravajo v podjetju Siemens Gamesa obsežno testirati zmogljivosti in učinkovitost te rešitve.

Ta projekt je del programa »Energetske rešitve prihodnosti«, ki ga financira nemško zvezno ministrstvo za gospodarstvo in energetiko ter poteka v partnerstvu z Inštitutom za inženirsko termodinamiko Univerze za tehnologijo v Hamburgu in lokalnim energetskega podjetjem Hamburg Energie, ki bo odgovoren za pretvorbo shranjene toplote v električno energijo ter distribucijo na trg. Podjetje Hamburg Energie je razvilo svojo lastno programsko opremo in združevalno platformo za združevanje distribuiranih energetskih virov na svojih omrežjih v tako imenovane virtualne elektrarne.

Poleg tega v podjetju Siemens Gamesa trdijo, da bi se lahko



» V podjetju Siemens Gamesa so prepričani, da lahko segrevanje vulkanskih kamnov omogoča ločitev generacije in dobave električne energije. Vir: Flickr uporabnik: young shanahan

uporabljale standardne komponente za pretvorbo konvencionalnih elektrarn na fosilna goriva v obratu za shranjevanje energije v obliki toplote segretyh vulkanskih kamnov. Po navedbah spletnega portala Energy-Storage.news, podjetje Lumenion, ki izvaja preizkuse shranjevanja energije v obliki toplote v jeklenih strukturah, zagotavlja, da lahko na stroškovno učinkovit način shranjuje energijo do 48 ur. Poleg tega v podjetju Lumenion zagotavljajo, da lahko to rešitev poceni razširijo, medtem ko tehnologijo podjetja trenutno testirajo v nemškem podjetju Vattenfall. Prav tako tudi druga podjetja tekmujejo pri komercializaciji podobnih konceptov, kot so shranjevanje toplote v kompozitnih materialih podobnim betonu. [www.energy-storage.news]

» www.siemensgamesa.com

» Prednosti uporabe adaptivnih rezkalnih strategij

Mario Lončar,
Boštjan Razboršek,
Mirko Ficko,
Simon Klančnik,
Ivo Pahole

V članku so predstavljene značilnosti in prednosti uporabe adaptivnih strategij rezkanja. Njihovo bistvo je prilagajanje poti orodja obliki izdelka tako, da so zagotovljeni čim boljši pogoji za odrezavanje. Pod dobrimi pogoji za odrezavanje v tem primeru razumemo čim bolj stalne obremenitve rezalnega orodja, kar zagotavlja večjo obstojnost in/ali produktivnost orodja. Ponudniki CAM-programске opreme navajajo velike prihranke pri obdelovalnem času in orodjih, s preizkusom smo se odločili to preveriti. Predstavljen je preizkus obdelave s strategijo adaptivnega rezkanja in primerjava s klasičnimi oblikami poti pri rezkanju. Rezultati so bili stroškovno ovrednoteni in so pokazali očitne prednosti uporabe adaptivnih strategij napram klasičnim oblikam poti. Prihranki so tudi v realnih razmerah znatni.

1 Uvod

Z razvojem adaptivnih strategij rezkanja so se proizvajalci CAM-programске opreme začeli ukvarjati s ciljem doseganja optimalnih pogojev odrezavanja med obdelavo. Da bi to dosegli, je treba prilagoditi obliko poti orodja izdelku. Ob tem, da strategija obdelava celotno izbrano prostornino, mora zagotavljati čim boljše pogoje odrezavanja. Z uporabo takšnih strategij rezkanja lahko podjetja bistveno zmanjšajo stroške obdelave in so tako sposobna doseči večjo konkurenčnost na trgu.

Na trgu obstaja kar nekaj proizvajalcev strategij adaptivnega rezkanja, vsak od njih ima svoje značilnosti in prednosti. Sčasoma so postale adaptivne strategije rezkanja vse bolj integrirane v CAM-programsko opremo. Njihova uporaba se tako ne razlikuje več bistveno od uporabe klasičnih strategij rezkanja. Na trgu se pojavljajo pod različnimi oznakami: iMachining, Adaptive Clearing, Adaptive Roughing, Adaptive Milling itd. [6].

2 Preizkus adaptivnega rezkanja

2.1 Značilnosti in prednosti adaptivnega rezkanja

Strategije adaptivnega rezkanja v primerjavi s klasičnimi strategijami rezkanja ponujajo kar nekaj prednosti [1-3]. Večina prednosti izhaja iz dejstva, da oblika poti zagotavlja manjše spremembe obremenitve orodja, kot je to pri strategijah, ki imajo za edini cilj odstranitev prostornine surovca, da bi dobili končno obliko.

Lastnosti adaptivnega rezkanja:

- velika in konstantna globina reza ob visoki rezalni in podajalni hitrosti,
- gladke poti orodja,
- skoraj konstantna obremenitev orodja med obdelavo in nalletom/iztekom,
- velika izkoriščenost orodja,
- brez nenadnih sprememb smeri ali hitrosti odrezovanja,
- oblika izdelka je razdeljena na več območij, glede na značilno obliko v določenem območju je izbrana najustreznejša oblika poti.

Prednosti adaptivnega rezkanja:

- skrajšanje časa obdelave,
- idealno za trde materiale (uporaba v orodjarstvu),
- podaljšanje življenjske dobe orodja,
- zelo dobra kakovost obdelane površine,
- večja natančnost,
- konstantna rezalna sila,
- zmanjšanje toplotnih in mehanskih obremenitev obdelovanca.

Razen prej naštetih prednosti, ki jih obljublajo proizvajalci, se ob uporabi takšnih strategij pojavljajo tudi določene slabosti.

Slabosti adaptivnega rezkanja:

- večje nevarnost kolizije zaradi večjega števila hitrih premikov orodja med območji rezkanja,
- nevarnost poškodbe orodja in stroja zaradi večjih obremenitev orodja,
- zahteva uporabo strojev z visokohitrostno obdelavo,



Mario Lončar, Boštjan Razboršek, Mirko Ficko, Simon Klančnik, Ivo Pahole • Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru

- nevarnost pojava vibracij orodja ob uporabi neustreznega orodja,
- nevarnost pojava vibracij na stroju stroja ob uporabi neustreznega krmilja/stroja.

Strategije adaptivnega rezkanja so namenjene predvsem izvajanju visokohitrostnih obdelav ob upoštevanju vseh zahtev za visokohitrostne obdelave, kot so ustrezni rezalni parametri, ustrezno orodje, vpenjanje, hlajenje itd. Strategije temeljijo na prilagajanju orodnih poti obliki izdelka, za to uporabljajo kombinacijo dveh osnovnih oblik poti orodja, in sicer so to trohoidne ter spiralne poti. Takšne poti orodja omogočajo gladke premike orodja med obdelavo, kar pomeni, da ni sunkovitih prehodov iz enega reza v drugi rez, kot je to pogosto pri klasičnih postopkih rezkanja, ki temeljijo predvsem na linearnih poteh orodja [6]. Z uporabo trohoidnih poti orodja adaptivne strategije zagotavljajo konstantno rezalno silo, kar je eden izmed osnovnih pogojev za uspešno izvajanje visokohitrostnih obdelav [5].

REZALNI PARAMETRI	
Rezalna hitrost v_c [m/min]	160
Število vrtljajev orodja n [min ⁻¹]	5093
Pomik na zob f_z [mm]	0,08
Delovni pomik f [mm/min]	1629,76
Prekritje orodja [%]	7
Globina rezanja a_p [mm]	10–20
Dodatek na steno [mm]	0,2

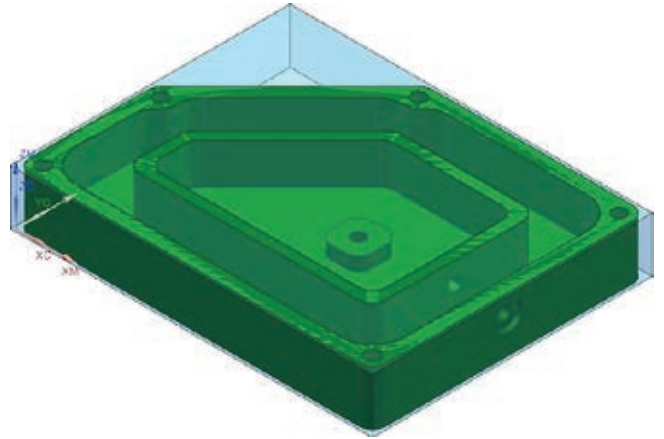
» Tabela 1: Izbrani rezalni parametri za grobo obdelavo iz kataloga ISCAR

2.2 Primer uporabe strategije adaptivnega rezkanja

Strategijo adaptivnega rezkanja smo testirali na izdelku. Spremljali smo nastajanje odrezkov v odvisnosti od rezalne hitrosti in kakovosti površine. Preizkusili smo strategijo, ki jo ponuja Siemens NX od verzije 12.0 in se imenuje »Adaptive milling«. Namenjena je predvsem za grobo obdelavo.

Preizkusni izdelek je bila prirobnica iz konstrukcijskega jekla C60 natezne trdnosti 550 N/mm² in trdote 177 HB. Osnovne dimenzije surovca znašale so 102×132×20 mm (Slika 1).

Poskus smo izvedli na 5-osnem CNC-obdelovalnem stroju Depo Trimill VU 1709 s krmiljem Heidenhain iTNC 530. Uporabljeno je bilo rezkalo z variabilno geometrijo proizvajalca ISCAR EC-E4L



» Slika 1. Prirobnica s surovcem iz konstrukcijskega jekla C60 [6]

MIEL®

Vse za avtomatizacijo proizvodnje

OMRON

Sodelujoči roboti serije TM

s serijsko vgrajenim
vision sistemom



10-22/32W10CF72 IC900. Uporabljeni rezalni parametri so zapisani v Tabeli 1.

2.3 Rezultati testiranja

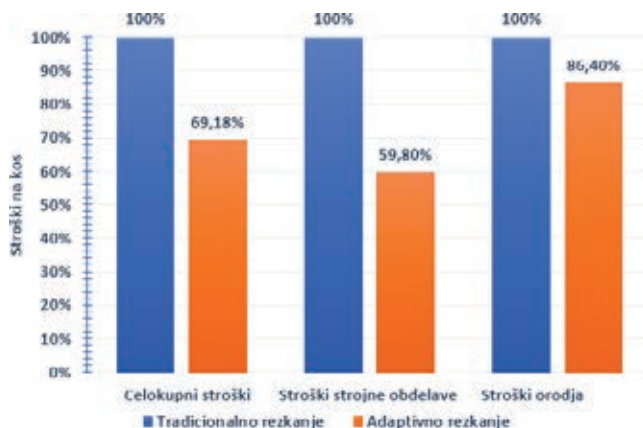
Po obdelavi s strategijo »Adaptive milling« smo z merilnikom Mitutoyo Surftest SJ-301 izmerili srednji aritmetični odstopek profila Ra. Izmerjena vrednost Ra je znašala 1,04 µm, kar sodi v področje fine obdelave. Odrezki, ki so nastali, imajo značilno igličasto obliko, kar je posledica uporabljenih rezalnih parametrov (majhna stopnja prekritja, velika globina rezkanja). Na podlagi nastalih odrezkov, temperature orodja in delovanja CNC-obdelovalnega stroja smo ocenili ustreznost izbire rezalnih parametrov. V primeru pravilno izbrane rezalne hitrosti CNC-obdelovalni stroj deluje brez vibracij ali segrevanja orodja, odrezki pa imajo svetlo barvo (Slika 2).



» Slika 2. Odrezki, nastali pri izbiri ustreznih rezalnih parametrov [6]



» Slika 3. Odrezki, nastali pri izbiri neustreznih rezalnih parametrov [6]



» Slika 4 Grafični prikaz skupnih stroškov na izdelani kos [6]

Ob uporabi neustreznih rezalnih parametrov pride do vibracij obdelovalnega stroja in prekomernega segrevanja ter posledično do hitre obrabe orodja. Nastali odrezki zaradi termične obremenitve dobijo rjavo barvo, kot vidimo na Sliki 3. Na podlagi tega lahko sklepamo, da je izbira pravih rezalnih parametrov bistvena za uspešno uporabo adaptivnih strategij rezkanja.

Uporaba strategije vpliva tudi na stroške obdelovalnega stroja in stroške orodja v primerjavi s klasičnim rezkanjem, kar prikazuje Slika 4.

Na testnem primeru nam je stroške strojne obdelave uspelo znižati za 40,23 %, stroške orodja pa za 13,6 %. Skupni stroški obdelave so se tako zmanjšali za 30,82 %, predvsem na račun skrajšanja obdelovalnega časa.

3 Sklep

Strategije adaptivnega rezkanja imajo veliko prednosti v primerjavi s klasičnim rezkanjem, vendar zaradi zahtevnejšega programiranja in nepoznavanja uporabnikov še vedno niso široko uporabljane. Strategije adaptivnega rezkanja se še vedno razvijajo in izboljšujejo, zato lahko pričakujemo, da bodo v okolju, kjer se zahteva visoka produktivnost, sčasoma prevladale in izpodrinile klasične oblike poti.

Edino z razvojem novih, boljših strategij in orodij je mogoče zmanjšati stroške mehanskih obdelav in povečati konkurenčnost na trgu. Z uporabo adaptivnih strategij rezkanja lahko s sorazmerno majhnim vložkom v programsko opremo dosežemo znatne koristi. Tehnične zahteve, ki morajo biti zato izpolnjene, izpolnjuje večina sodobnih obdelovalnih strojev in orodij.

Viri:

- [1] DP Technologx Corp., »ESPIRIT ProfitMilling: A Technical Overview«, 2015. [Online]. Available: <http://www.billwest.de/assets/esprit-profitmilling-white-paper.pdf>. [Accessed 12. 4. 2018].
- [2] T. Vant Erve, »NX CAM Update and future directions: The latest technology advances«, 25. 10. 2017. [Elektronski]. Available: http://www.plm-europe.org/admin/presentations/2017/2073_PLMEurope_25.10.17-09-00_Tom-Vant-Erve_SPLM_nx_cam_update_and_future_directions.pdf. [Poskus dostopa 12. 4. 2018].
- [3] SolidCam, »iMachining NX FAQ«, [Online]. Available: <http://www.imachining4nx.com/documentation-nx/>. [Accessed 12. 4. 2018].
- [4] J. B. I. Pahole, Obdelovalni stroji, Maribor: Fakulteta za strojništvo Maribor, 2003.
- [5] Siemens PLM, »Proper Feeds and Speeds with Adaptive Milling in NX 12«, 20. 2. 2018. [Online]. Available: <https://www.autodesk.com/industry/manufacturing/resources/manufacturing-engineer/speed-up-milling-with-constant-cutter-forces>. [Accessed 12. 4. 2018].
- [6] M. Lončar, »Uporaba adaptivnih strategij rezkanja«, Diplomsko delo, Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, 2018.



STROJI ZA POTOPNO ELEKTROEROZIJO (EDM)



ONA\AV60



ONA\AV80



ONA\QX4



ONA\TQX8



Zastopa in prodaja:

TMH d.o.o.

Janeče 1, 2390 Ravne na Koroškem

Tel: +386 51 318 920 • info@tmh.si • www.tmh.si

» Nov nadzorni sistem za aktivne vibracije pri CNC-obdelovalnih strojih

- Pomaga pri optimizaciji obdelave z odpravljanjem vibracij na orodju, povečanjem stopnje odnašanja materiala ter olajšanjem prediktivnega vzdrževanja.
- Inovativna zasnova pospeškometra s hitrim vzorčenjem, ki uporablja zmogljivost procesiranja digitalnih podatkov servomotorje.

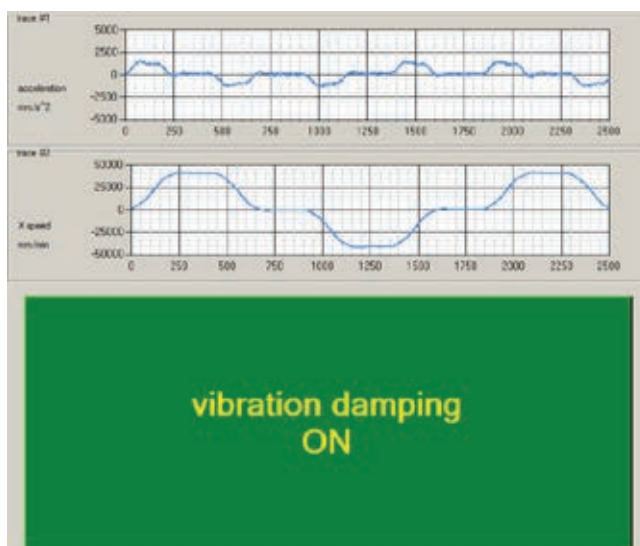
Podjetje NUM je predstavilo inovativen nadzorni sistem za aktivne vibracije pri CNC-obdelovalnih strojih, ki temelji na uporabi pospeškometra. Sistem je bil prvenstveno razvit za izboljšanje obdelave z odpravljanjem vibracij orodja. Poleg tega sistem pomaga tudi povečati produktivnost s povečanjem stopnje odnašanja materiala ter obenem zagotavlja povratne informacije v realnem času za potrebe preventivnega vzdrževanja.

Sistem je na razpolago za nadgradnjo vsakega obdelovalnega stroja, ki uporablja visokozmogljive digitalne servomotorje MDLUX podjetja NUM, ki predstavljajo del CNC-platforme podjetja Flexium+.

Sistem nadzora aktivnih vibracij podjetja NUM je cenovno zelo učinkovita rešitev, ki zagotavlja zmogljivost dinamičnega dušenja brez primere. Najbolj konkurenčni pospeškometri na trgu lahko izvajajo le nizkofrekvenčno vzorčenje ter potrebujejo dodatno elektroniko za obdelavo signalov pred povezavo (običajno preko Fieldbusa) na CNC ali PLC sistem. Podatki iz pospeškometrov se običajno lahko zajemajo le vsakih 20 milisekund, kar je neprijemljivo za dušenje vibracij na obdelovalnih strojih. Pospeškometri v novem sistemu podjetja NUM so vzorčeni vsakih 100 mikrosekund, kar pomeni, da se jih lahko uporablja za nadzor z zaprtim zanko pri pasovnih širinah nekaj sto Hertzov.

Pospeškometer z majhno namestitveno prirobnico se lahko enostavno namesti na vpenjalno glavo za orodja na obdelovalnem stroju ter ima občutljivost 0,02 g ($1,96 \text{ m/s}^2$) z merilnim območjem $\pm 2 \text{ g}$ ($\pm 19,6 \text{ m/s}^2$). Pri tem je pospeškometer neposredno povezan z digitalnim servomotorjem, kar odpravlja potrebo po kakršnemkoli vezju za obdelavo signalov.

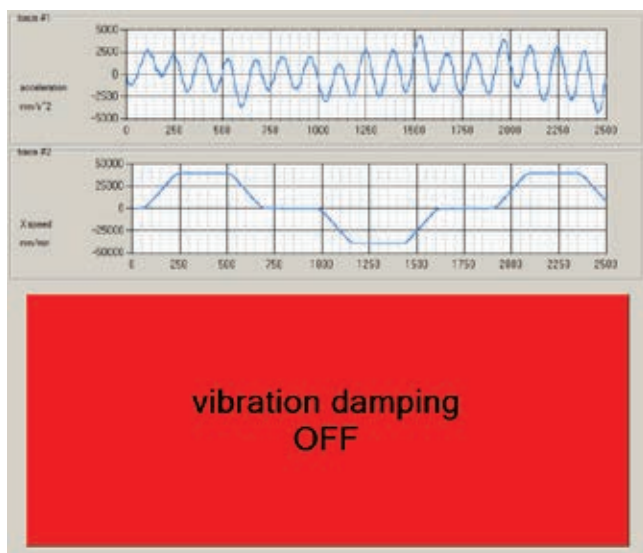
Sistem za nadzor aktivnih vibracij uporablja opcijo makrojev (DEM-X) vgrajenih v pogon, ki so na razpolago pri visokozmogljivih digitalnih servomotorjih MDLUX podjetja NUM. Ta možnost omogoča vgradnjo makrojev v pogon, ki delujejo v realnem času, kar omogoča manipulacijo algoritmov za regula-



» Vključeno dušenje vibracij. Spodnji graf prikazuje hitrost X osi, medtem ko zgornji graf prikazuje, da se merilna točka premika in da so pospeški velikosti, kot je programirano (naravne frekvence so v celoti kompenzirane).
Vir: Wordsun

cijo. Izhodni signal iz pospeškometra se tako lahko uporablja za neposredno vplivanje na obnašanje nadzorne zanke za hitrost servomotorja. Vsi servo pogonski moduli MDLUX uporabljajo napredne nadzorne tehnike DSP, kar poveča hitrost nadzora med CNC-krmilnikom in vodili servomotorja ter vsebuje visoke pasovne širine zanke in posebne algoritme za pospeševanje, ki ohranjajo hitrost in natančnost pozicioniranja.

Ena izmed najbolj zanimivih aplikacij novega sistema za nadzor



» Izključeno dušenje vibracij. Spodnji graf prikazuje hitrost X osi, medtem ko zgornji graf prikazuje, da merilna točka na stroju vibrira s svojo naravno frekvenco (približno 3 Hz). Vir: Wordsun

aktivnih vibracij podjetja NUM je pri vibracijah srednjice orodja zaradi različnih načinov vibracij mehanske strukture obdelovalnega stroja. Do sedaj, tudi v primerih, ko je obdelovalni stroj

opremljen z inkrementalnim dajalnikom z visoko resolucijo (vgrajenim v servomotorju) je bilo nemogoče dušiti vibracije srednjice orodja iz preprostega razloga, ker se jih ni merilo. Kljub temu da bi lahko modeliranje kompleksnih sistemov ter nadzor stanja in položaja zagotovila določene učinkovite rezultate, je kompleksnost zelo velika in robustnost kompenzacije dokaj šibka. Tako bi bil v celoti izgubljen učinek kompenzacije v primeru majhne spremembe parametra, kot je na primer inercija.

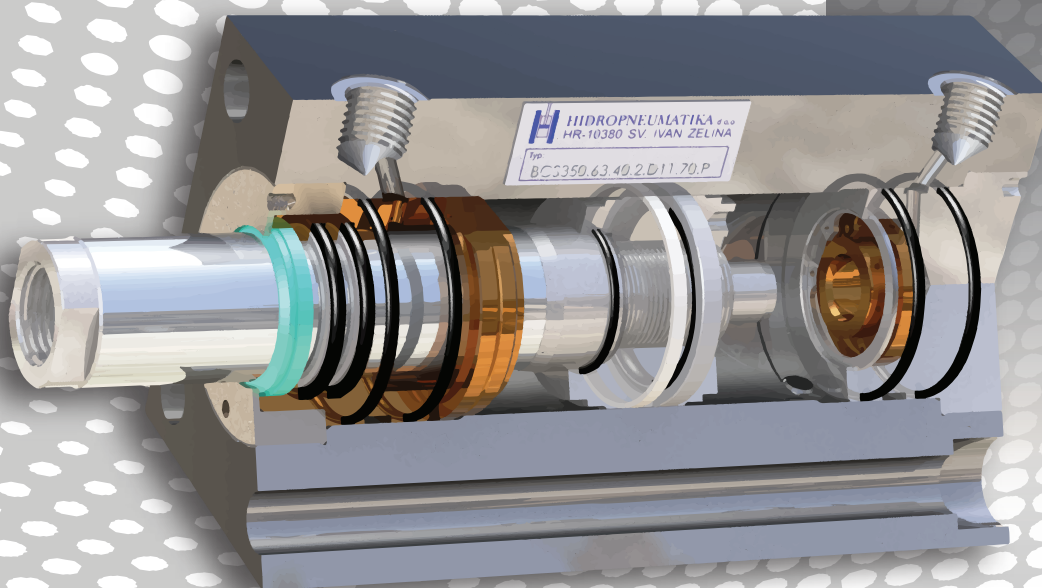
Kljub vsemu omogoča nov sistem nadzora aktivnih vibracij podjetja NUM merjenje in dinamično spreminjanje pospeškov na srednjici orodja v vsaki izmed glavnih smeri osi X, Y in Z, kar sedaj omogoča zelo natančno dušenje vibracij. Z uporabo tega pristopa se lahko vibracije orodja učinkovito odpravijo, kar bistveno zmanjša obrabo orodja in poveča stopnjo odnašanja materiala med procesom obdelave.

Vsi podatki o pospeševanju so procesirani v digitalni domeni znotraj pogona, kar pomeni, da se jih lahko ciklično prenese v Flexium+ NCK ter shrani v NCK-pomnilnik. Podatki se kasneje lahko naložijo v operacijski sistem Windows za nadaljnje vrednotenje ali za uporabo v programski opremi za nadzor procesa podjetja NUM. To pa je še posebej uporabno za aplikacije preventivnega vzdrževanja, saj se tako lahko zagotovijo zgodnja znamenja potencialnih težav na obdelovalnem stroju, preden pride do dragih popravil. Običajno se na takšen način zaznajo vibracije vretena zaradi težav v ležajih, zmanjšanje zmogljivosti zaradi povečanja trenja ter povečano obrabo ali lom orodja. [Objavljeno na: www.wordsun.com]

» num.com

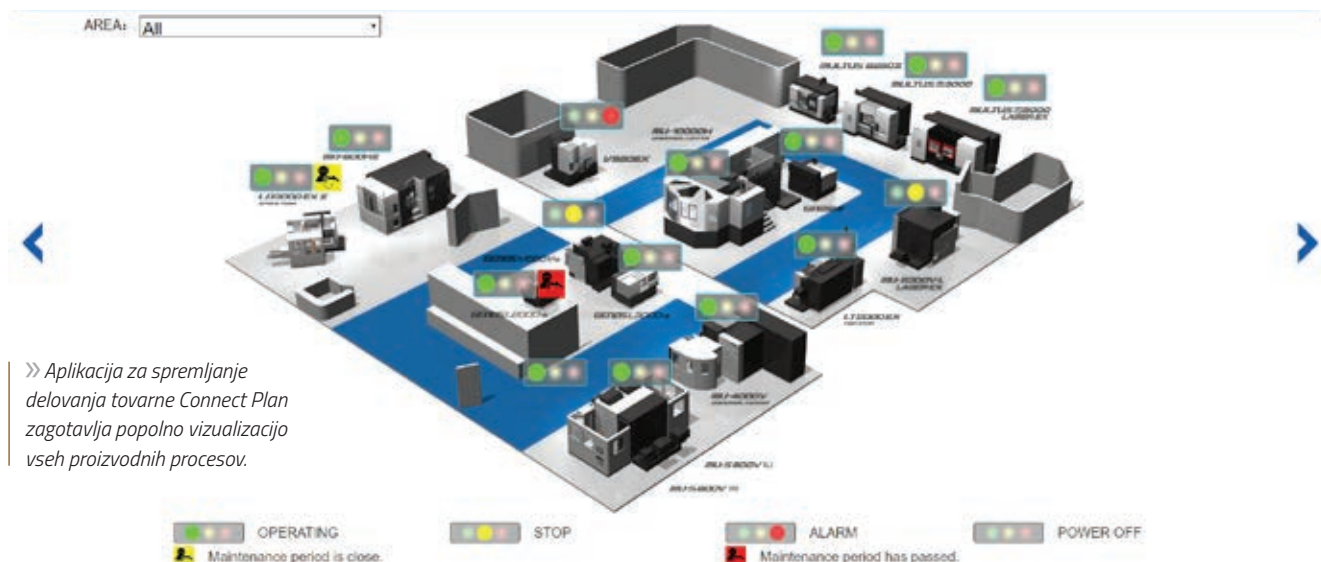
HIDRAVLICNI CILINDRI VISOKEGA RAZREDA

Hidropneumatika d.o.o.
Gornje Psarjevo 16/b
Sv. Ivan Zelina 10380
Hrvaška
tel: +385 (0)1 2043 464
tel: +385 (0)1 2043 465
e-pošta: info@hidropneumatika.hr



HIDROPNEUMATIKA

www.hidropneumatika.hr



» Aplikacija za spremljanje delovanja tovarne Connect Plan zagotavlja popolno vizualizacijo vseh proizvodnih procesov.

Osredotočenost na digitalno tovarno

» Podjetji Okuma in Sandvik Coromat predstavljata digitalne proizvodne procese

Celovito načrtovanje procesov, povezane rešitve in analize proizvodnje: digitalizacija povzroča osupljive spremembe v proizvodni industriji. Tema dogodka »Lunch & Learn«, ki sta ga priredili podjetji Okuma, ki ga v Sloveniji predstavlja podjetje Celada, d. o. o., in Sandvik Coromat je bila digitalna tovarna.

Številni predstavniki proizvodnih podjetij so se 9. julija letos družili v tehničnem centru jug podjetja Okuma v nemškem mestu Langenau ter spoznali ogromne potenciale preglednih procesov. Podoben dogodek je v Krefeldu potekal že 2. aprila letos. Program dogodka je zajemal strokovne predstavitve ter prikaze tehnologije Industrije 4.0 v živo na najsodobnejših CNC-obdelovalnih strojih.

Hitra digitalizacija ponuja ogromne priložnosti za povečanje produktivnosti. Vizualizacija celotnega proizvodnega okolja znižuje stroške in krajša dobavne čase. S tehnologijami, kot je 3D Virtual Monitorin podjetja Okuma, lahko proizvajalci vnaprej simulirajo in testirajo celoten proces obdelave. 3D Virtual Monitorin uporablja za natančne simulacije procesa na obdelovalnem stroju neposredne podatkovne sete konstrukcije. To zagotavlja izogib dragim napakam pri programiranju ter skrajšuje čase nastavitve. Dodatne prednosti te metode simuliranja so varne operacije razreza izdelkov ter zanesljiva manipulacija obdelovancev. Rešitve digitalne proizvodnje omogočajo hitro in učinkovito kontrolo pri istočasni obdelavi s številnimi orodji.



» Skupni dogodek podjetij Okuma in Sandvik Coromat je bil popoln uspeh.

Odprava vibracij med obdelavo s simbiozo programske in strojne opreme

Vsaka digitalna tovarna temelji na popolni harmoniji strojne in programske opreme. Podjetji Okuma in Sandvik Coromat sta to uspešno predstavili s tehnologijo Silent Tools Plus podjetja Sandvik Coromat in večopravilnim obdelovalnim strojem MULTUS U4000 podjetja Okuma, kjer so v celoti odpravili vibracije, ki nastanejo med notranjim struženjem tankostenskih izdelkov. Pri tem orodja z dušenjem vibracij ter z vgrajenimi senzorji dosegajo večjo učinkovitost obdelave pri struženju. Programska oprema Silent Tools Plus omogoča neposredno odčitavanje podatkov z zaslona obdelovalnega stroja. S pomočjo prikazovalnika vibracij se lahko spremlja proces obdelave ter preprečuje nabiranje odrezkov. Operater tako ve, ali orodje odrezuje in lahko enostavno spremlja proces obdelave. Rezultat te optimizirane uporabe orodij omogoča skrajšanje časov ciklov obdelave ter zagotavlja boljšo kakovost obdelane površine.

Connect Plan: povezovanje, vizualizacija in optimizacija

Aplikacija Connect Plan podjetja Okuma tlakuje pot za pametno tovarno. Rešitev, ki temelji na programski opremi, povezuje obdelovalne stroje, zbira njihove podatke in vizualizira proizvodni proces, kar omogoča povečanje izkoriščenosti opreme. Sistem Industrije 4.0 omogoča tudi integracijo obdelovalnih strojev drugih proizvajalcev. Za sledljivost je posamezen identifikator obdelovanca povezan s podatki obdelave in rezultati meritev na vsakem stroju. Ko se pojavi napaka, se lahko analizira vzrok ter nadaljuje



» Prikaz tehnologije Silent Tools Plus podjetja Sandvik Coromant na večopravilnem stroju MULTUS U4000 podjetja Okuma.

proizvodnjo z večjo kakovostjo in zanesljivostjo. Poleg tega so zbrani procesni podatki uporabljeni za prediktivno vzdrževanje, ki je podlaga za napovedovanje in planiranje servisnih intervalov.

Nadzorni sistem OSP-P300A samodejno deli podatke

Podjetje Okuma je edini celovit dobavitelj svojih lastnih izdelkov na področju CNC-krmilnikov, ki jih izdeluje samo. Pametni nadzorni sistem OSP-P300A je bil posebej razvit za najnovejše zahteve proizvodnje, saj je prirojen za CNC-obdelovalne stroje in zagotavlja povečanje učinkovitosti s svojimi novimi deljenimi podatkovnimi bazami. Podatki, ki so zajeti z enega dela nadzora, se samodejno delijo naprej. To uporabnikom prihrani nepotrebno programiranje ter skrajša čase nastavitve. Po zaslugi odprte arhitekture operacijskega sistema Windows se lahko obdelovalni stroji podjetja Okuma enostavno integrirajo v obstoječa proizvodna okolja. [foto: Okuma]

» www.okuma.eu

HALDER
SLOVENIJA

01 Vpenjalna tehnika



02 Avtomatizacija, manipulacija in strega



03 Standardni elementi

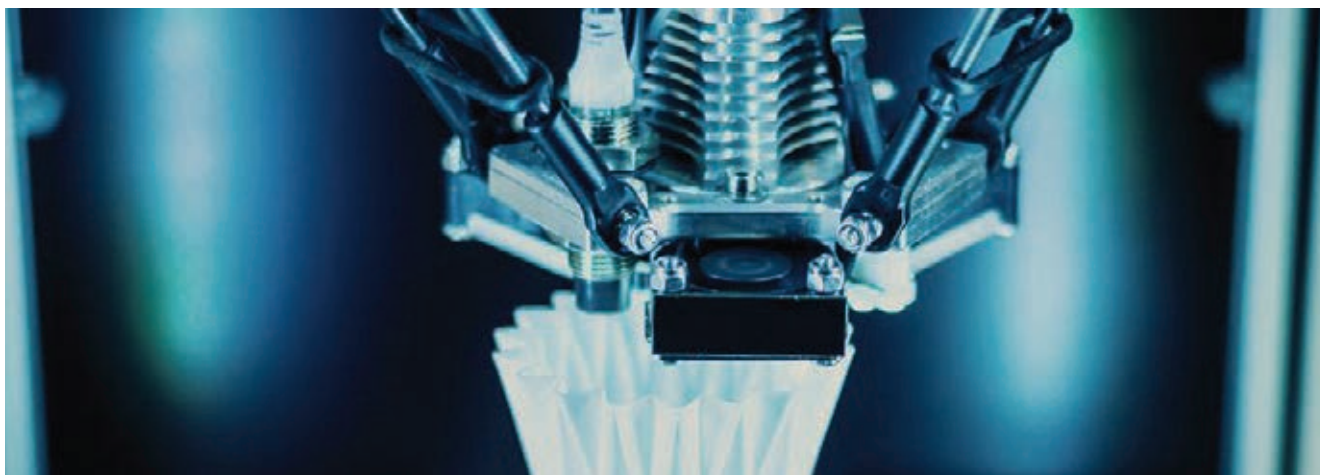


ROEMHELD
HILMA ■ STARK

DESTACO
L. STARK

FERROBOTICS
perfect feeling

HALDER



» Aplikacije dodajalne proizvodnje v orodjarski industriji

Ne, dodajalna proizvodnja še dolgo ne bo nadomestila serijske proizvodnje. Vendar lahko kot podporna tehnologija drastično izboljša proces izdelave orodij, kar izboljša učinkovitost proizvodnje.

Že nekaj let se veliko govori o motilnih inovacijah in tehnologijah. Številni trendi naj bi za vedno spremenili izdelovalno industrijo. Pametna proizvodnja, digitalizacija, industrija 4.0 in v zadnjem času tudi 5G lahko motijo dosednji način dela. Za vse te primere je mišljeno, da če bo tehnologija uspela, bo spremenila in preoblikovala obstoječe trge. Težava je v tem, da nihče ne more resnično potrditi, ali je tehnologija uspešna ali ne.

Leta 1996 je Nokia svetu predstavila prvi pametni telefon, svet pa nanj še vedno ni bil pripravljen – ali pa morda marketinški ekipi Nokie ni uspelo prepričati sveta, da potrebuje pametni telefon. Podjetje, ki mu je uspelo uspešno lansirati pametni telefon, je bil seveda devet let pozneje Apple. Številne inovacije niso opravile preizkusa časa. Drug takšen primer so očala Google Glass. Ko so bila pohvaljena kot naslednji preskok potrošniške tehnologije, je bila leta 2015 njihova prodaja ustavljena.

Tudi v tehnologiji je takšnih zgodb nešteto – izdelki, ki so spodleteli že skoraj takoj na začetku. Zanimiva stvar v zgodbi o Googlovih očalih je, da so bila pretirano reklamirana in na koncu so se morala predati resničnim pomislekom: ljudje niso marali biti posneti na skrivaj. Torej so ta očala bila izdelek z motilno tehnologijo.

Velika obljuba dodajalne proizvodnje je bila, da z individualiziranimi izdelki ne bomo več potrebovali množične proizvodnje. Dejstvo je, da živimo v zelo raznolikem in individualiziranem svetu. Običajno je, da vsak model avtomobila obstaja v različnih konfiguracijah – od zasnove in motornih sklopov do varnostnih funkcij in informacijskih sistemov. Ko poslušamo ljudi iz marke-

tinga, ki govorijo o dodajalni proizvodnji, si razlagamo njihove besede, da bi moralo biti vse in da tudi bo vse, kar je okoli nas, individualizirano v skladu z osebnimi potrebami in željami.

Čeprav bi bilo to smiselno za avtomobile in medicinske proteze, smiselno pa ne bi bilo za vse, kar se danes proizvaja velikoserijsko. V plastenke se vsako leto napolni približno 89 milijard litrov vode. Vpliv, ki bi ga lahko imela dodajalna proizvodnja na množično proizvodnjo, je uvedba večje prilagodljivosti v postopke masovne proizvodnje. Čas razvoja izdelka bi lahko skrajšali in tako privedli do izboljšanja ali spremembe obstoječih izdelkov.

Dodajalna proizvodnja in njeno pretirano oglaševanje

Dodajalna proizvodnjo so že večkrat pohvalili tudi kot zadevo, ki bo spremenila pravila v dobavni verigi. Govorilo se je, da bo 3D-tiskanje vodilo v gospodinjsko proizvodnjo blaga, da bo več lokalne proizvodnje namesto centraliziranih obratov. Zelo pogost naslov novic se je glasil »3D-tiskanje bo spremenilo svet«, sledila so besedila, ki so navajala, da se bo življenje na zemlji kmalu korenito spremenilo in da bomo od sedaj naprej namesto kupcev, postali ustvarjalci. Ti naslovi so zdaj stari več kot pet let in zdi se, da je svet še vedno skoraj enak. Promocija je bila pretirana, zlasti glede vpliva, ki bi ga 3D-tiskanje imelo v našem zasebnem življenju. Vendar obstajajo področja, na katerih je 3D-tiskanje splošno sprejeto kot pomembna tehnologija. Preprosto 3D-tisk na splošno ni dosegel točke, ko nadomešča obstoječe trge, jih je pa

začel krepiti. Eden od razlogov za to je, da izdelava z dodajanjem materiala ni tako preprosta, kot si lahko predstavlja. Vzrokov za to je več.

■ Dodajalna proizvodnja potrebuje širšo bazo znanja

V številnih primerih poznavanje različnih tehnologij ter s tem povezane prednosti in slabosti ter aplikacije uporabe preprosto ni na voljo. Ker desetletja ni bilo veliko teh tehnologij na trgu, bo minilo kar nekaj časa, preden se bo znanje razširilo. Na primer, le nekaj univerz je resnično specializiranih za dodajalno tehnologijo.

■ Dodajalna izdelava zahteva ponovni razmislek o dizajnu:

Zelo pomembno je dobro poznati te postopke. Za njih je značilno, da se izdelki gradijo z dodajanjem materiala – in to se jasno razlikuje od tradicionalnih metod izdelave, kjer material odvezujemo, zato mora biti oblikovanje izdelka popolnoma drugačno. To se začne z dejstvom, da je treba podporne strukture vključiti v fazo načrtovanja in nadaljuje z dejstvom, da je treba upoštevati oblike narave in posnemati biotske strukture, popolnoma drugače kot pri običajnih tehničnih dizajnih.

■ Po-obdelava: Izdelava se ne konča s tiskanjem:

Poznati je treba tudi posamezno tehnologijo. Kako dolgo trajajo faza gradnje, faza proizvodnje in faza po-obdelave? Kako hitro lahko držite končni izdelek v svojih rokah? Koliko časa bo trajalo, da dosežemo kakovost površine, ki je potrebna?

Dodajalna proizvodnja v orodjarski industriji

Pri izdelavi orodij se lahko dodajalna proizvodnja uporablja v različnih fazah postopka.

■ Hitro prototipiranje:

Hitro prototipiranje se uporablja za ustvarjanje fizičnih modelov za pregled in potrditev dizajna. To je tipična uporaba dodajalne proizvodne tehnologije, saj druge metode zahtevajo višje stroške. Prednost uporabe dodajalne proizvodnje je v tem, da je mogoče zasnovo in funkcionalnost modela pregledati zelo hitro, s čimer se skrajša čas od zasnove do proizvodnje izdelka.

■ Hitra izdelava orodij:

Hitra izdelava orodij je metoda izdelave orodja z uporabo dodajalnih

tehnologij. To je še posebej izvedljivo, če se orodje uporablja za izdelavo majhnih serij. Konvencionalno izdelano orodje je pogosto predrago. Če orodje izdelujemo z dodajalnimi tehnologijami, ima enake prednosti kot hitro prototipiranje, in sicer je mogoče hitreje uveljaviti spremembe zasnove.

■ Hitra proizvodnja

Hitra proizvodnja ne uporablja dodajalne proizvodnje po definiciji. Vendar ta metoda izdelave pomeni hitre in prilagodljive metode za izdelavo delov brez uporabe orodij. Kljub temu pogosto vključuje dodajalno proizvodnjo. Hitra izdelava je še posebej smiselna, kadar je treba izdelek izdelati ne samo hitro, ampak tudi, ko ima izdelek geometrijo, ki jo je težko uresničiti s konvencionalnimi metodami.

■ Druge aplikacije pri izdelavi orodij:

Še posebej pri izdelavi orodij obstaja veliko drugih možnosti uporabe dodajalne proizvodnje. Medtem ko zgoraj omenjene aplikacije opisujejo neposredno izdelavo končnega izdelka ali končnega (prototipnega) orodja, se lahko dodajalna proizvodnja uporabi tudi za izdelavo posameznih sestavnih delov orodja. To lahko vključuje izdelavo orodnih vložkov ali celo opreme, ki je potrebna za optimizacijo proizvodnega procesa.

Druga pogosta uporaba je optimizacija samega orodja. Tu hitrost ni odločilni dejavnik, temveč dodatne možnosti, ki jih ponuja dodajalna proizvodnja. Z dodajalno proizvodnjo se lahko orodju dodajo hladilni kanali, ki jih ni mogoče izdelati s konvencionalnimi metodami, kot sta frezanje in vrtanje. Z dodajalno izdelanimi hladilnimi kanali znotraj orodja je mogoče enakomerno ohladiti celotna območja, ki so težko dostopna – na primer tista, ki obdajajo izmetalo in vodilo. Cikel injekcijskega brizganja lahko poteka veliko hitreje kot prej. Posledično se lahko čas cikla brizganja zmanjša za do 40 odstotkov, če se temperaturni profil homogenizira simultano.

Primeri učinkovite uporabe dodajalne proizvodnje

Odločitev o tem, ali je uporaba dodajalne tehnologije za podjetje smiselna, mora biti vedno sprejeta za vsak primer posebej. V prihodnjih izdajah revije IRT 3000 boste lahko brali o konkretnih primerih uporabe dodajalne proizvodnje v orodjarski industriji.



HEXAGON
MANUFACTURING INTELLIGENCE

MAKSIMALNA UČINKOVITOST, VES ČAS

RS6 LASER SCANNER

Novi RS6 laserski skener je vodilni 3D skener in je zasnovan za uporabo z 7-osno merilno roko Absolute Arm. Zagotavlja maksimalno učinkovitost z najsodobnejšo lasersko tehnologijo z modro svetlobo.



HexagonMI.com

» Oblikovanje lomilcev odrezkov

Oblikovanje cepilne ploskve rezalne ploščice zahteva nekaj inženirskega znanja, na primer poznavanje teorije odrezavanja kovin in procesa oblikovanja odrezkov, razumevanje posebnosti obdelave različnih materialov, poznavanje načel prašne metalurgije in omejitve izdelave sintranih izdelkov, izkušnje in ustrezna usposabljanja za oblikovanje orodij.

Skozi leta so tehnološke možnosti izdelave odrezovalnih orodij v veliki meri narekovala obliko cepilne ploskve orodja. Na primer, v najzgodnejših dneh rezalnih ploščic je bila cepilna ploskev ravna površina. Lomljenje dolgega odrezka pri struženju z orodjem, ki je nosilo to rezalno ploščico, je bilo rešeno z uporabo dodatnega pokrova, ki je bil nameščen na orodje nad rezalno ploščico. V nekaterih izvedbah orodij je celo zgornja objemka, ki je pritrdila rezalno ploščico, delovala podobno kot lomilec odrezkov. Druga pogosta rešitev za rezalno ploščico z ravno cepilno ploskvijo je bila izdelava jamic, ki lomijo odrezke z brušenjem. Jamica je spodbujala zavijanje odrezka v spiralo in nato njegovo lomljenje na manjše segmente. Obe metodi bi morali obravnavati skozi lečo časa, vendar še zdaleč nista bili popolni.

Dodatni pokrov za lomljenje odrezkov je ustvaril naravno oviro za gibanje odrezka. Odrezki so povzročili intenzivno obrabo tega dela in znatno zmanjšali življenjsko dobo orodja. Oblika in dimenzije jamice so bile močno odvisne od brusa, kar je znatno zmanjšalo možne oblike jamic. Toda glavna težava je bila potreba po dolgotrajnih preizkusih za razvoj lomilcev odrezkov, ki bi zagotovili stabilne zmogljivosti pri obdelavi različnih vrst materiala.

Napredek v metalurgiji prahov je stanje dramatično spremenilo, uvedel je nove stroje in računalniško vodenje, ki so bistveno izboljšali stabilnost in zanesljivost v različnih procesih. Tehnologija sintranih karbidnih izdelkov je olajšala oblikovanje cepilne ploskve rezalnih ploščic in razbremenila odvisnost površine jamic in dodatnega pokrova. Cepilna ploskev je tako dobila videz kombiniranih konkavnih in konvexnih delov, lokalnih izboklin itd. Ta zapletena geometrija je zasnovana tako, da zagotavlja potrebno oblikovanje odrezkov in učinkovito lomljenje odrezkov. Cepilna površina današnjih rezalnih ploščic ima enako teksturo površine.

CAD je ponudil oblikovalcem orodij zmogljivo orodje za kompleksno 3D-modeliranje, inženirske izračune in analizo možnih omejitev oblikovane rezalne ploščice in seveda njegove cepine ploskve. Ne samo, da je omogočil izdelavo najrazličnejših vložkov z geometrijsko zapletenimi ploskvami, ampak je bistveno skrajšal postopek oblikovanja. Popolnoma nova raven oblikovanja rezalnega orodja in nova tehnologija je znatno zmanjšala potrebe testiranja. Čas, potreben za proučevanje rezalnih zmogljivosti nove

geometrije rezalnih ploščic, je z uporabo strojne obdelave ostal precej pomemben.

To velja za zasnovo vseh rezalnih ploščic, ki jih je mogoče menjati na držalu, ne samo za struženje. Pri rezalnih ploščicah za frezanje se oblika cepilne ploskve obravnava predvsem z vidika oblikovanja odrezkov – frezanje je postopek prekinjenega rezanja, zato lomljenje odrezkov ne povzroča težav. Pri rezalnih ploščicah za frezanje cepilno ploskev imenujemo oblikovalec odrezkov in ne lomilec odrezkov, kot je to pri rezalnih ploščicah za struženje. Da bo jasno, cepilna ploskev rezalne ploščice za struženje je tudi namenjena predvsem oblikovanju odrezkov, čeprav bi morala omogočati lomljenje odrezkov. V kontekstu, geometrija cepilne ploskve vsake rezalne ploščice je kombinacija konkavnih in konvexnih območij.

Tridimenzionalno modeliranje

Znanstvene raziskave, številni testi in analiza nakopičenih informacij na področju odrezavanja kovin v kombinaciji z velikim napredkom računalniške tehnologije so industriji rezalnega orodja zagotovili novo, zmogljivo oblikovalno orodje – tridimenzionalno modeliranje tvorbe odrezkov. Prvi poenostavljeni modeli tvorbe odrezkov so temeljili na empiričnih ter izračunanih podatkih in so bili zelo netočni. Danes oblikovalci rezalnih orodij uporabljajo napredno programsko opremo, ki omogoča simulacijo procesov



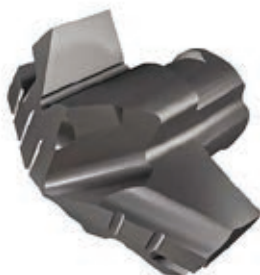
» Slika 1: Ne le izredno privlačna na pogled, ampak tudi izjemne rezalne sposobnosti rezalne ploščice ISOTURN.

tvorjenja odrezkov z zadovoljivim približkom realnosti. Čeprav programska oprema še vedno ne more nadomestiti obdelovalnih testov, lahko veliko prispeva k učinkovitemu oblikovanju rezalnih ploščic, ki jih je mogoče zamenjati, in predvsem njihovih cepilnih ploskev. Podjetje Iscar, ki že vrsto let deluje v industriji rezalnega orodja, je uvedlo prakse modeliranja, ki inženirjem za raziskave in razvoj omogočajo, da določijo, katera geometrija rezalne ploščice je primerna za katero operacijo, tudi v fazi načrtovanja. Pri oblikovanju stružne rezalne ploščice CNMG 120404-F3P je bilo ugotovljeno, da je simuliranje rezalnega dela koristno za oblikovanje zgornje površine rezalne ploščice (slika 1). Izmišljeno vzorčenje ni bilo zasnovano tako, da bi odražalo virtuoznost ekipe za raziskave in razvoj, v resnici pa se je modeliranje izkazalo za izjemno dragoceno orodje pri uresničevanju cilja ekipe, da bi zagotovili najboljše rezalne sposobnosti.

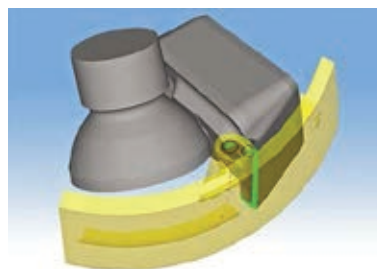
Vrtanje težko obdelovalnega avstenitnega in dupleks nerjavnega jekla (skupina ISO M) predstavlja težave, zlasti če je globina luknje velika. Podjetje Iscar je razvilo izmenljive karbidne glave ICG z



» Slika 3: Modeliranje procesa tvorbe odrezka je bil pomemben dejavnik pri uspešnem reševanju problema.



SUMOCHAM
CHAMDRILL LINE

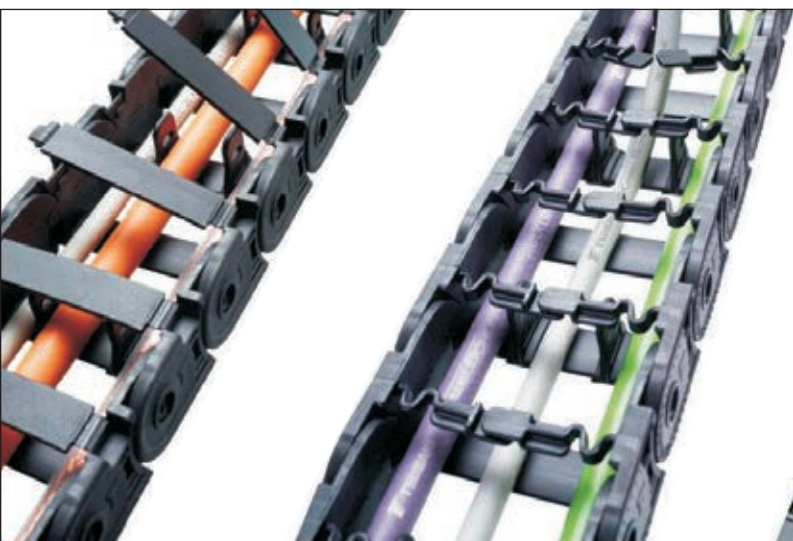


NANMILL
NANO ENDMILL

» Slika 2: Modeliranje evakuacije odrezkov je pomemben korak v procesu oblikovanja lomilca in oblikovalca odrezkov in je bilo ključno pri določanju uspešne oblike frezalne glave SUMOCHAM.

geometrijo, ki lomi odrezke. Razpon premera glave (D) je 14 do 25,9 mm. Glave se pritrdijo v standardna vrtalna telesa Sumocham in tako zagotavljajo visokokakovostno obdelane luknje z globino do $12 \times D$. Z geometrijo glave, na kateri so na rezalnem robu zareze za lomljenje odrezkov, in posebej dizajniranim oblikovalcem odrezkov, ki zagotavlja vrhunski nadzor odrezkov, so rešili težave z evakuacijo odrezkov pri aplikacijah globokega vrtanja.

Modeliranje evakuacije odrezkov je pomemben korak v procesu oblikovanja lomilca in oblikovalca odrezkov in je bilo ključno pri določanju uspešne oblike frezalne glave SUMOCHAM (slika 2). V svoji nedavni kampanji LOGIQ, ki je sprožila vrsto novih in izboljšanih serij rezalnega orodja, je podjetje Iscar predstavilo vrsto zamenljivih frezalnih glav v območju majhnega premera (do 20 mm). Družina rezalnih ploščic za freziranje NANMILL v območju premera 8 do 16 mm vključuje nov koncept: vpenjalni vijak imajo nameščen nad rezalno ploščico, glava vijaka pa ima funkcijo klina. Vendar pa je bila za preprečitev kakršnega koli stika med glavo vijaka in odrezkov, ki se tvorijo med procesom freziranja, potrebna dodatna prilagoditev lomilca oz. oblikovalca odrezkov. Modeliranje procesa tvorbe odrezka je bil pomemben dejavnik pri uspešnem reševanju problema (slika 3).



QuickTrax

EasyTrax



UNIFLEX Advanced

TKA series

Beam IT, vodilno dobavitelj storitev na področju aditivne proizvodnje

» Podjetje Sandvik je kupilo delež podjetja Beam IT

Podjetje Sandvik je kupilo bistveni delež podjetja Beam IT s pravico nadaljnjega povečanja svojega deleža. Podjetje Beam IT, vodilno podjetje na področju storitev aditivne proizvodnje s sedežem v Evropi, bo dopolnjevalo ter dodatno krepilo obstoječo ponudbo podjetja Sandvik na področju aditivne proizvodnje. Nedavna investicija je usklajena s strateškimi ambicijami podjetja Sandvik, da postane vodilni dobavitelj rešitev za širšo industrijo proizvodnje komponent.

Beam IT je podjetje v zasebni lasti s sedežem v Italiji in več kot 20 let izkušenj na področju aditivne proizvodnje kovin. Podjetje je zaupanja vreden dobavitelj naprednih kovinskih komponent izdelanih z aditivno proizvodnjo za zahtevna industrijska področja, kot so letalska in avtomobilska industrija, energetski sektor ter svet športnega dirkanja. Obenem podjetje poseduje številne pomembne kakovostne certifikacije, vključno s standardom AS 9100 za letalsko industrijo in NADCAP odobritvijo. Leta 2018 je podjetje Beam IT imelo 38 zaposlenih ter nameščenih več kot 20 3D-tiskalnikov, ki z različnimi tehnologijami spajajo sloje prašnega materiala v izdelke.

Podjetje Sandvik zaseda vodilno mesto na področju kovinskih prašnatih materialov za postopke aditivne proizvodnje ter od leta 2013 naprej izvaja znatne naložbe v širok razpon tehnologij procesov aditivne proizvodnje za izdelavo kovinskih komponent, vključno s spajanjem slojev prašnega materiala z laserjem in elektronskim žarkom ter kapljičnega nanašanja veziva. Poleg 150 let izkušenj na področju tehnologij materialov in 75 let izkušenj na področju obdelovalnih postopkov, kot so odrezavanje kovin, sintranje in toplotna obdelava, ima podjetje Sandvik dobro uveljavljeno in vodilno strokovno znanje celotne verige dodane vrednosti postopkov aditivne proizvodnje. V začetku letošnjega leta je podjetje Sandvik vključilo svojo divizijo prašnatih materialov v divizijo aditivne proizvodnje, kar pomeni, da podjetje sedaj ponuja celovite rešitve na področju aditivne proizvodnje, od kovinskih prašnatih materialov do končnih izdelkov proizvedenih s postopki aditivne proizvodnje.

»Področje aditivne proizvodnje se hitro razvija, pri čemer trg potrebuje strokovne partnerje s tega področja, ki imajo napredno znanje ter vire potrebne za podporo industrijskih kupcev pri razvoju in zagonu svojih programov na področju aditivne proizvodnje. Z investicijo v podjetje Beam IT lahko našim kupcem zagotovimo možnost dostopa do komplementarne in združene moči podjetij Sandvik in Beam IT,« razlaga Kristian Egeberg, predsednik podjetja Sandvik Additive Manufacturing.

Mauro Antolotti, prokurist in ustanovitelj podjetja Beam IT, poudarja: »Povpraševanje po komponentah izdelanih s postopki



» Izdelki podjetja Beam IT izdelani s postopki aditivne proizvodnje.

aditivne proizvodnje se bo po pričakovanjih zelo hitro večalo v prihajajočih letih. Podjetje Sandvik je za nas zelo dober lastnik, ki nam lahko pomaga pri pospeševanju rasti in nam lahko zagotavlja vodilno strokovno znanje na področju materialov, razvoja visokokakovostnih kovinskih prašnatih materialov, primernih za aditivno proizvodnjo ter v svetovnem merilu vodilno znanje in izkušnje na področju končne obdelave komponent izdelanih s postopki aditivne proizvodnje.«

Michele Antolotti, predsednik podjetja Beam IT, je povedal: »Zelo smo zadovoljni z razglasitvijo tega posla in partnerstvom s podjetjem Sandvik, pri čemer je glavni cilj uravnavanje sinergij ter nadaljnja krepitev položaja obeh podjetij na trgu aditivne proizvodnje kovin. Naše partnerstvo bo prineslo veliko koristi tako sedanjim kot bodočim kupcem komponent izdelanih s postopki aditivne proizvodnje.«

Podjetji sta se dogovorili, da ne bosta razkrili nakupne cene deleža podjetja Beam IT.

» www.additive.sandvik
» www.beam-it.eu

ALTERA^C

že od 44.200 €



Enostavno sestavljanje naprav

» Sestava na podlagi laserskih pripomočkov

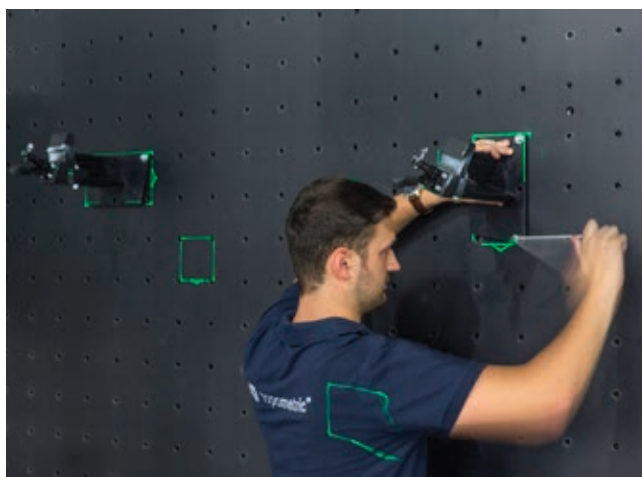
Podjetje topometric iz Göppingen, ki deluje na področju merilne tehnike, se je specializiralo za razvoj avtomatiziranih merilnih celic z visoko funkcionalnostjo in intuitivnim delovanjem. Komponente se nameščajo s pomočjo laserskega sistema za projiciranje, kar bistveno pospeši celoten proces ter obenem izniči potencialne napake pri izdelavi kontrolno merilne naprave.

Pripomoček za sestavo, ki temelji na laserju, projicira vse podrobnosti naprave, kot so konture na mestu sestave, tako da so elementi kontrolno merilne naprave nameščeni na podlagi prikaza. To bistveno skrajša čas sestavljanja kontrolno merilne naprave.

Programska oprema za projiciranje je enostavna za uporabo ter uporabnika vodi skozi vsak posamezen korak. Elementi so projicirani z visoko natančnostjo v pravilnem zaporedju. S tem odpade potreba po natisnjenih skicah, risbah ali navodilih za sestavo, medtem ko so bistveno skrajšani časi delovno zahtevnih operacij prilagajanja ter zmanjšana možnost pojava napak pri sestavljanju. Poleg tega lahko tudi osebe brez tehničnega znanja na področju meritev uporabljajo ta merilni sistem.

Laserski sistem zagotavlja, da je za določeno kontrolno merilno napravo izbran ustrezen merilni program, kar preprečuje uporabo napačnega programa, ki lahko povzroči kolizijo med robotom in merilno postavitvijo.

Za še večje povečanje varnosti pri sestavi so vsi položaji prikazani hkrati na koncu samodejnega cikla projiciranja, tako da se lahko izvede končna kontrola postavitve. S tem je zanesljivo preprečena napačna postavitvev komponent.



» Nameščanje nosilcev za kontrolno merilne elemente z uporabo laserskega projiciranja. Vir: topometric

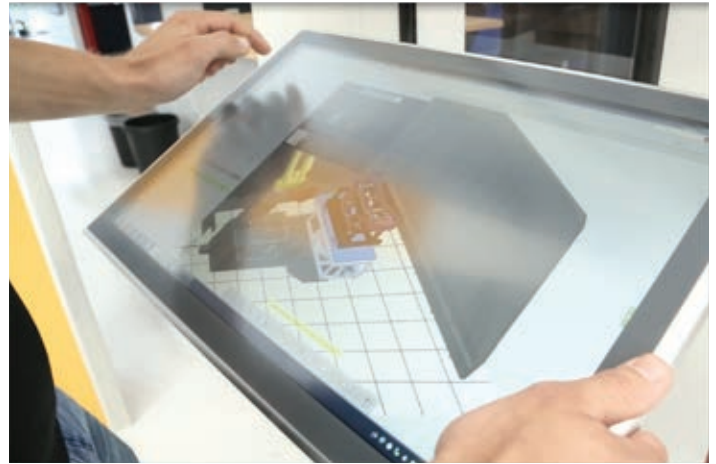
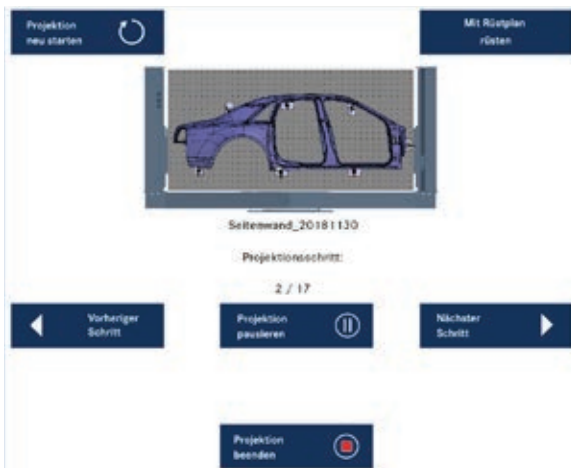


» Elementi kontrolno merilne naprave nameščeni znotraj laserskih projekcij na plošči kontrolno merilne naprave. Vir: topometric

Struktura laserskega sistema

Pripomočki za sestavo, ki so prilagojeni merilni nalogi, so zasnovani za posamezne operacije. Obenem projektor in programska oprema, dopolnjena z dodatnim modulom za določanje prioritete, tvorita temelje za avtomatizirano procesiranje merilnih nalog. Modul za določanje prioritete administrira merilne naloge ter jih neodvisno nadzoruje glede na prioritete, kar odpravlja nepotrebno čakanje. Cikel merilne naloge se izvaja samodejno v merilni programske opreme ATOS Professional sistemkega proizvajalca GOM.

Za upravljanje krmilnika sistema je podjetje topometric razvilo aplikacijo tm Control kot grafični uporabniški vmesnik, na katerem so vgrajeni nadzorni elementi za lasersko projiciranje, nadzor nalog in sistema ter logično in procesno usmerjeno zaporedje. Enostavna in pregledna postavitvev pokaže uporabniku le trenutno pomembne informacije in preklopi, ki so potrebni za izvedbo naslednjega koraka merilne naloge. Na takšen način lahko tako obvladovan in intuitiven sistem uporablja večja skupina zaposlenih.



» Intuitiven način uporabe aplikacije tm Control podjetja topometric. Vri: topometric

Varno testiranje procesov v proizvodnih okoljih

Zahtevne procese testiranja so včasih izvajali le posebej izučeni tehniki na merilnih centrih. Za zagotavljanje varnosti proizvodnje, postajajo merilni sistemi nameščeni v bližini proizvodnih linij vse bolj pogosti v sodobnih avtomobilski industriji in pri podjetjih, ki dobavljajo komponente. Temu ustrezno morajo biti merilni cikli enostavni in razumljivi, medtem ko morajo biti procesi avtomatizirani. Kompleksne aplikacije strojne in programske opreme, ki so običajne v merilni tehnologiji, niso primerne za take namene.

Laserski sistem podpira zahteve za odpravljanje kritičnih procesov testiranja kompleksnih merilnih sistemov. Najbolj pomemben pogoj za uporabo laserskega sistema je robusten merilni sistem, ki zagotavlja stabilne rezultate meritev in čase izvajanja v proizvodnih okoljih. Podjetje topometric razvija te celotne 3D-robotske merilne sisteme z uveljavljenimi senzorji, kot je sistem ATOS podjetja GOM.

» www.topometric.de

HALTER LOADASSISTANT®

**Committed to performance.
Dedicated to deliver!**

HALTER LoadAssistant® je standarden, premišljeno konfiguiran sistem za avtomatizacijo CNC strojev. Ima številne prednosti, zaradi katerih je primeren tudi za proizvodnjo manjših serij. HALTER LoadAssistant poveča obseg vaše proizvodnje že od prvega dne delovanja dalje.

- Popolna plug-and-play rešitev za CNC stroje vseh znamk.
- Čas nastavitve traja manj kot 5 minut.
- Zkušnje z robotiko niso potrebne.
- Preprosto premeščanje z enega CNC stroja na drugega.
- Zanesljiva in priznana tehnologija.
- Povrnitev investicije v 6 do 18 mesecih.
- Lokalna podpora HALTER ekipe.

HALTER
CNC AUTOMATION

T +386 41 584 052 • E info@haltercnc.com • www.haltercncautomation.com



» Smartmforming – pametna orodja za oblikovanje pločevine

Tomaž Savšek, Petra Janežič, Inda Balagić, Stjepan Flegarić, Klemen Žužek, Katja Popovič, Mitja Cerovšek, Boštjan Piletič, Mario Štorga

Oblikovanje pločevine je eden izmed pomembnejših procesov v moderni industrijski proizvodnji. Številne komponente v avtomobilski in v industriji hišnih aparatov so izdelane iz pločevine. Procesi oblikovanja pločevine so vse zahtevnejši zaradi vse bolj kompleksnega dizajna, novih tehnologij in materialov, zahtev po zagotavljanju kakovosti in sledljivosti v velikoserijski proizvodnji ter ne nazadnje zaradi zahtev po zmanjševanju energijskega in oglednega odtisa. Danes se v avtomobilski industriji več kot 35 odstotkov pločevinastih delov izdeluje iz novih materialov, kot je visoko trdnostno jeklo, in ta odstotek se še povečuje.

V okviru projekta SmartMForming razvijamo pametno orodje za oblikovanje pločevine z uporabo senzorjev, aktuatorjev in centralnega računalnika, ki omogočajo »on-line« upravljanje. S celovitim naborom senzorjev spremljamo geometrijo izdelka, sile prebijanja in snemanja ter stanje orodja in stiskalnice. Na podlagi teh informacij orodje izvaja potrebno korekcijo geometrije, v sistem za upravljanje proizvodnje pa sporoča stanje izdelkov, orodja in stroja.

Glavna prednost predstavljenega orodja je, da ni treba vlagati v dodatno opremo ali stroje (stiskalnice). Obstajajo tudi druge prednosti, kot so skrajšanje tehnološkega časa, povečanje kakovosti proizvodov, zmanjšanje stroškov orodja v življenjskem ciklu in najpomembnejša, večje zmogljivosti izdelave kompleksnejših izdelkov.

1 Uvod

Gorenje Orodjarna kot projektni koordinator skupaj s podjetjem TPV in CAD/CAM Design Centar v okviru programa EUREKA uspešno izvaja razvojno raziskovalni projekt z nazivom »Pametna orodja za oblikovanje pločevine« (akronim: »SmartMForming«) - projekt sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Projekt traja tri leta in se zaključi januarja 2020.

Glavni izziv in cilj projekta sta povezana z razvojem in izdelavo pametnih orodij, ki temelji na optimizaciji proizvodnega procesa oblikovanja pločevine v končni izdelek. Eden od najpomembnejših upo-

rabljenih postopkov pri izdelavi orodja za oblikovanje pločevine je t. i. »vroče oblikovanje«, vendar so stroški za vzpostavitev takšnega procesa in drugi proizvodni stroški v primerjavi s klasičnim procesom hladnega oblikovanja izjemno visoki. Postopek vročega oblikovanja sicer pogosto uporabljajo velika podjetja, medtem ko so mala in srednje velika podjetja prisiljena iskati druge rešitve, ki bi omogočile iste oz. podobne lastnosti s sprejemljivimi stroški. V projektu SmartMForming projektni partnerji razvijajo metodologijo in rešitve za razvoj in izdelavo pametnega orodja za oblikovanje visoko trdnostne pločevine z uporabo servo pogona in različnih senzorjev [1][5].

Servo pogoni se že uporabljajo pri oblikovanju pločevine, vendar večinoma kot integralni del stroja za oblikovanje (v servo stiskalnicah). Projektna ideja je, da se servo pogoni in senzorji vgrajujejo kot sestavni del orodja, ki se lahko uporablja tudi na klasičnih strojih za oblikovanje, kot so mehanske in hidravlične stiskalnice. Glavna prednost takšnega koncepta je, da malim in srednje velikim podjetjem ni treba investirati v dražje servo stroje, temveč se jim ponudi rešitev, ki omogoča procesno optimizacijo izdelave, krajše čase obdelave izdelkov ter posledično večjo produktivnost, ob višji kakovosti izdelkov in manjših proizvodnih stroških.

Prav tako bo projekt SmartMForming pomembno prispeval k razvoju simulacijskih postopkov in njihovega vključevanja v procese virtualizacije razvojnih in industrijskih postopkov. Projektni partner CAD/CAM Design Centar v okviru projekta razvija programski dodatek CATIA AddOn, ki bo integriran v računalniško podprto programsko opremo CATIA. Dodatek bo omogočal izvajanje kinematike orodja v CAD modelu, s čimer bo možna optimizacija tako izdelka kot orodja že v fazi virtualnega razvoja. To bo vplivalo na skrajšanje časa razvoja izdelka in orodja ter posledično zmanjšanje stroškov.

Trenutno je ponudba inteligentnih orodij za tržišču relativno majhna. Pri zasnovi projekta SmartMForming so projektni partnerji, vsak s specifičnim znanjem in kompetencami, opredelili

Tomaž Savšek, Mitja Cerovšek, Boštjan Piletič • TPV, d. o. o., Novo mesto

Petra Janežič, Klemen Žužek, Katja Popovič • Gorenje Orodjarna, d. o. o., Velenje

Inda Balagić • 3DCAD/CAM Design Centar, Zagreb

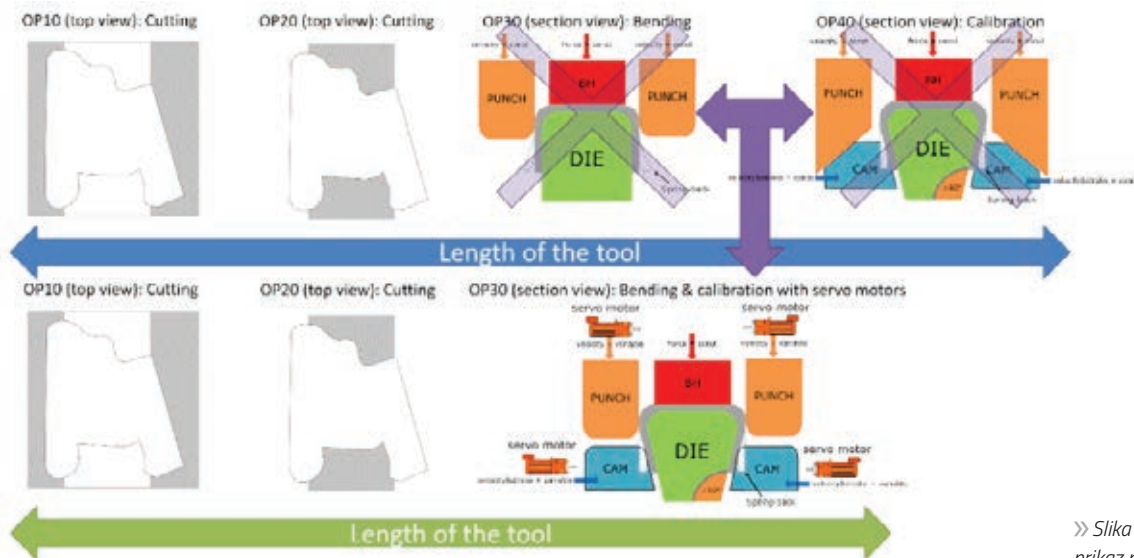
Stjepan Flegarić, Mario Štorga • Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu

posebne zahteve za izdelavo pametnega orodja za oblikovanje pločevine, s katerim v projektu iščejo ustrezne tehnološke ali tehnične rešitve. V prihodnosti bodo pametna orodja za oblikovanje pločevine nadomestila zdajšnja klasična orodja, saj so zahteve kupcev vse bolj usmerjene k aktivnemu spremljanju orodja med njegovim delovanjem. Pri zasnovi orodja smo upoštevali smernice razvoja v avtomobilski industriji, kjer so trendi k večji varnosti in udobju, novim materialom s povišano trdnostjo pri izdelkih iz pločevine

ter novim tehnologijam in kompleksnejšim oblikam. Ključnega pomena je doseči zahtevano kakovost, stabilnost procesa in druge naročnikove zahteve [6].

2 Konstrukcija orodja

V okviru projekta SmartMForming razvijamo metodo »pametnega« oblikovanja visoko-trdnostne pločevine s pomočjo servo-



» Slika 1: Shematski prikaz pametnega orodja.



OPTIMALNA IZBIRA **10 LET**

10 LET

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

00386 (0)1 898 12 37

info@mjm.si

TEL: (01) 898-12-37 FAX: (01) 898-06-33 INFO@MJM.SI

DOMOV

PROGRAM

NOVOSTI

AKCIJE

ZADNJI KODI

DOBAVITELJI

POVPRAŠEVANJE

WWW.MJM.SI

**OPTIMALNA IZBIRA
PRI OBDELAVI KOVIN**



INNO TOOL

GUHRING



SWISS TOOLS

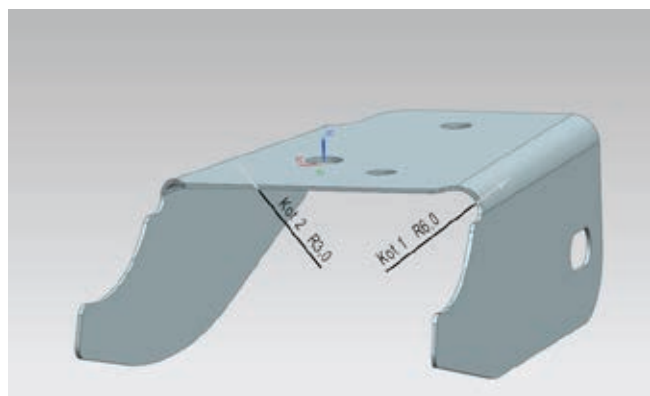


-motorjev. Servo-motorji v pametnem orodju regulirajo hitrost oblikovanja, dolžine hodov pestičev, predvsem pa različne oblikovalne operacije, ki jih združujemo v eno. Na primer, upogibno in kalibracijsko operacijo smo s pomočjo servo-motorjev združili, s tem smo orodje skrajšali, posledično se je zmanjšala masa takšnega orodja in tudi cena orodja (Slika 1). Prav tako lahko združimo več rezilnih operacij v eno.

Ena od bistvenih prednosti uporabe servo-motorjev v pametnem orodju je prilagodljivost, saj s servo-motorji vplivamo na spremembo procesnih parametrov, kar ima za posledico elastično izravnavanje (t. i. »springback effect«). S tem neposredno vplivamo na kakovost izdelka ter hitrost procesa. Tovrstno orodje je bistveno manj dovzetno na spremembe materialnih lastnosti in debeline pločevine, s čimer se zmanjša število neakovostnih slabih izdelkov.

Da resnično pridejo do izraza nove funkcionalnosti pametnega orodja, moramo preko centralne procesne enote zagotoviti povezavo senzorjev in aktuatorjev oz. servo motorjev. Senzorji omogočajo spremljanje lastnosti materiala, pogoje delovanja orodja in stroja ter proizvodne parametre. S tem omogočamo »on-line« nadzor nad orodjem ter kakovostjo izdelkov, kar danes v industriji še ni stalna praksa. S pomočjo teh senzorjev spremljamo stanje orodja, preprečujemo morebitne preobremenitve in s tem poškodbe orodja ter optimiziramo proces oblikovanja glede na vhodni material. V okviru projekta smo si zastavili cilj, da so vsi senzorji in aktuatorji preko centralne procesne enote povezani in združljivi s sistemom MES za upravljanje proizvodnje. Na ta način bomo zagotavljali oddaljen nadzor in obdelavo podatkov. Prav tako bomo lahko stanje spremljali na standarden način kot pri drugih obdelovalnih strojih v proizvodnji.

Iz nabora izdelkov smo kot testni izdelek zbrali odpresek, kjer sta glede na definirano obliko predvideni rezilna in vlečna operacija (Slika 2). Demonstracijsko prototipno orodje smo prilagodili tako, da ga lahko testiramo za upogibanje in rezanje. S tem bomo obravnavali največja tveganja, ki se pojavljajo pri tem izdelku. Orodje bo za potrebe testiranja izdelovalo samo en kos istočasno. To nam bo omogočalo sprotne korekcije, stroški izdelave orodja bodo nižji, prav tako bo tudi testiranje preglednejše, saj bomo pridobili samo tiste informacije, ki so potrebne za nadaljnjo analizo.

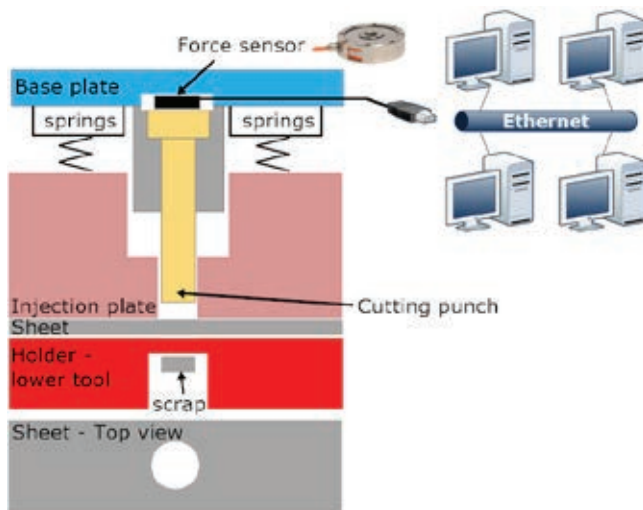


» Slika 2: 3D-model testnega izdelka.

2.1 Prva – rezilna operacija

V prvi operaciji rezilni noži prebijejo luknji na kosu. Glavno tveganje pri tej operaciji je obraba, odkrušenje ali celo lom nožev zaradi prevelike sile. Prav tako je pomembna izvlečna sila, ki jo v praksi izračunamo s pomočjo empirične enačbe. Zaradi tega je pomembno, da natančno vemo, kakšne sile nastanejo med procesom rezanja. Prav tako je pri povečani snemalni sili nevarnost loma noža.

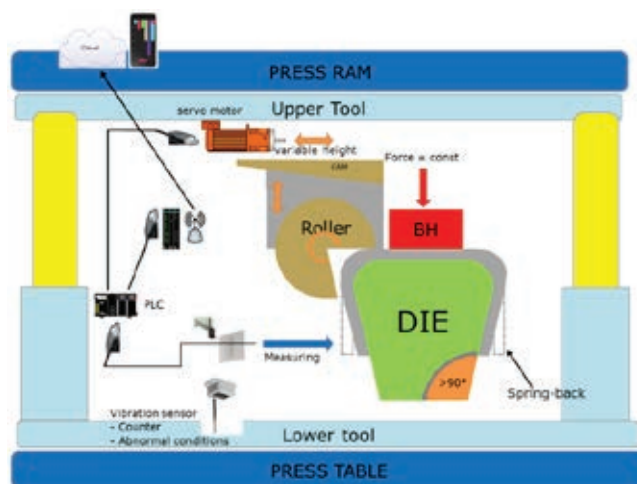
Silo, ki je potrebna za to operacijo, spremljamo s pomočjo senzorjev sile. Shematski prikaz rezilne operacije je prikazan na Sliki 3. Senzor bo prednapet, kar pomeni, da bomo lahko merili tudi silo pri izvleku. Pridobili bomo torej podatek o obremenitvi noža in matrice tako pri rezanju kot tudi pri snemanju.



» Slika 3: Shematski prikaz prve – rezilne operacije

2.2 Druga – upogibna operacija/kalibracija

V drugi operaciji se upogneta oba zavihka izdelka, prav tako se lahko kos kalibrira. V ta namen smo vgradili servo mehanizem, senzorje in posebno sestavo orodja. Tradicionalne metode popraviljanja oz. zmanjševanja elastičnega izravnavanja vključujejo modeliranje in popraviljanje celotnega orodja v skladu z rezultati numeričnih simulacij elastičnega izravnavanja in kasnejšimi meritvami. Pri orodju, ki ga razvijamo v sklopu projekta, to ne bo potrebno, saj bo laserski triangulacijski senzor odčital vrednost, »on-line« posredoval podatke v podatkovni oblak, kjer se bo orodje s pomočjo servo mehanizmov za dodatno upogibanje pločevine ustrezno prilagodilo. Induktivni senzor bo odčital pozicijo drsnika (CAMA). Servo mehanizem bo potisnil CAM, slednji bo premaknil krožni drsnik (Roller oz. Rotary Bender), ta pa bo upognil pločevino za vrednost elastičnega izravnavanja. Orodje se bo torej prilagodilo in optimiziralo samodejno glede na material in debelino pločevine. Shematski prikaz druge operacije je prikazan na Sliki 4.



» Slika 4: Prikaz druge – upogibne operacije

2 Numerične simulacije elastičnega izravnavanja

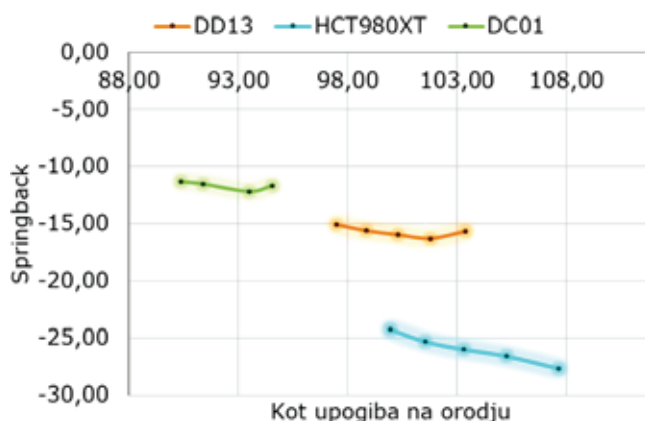
Elastično izravnavanje po plastični deformaciji izdelka oziroma »springback effect« nastane zaradi elastičnih deformacij pri oblikovalnem procesu. Na to deformacijo vpliva veliko parametrov: materialne lastnosti in debelina pločevine, stopnja deformacije, upogibni polmer pestiča ter oblika izdelka (kot in način upogiba). Materiali z večjo natezno trdnostjo in mejo plastičnosti bodo imeli pri enaki debelini pločevine manjšo sposobnost oblikovanja in posledično večje elastično izravnavanje. Na slednje vpliva tudi debelina pločevine – debelejšje pločevine bodo imele pri enakem materialu manjši »springback effect« [3][4].

Prva faza preverjanja izvedljivosti izdelka oz. kosa je bila narejena s pomočjo numeričnih simulacij in programskega paketa Autoform. Numerične simulacije so bile izvedene z različnimi debelinami in materiali v skladu z metodo. Za izbrani kos smo izbrali nabor materialov najbolj pogosto uporabljenih v avtomobilski industriji in najpogostejših debelin (med 1 mm in 1.5 mm). Rezultate simulacij smo primerjali, predvsem smo bili pozorni na elastično

Material	Debelina pločevine	Natezna trdnost R_m
DC01 (1.0330)	1,2 mm	334,9 MPa
DD13 (1.0335)	1,4 mm	334,5 MPa
HC340LA (1.0548)	1,5 mm	483 MPa
HCT980X (1.0944)	1,45 mm	1.036 MPa

» Tabela 1: Materialni podatki pločevine

Springback v odvisnosti od kota upogiba na orodju (kot 1)



» Slika 5: Elastično izravnavanje v odvisnosti od kota upogiba na orodju

izravnavanje. Tabela 1 prikazuje materialne podatke pločevin, ki smo jih uporabili pri testiranju orodja.

Na začetku preizkusa orodja smo uporabili enak material in različne debeline pločevine – pri tem smo preizkusili delovanje orodja in pregledali izdelke. Pri naslednjih preizkusih smo uporabili različne materiale in različne debeline ter spreminjali kot upogiba na krožnem drsniku. Slika 5 prikazuje elastično izravnavanje v odvisnosti od kota upogiba na orodju.



RENISHAW
apply innovation™

Vrhunska 3D-zmogljivost s tehnologijo RENGAGE™

Merilne glave RENGAGE™ za obdelovalne stroje so zanesljiva in natančna rešitev za nastavljanje delov, meritve značilnosti in preverjanje zmogljivosti strojev.

Merilne glave RENGAGE navdušujejo pri meritvah kompleksnih oblik in kontur, zato so idealne za zahtevne kontrolne naloge v današnji industriji.

Za več informacij obiščite www.renishaw.com/rengage

Uradni distributer za izdelke Renishaw v Sloveniji, na Hrvaškem, v Bosni in Hercegovini, Srbiji, Črni Gori in Makedoniji:

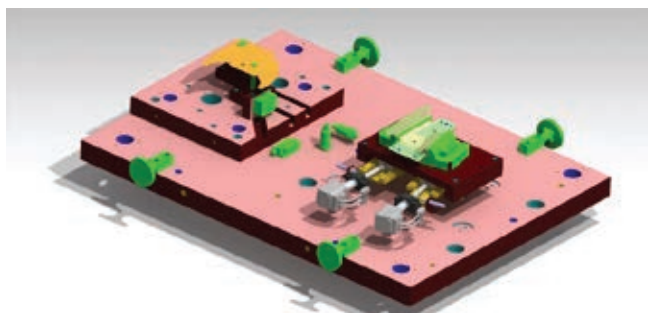
RLS d.o.o., Poslovna cona Žeje pri Komendi, Pod vrhami 2, SI-1218 Komenda, Slovenija

T 01 527 2100 F 01 527 2129 E mail@rls.si

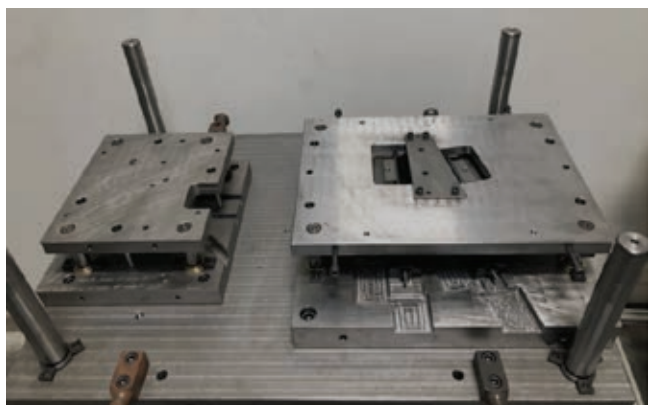
www.rls.si **RLS** A RENISHAW associate company



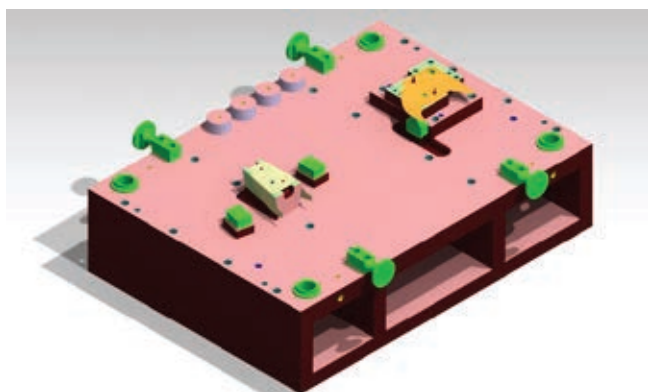
3 Zagoni/preizkusi orodja



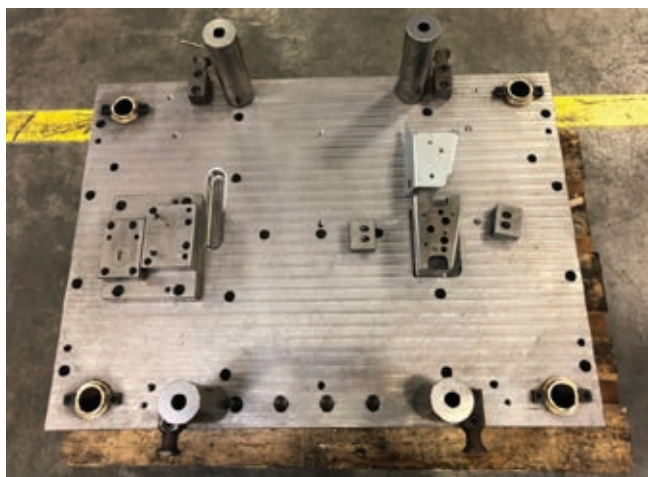
» Slika 4: Shematski prikaz zgornjega dela orodja



» Slika 5: Prototip zgornjega dela orodja.



» Slika 6: Shematski prikaz spodnjega dela orodja



» Slika 7: Prototip spodnjega dela orodja.

Za potrebe zagona in preizkusa pametnega orodja v simuliranem industrijskem okolju smo v CAD-okolju skonstruirali in nato izdelali prototipe orodij. V nadaljevanju so prikazani shematski prikaz (Slika 6) in fotografija prototipa (Slika 7) zgornjega dela testnega orodja ter shematski prikaz (Slika 8) in fotografija prototipa (Slika 9) spodnjega dela testnega orodja.

Prototipno orodje se bo najprej testiralo v testnem okolju v Gorenje Orodjarni, sledilo pa bo testiranje v simuliranem industrijskem okolju v podjetju TPV, kjer bo orodje povezano tudi v sistem MES.

4 Pametno orodje in mes

Sistem za upravljanje proizvodnje (Manufacturing Execution System ali MES) je računalniški sistem za nadzor in optimizacijo elementov proizvodnega procesa v realnem času, ki služi povezovanju proizvodnega in poslovnega okolja. Prav tako služi povezovanju pametnih orodij na eni strani ter drugih informacijskih in komunikacijskih sistemov v proizvodnih in poslovnih procesih.

Pred začetkom uvedbe sistema MES je treba izpeljati postopek namestitve ustrezne systemske infrastrukture, ki zagotavlja zanesljivost IKT okolja, podpira obseg in rast poslovnih podatkov in omogoča ustrezno hitrost vhodno-izhodnih operacij informacijskega sistema. Vse obstoječe informacijske rešitve (ERP, DMS in ostale), baze podatkov in operacijski sistemi morajo biti pripravljene na spremembe in na vključitev novega sistema v novo (razširjeno) informacijsko okolje. Potrebno in smiselno je nadgraditi infrastrukturo za potrebe procesne tehnike v podjetju in določiti standarde na področju procesne tehnike in opreme (PLC, procesna oprema, komunikacijska oprema, standardizacija delovnega mesta v proizvodnji, usmeritve na področju priklopa strojev in pametnih orodij v proizvodnji).

V povezavi z razvojem demonstratorja za projekt SmartMForming smo z vidika MES pripravili naslednja izhodišča:

- MES nastopa v vlogi izvajanja avtomatskega zajema podatkov iz strojev in pametnih orodij ter standardiziranega obveščanja in analiziranja pridobljenih podatkov.
- MES je lahko dodana vrednost izgradnje pametnih tovarn ter pametnih orodij in proizvodnih sistemov.
- Obstaja potreba po določitvi standardov na področju procesne tehnike in opreme, ki bodo uporabljeni tudi pri pripravi zahtev za razvoj in izdelavo pametnih orodij za oblikovanje pločevine.

V okviru teh aktivnosti je podjetje TPV pripravilo specifikacijo PLC konfiguracije. Dokument predstavlja osnovno specifikacijo za prenos podatkov iz različnih senzorjev in krmilnikov do centralne procesne enote pametnega orodja. Dokument je izdelan s ciljem, da se definirajo smernice in zahteve za nove stroje, naprave in orodja, ki bodo tako »MES-ready«.

Priklon strojev in pametnih orodij je smiselno izvajati postopoma. Pred prehodom v živo je treba na sistem priključiti vse stroje in pametna orodja, iz katerih bomo v realnem času v proizvodnji pobirali podatke in jih uporabljali za nadaljnjo obdelavo in pripravo poročil. Pri tem je treba upoštevati različna stanja opreme, strojev in orodij na posameznih proizvodnih lokacijah. Stanje se lahko razlikuje glede na proizvodno tehnologijo, nivoja obstoječe avtomatizacije strojev in orodij (ročna delovna mesta, stroji in orodja s krmilniki, stroji in orodja z informacijsko opremo ali brez nje) ter relacije delavec : stroj (ročno delovno mesto, 1 delavec : 1 stroj, 1 delavec : M strojev, N delavcev : 1 stroj, N delavcev : M strojev).

Izzivi, ki so bili zaznani in obravnavani v okviru projekta, so predvsem naslednji:

- raznolikost tipov strojev (stopnja naprednosti uporabljene tehnologije, vrste krmilnikov, razpoložljivost dokumentacije strojev, dosegljivost dobaviteljev strojev ter stopnja znanja dobavitelja posameznega stroja),

- načrtovanje, razvoj in vzpostavitev delujočega vmesnika med rešitvama MES (proizvodni informacijski sistem) in ERP (poslovno informacijski sistem),
- kompleksnost potreb rešitve MES, ki zahteva izdelavo prilagodljive, robustne in v realnem času delujoče rešitve ob upoštevanju vseh možnih kombinacij na relaciji delavec : stroj.

5 Sklep

Pametna orodja za oblikovanje pločevin so kot poseben segment »pametnih izdelkov« postala del koncepta Industrije 4.0. Komponente orodij, ki se uporabljajo v proizvodnih podjetjih, morajo biti povezane v internet stvari. V nasprotju s klasičnimi oblikovalnimi orodji za oblikovanje pločevine se pri pametnih orodjih uporabljajo senzori in aktuatorji. Senzorji dajejo informacije o obdelovancih, stanju orodij in procesih v realnem času. Na podlagi teh informacij ter z uporabo ustreznih algoritmov in aktuatorjev je mogoča regulacija parametrov proizvodnega procesa v realnem času.

Prispevek predstavlja inovativno metodo za oblikovanje pločevine v pametnem orodju. Metoda omogoča celovito obdelavo kompleksnih zahtev pri proizvodnji izdelkov iz pločevine in je primerna za metodološki pristop k razvoju pametnega proizvoda v industriji [2].

Z izvajanjem projekta SmartMForming bodo projektni partnerji dosegli cilje, ki bodo pripomogli k hitrejšemu in uspešnejšemu strokovnemu delu razvojnikov pri razvoju, izdelavi in uporabi pametnih orodij, kar je izredno pomembno za dolgoročno konkurenčnost na trgu. Kljub temu da projektne partnerje v prihodnosti

čaka še veliko dela, so že sedaj pridobili veliko novega znanja in kompetenc, ki jih bodo s pridom izkoristili pri pridobivanju novih in zahtevnejših projektov, tako s področja avtomobilske industrije kot v drugih sektorjih.

Viri:

- [1] Bor-Tsuen, L., Kun-Min, H., Kuan-Yu, S., Cheng-Yi, H.: Development of an automated structural design system for progressive dies. Int J Adv Manuf Technol, 68: 1887–1899, 2013.
- [2] Flegarić, S., Savšek, T., Štorga, M.: Metoda za analizo pametnega orodja za oblikovanje pločevin (angl. Method for analysis of smart sheet metal forming tools strip layout): predstavljeno na 4. mednarodni znanstveni konferenci razvoja industrijskega inženiringa – Priložnosti, potenciali, izzivi, 8. april, Otočec pri Novem mestu, Zbornik povzetkov, str. 7. 2019.
- [3] Gusel, L.: Vpliv stopnje deformacije na elastično izravnavanje hladno vlečene zlitine CuCrZr. Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Laboratorij za preoblikovanje, 2000.
- [4] Loebbe, C., Hoppe, C., Becker, C., Tekkaya, A.E.: Closed Loop Spring-back Control in Progressive Die Bending by Induction Heating. Int. J. Precis. Eng. Manuf., 16(12): 2441–2449, 2015.
- [5] Moghaddam, M.J., Soleymani, M.R., Farsi, M.A.: Sequence planning for stamping operations in progressive dies. J Intell Manuf, 26:347–357, 2013.
- [6] Zheng, Q., Zhuang, X., Zhao, Z.: State-of-the-art and future challenge in fine-blanking technology. Production Engineering, 13: 61–70, 2018.



ŠIROKA PALETA 3D TISKALNIKOV POLIMEROV IN KOVIN



EOS M 100



EOS M 300-4



EOS P 396

NOVA LASERPROFUSION TEHNOLOGIJA



**EOS tehnologija z milijon laserji
za serijsko industrijsko
3D tiskanje polimerov**

**Tehnološke rešitve na najvišji ravni na področju
laserske obdelave površin, laserskega graviranja in 3D-tiskalnikov**

www.tehnoprogres.hr

Tehnoprogres d.o.o.
Kustošijanska 306
10000 Zagreb
Pisarna:
Fallerovo šetalište 22
10000 Zagreb
Tel: +385 1 3737 688
E-pošta: prodaja@tehnoprogres.hr

Sejem parts2clean 2019

» Podporni program sejma parts2clean: informacije, inovacije in strokovno znanje

Ustrezno očiščeni izdelki in komponente so ena izmed osnovnih zahtev v vsaki današnji industrijski branži za zagotavljanje integritete nadaljnjih proizvodnih postopkov ter brezhibnega delovanja končnih izdelkov. Sejem parts2clean, ki bo potekal v Stuttgartu od 22. do 24. oktobra, bo predstavil različne možnosti za optimizacijo procesa industrijskega čiščenja. Posebni prikazi in program foruma bodo udeležencem podali dragocene informacije in strokovno znanje v okviru vodilnega mednarodnega sejma za industrijsko čiščenje izdelkov in površin.

Uporabniki tehnologije industrijskega čiščenja se soočajo z večjimi spremembami in novimi izzivi. To velja za različne sektorje, vključno z avtomobilsko industrijo, strojništvo, medicinsko tehnologijo, letalsko industrijo, elektroniko, natančnim inženiringom in mikro mehaniko, optiko ter polprevodniško industrijo. Proizvajalci na teh področjih iščejo načine, kako poleg odstranjevanja nečistoč v obliki delcev lahko odstranijo tudi površinske sloje nečistoče. Istočasno, novi materiali in nove proizvodne tehnologije, kot je aditivna proizvodnja ter vse manjše proizvodne serije in ne nazadnje prehod na elektrifikacijo v avtomobilski industriji, zahtevajo specializirane rešitve na področju čiščenja. Razstavljalci na sejmu parts2clean bodo predstavili, kako se lahko industrijski uporabniki soočajo z novimi težavami in dosegajo spreminjajoče zahteve svojih kupcev, razlaga Olaf Daebler, globalni direktor sejma parts2clean pri podjetju Deutsche Messe. Na sejmu bodo prikazane rešitve za izboljšano učinkovitost porabe energije in virov, povečano cenovno učinkovitost in fleksibilnost ter za avtomatizacijo čiščenja izdelkov ter integracijo v mrežne procese. Sejem parts2clean bo potekal od 22. do 24. oktobra v Stuttgartu.

Podporni program s posebnimi prikazi

Ključne teme za sedanjost in prihodnost industrijskega čiščenja izdelkov in površin bodo obravnavane v informativnem podpornem programu, ki bo vseboval namenske prikaze in forume.

Povpraševanje po avtomatiziranih robotskih rešitvah na področju industrijskega čiščenja izdelkov strmo narašča v zadnjih letih, tako v Evropi kot v drugih regijah, še posebej v Aziji, razlaga Peter Pühringer, vodja divizije pri podjetju Stäubli Robotics.



» Industrijsko čiščenje izdelkov in površin postaja vse bolj pomemben proces na raznolikih industrijskih sektorjih. Vir: parts2clean

Za doseganje posebnih zahtev na področju čiščenja izdelkov so pred kratkim v podjetju Stäubli Robotics posebej spremenili svoj standardni program robotike za aplikacije na področju čiščenja izdelkov. Posebna prezentacija z naslovom »Čiščenje izdelkov 4.0 v praksi« bo poudarila razvoj na tem področju. Predstavitve v živo bodo prikazale, kako lahko postanejo podatki o procesu in opremi enostavno razpoložljivi ter kako se lahko te podatke uporabi za posebne zahteve in namene.

Poseben prikaz z naslovom »QSREIN 4.0«, ki ga bo pripravilo Nemško združenje za industrijsko čiščenje izdelkov (FiT) v hali 7, bo služil kot stičišče za proučevanje prihodnosti industrijskega

čiščenja izdelkov. Na tem mestu bodo lahko razstavljalci in uporabniki skupaj razpravljali o procesnih rešitvah za čiščenje izdelkov usmerjenih v prihodnost. Teme bodo pokrivalo novo generacijo modulov za kemijo in procese čiščenja, tehnologijo na področju meritev, testiranja in procesnih linij ter prilagojen nadzor procesov za adaptivne postopke čiščenja. Cilj te pobude je zagotavljanje izhodišč za razpravo o rešitvah na področju adaptivnih postopkov, ki se sami prilagajajo stanju izdelkov in zahtevani stopnji čistosti. To zajema optimizacijo obstoječih procesov in razvoj novih rešitev za odpravo težav, poudarja dr. Lothar Schulze, član izvršnega odbora združenja FiT.

Poseben prikaz z naslovom »Procesni tok pri čiščenju izdelkov vključno s preverjanjem čistosti«, ki bo pripravljen v sodelovanju s Centrom za odličnost čiščenja (CEC – Cleaning Excellence Center), bo omogočal obiskovalcem spremljanje različnih faz procesa čiščenja izdelkov. Po raziglevanju so izdelki očiščeni v okolju čiste sobe ter nato prestavljeni v drugo čisto sobo, ki je v skladu z razredom ISO 7 za končno kontrolo čistosti, pri čemer se za prestavitev uporablja voziček, ki je kompatibilen s čistimi sobami in tako preprečuje kontaminacijo. Strokovnjaki na področju industrijskega čiščenja bodo obiskovalcem nudili vodene ogledde teh posebnih prikazov vse tri dni trajanja sejma (v dopoldanskem in popoldanskem času).

Dvojezični forum kot dragocen vir informacij in strokovnega znanja

Eden od letošnjih poudarkov bo ponovno tridnevni Industrijski forum parts2clean. Za obiskovalce iz Nemčije in od drugod po svetu predstavlja forum zelo dragocen vir informacij o najnovej-

ših napredkih na področju čiščenja izdelkov in površin, tudi po zaslugi prispevkov predavateljev, pojasnjuje Olaf Daebler. Vrhunski strokovnjaki iz industrije in razvojno raziskovalne skupnosti bodo predstavili znanje in izkušnje s prezentacijami na področju tem, kot so: procesi čiščenja, predhodni in nadaljnji postopki, analitika in metrologija, digitalizacija in avtomatizacija, poročila in najboljše prakse iz različnih sektorjev ter scenariji za prihodnost. Forum bo potekal v nemščini in angleščini s simultanim prevajanjem. Prihodnost industrijskega čiščenja izdelkov in površin bo tudi predmet sekcije, ki jo organizira združenje FiT z naslovom »QSREIN 4.0 – procesne rešitve za čiščenje izdelkov v prihodnosti«. Celoten program foruma je na ogled od druge polovice septembra naprej na spletni strani sejma parts2clean v delu namenjenemu podpor-nemu programu. Za obiskovalce sejma parts2clean je udeležba na forumu brezplačna.

Vodeni ogledi: najkrajša pot do ustrezne rešitve

Program vodenih ogledov bo omogočal obiskovalcem pridobivanje informacij o specifičnih področjih čiščenja izdelkov in površin pri izbranih razstavnih prostorih razstavljalcev, tako da bodo pokriti vsi členi procesne verige. Taki ogledi predstavljajo hiter in enostaven način za odkrivanje ustreznih rešitev in inovacij ter iskanje dobaviteljev, ki lahko pomagajo pri reševanju težav, s katerimi se soočajo uporabniki. Ogledi bodo trajali približno dve uri ter bodo na razpolago za skupine do največ 25 udeležencev vse tri dni trajanja sejma. Vsak ogled bo vodil izkušen vodnik s komentarji v angleščini.

➤ www.parts2clean.de

Osredotočenost na čistočo obdelov ancapropre !

www.ecoclean-group.net



Ecoclean nudi sisteme za skoraj vse naloge čiščenja v industrijski proizvodnji kovinskih, plastičnih in steklenih delov, od najmanjših milimetrskih delcev, do voluminiranih sestavnih delov s kompleksnimi geometrijami – za zanesljivo in ekonomično odstranjevanje olj, maščob, emulzij in ostružkov.

Uradni prodajni zastopnik za Ecoclean v Sloveniji:
MASTROJ d.o.o., Šentiljska cesta 39a, SI-2000 Maribor
Tel.: 00386 2 234 28 61, www.mastroj.si

ECOCLEAN
technology that inspires



» V podjetju Horstmann uporabljajo obdelovalni center C 42 U tudi za izdelavo zahtevnih komponent za izdelavo strojev za posebne namene. Vir: Hermle

» V celoti avtomatizirana proizvodnja posameznih izdelkov

Hitrost in kakovost sta cilja, ki si jih je postavilo podjetje Horstmann. Ta dva cilja nameravajo v podjetju uresničiti s pomočjo novih 5-osnih obdelovalnih centrov proizvajalca Hermle. Pri tem ima ključno vlogo rešitev za avtomatizacijo HS flex.

H O R S T M A N N
MASCHINENBAU GmbH

Podjetje Horstmann Maschinenbau GmbH, ki je bilo ustanovljeno leta 1979, danes pokriva štiri glavna področja poslovanja, in sicer proizvodnjo po naročilu, izdelavo strojev za posebne namene, izdelavo sistemov za shranjevanje in transport ter tehnologijo pakiranja. Podjetje je vstopilo na področje tehnologije pakiranja šele pred nekaj leti z razvojem sistema Boxmaker, pri katerem se ne shranjuje škatel za pakiranje, temveč se jih sproti izdeluje glede na potrebe.

Pot do avtomatizacije

Podjetje Horstmann samo izdeluje posamezne komponente sistema Boxmaker, sprva na 3 in 4-osnih strojih brez kakršnekoli avtomatizacije. Za optimizacijo procesa je Klaus Horstmann, direktor podjetja Horstmann Maschinenbau GmbH, sprva vpeljal uporabo vpenjalnih sistemov z izhodiščem. Z nadaljnjo selitvijo programiranja iz strojev v pisarne je podjetnik pripravil svoje zaposlene na avtomatizacijo. Ta korak so v podjetju Horstmann zaključili konec marca 2018 in po temeljitih analizah in raziskavah so v podjetju naročili 5-osni obdelovalni center C 42 U s sistemom za manipulacijo HS flex proizvajalca Maschinenfabrik Berthold Hermle AG. Vpenjalna površina vrtljive nihajne mize z nosilnostjo 450 kg meri v premer 440 mm. Polžni pogon, ki zanesljivo preprečuje torzijo gredi na obdelovalni mizi, prav tako dosega visoke zahteve po natančnosti. Prečni pomik je 800 mm tako v X kot Y smeri, medtem ko je v Z smeri največji pomik 550 mm. Dodatni zalogovnik za orodje omogoča uporabo do 192 orodij med obdelavo na obdelovalnem centru C 42 U. Med pojasnjevanjem investicije, Klaus Horstmann poudarja, da je celoten paket, stroj, manipulacija, orodja, servisiranje in podpora, predstavljal odločilni dejavnik pri izbiri ponudnika.



» Norbert Wieland (odgovoren za prodajo sistema Boxmaker in trženje pri podjetju Horstmann Maschinenbau GmbH), Andreas Härtter (iz podjetja Hermle + Partner Vertriebs GmbH), Christian Wensing (vodja proizvodnje pri podjetju Horstmann Maschinenbau GmbH), Oliver Steinbach (operator stroja Hermle C 42 U pri podjetju Horstmann Maschinenbau GmbH). Vir: Hermle

Poleg tega so se možnosti aplikacije prav tako izkazale kot zelo prepričljive. V podjetju Horstmann so potrebovali možnost uestavitve obdelave komponent za njihov sistem za pakiranje Boxmaker in tako izvedli bolj urgentne obdelave za svoje kupce, razlaga direktor podjetja.

Zanesljiv celoten koncept

Poleg fleksibilnosti ima zanesljivost procesa pomembno vlogo pri podjetju Horstmann, ki se poskuša izogibati nastanku napak preko standardizacije, simulacij in nadzornih ukrepov. Obdelovalni center C 42 U samodejno preveri dolžino orodja in položaj vpetega obdelovanca pred začetkom obdelave. Če je karkoli narobe, se paleta blokira in zamenja z drugo, razlaga Christian Wensing vodja proizvodnje pri podjetju Horstmann. Kljub temu da dodatni merilni cikli zahtevajo določen čas, zagotavljajo varnost in natančnost obdelave, kar je izjemno pomembno, poudarja Klaus Horstmann.

Kljub temu da predstavlja avtomatizacija relativno novo področje v podjetju Horstmann, Christian Wensing zelo dobro ve, kako izkoristiti možnosti, ki jih zagotavlja obdelovalni center C 42 U podjetja Hermle. Iz obdelovalnega centra pridejo časi obdelave neposredno v sistem ERP podjetja na avtomatiziran način, kar omogoča popolno uporabo stroja. Opcijsko nadzorno orodje HIMS (Hermle »Information Monitoring System«) prikazuje status obdelave v realnem času ter posreduje dogodke preko elektronske pošte. Le nekaj mesecev po namestitvi je obdelovalni center zaseden do 90 odstotkov časa v dvoizmenskem delovnem režimu. Ta uspeh se lahko pripiše tudi podpori, ki jo zagotavlja podjetje Hermle. Servis je edinstven in prepričljiv dejavnik pri odločitvi za



» Krmilnik stroja Hermle C 42 U dobavlja podjetje Heidenhain (tip TNC 640) in je v celoti digitalen po zaslugi vmesnika HSCI ter vmesnika EnDat. Vir: Hermle

nakupu stroja, poudarja Klaus Horstmann ter hvali sodelovanje s podjetjem Hermle, saj so v okviru tega projekta lahko uresničili številne svoje vizije.

» www.siming.si

Obdelovalne tekočine specialistov

Za vse materiale.

Za vse postopke obdelave.

Za občutne prihranke.

FUCHS MAZIVA LSL d.o.o., info@fuchs.si, www.fuchs.com/si



Nova serija varovalčnih vijačnih sponk WFS z možnostjo internega mostičenja

» Popolna varnost in zaščita električnih inštalacij

Kakovostna in zanesljiva oskrba z električno energijo vključuje zaščito pred preobremenitvami, kratkimi stiki, pregrevanjem itd. Učinkovita zaščita tako vključuje dve ključni funkciji: preprečevanje okvar na električnih napravah (tokovna zaščita) in selektivno izklapljanje že poškodovanih naprav (odklop), v čim krajšem možnem času. Za optimalno zaščito človeka in stroja morajo posamezne rešitve spajanja kombinirati ti dve funkciji v enem samem sistemu.

Nove Klippon® Connect varovalčne vijačne sponke WFS 4 zagotavljajo optimalno tokovno zaščito. V kombinaciji z odklopnimi sponkami WTR 4, ki skrbijo za pravočasno prekinitev napajanja, bo zaščita vaših elektro omar popolna.

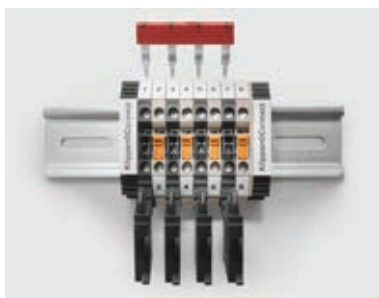


Široko paleto vrstnih vijačnih sponk za različne aplikacije odlikuje poenotena oblika, kar močno olajša samo konfiguracijo in zmanjšuje potrebo po različnem priboru. Sponke so na voljo tako v standardni kot tudi v kompaktni obliki. Slednja omogoča prihranek prostora na nosilni letvi in enostavno inštalacijo v malih prostorih.

Glavne prednosti varovalčnih vijačnih sponk WFS

Možnost internega mostičenja

Sponke WFS4 in WTR4 so narejene tako, da omogočajo uporabo internega mostička za povezovanje potencialov. Ni potrebe po zunanjih mostičkih, ki zavzamejo veliko prostora.



Enostavna uporaba

Nosilec varovalke omogoča enostavno nameščanje in odstranjevanje varovalke. Ta je na sponko pritrjen preko posebnega tečaja, ki preprečuje izgubo varovalke v primeru menjave ali prekinitve.



Različne možnosti označevanja, enotni mostički za povezovanje

Različne oblike sponk omogočajo različne načine označevanja, kar prihrani čas pri vzdrževanju. Različne oblike sponk WFS 4 in WTR 4 pa omogočajo tudi uporabo enotnih internih mostičkov za povezovanje.



Slovenski zastopnik za izdelke Weidmüller je podjetje Elektrospoji, d. o. o. (Stegne 27, 1000 Ljubljana), ki s področja krmiljenja in avtomatizacije nudi najrazličnejše rešitve. Njihovi svetovalci vam bodo z veseljem pomagali pri izbiri optimalne rešitve za vaše potrebe. Več informacij najdete na www.elektrospoji.si.

» www.elektrospoji.si

Nenehne izboljšave so nujne za uspeh. S Seco Novostmi 2019.2 boste pridobili dostop do različnih inovativnih rešitev s področja struženja, rezkanja, izdelave navojev, obdelave zahtevnih materialov ter novih zanimivih aplikacij. Novosti bodo izboljšale proces in produktivnost v vaši proizvodnji, ter vam s tem zagotovile večjo konkurenčnost na zahtevnem svetovnem trgu.

PRIČAKUJTE VEČ OD VAŠIH ORODIJ

WWW.SECOTOOLS.COM



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

SECO 

» Kaj je CAD/CAM

Kako deluje računalniško podprto modeliranje (CAD) in računalniško podprta proizvodnja (CAM). Tukaj bodo predstavljene osnove CAD in CAM.

CAD/CAM je tesno povezan z industrijo 4.0 v proizvodnem sektorju. Brez tehnologije CAD/CAM-a je mogoče proizvesti zelo malo stvari. Da bi dosegli načela industrije 4.0, je nepogrešljivo znanje o enem izmed njenih najpomembnejših sestavnih delov, eden od teh delov je tudi CAD/CAM. Ta članek podaja osnovni uvod v koncept CAD/CAM, njegovo uporabo in razvoj skozi leta. Računalniki igrajo v svetu industrijske izdelave življenjsko pomembno vlogo pri spreminjanju idej od konceptov do resničnosti. Digitalizirani proizvodni tokovi so praktično povsod, vendar so še vedno lahko nekoliko preveč zapleteni.

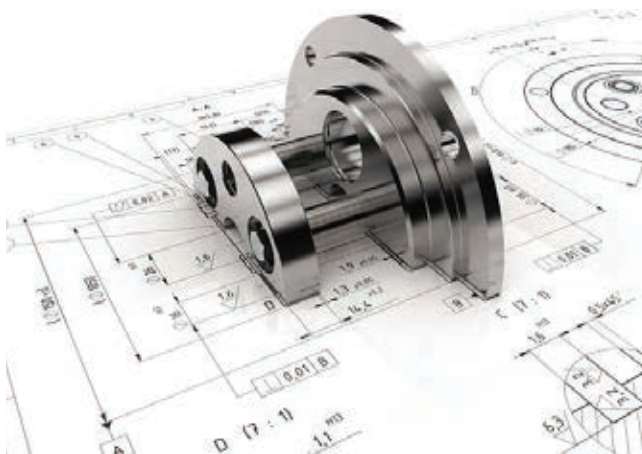
Kako te tehnike delujejo in kaj je pri njihovem obvladovanju najpomembnejše? Tukaj bo predstavljeno, zakaj je njihovo razumevanje bistvenega pomena za vse, od tovarniških delavcev in oblikovalcev izdelkov do direktorjev zagonskih podjetij. Kaj sta CAD in CAM? Veliko zmede nastane zaradi dejstva, da se obe tehniki običajno uporabljata v istih industrijskih okoljih. V resnici pa gre za dve različni disciplini:

Računalniško podprto modeliranje – CAD, znano tudi kot računalniško podprto oblikovanje, je postopek uporabe programske in strojne opreme za ustvarjanje, izboljšanje ali kako drugače prilagoditev načrtov izdelkov. S tem, ko oblikovalec omogočajo spreminjanje specifikacij, ki bodo kasneje uporabljene za izdelavo izdelkov, ti delovni tokovi, ki temeljijo na aplikacijah, olajšajo izvajanje skupnih nalog.

Računalniško podprta proizvodnja – CAM vključuje uporabo računalnikov za nadzor dejanskih industrijskih procesov, ki imajo za posledico proizvodnjo prototipov in končnih izdelkov. Na primer, ena običajna tehnika, znana kot računalniško numerično krmiljenje ali CNC, vključuje uporabo strojev, ki samodejno vodijo orodje, na primer vrteče se frezalo ali stružni nož, skozi obdelovalec.

Tukaj je predstavljenih še nekaj razlik za lažje razlikovanje med tehnikami CAD in CAM:

- Lokacija in ozadje: računalniško podprto modeliranje se običajno izvaja v računalniku, tabličnem računalniku ali podobni napravi. Čeprav lahko nekatera podjetja in inženirji uporabljajo specializirane dodatne naprave, kot so miške z več gumbi, grafične tablice, sledilne kroglice ali celo opremo za razširjeno resničnost, ti fizični vmesniki niso nujno ključni za ta postopek. Po drugi strani se računalniško podprta proizvodnja pojavlja predvsem v 3D-prostoru. Ker gre za izdelavo dejanskega fizičnega predmeta, računalnike potrebuje samo za nadzor strojev.



» Od prve ideje do oblikovanja vse do končnega izdelka.

- Rezultat: ta postopek je dokaj enostavno razumeti. Na koncu uspešne računalniško podprtega modeliranja uporabniku ostane digitalna datoteka neke oblike, na primer AutoCAD DXF, DWG ali STL. Z računalniško podprto proizvodnjo je končni rezultat nekaj oprijemljivega, kot so prirobnica, elektronska omarica ali orodje po meri, izdelano iz ustreznega materiala, torej kakršnikoli izdelek.

Še en dober način, kako ugotoviti razliko med dvema računalniško podprtima procesoma, je proučitev njunih namenov. Čeprav oba igrata vlogo pri racionalizaciji kritičnih tehničnih nalog, se osredotočata na različne vidike proizvodne linije.

Učinkovita konceptualizacija

Računalniško podprto oblikovanje omogoča hitrejšo usklajitev s koncepti izdelkov. Na primer, oblikovalec lahko takoj opazi, kako so lahko videti različne modifikacije izdelka, ne da bi mu bilo treba ročno risati številne različice.

Oblikovanje z računalniki poveča tudi dostopnost modelov med inženirji. Ker se inženirska delovna sila vse bolj širi, od podjetja zahtevajo, da uporabljajo modele, ki jih lahko hitro pošiljajo po e-pošti, nadzirajo različice modelov itd. Ta potek dela tudi precej preprosteje omogoča uvedbo predlaganih sprememb in izboljšav.

Z digitalnimi modeli lahko izvajamo tudi napredne procese testiranja, preden izdelamo otipljive predmete. Z uvozom teh datotek v računalniško podprte inženirske programe je mogoče simulirati sile, pretoke tekočin, obrabo in druge dejavnike realnosti, s katerimi se izdelek sčasoma lahko sooči. Takšni koraki oblikovalcem pomagajo, da potrošnikom zagotovijo bolj zadovoljive izdelke.

Za konec je treba omeniti, da je z digitalnimi risbami in modeli veliko manjša verjetnost za napačno interpretiranje geometrije izdelka. Tako boste porabili manj časa, da boste inženirju, ki vam bo izdelal želen izdelek, razložili, kaj želite. In tudi brez težav boste kasneje izdelali kopijo tega izdelka.

Izboljšana učinkovitost izdelave

Računalniško vodeni proizvodni procesi so močno spremenili način, kako podjetja ustvarjajo izdelke. Namesto da bi morali pošiljati tehnične risbe izdelovalnim podjetjem in čakati, da bodo narejeni prvi prototipi, lahko vsako zagonsko podjetje z dovolj denarja za majhen CNC-frezalni stroj ali 3D-tiskalnik ustvari prototipe, kar v svojih prostorih. To na videz majhno izboljšanje postopka povzroči učinkovitejše testiranje in zmanjša možnost napak, saj da oblikovalcem priložnost, da sodelujejo z rezultati svojih prizadevanj, medtem ko so ideje še vedno sveže. V večini primerov računalniško vodeni stroji prekašajo svoje usposobljene organske dvojnike oziroma operaterje. Čeprav še vedno obstaja nekaj delovnih mest, ki zahtevajo manevriranje s človeškimi prsti in ustvarjalnost človeških možganov, robotska roka in obdelovalni stroj ne podlega silam, kot sta utrujenost ali odvratanje pozornosti. Kadar je pomembno, da stvari vsakič naredite na točno določen



» Poleg splošne proizvodne industrije igra veliko vlogo CAD/CAM tudi pri zobozdravstvenih raziskavah in zdravljenju.

način, je uporaba računalniško krmiljenega stroja neizbežna. To je še posebej pomembno ob dejstvu, da vam ni treba poučevati računalniških proizvodnih sistemov, kot bi morali dolgotrajno poučevati ljudi. Zdaj, ko razumete osnove, lahko izdelate fizični model iz računalniškega modela, kajne? Ne tako hitro. Preden uporabite karkoli računalniško podprtega, boste morali vedeti, kako se različni vidiki združujejo. Pomemben, vendar pogosto spregledan del uporabe računalniško podprtega načrtovanja in izdelave vključuje pretvarjanje modela v nekaj, kar prepozna stroj za izdelavo. Na primer, tudi če ste ustvarili datoteko 3D DXF, ki predstavlja dimenzije

- Zastopstvo in prodaja novih strojev
- Servis strojev
- Prodaja in obnova rabljenih strojev
- Pomoč pri nabavi novega ali rabljenega stroja
- Pomoč pri tehnologiji
- Šolanje iz področja nc programiranja
- Rezervni deli za stroje

VIST d.o.o.

Ul. Jožeta Jame 14
SI-1210 Ljubljana

GSM: +386 41 386 700
E-mail: info@vist-cnc.com

www.vist-cnc.com

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

chiron

EMAG

STAMA

L P W
More than cleaning



» CAD/CAM omogoča hitro izdelavo prototipov in dostop do takojšnjega testiranja.

predmeta, frezalni stroj ali druga izdelovalna oprema potrebuje posebna navodila, ki povejo, kako narediti to obliko iz bloka plastike, kovine ali lesa. To datoteko lahko nato pretvorite v navodila za izdelavo predvidenega izdelka na ustreznem stroju.

Pretvorba: iz računalniškega modela v navodila za izdelavo

Posebni programi običajno rešijo to tako, da dokončane datoteke modela pretvorijo v datoteke z navodili za izdelavo. Na primer, pri številnih potrošniških in profesionalnih 3D-tiskalnikih je model v obliki datoteke STL. Ta oblika določa geometrijo dela tako, da numerično opiše položaje točk, ki predstavljajo oglišča trikotnikov, iz katerih je sestavljena površina modela v tridimenzionalnem kartezičnem prostoru. Drugi formati datotek, na primer AMF, vključujejo tudi navodila za različne barve materiala in postavitve ali razporeditev po skupinah predmetov.

Ko odprete datoteko STL ali AMF, lahko programska oprema, ki poganja tiskalnik, to pretvori v G-kodo. Te datoteke vsebujejo dejanske premike, ki jih bo tiskalnik moral narediti, da bo zgradil želeni izdelek. Na primer, namesto da stroju sporočimo koordinate točk modela, mu z G-kodo sporočimo, naj pošlje glavo tiskalnika do naslednje točke in da naj medtem iztisne določeno količino materiala.

V primeru 3D-tiskanja se ta postopek pretvorbe imenuje razrez modela, saj ima za posledico niz navodil, ki tiskalniku povedo, kako naj se premika v vsaki plast tiska. S CNC-obdelovalnimi stroji in drugimi numerično krmiljenimi napravami se datoteke modelov lahko pretvorijo v podobne nabore ukazov, vendar prilagojene tej obdelavi. To pokaže, kako enostavno je isti originalni model uporabiti za popolnoma različne postopke izdelave.

Izbira pravega programa za izdelovalni proces

Različne izdelovalne tehnologije zahtevajo različne formate datotek za računalniško podprto izdelavo. Na primer, tiskana vezja ali PCB-plošče so običajno razporejene v plasteh, ki vsebujejo poti bakra, ki povezujejo različne čipe in komponente vezja. Običajni programi, kot sta Fritzing in Eagle, vam omogočajo, da različne dele postavite tam, kjer jih želite, in narišete povezave med njimi ali celo program samodejno izračuna optimalne poti. Glede na izbrani način izdelave vezja, na primer sitotisk in kemično jedkanje, lahko rezultat pretvorite v datoteko Gerber v vektorski grafični obliki in jo pošljete naravnost tiskalniku. Ena izmed najboljših stvari pri računalniško podprti izdelavi in modeliranju je, da je na voljo veliko odprtokodnih programov. Vsakdo s poceni prenosnikom, ki

lahko poganja osnovno različico * nix operacijskega sistema, lahko enostavno prenese programe, s katerimi lahko ustvari svojo lastno garažno proizvodnjo. Najpogostejši odprtokodni programi so:

- Orodja za ustvarjanje PCB-plošč: TinyCAD, PCBWeb Designer, Kicad, Fritzing in ExpressPCB.
- Splošna orodja za 3D-modeliranje: OpenSCAD, Open – JSCAD, Blender, QCad, Sculpttris in FreeCAD.
- 3D-orodja za nadzor tiskalnika: Repetier-Host, Slic3r, 3DPrinterOS, MatterControl in Cura.

Pomembno je poudariti, da ti programi ponujajo zelo raznolike nabore funkcij. Na primer, glavno ozko grlo vseh odprtokodnih programov je dejstvo, da odprtokodni programi niso kompatibilni z možnostmi posameznih CNC-krmilnikov potrebnih za profesionalno delo. Medtem ko so možnosti, kot je odprtokodni program LinuxCNC, zelo priljubljene in razmeroma dobro podprte, v računalniško podprti proizvodni industriji prevladujejo podjetja, ki ponujajo svojo lastno strojno opremo in prilagojene programe.

Skupna lastniška orodja

Na srečo za podjetja, ki zahtevajo zanesljive procese, plačljivih programov na trgu ne primanjkuje. Številni, na primer Mastercam, Vectric in Autodesk, pomagajo poenotiti delovne tokove, tako da omogočajo ustvarjanje modelov in nadzor nad proizvodno strojno opremo v istem programu. Nekateri od teh programov vključujejo brezplačna preskušanja, zato jih je običajno precej enostavno preizkusiti.

Ena izmed največjih prednosti računalniško podprtega toka je, da podjetjem omogoča, da bolje uporabljajo klasične tehnike. Na primer, podjetja, ki izdelujejo dele z uporabo injekcijskega brizganja in podobnih metod, morajo vložiti velike količine kapitala v oblikovanje kalupov. Medtem ko taki stroški nikakor niso pretirani, se stroški začnejo hitro povečevati z nepopolnimi procesi. Predstavlja si na primer, da vaše podjetje ne uspe prepoznati napake, ki je bila storjena v fazi modeliranja, preden ste načrte poslali na proizvodno linijo. V tem primeru lahko naredite na tisoče neuporabnih dragih kosov, preden ugotovite, da so neuporabni.

Računalniško podprti modeli so ključnega pomena tudi za izdelavo visokokakovostnih orodij. Odkar se uporabljajo naprednejše tehnologije, je zaradi doslednosti čedalje bolj potrebno izvajati postopke testiranja in nadzora kakovosti. Ker lahko programi vključujejo alarme in varnostna opozorila, se je morda nekoliko lažje izogniti neumnim napakam, ki pa so bile pred uvedbo računalniško podprtega proizvodnega procesa pogoste.

Računalniško podprti proizvodni procesi niso nič novega, zagotovo pa so že daleč od svojega nastanka.

Strokovni inženirji so že v štiridesetih in petdesetih letih 20. stoletja vključili računalnike v svoje delovne procese. Medtem ko prvi računalniki niso bili veliko več kot današnji kalkulatorji, so nakazovali, kaj sledi v prihodnosti.

Tehnologija in kratka zgodovina CAD/CAMa

Ker so računalniška tehnologija in vmesniki postajali naprednejši, je bilo za človeka edino naravno, da začne uporabljati ta orodja za preoblikovanje sveta. Večina zgodnjih podlag je bila izrazito teoretična. V poznih petdesetih letih je matematik Paul de Casteljau objavil istoimenski algoritem, ki se uporablja za opisovanje polinomnih krivulj v številčno skladen način. Te ideje je pozneje populariziral Pierre Bézier, Renaultov inženir, ki je ustvaril novo oznako in jo uporabil za opis oblik karoserij vozil. Te Bézierjeve krivulje so postale standard za prve stavčne programske jezike, kot je Postscript.

Po naključju se je širjenje vektorskega grafičnega modeliranja zgodilo približno ob istem času, ko je računalniška tehnologija postajala splošno razširjena. Ker je več ljudi in podjetij lahko dostopalo do monitorjev, mišk in drugih takrat novih orodij, so se podjetja in akademiki seveda začeli povezovati s proizvodnimi linijami, da bi videli, kaj lahko ustvarijo. Ker so bili digitalizirani industrijski sistemi, kot so programirljivi logični krmilniki, že desetletja uveljavljeni v avtomobilski industriji, to ni bil tako velik preskok v povezovanju izdelovalnih naprav z računalniki.

Napovedi za prihodnost

Številni današnji stroji za proizvodnjo še naprej delujejo po istih temeljnih načelih, ki so jih izkoristili zgodnji industrijski procesi. Tehnologija CAD in CAM pa je nedvomno naredila življenje bolj udobno. Ko tehnologije, kot so vmesniki virtualne in razširjene resničnosti, postajajo vse bolj razširjeni, bodo računalniško podprte proizvodne metode skoraj zagotovo zavzele nove razsežnosti.

Tehnologija CAD/CAM je v proizvodnji izredno močna in bo v prihodnosti le še močnejša, kar omogoča še več kreativnosti. Ob tem bodo napredovali tudi drugi procesi, kot je dodajalna proizvodnja, ki bodo oblikovalcem omogočili, da se spopadejo s projekti, ki so bili prej nepredstavljeni.

AXILE

agile smart machining



G8

5-OSNI VERTIKALNI OBDELOVALNI CENTER NOVE GENERACIJE

➤ NATANČEN

Mikronska natančnost, ki jo nadzorujejo senzorji za temperaturno kompenzacijo.

➤ ZANESLJIV

Vgrajeni senzorji ter funkcije SMT® in ART® zagotavljajo kakovostno in neprekinjeno delovanje stroja.

➤ DOSTOPEN

Najbolj privlačna cena za 5-osni vertikalni obdelovalni center na trgu. Na voljo takoj.

OTVORITEV APLIKATIVNEGA CENTRA

**OPEN
DAYS**

OCTOBER
24

OCTOBER
25

MICROCUT
EUROPE



Optimalna izdelava serij z enim kosom

» S pravimi podatki o orodju do točnih oblik

Orodjarji imajo skoraj vedno opravka z izdelki, naročenimi v enem kosu: orodje izdelajo samo enkrat, kupec pa nato z njim proizvede več milijonov brizgancev ali globoko vlečenih delov. Orodjarjem zato vsak škartni izdelek prinese nesorazmerno izgubo. S pravimi podatki o rezalnem orodju je lahko vsak orodjarski izdelek dober že v prvem poskusu.

ZOLLER, specialist za gospodarnejšo obdelavo z odrezavanjem s svojimi nastavitvenimi in merilnimi napravami pomaga pri določanju točnih podatkov o rezalnem orodju za optimalen proizvodni proces. Ti podatki so na voljo tudi za poznejšo uporabo in izboljšujejo produktivnost proizvodnje.

Osnova vsakega rezalnega orodja so podatki CAD/CAM iz konstrukcije, ki med drugim vključujejo vse mere in tolerance orodja. Pot od risbe do gotove komponente pa je dolga, saj vključuje vse od montaže rezalnega orodja do vpenjanja v obdelovalni stroj in končno obdelave komponente. Pri vsakem koraku je treba računati z določenimi tolerancami in tudi, če so te tolerance majhne, lahko v seštevku privedejo do velikih odstopanj, zaradi katerih je izdelek neuporaben. V izgubo je seveda treba prišteti tudi porabljen material, čas obratovanja stroja in obrabo orodja.

S pravimi podatki o orodju se te tolerance zmanjšajo na minimum, na rezultate obdelave pa vplivajo le še tolerance vretena.



» Nastavitvena in merilna naprava »venturion 450« za samodejne meritve različnih rezalnih orodij



» Popolnih izdelkov ni brez popolno premerjenih orodij. Pri serijah z enim samim kosom ni ekonomske koristi, če ni izdelek dober že v prvem poskusu.

Individualen potek meritev za vsako orodje s pritiskom na gumb

Svedri, rezkarji, orodja za rezanje navojev, polna orodja in orodja z obračalnimi ploščicami – pri izdelavi kompleksnih orodjarskih izdelkov lahko sodeluje tudi sto ali več rezalnih orodij. Če le eno od teh orodij ne odreže prave oblike in ne pomaga niti zamudna dodelava, je treba cel izdelek zavreči.

Tako različni kot orodja so različni tudi parametri, ki jih je treba določiti za vsako orodje. ZOLLER lahko za vsako orodje razvije poseben merilni program z optimiziranim potekom meritev. Upravitelj nato le izbere ustrezno orodje – za standardna orodja so na voljo fotorealistične slike – in potek meritev se začne izvajati samodejno. Pri preprostih rezalnih orodjih, kot so svedri, je odločilni parameter običajno dolžina. Pri drugih orodjih, kot so

denimo orodja za obdelavo utopov, so za dober rezultat obdelave pomembne posamezne točke na rezilih. Numerično krmiljene osi nastavitvene in merilne naprave samodejno poiščejo te točke in izmerijo potrebne vrednosti, pri orodjih z obračalnimi ploščicami tudi npr. različne konturne elemente, ki določajo celotno konturo.

Varen prenos množice merilnih podatkov

Ko je na nastavitvenem listu kompleksnega izdelka veliko orodij, je ročno vpisovanje izmerjenih vrednosti za posamezna orodja v stroj pravi izziv. Veliko bolje je, če so podatki o komponentah orodja na voljo v elektronski obliki ter jih je mogoče izbrati in dodeliti kompletnemu orodju s preprostim pritiskom na gumb.

Osnovni pogoj za to je nedvoumno določljivo orodno držalo, ki je označeno npr. s kodo QR, črtno kodo, kodo DataMatrix ali čipom RFID. Po montaži je mogoče kompletnemu orodju dodeliti pripadajoče podatke. Sami podatki o orodju se lahko preberejo iz sistema CAD/CAM in na osnovi teh podatkov se samodejno generirajo poteki meritev.

Pred meritvijo se identificira kompletno orodje, ki mu bodo pripisane izmerjene vrednosti iz podatkovne zbirke. Ob vpenjanju orodja v obdelovalni stroj se orodje identificira z bralno napravo. Krmilje stroja prebere pripadajoče podatke o orodju in obdelava se lahko začne brez dodatnega umerjanja ali nastavitvev.

Red s podatki o orodju

Ko so podatki o orodju enkrat zbrani in je mogoče identificirati kompletna orodja, je podatke mogoče uporabljati tudi v druge namene, npr. za organizacijo skladiščenja.



» Rezalna orodja postavljajo najrazličnejše zahteve glede merilnih postopkov. ZOLLER ponuja individualne rešitve po meri posameznih orodij.

Vsakemu orodju se lahko dodeli posebno mesto v omari Smart Cabinet. Programska oprema hrani podatke o mestu hrambe in jih prikazuje v grafični obliki. Uporabniki lahko tako kadarkoli poiščejo orodje v računalniku in si prihranijo ročno iskanje. S knjiženjem izdaj orodja je zagotovljena tudi sledljivost poti za namene zagotavljanja kakovosti.

» www.zoller-a.at

smile compact

Nepogrešljiv mini pomočnik za profesionalne nastavitve in meritve orodij



www.zoller-a.at

Zoller Austria GmbH | Einstell- und Messgeräte

A-4910 Ried im Innkreis

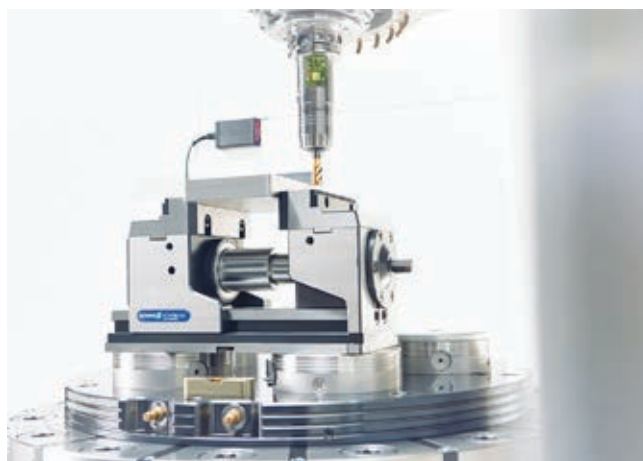
Tel.: +43 7752 87725-0 | office@zoller-a.at

ZOLLER
Erfolg ist messbar®

» Pametne vpenjalne naprave in prijemalni sistemi za kovinsko industrijo

»Pametno nalaganje, pametna obdelava, pametno povezovanje – te tri ključne teme bodo oblikovale industrijski proizvodni svet v prihodnjih petih letih,« poudarja Henrik A. Schunk in nadaljuje: »Glavni cilj je inteligentna poenostavitev industrijske proizvodnje.«

Do zdaj sta prevladovali stabilnost in učinkovitost posameznih operacij, sodobne aplikacije pa bodo nudile večjo stopnjo fleksibilnosti v procesni verigi in zagotavljale podrobne podatke o procesih, navajajo strokovnjaki pri SCHUNK-u. »Naše vpenjalne naprave in prijemalni sistemi bodo sposobni nadzirati proizvodni proces podrobno in v realnem času in samostojno izvajali potrebne reakcije,« je še dejal generalni izvršni direktor. Najboljši primer je senzorsko natančno orodje iTENDO, ki bo na voljo od jeseni 2019 za pilotno aplikacijo. Omogoča nenehno spremljanje stanja in dokumentiranje stabilnosti procesa, spremljanje mejnih vrednosti brez človeka, zaznavanje zloma orodja in tudi sproten nadzor rezalne hitrosti in podajanja. Če rez postane nestabilen, integrirana inteligenca neposredno komunicira v realnem času in brez posredovanja operaterja. Odvisno od situacije se proces ustavi, zmanjša na določene osnovne parametre ali prilagodi, dokler se proces odrezavanja znova ne ustali v stabilnem območju. Digitalni dvojčki držal orodij iz serije TENDO, TRIBOS in SINO po standardu DIN 4000 zagotavljajo tudi skladnost podatkov v procesni verigi CAD/CAM. Zato ponujajo idealne predpogoje za simulacijo, identifikacijo kolizij in tudi za upravljanje delavnice.



» Pametno orodje iTENDO iz podjetja SCHUNK omogoča neposredno spremljanje in nadzor nad procesom v realnem času. Podatki o geometriji in lastnostih držala orodja ostanejo nespremenjeni ne glede na to, ali je to opremljeno s senzorskim sistemom ali ne.



» Posebej prilagojen modularni sistem SCHUNK za lahke robote Universal Robots omogoča zelo preprosto in stroškovno učinkovito zalaganje strojev.

S poudarkom na avtomatiziranem zalaganju strojev

Podjetje SCHUNK prvič predstavlja senzorski paletni hitromenjalni modul na področju tehnologije hitre menjave palet VERO-S, ki omogoča stalno spremljanje vlečne držalne sile, položaja vpenjalnega drsnika ter prisotnosti obdelovanca ali palete. Poleg tega bodo predstavljene nove posebne komponente VERO-S za letalsko industrijo, tridimenzionalni tisk in za neposredno vpenjanje obdelovanca. Poleg naslednjih poudarkov bo SCHUNK predstavil prefinjene koncepte s poudarkom na samodejnem zalaganju strojev. Vitke avtomatizirane rešitve, preproste za izvedbo do stroškovno privlačnih rešitev, aplikacije z lahкими roboti do priročnih paletiziranih rešitev za fleksibilno proizvodnjo majhnih serij do ergonomskih kolaborativnih rešitev z dolgohodnim prijemalom Co-act EGL-C v neposredni interakciji z ljudmi za oblikovno strego obdelovancev, ki tehtajo do 8 kg. [Pripravil: Mihael Debevec]

» www.schunk.com

» EUROGUSS išče
vzhajajoče talente



- Novost v letu 2019: EUROGUSS, nagrada za talente kot priznanje za izstopajoče diplome
- Rok za prijavo: 31 oktober 2019

Nove zlitine, digitalizacija, aditivna proizvodnja in elektromobilnost so trenutno teme, za katere obstaja veliko zanimanje na področju tlačnega litja. Posledično ni presenetljivo, da je na teh področjih veliko raziskav, pri katerih se zasledujejo inovativne rešitve in novi pristopi. NürnbergMesse želi preko nagrad za talente EUROGUSS prepoznati izstopajoče diplome in nagraditi vzhajajoče talente prihodnosti. Diplome lahko obravnavajo področja inovacij, izboljšav ali novih aplikacij tlačnega litja in celotne dobaviteljske verige. Prijave bodo sprejete to konca oktobra in zmagovalci bodo uradno razglašeni na sejmu EUROGUSS 2020, ki bo potekal od 14. do 16. januarja 2020 na razstavnem centru v Nürnbergu.

Diplomiranci in magistri lahko pošljejo temo svoje diplome za ocenjevanje za nagrado za talente EUROGUSS v obliki povzetka v nemščini ali angleščini. Namen nagrade je priznanje vzhajajočih talentov na področju tlačnega litja. Pogoji za sodelovanje je zaključek diplome ob prijavi, poleg tega pa udeleženci potrebujejo potrdilo univerze, visokošolske ustanove, raziskovalnega inštituta ali podjetja. Zaključek prijave je 31. oktober 2019, medtem ko se prispevki lahko pošljejo preko spletne strani www.euroguss.de/research.

Organizatorji sejma EUROGUSS se že veselijo velikega števila prijav s področja inovativnih projektov in raziskovalnih rezultatov ter posebej spodbujajo mednarodne študente, da se udeležijo tekmovanja in jih vljudo vabijo na sejem EUROGUSS 2020, poudarja Christopher Boss, direktor in mednarodni projektni vodja sejma EUROGUSS.

Mednarodni odbor strokovnjakov, ki ga sestavljajo predstavniki razvojno raziskovalne skupnosti in industrije, bo izbral najboljše diplome. Zmagovalci bodo obveščeni najkasneje do 6. decembra 2019, medtem ko bo uradna razglasitev in podelitev nagrad potekala med sejmom EUROGUSS 2020 v Nürnbergu.

Vsekakor lahko nagrajenci pričakujejo privlačne nagrade, saj nagradni sveženj zajema letalske vozovnice, hotelske namestitve in vstopnice za sejem ter iPad z Apple Pencil. Poleg tega lahko zmagovalci predstavijo svoje delo obiskovalcem sejma EUROGUSS na razstavnem forumu ter bodo imeli možnost objave svojega dela na industrijski platformi SPOTLIGHTMETAL.

» www.euroguss.de/research

Nürnberg, Nemčija
14.–16.1.2020



EUROGUSS 2020

Mednarodni strokovni sejem za tlačno litje:
tehnologija, procesi, izdelki

IDEJE za OBLIKOVANJE in PRIHODNOST

Obiščite vodilni
evropski strokovni sejem!

euroguss.com

Strokovni pokrovitelj
VDD Verband Deutscher
Druckgießereien, Düsseldorf
CEMAFON, Frankfurt am Main

**Z veseljem vam bomo
posredovali več informacij.**
NürnbergMesse GmbH
T +49 9 11 86 06-49 16
visitorservice@nuernbergmesse.de

NÜRNBERG MESSE

» Trirezni sveder OSG ADO-TRS prinaša vrhunsko zmogljivost in stabilnost pri obdelavi jekla

V proizvodnji se pojavljajo trirezni svedri pri obdelavah materialov, pri katerih se tvorijo kratki odrezki. Proizvajalci jih oglašujejo tudi kot primerne za vrtanje v mehka, ogljikova in legirana jekla. Pri trireznih svedrih je praviloma sila vrtnja večja in odvajanje odrezkov oteženo zaradi ožjih vijačnic. OSG je vse te težave rešil z novim trireznim svedrom iz karbidne trdine ADO-TRS.

Konvencionalni trirezni svedri zaradi omejitev pri obliki obdelovancev, vpetju in opremi pogosto ne dosegajo oglaševanih največjih hitrosti in natančnosti. Poleg tega se pri projektih pojavljajo jekla z visoko trdnostjo in težko obdelovalnostjo. Trirezni svedri vrtajo pri povečanih pomikih in imajo v primerjavi z dvoreznimi v vijačnici manjše kanale za odvod odrezkov. Zato se pri obdelavi pojavi kopičenje odrezkov, krušenje na rezilnem robu in lom orodja.

Da bi proizvajalcem pomagali izboljšati produktivnost, so v podjetju OSG nedavno predstavili sveder ADO-TRS, ki je dobil vzdevek 'trojna revolucija'. Pri razvoju svedra so uporabili številne inovacije. Rezultat je nov sveder za izjemno učinkovito in stabilno obdelavo jeklenih materialov.

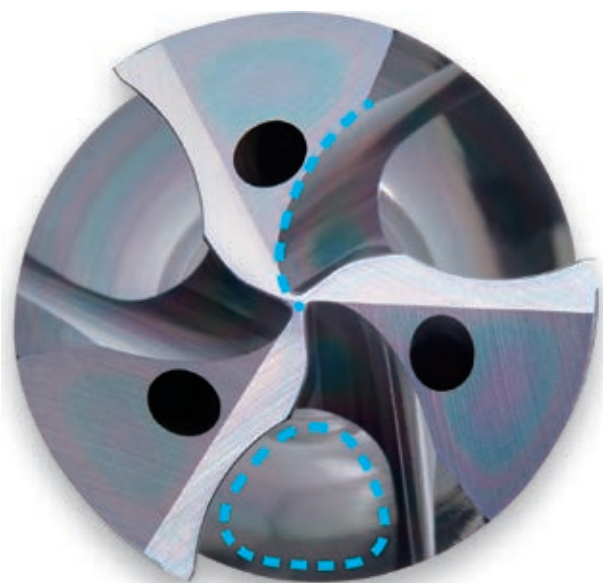
Lastnosti svedra ADO-TRS 'trojna revolucija'

Sveder ADO-TRS ima tri poglobitve lastnosti za stabilno obdelavo jekla. Najpomembnejša je na novo zasnovana R geometrija izpraznitve jedra oz. oblike kanalov v vijačnici (OSG-patent), ki je prikazana na Sliki 1.

Optimizirana R geometrija v območju rezanja zagotovi nadzor nad smerjo odtekanja odrezkov, kar zmanjša težave pri njihovem odvajanju po vijačnici. Tudi pri jeklenih materialih se odrezki lomijo v kratke in zavite delce, ki imajo konstantno obliko.

Nova geometrija zmanjša tudi silo rezanja do 30 odstotkov v primerjavi s konvencionalnimi trireznimi svedri. Sila rezanja je manjša celo od sile pri dvoreznih svedrih, čeprav dosežemo pri trireznem ADO-TRS bistveno višjo hitrost pomika.

Druga poglobitvena lastnost svedra ADO-TRS je širša izvedba kanalov v vijačnici. Za trirezne svedre je značilno, da nastopajo težave pri odstranjevanju odrezkov iz sredine svedra. ADO-TRS ima v tem območju kanala širše žepe, ki izboljšajo njihovo odvajanje. R geometrija oblikuje zavite odrezke, zato je njihov tok še bolj gladek in stabilen.



» Slika 1: Patentirana R geometrija pri svedru ADO-TRS zmanjša silo rezanja in oblikuje kratke, zavite odrezke.

Tretja pomembna lastnost pa je OSG-jeva prevleka EgiAs, ki svedru ADO-TRS zagotavlja daljšo obstojnost. Prevleka je narejena iz slojev obrabno-odporne plasti in plasti, ki preprečuje širjenje razpok. Obrabno odporni sloj je sestavljen iz več trdih plasti. Sloj za preprečevanje širjenja razpok so poimenovali »nano-periodični« in je sestavljen izmenično iz trde in mehke plasti. V tem sloju se razbremenijo notranje napetosti in zaustavi širjenje razpok. To omogoča EgiAs prevleki, da je obrabno odporna in izjemno žilava tudi pri agresivnih pogojih in parametrih obdelave.

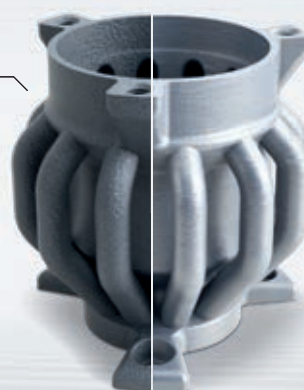
Nov stroj LASERTEC 12 **SLM**

VISOKO-PRECIZNO SELEKTIVNO LASERSKO PRETALJEVANJE

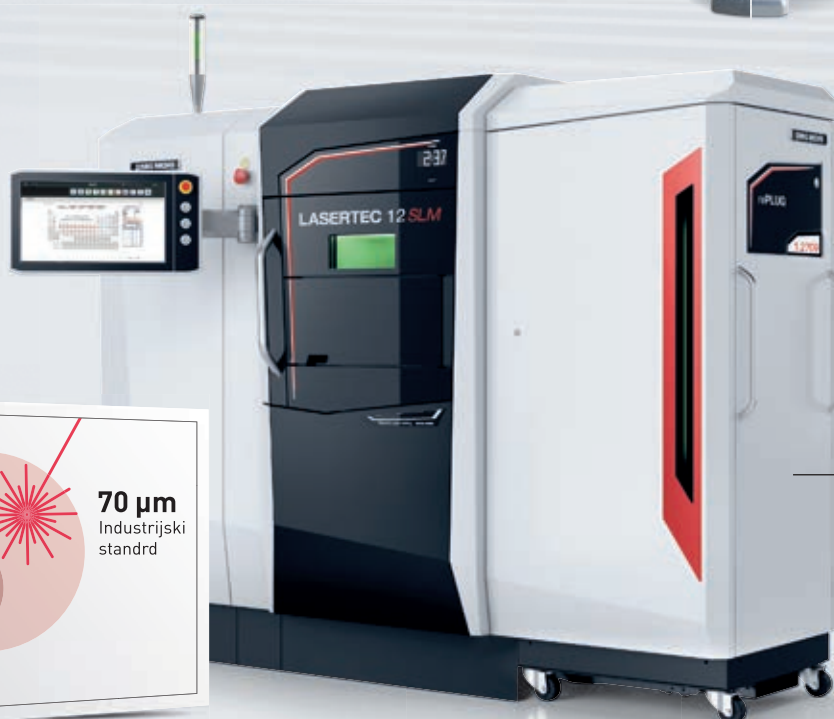
brez
OPTOMET-a

Novo: OPTOMET FIRST TIME RIGHT

Uspešno že v prvem poskusu
Programski paket za optimizacijo
parametrov



z
OPTOMET -om



rePLUG

Modul za zamenjavo
prahu v manj
kot dveh urah

35 µm

LASERTEC 12 **SLM**

70 µm
Industrijski
standrd

35 µm

PREMER FOKUSA

Štirikrat bolj natančen, kot je trenutni
industrijski standard

200 mm
V Z OSI

125 × 125 × 200 mm



Več o stroju LASERTEC 12 **SLM**
lahko najdete na

lasertec.dmgmori.com

DMG MORI

Rezalni parametri

1. Odlično oblikovanje in odvod odrezkov pri obdelavi jekla

Glavni prednosti svedra ADO-TRS sta izjemno dobro odvajanje odrezkov in majhen upor pri vrtnanju jekla.

Material SCM440 je eden izmed bolj viskoznih jeklenih materialov. Pri vrtnanju s konvencionalnimi dvoreznimi in trireznimi svedri se pri tem materialu tvorijo podaljšani odrezki, Slika 2. S Slike 3 je razvidno, da konvencionalni trirezni sveder ni sposoben razbiti odrezkov na manjše koščke, zato v kanalih vijačnice zasta-

jajo ostanki podaljšanih odrezkov. Pri svedru ADO-TRS dobimo želeno enakomerno kratko obliko odrezkov, Slika 2.

Pri obdelavi materiala SS400 s hladilno-mazalno tekočino obstaja nevarnost nenadnega loma in krušenja svedra zaradi zapletanja odrezkov. Stabilnost oblikovanja in odvajanja odrezkov je poglavitni dejavnik za stabilnost obdelave mehkega jekla SS400, kjer se še posebej pojavljajo težave z odrezki. Kot je razvidno na Slikah 4 in 5, ima sveder ADO-TRS pri vrtnanju jekla SS400 v primerjavi s konvencionalnim trireznim in dvoreznim svedrom izjemno dober odvod odrezkov in dolgo obstojnost.



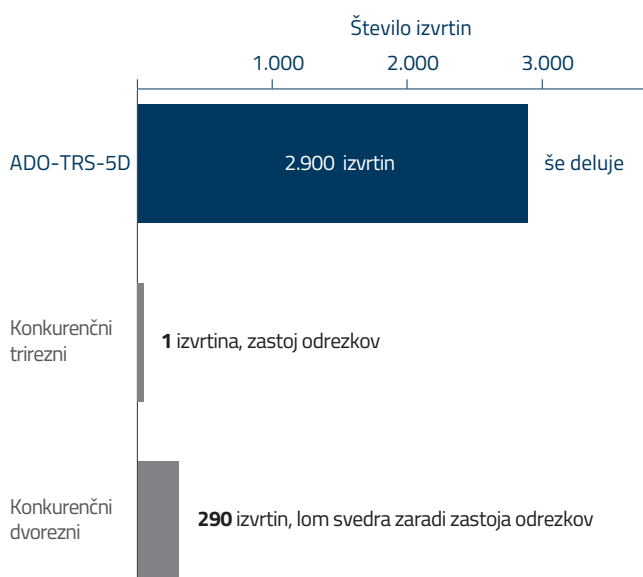
» Slika 2: Primerjava oblike odrezkov pri obdelavi materiala SCM440 (orodje: ADO-TRS-5D, premer: Ø 16, trdota obdelovanca: 82–90 HB, rezalna hitrost: 80 m/min (1592 vrt./min, pomik: 1019 mm/min (0,64 mm/vrt.), globina izvrtine: 50 mm (skozi), hladilna tekočina: oljna megla (2–3 cm³/h), horizontalni obdelovalni center (HSK-A 63)).



» Slika 4: Primerjava oblike odrezkov pri obdelavi materiala SS440 (orodje: ADO-TRS-5D, premer: Ø 16, rezalna hitrost: 80 m/min (1592 vrt./min, pomik: 1.019 mm/min (0,64 mm/vrt.), globina izvrtine: 50 mm (skozi), hladilna tekočina: vodotopna, horizontalni obdelovalni center (HSK-A 63)).



» Slika 3: Pri konvencionalnem trireznem svedru na vijačnici zastajajo odrezki vrtnja v SCM440.



» Slika 5: Primerjava obstojnosti orodij pri obdelavi materiala SS400 (orodje: ADO-TRS-5D, premer: Ø 8,5, rezalna hitrost: 100 m/min (3.745 vrt./min, pomik: 1273 mm/min (0,34 mm/vrt.), globina izvrtine: 43 mm (slepa), hladilna tekočina: vodotopna, horizontalni obdelovalni center (HSK-A 63)).



Infor CloudSuite™ Industrial – SyteLine

Infor CloudSuite Industrial (SyteLine) je grajen po principu sestavljanke iz »Lego kock«, vendar lahko posamezne module uporabimo samostojno ali kot del nadgradnje obstoječih ERP rešitev uveljavljenih blagovnih znamk kot so Infor LN, Infor M3, Microsoft Navision, Largo, Panteon,... Za nadgradnjo proizvodnega informacijskega sistema, so bistveni moduli:

- **Infor APS (Advanced Planning & Scheduling):**

Modul Infor APS predstavlja eno od redkih uporabnih rešitev v realnem času za globalno planiranje in terminiranje procesov prodaje-proizvodnje-nabave z ali brez upoštevanja omejitev vseh proizvodnih virov s preko 95% natančnimi napovedmi dobavnih rokov. APS vsebuje varijantno in krizno vodenje proizvodnje.

- **Infor Factory Track:**

Modul omogoča digitalizacijo delavnic, skladišč in odpreme, vzpostavlja nadzor nad delovnim ekipami, stroji, orodji in materialom v proizvodnji v realnem času. Uvaja »brezpapirno poslovanje« z dokumenti in načrti, podpira uporabo črtnih kod in avtomatizacijo zajemanja podatkov vseh ključnih proizvodnih procesov. Rešitev lahko obogatimo še z modulom Infor Mobility za podporo brezžičnih terminalov, dlančnikov, tablic, pametnih telefonov in druge sodobne tehnologije.

- **Infor CPQ (Configure Price Quote):** Modul Infor CPQ (konfiguriraj, predkalkuliraj, proizvedi) omogoča proizvajalcu gradnjo lastne prodajne in distribucijske mreže v WEB okolju po željah / naročilu kupca. Bistvo inovacije je v zapisu organizacije proizvajalčevega know-how, ki dopušča v okviru razpoložljive tehnologije in razpoložljivih proizvodnih virov zgenerirati proizvodno dokumentacijo za unikatne izdelke po željah kupca. Rešitev dodaja vitki proizvodnji še vitko prodajo.

- **Infor BIRST:** Modul je BI platforma za poslovno odločanje, ki zajema ne le podatke iz rešitev lastne družine Infor (ICSI (SyteLine), LN, Infor M3,...), temveč tudi podatke iz rešitev drugih blagovnih znamk: SQL DB, Dropbox, Google Analytics, Jira, Marketo, REST, R Server in Salesforce. Omogoča uvoz in izvoz Excel datotek. Modul Birst deluje neodvisno od postavljenega informacijskega sistema in celo več: povezuje vse te podatke! Prikaz podatkov je uporabniku prijazen, do bistvenih informacij dostopate v manj kot 3 sekundah, trende dobite že v cca 10 sekundah, za lociranje problema potrebujete le nekaj klikov. Zakaj bi izbirali med velikostjo modela in hitrostjo vrednotenja. Imejte oboje - izberite Infor Birst oboje!

**Oglejte si 5 min. video o Infor CloudSuite Industrial – SyteLine.
Prepričani smo, da imamo primerno rešitev tudi za vas.**

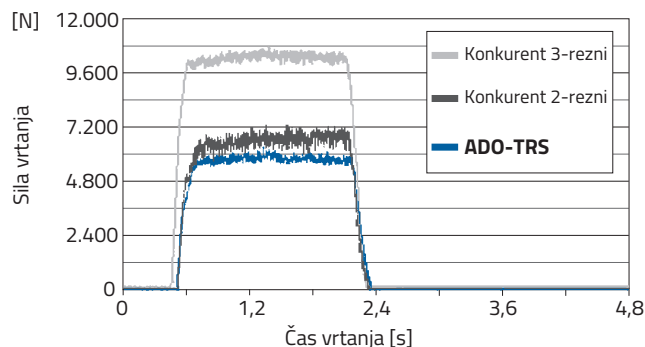
... več na www.in-informatika.si

2. Manjša sila rezanja

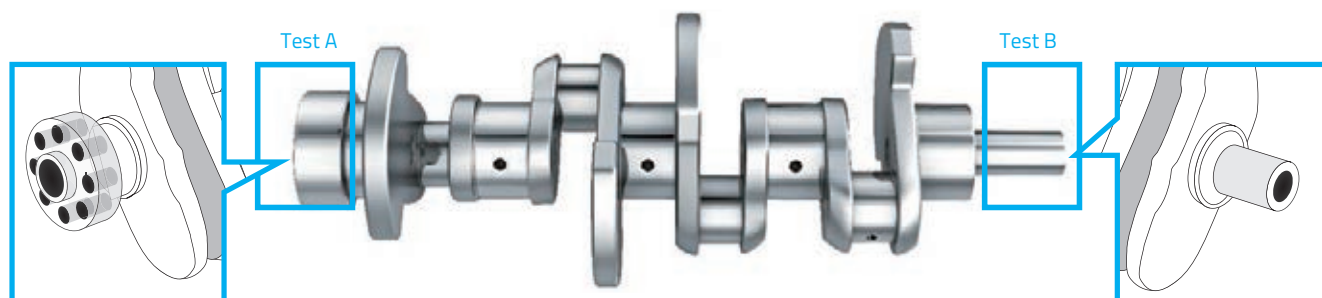
Na Sliki 6 je podana primerjava upora oz. sile rezanja (parametri obdelave so opisani pri sliki 2).

Kot je razvidno na Sliki 6, je sila vrtnja oz. aksialni upor pri rezanju s svedrom ADO-TRS za približno 35 % manjši kot pri konkurenčnih trireznih svedrih, in celo manjši kot pri standardnem dvoreznem svedru, ki ima eno vijačnico manj. ADO-TRS tako pri enakih pogojih dosega najmanjšo silo vrtnja.

Konvencionalni trirezni svedri zaradi večje sile vrtnja, omejitvev pri stroju in obdelovancu pogosto ne dosegajo oglaševanih maksimalnih parametrov obdelave. ADO-TRS je dosegel odlične rezultate v različnih delovnih pogojih in zato velja za vsestransko uporabnega.



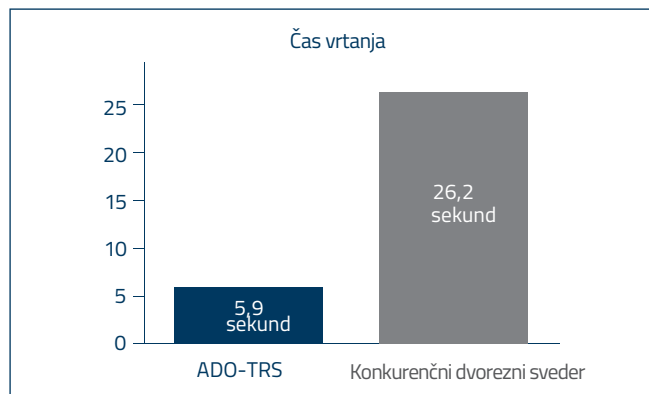
» Slika 6: Primerjava sile rezanja pri obdelavi materiala SCM440



» Slika 7a: ADO-TRS je v primerjavi z dvoreznim svedrom izdelal neprimerno večje število izvrtin in z večjo hitrostjo pomika znatno skrajšal čas izdelave.

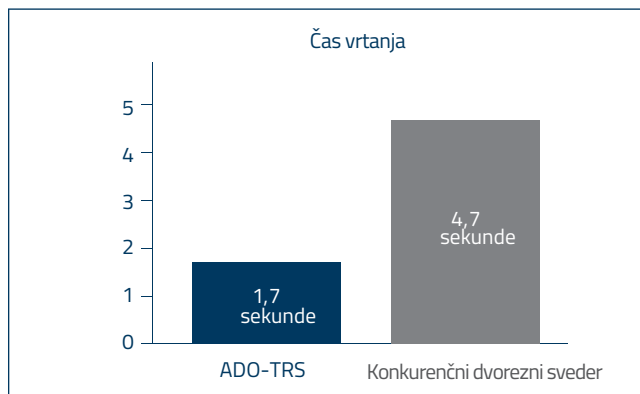
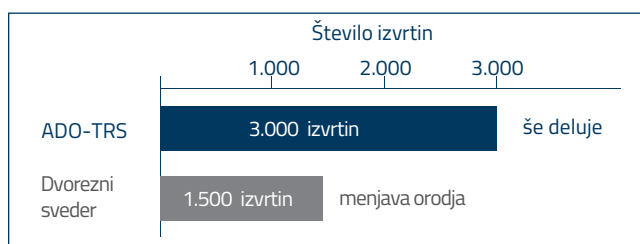
Test A

SVEDER	ADO-TRS TRIREZNI	KONKURENČNI DVOREZNI
Premier	Ø 8,8	
Material	Legirano jeklo	
Rezalna hitrost	80 m/min (2895 vrt./min)	
Pomik	1.563 mm/min (0,54 mm/vrt.)	347 mm/min (0,12 mm/vrt.)
Hladilna tekočina	Oljna megla	
Stroj	Horizontalni obdelovalni center	

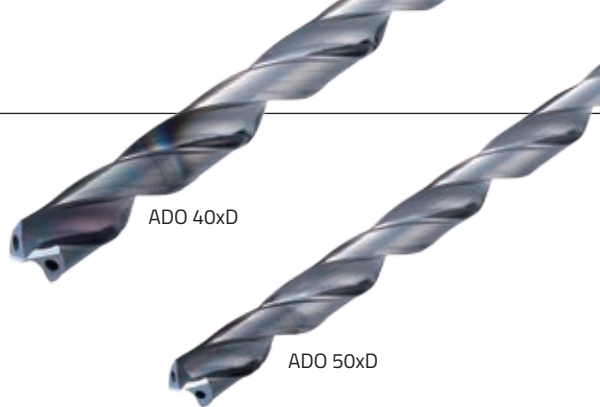


Test B

SVEDER	ADO-TRS TRIREZNI	KONKURENČNI DVOREZNI
Premier	Ø 12,5	
Material	Legirano jeklo	
Rezalna hitrost	80 m/min (2038 vrt./min)	
Pomik	1.101 mm/min (0,54 mm/vrt.)	408 mm/min (0,12 mm/vrt.)
Hladilna tekočina	Oljna megla	
Stroj	Horizontalni obdelovalni center	



» Slika 7b: Primer obdelave avtomobilske ročične gredi je pokazal, da ADO-TRS izdelal neprimerno večje število izvrtin in z visoko hitrostjo pomika znatno skrajšal čas izdelave.



» Edinstveno R-geometrijo svedra ADO-TRS so uporabili tudi pri dvoreznih svedrih za globoko vrtanje ADO 40xD in 50xD s kanali za dovod hladilno-mazalne tekočine. R-geometrija zagotavlja izjemno majhno silo vrtnja in odličen nadzor nad odrezki. Zato zagotavljajo dvorezni svedri ADO 40xD in 50xD vrhunsko zmogljivost pri vrtnju globokih izvrtin.



» Sveder ADO-TRS imenovan 'trojna revolucija' je zadnja inovacija proizvajalca OSG. Njegova edinstvena R geometrija izpraznitve jedra rešuje dva najpogostejša problema konvencionalnih trireznih svedrov: silo vrtnja in nadzor nad odrezki.

V nadaljevanju si bomo ogledali še prednosti, ki jih svedru prinaša OSG-jeva nova EgiAs prevleka. Pri vrtnju ročične gredi iz legiranega jekla je sveder ADO-TRS dosegel dolgo obstojnost in stabilno obdelavo. V primerjavi z dvoreznim svedrom je izdelal neprimerno večjo število izvrtin in z večjo hitrostjo pomika znatno skrajšal čas izdelave.

Z rešitvijo znanih težav trireznih svedrov, kot sta velik aksialni upor, slabo odvajanje odrezkov in nestabilen proces pri obdelavi jekla postavlja sveder ADO-TRS nova merila za trirezne svedre.

Edinstvena R geometrija izpraznitve jedra je bila uporabljena tudi pri dvoreznih svedrih za globoko vrtanje ADO 40xD in 50xD. Omenjena geometrija omogoča izjemno majhno silo vrtnja in odličen nadzor nad odrezki, ki je zelo pomemben pri vrtnju zelo globokih izvrtin. Ta geometrija se je odlično izkazala tudi pri dvoreznih svedrih. V podjetju OSG trenutno preizkušajo novo

geometrijo tudi na drugih tipih orodja.

Sveder ADO-TRS je na voljo v premerih 3 mm do 20 mm za globini 3xD in 5xD, primeren pa je tudi za vrtnje ogljikovih, legiranih in mehkih jekel in kaljenega jekla.

Vsi proizvajalci, ki se spopadajo s težavami z odvajanjem odrezkov pri obdelavi jekla, bodo lahko s svedri ADO-TRS končno izkusili vrhunsko učinkovitost in stabilnost obdelave.

» www.osg.co.jp

» www.bts-company.com

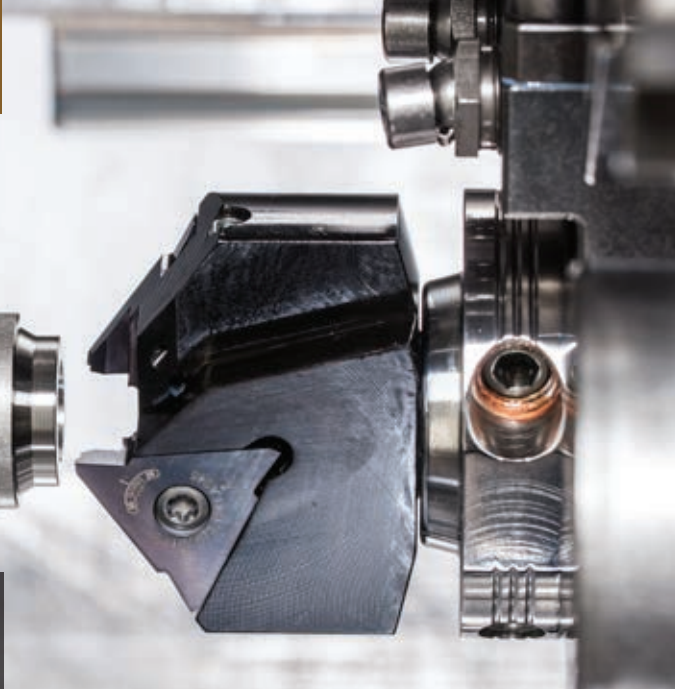
www.avastar.si



We use complex 2D and 3D vision systems for **100% product quality control** or flexible robotic product handling.



» V podjetju FSB so dosegli velike prihranke s posebnim orodjem tipa 316. Vir: Horn/Sauermann



» Na široko odprta vrata za nove projekte

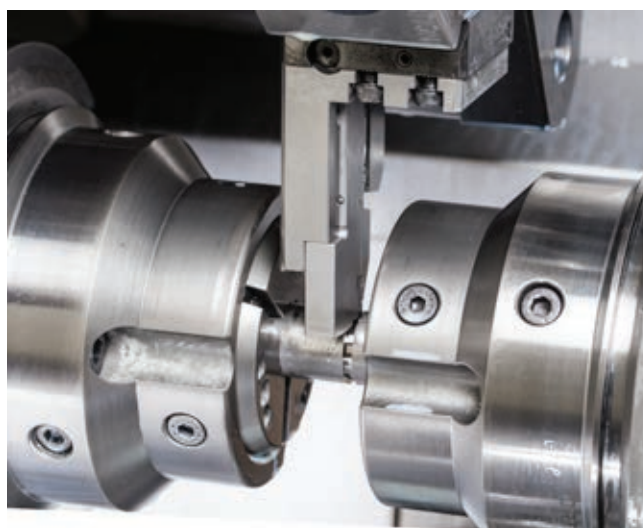
Prihranek petih sekund na obdelovanca, prepolovljeni stroški orodja in manj prekinitev v obratovanju strojev: to je uspelo projektnemu timu Horn–FSB, ki se je posvetil optimizaciji procesa izdelave vodilnega nastavka vratne kljuke.

Sebastian Rothkegel in Frederic Schunicht iz podjetja FSB (Franz Schneider Brakel GmbH) iz Brakla sta se za realizacijo procesa povezala s podjetjem Paul Horn GmbH (v Sloveniji ga zastopa WEDCO Handelsgesellschaft m. b. H.), ki je prispevalo svoje strokovno znanje in izkušnje. Horn je za podporo proizvajalcu visokokakovostnih vratnih kljuk in zapiralnih sistemov imenoval Thomasa Dücka, ki je optimiziral proces s posebnim dvoreznilnim orodjem tipa 316. »Posebno orodje se je takoj izkazalo kot zelo uspešno in zagotavlja izjemno obstojnost,« je zadovoljen predelavec Frederic Schunicht.

FSB in Horn sta začela z intenzivnim sodelovanjem že leta 2010, ko je Thomas Dück našel prve rešitve za izzive na področju obdelave z odrezovanjem v podjetju FSB. Sebastian Rothkegel se spominja ocenjevanja Hornovih kompetenc: »Podjetje Horn smo povabili k sodelovanju, ko smo razvijali tehnologijo obdelave štirikotnih trnov in po prvih uspehih smo se odločili, da bomo preizkusili in nato vpeljali v proizvodnjo Hornove ploščice za odrezovanje in druge posebne rešitve za zarezovanje. Če smo naleteli na težave, nam je Horn vedno prisluhnil, zato so danes med prvimi sogovorniki pri novih projektih,« nadaljuje vodja proizvodnje izdelkov iz nerjavnega jekla.

Visoka kakovost

Arhitekti in investitorji radi posegajo po izdelkih iz Brakla, ki so se izkazali z visoko kakovostjo in trpežnostjo v javnih ustanovah,



» Obdelava vodilnega nastavka s sistemom za zarezovanje Horn S100. Vir: Horn/Sauermann

hotelih in zasebnih hišah. Kljuke FSB, ki jih vsak dan uporabljajo milijoni ljudi, so izdelane iz nerjavnega jekla, medenine, brona in aluminija. FSB v svoji proizvodnji vratnih kljuk uporablja različne izdelovalne postopke. Poleg klasičnega litja in varjenja se pri



WEDCO
Tool Competence

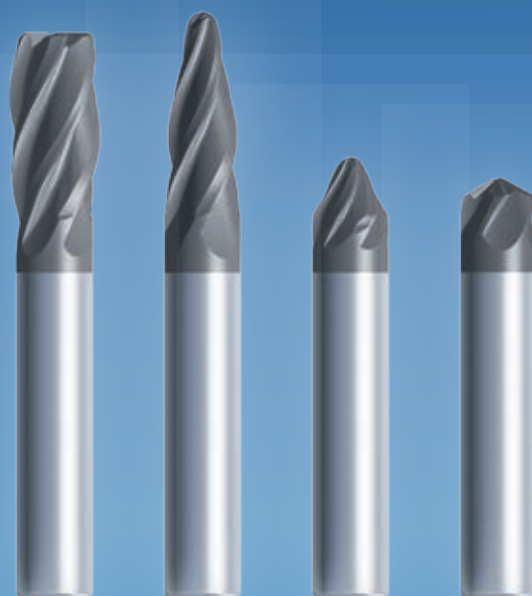
VAR-X

KROGELNI SEGMENT RADIJA

OKROGLA OBLIKA
VRHA GLAVE

REVOLUCIJA PRI FINI OBDELAVI

- + Veliko večji preskoki vrtic pri isti globini
- + Do 10-krat večji skoki vrstic naproti rezkanju polnega radiusa
- + Eno orodje za vsa področja – brez poškodb na površini obdelovanca
- + V predelu čela se lahko uporablja kot krogelni rezkar
- + Enostavna obdelava tudi pri nejtežjih dostopnih območjih



Z veseljem vam svetujemo!

Pokličite nas ali nam pošljite e-pošto.
T +43 (0) 1-480 27 70-0, office@wedco.at



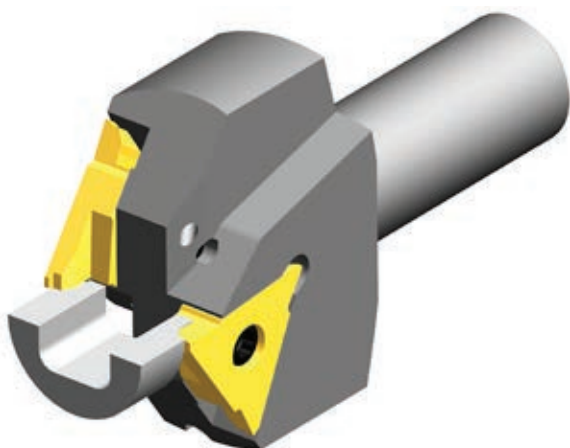
nekaterih produktnih linijah poslužujejo tudi petosnega rezkanja v polno, precej delovnih korakov pa še vedno opravijo kar ročno. Kljuke so ročno polirane ali krtačene, odvisno od dizajna in želja kupcev.

Pri proizvodnji vodilnih nastavkov, ki jih Rothkegelsov oddelek vsako leto izdelava v več sto tisoč primerkih, je obstajal potencial za izboljšave. Vodilni nastavek drži štirikotni trn, ki povezuje kljuki na obeh straneh vrat in njuno okovje, pozneje pa ga zvarijo s kljuko. Operaterji so v preteklosti kopirali zunanjo konturo tega obdelovanca iz avstenitnega nerjavnega jekla z ISO-orožji. »Obstojnost orodja pri velikih serijah ni bila zadovoljiva, poleg tega pa smo želeli skrajšati obdelovalne cikle in zmanjšati obseg meritev konture,« pove Schunicht.

Dvojno podajanje z dvojnimi rezili

Schunicht se je za optimizacijo obdelovalnega procesa obrnil na Thomasa Dücka, svojega tehničnega svetovalca pri Hornu. Dück je po analizi obstoječe strategije priporočil obdelavo konture s posebnim dvorezilnim orodjem. Profil precizno brušenih rezil je enak obrisu konture obdelovanca in zunanji obris je tako dokončan v enem prehodu, vključno z ravno ploskvijo. Hornovi konstruktorji so za 5 mm globoko konturo izbrali trirezilno ploščico za zarezovanje tipa 316. Orodje je zasnovano podobno kot orodja za grezenje, ki izdelajo konturo v enem aksialnem gibu proti obdelovancu.

»Pritiske pri rezanju uravnotežita dve identični rezili, zato lahko



»Dve nasproti ležeči rezili za uravnotežen pritisk pri rezanju in dvojno podajanje. Vir: Horn

Zastopnik v Sloveniji za prodajo Hornovih posebnih orodij, kot jih uporabljajo v podjetju FSB, je družba WEDCO Handelsgesellschaft m.b.H s sedežem na Dunaju. Pri obdelavah, ki niso primerne za standardna orodja iz širokega programa Paul HORN GmbH oziroma kjer uporaba standardnih orodij ne bi bila več gospodarna zaradi velikosti serij, se vključijo strokovnjaki za obdelavo z odrezovanjem iz podjetja WEDCO in skupaj s podjetjem HORN poiščejo rešitev po meri. Pri tem ne upoštevajo le zahtev obdelave, temveč tudi želje kupca ter druge robne pogoje, npr. predobdelavo in čas ciklov. Pri projektiranju in izdelavi posebnih orodij imajo pomembno vlogo tudi dolgoletne izkušnje ter razpoložljivost komercialistov in aplikativnih inženirjev podjetja WEDCO. Dobavni roki Hornove proizvodnje Greenline so kratki in nekatera posebna orodja so lahko dobavljena že v petih delovnih dneh. WEDCO na ta način zagotavlja prihranke v proizvodnji in druge konkurenčne prednosti različnim kupcem v avtomobilski industriji, proizvodnji medicinskih pripomočkov, orodjarstvu in pogodbeni strojni obdelavi.



»Uspešno sodelovanje: Sebastian Rothkegel (FSB), Thomas Dück (Horn) in Frederic Schunicht (FSB)

delamo z dvojno vrednostjo podajanja,« nadaljuje Dück. Rezalna hitrost je 300 m/min (premer 24 mm) oz. 160 m/min (premer 19 mm), aksialno podajanje je 0,2 mm na obrat in obdelovalni stroj Index C100.

11.000 komponent na vpetje

»Posebno orodje se je takoj izkazalo kot zelo uspešno in zagotavlja izjemno obstojnost. Projektno delo je kot vedno potekalo sistematično in se je zaključilo s pozitivnim rezultatom,« je zadovoljen Rothkegel. S posebnim orodjem jim je uspelo prihraniti pet sekund na obdelovanca, v povezavi z notranjim dovodom hladilne tekočine (80 bar) skozi orodno držalo neposredno na mesto obdelave pa je bila dosežena obstojnost 11.000 kosov na vpetje oz. 33.000 obdelovancev na par obračalnih rezalnih ploščic. Kljub uporabi posebnih ploščic so stroški orodja zdaj za polovico manjši kot pri ISO-orožjih, pri tej strategiji obdelave pa tudi odpadejo meritve konture. Odrezovanje obdelovancev je prevzel Hornov sistem za zarezovanje z notranjim dovodom hladilne tekočine tipa S100.

Dodatne koristi preureditve procesa se kažejo tudi v manj prekinitev obdelave in v zmanjšanju obsega pripravljavnih del. Obodno brušene ploščice tipa 316 v kombinaciji z natančnimi sedeži zagotavljajo visoko ponovljivost pri obračanju. Za vpenjanje je na voljo orodno držalo z okroglim stebлом premera 20 mm, v kombinaciji s hidravličnim vpenjalnim trnom Schunk pa odpadejo meritve orodja ob menjavi, saj je orodni nosilec Horn ponovljivo vpet v trnu.

Kompetence za iskanje rešitev

Horn ima vse kompetence za prilagajanje orodij proizvodnim procesom svojih kupcev in tako poleg 20.000 standardnih rešitev ponuja tudi več kot 120.000 posebnih rešitev. Posebna orodja omogočajo optimizacijo korakov obdelave tako v velikoserijskih kot v maloserijskih proizvodnji, s tem pa občutne prihranke. Praktično vsak tip rezalne ploščice Horn je mogoče ustrezno prilagoditi in izbrati najprimernejše držalo za vsako aplikacijo. Omejitve pri projektiranju predstavljajo le možnosti vpetja in konstrukcijska izvedba stroja ter vrsta obdelave. Trirezilni sistem za zarezovanje 316 je zasnovan na sistemu 315. Ta orodja so že vse od ustanovitve podjetja Paul Horn GmbH v standardni ponudbi proizvajalca orodij iz Tübingena, ki jih tudi nenehno razvija. Odlikujejo se z vsestranskimi možnostmi pri snovanju in s tremi rezalnimi robovi.

IZBOLJŠANA PRODUKTIVNOST BRUŠENJA



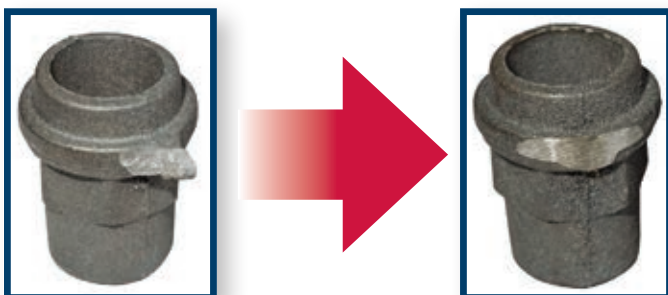
V SODELOVANJU Z WEILER DO AVTOMATIZIRANEGA PROCESA S POMEMBNI PREDNOSTMI.

Lastnosti:

- Visoka obstojnost pri suhem brušenju
- Debelina brusnega sloja 5mm

Prednosti:

- **Hitrejše brušenje** - 100% hitrejše brušenje v primerjavi z obstoječo rešitvijo.
- **Enostavno za avtomatizacijo** - ni potrebe po dragih hladilnih sredstvih in sistemih.
- **Visoka zanesljivost** - brez zastojev med brušenjem in stroškov zaradi pretrganih brusnih trakov ali zapolnjenimi brusnimi orodji.



» Razvoj in raziskava sistema za pulzirajoče visokotlačno dovajanje hladilno-mazalne tekočine v procesu struženja

**Matjaž Kern
Franci Pušavec**

V prispevku sta predstavljena razvoj in raziskava vpliva pulzirajočega visokotlačnega dovajanja hladilno-mazalnega sredstva na odrezovalni proces struženja. Pri obdelavah težko-obdelovalnih materialov, kot je na primer zlitina Inconel 718, prihaja zaradi njihove slabe toplotne prevodnosti, deformacijskega utrjevanja in drugih materialnih lastnosti do povišanih temperatur v rezalni coni in do visokih obremenitev, ki se odražajo v kratki obstojnosti rezalnega orodja.

Temu se lahko v določeni meri izognemo z dovajanjem hladilno mazalne tekočine (HMT), ko z njo oblivamo ali jo še bolje dovajamo v obliki curka in pod visokim tlakom neposredno v rezalno cono in tako z njeno uporabo znižamo temperaturo rezalne cone, zmanjšamo trenje in podaljšamo obstojnost orodja. Pri tem nimamo natančne kontrole nad procesom tvorjenja in lomljenja odrezkov, zato je bil cilj dela razviti in testirati pulzirajoči sistem za dovajanje hladilno mazalne tekočine pod visokim tlakom ter izdelati primerjalno analizo struženja težko obdelovalnega materiala v treh obdelovalnih pogojih, kjer bo prvič (1) odrezovanje potekalo s klasičnim oblivanjem, drugič (2) bo hladilno mazalna tekočina z višjim tlakom usmerjena med odrezek in orodje v obliki curka konstantnega pretoka, in tretjič (3), se bo njegov pretok v času spreminjal; hladilno mazalna tekočina bo dovajana pulzno. Prispevek vključuje tudi predstavitev rezultatov pridobljenih pri posameznih setih eksperimentov oz. končne ugotovitve glede zmožnosti nadzora lomljivosti oziroma dolžine odrezkov, porabe energije, obrabe orodij in rezalnih sil pri uporabi omenjenih obdelovalnih-hladilnih režimov.

1 Uvod – predstavitev projekta

Materiali na osnovi nikljevih in titanovih zlitin, ki izkazujejo izjemne lastnosti, kot na primer visoko trdnost in trdoto, visoko kemično odpornost, nizko toplotno prevodnost ter visoko razmerje med trdnostjo in težo, so močno zaželeni in uporabljeni predvsem v vesoljski in energetski industriji. Enake lastnosti se pri odrezavanju omenjenih materialov odražajo v zelo visokih temperaturah v rezalni coni, kar negativno vpliva na zmogljivost in obstojnost rezalnih orodij. Z namenom podaljšanja obstojnosti se je razvil postopek visokotlačnega (VT) struženja, pri katerem dovajamo hladilno-mazalno tekočino (HMT) pod visokim tlakom v obliki curka v rezalno cono, med odrezek in cepilno ploskev rezalnega orodja. Tekočina pod visokim tlakom prodre bistveno

globlje v rezo kot pri običajnem oblivanju s HMT in tvori tekočinski klin, ki zmanjša temperaturo v rezalni coni, zmanjša trenje in posledično rezalne sile med obdelovancem in orodjem ter prispeva k lomljenju odrezkov. To rezultira v povečani produktivnosti in nižjih stroških proizvodnje zaradi večje obstojnosti orodja.

V industriji je ta postopek pri določenih aplikacijah omejen na grobe obdelave, saj se pri finih obdelavah odlična sposobnost lomljenja odrezkov lahko odraža v poškodbi obdelane površine. Visokohitrostni curek HMT lahko močno pospeši odrezke, ki posledično obstreljujejo površino obdelovanca in s tem negativno vplivajo na njegovo integriteto površine. Nepoznavanje fizikalnih interakcij pri procesu VT-struženja opušča njegovo uporabo in ne izkorišča polnega potenciala te tehnologije.

V ta namen se je razvila ideja o sekvenčno nadzorovanem pulzirajočem visokotlačnem odrezavanju. Z novo tehnologijo bi lahko dosegli boljšo energetsko učinkovitost, boljši nadzor in poznavanje procesa tvorbe odrezkov ter boljšo integriteto površine in bi s tem bolje izkoristili potencial omenjene tehnologije.

Cilj raziskave je bil razviti sistem, ki bo omogočal sekvenčno nadzorovati pulzirajoči visokotlačni curek hladilno mazalne tekočine, ki ga preko ene ali več šob dovajamo v rezalno cono med odrezek in cepilno ploskev orodja, ter ugotoviti njegov vpliv na proces rezanja.

Pričakovan rezultat je znižanje trenja v rezalni coni in posledično znižanje rezalnih sil pri odrezavanju, kar rezultira v daljši obstojnosti orodja. Drugi doprinos takšne tehnologije je bistveno večji nadzor nad procesom odrezavanja, ker lahko preko nastavitve parametrov pulziranja tvorimo in nadziramo ugodne oblike odrezkov. V času pulza nižjega tlaka HMT zagotavljamo mazanje in hlajenje kritičnega kontakta (orodje – obdelovanec), v času pulza visokega tlaka HMT pa povzročimo nadzorovan lom odrezka, še vedno pa zagotavljamo hlajenje in mazanje rezalne cone. Cilj je torej izkoristiti potencial že obstoječe tehnologije visokotlačnega odrezavanja tako, da povečamo nadzor nad procesom, zmanjšamo obrabo rezalnega orodja, izboljšamo energetsko učinkovitost procesa in s tem izboljšamo produktivnost oziroma znižamo stroške procesa, hkrati pa tehnologijo dvignemo na raven, kjer se zaradi boljšega nadzora lomljenja odrezkov lahko bistveno izboljšata tudi integriteta površine in natančnost procesa.



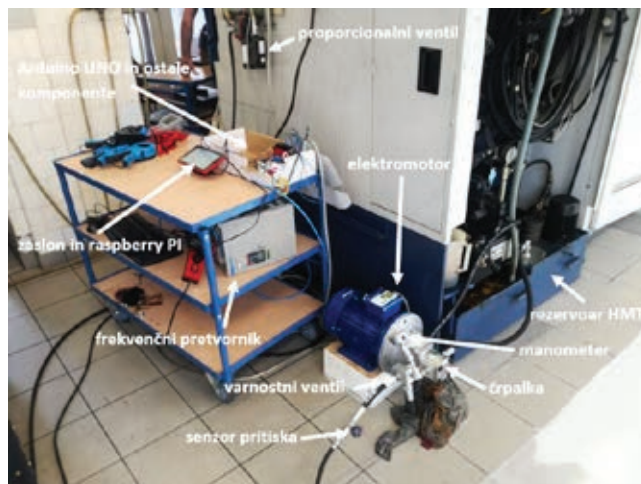
Matjaž Kern, Franci Pušavec ■ UL, Fakulteta za strojništvo

2 Sistem za visokotlačno pulzirajoče dovajanje HMT

Eden izmed glavnih ciljev projekta je bil razvoj sistema za pulzirajoče dovajanje hladilno-mazalnega sredstva (Slika 1), ki smo ga razvili v laboratoriju LABOD.

Ključni del sistema, ki vključuje VT-dovod hladilno-mazalne tekočine, vključuje sistem za generiranje tlaka oz. visokotlačno črpalko. V našem primeru to nalogo opravlja klasična hidravlična zobniška črpalka z maksimalnim izhodnim tlakom 250 barov, ki jo poganjamo s 3-faznim asinhronskim elektromotorjem, ki je krmiljen preko frekvenčnega pretvornika Altivar 58F. Iztisnina črpalke je odvisna od števila vrtljajev le-te, tlak na izhodni strani pa tudi od velikosti izstopne šobe. Večja ko je šoba, nižji je tlak. V našem primeru je bilo treba za doseg pulzirajočega dovajanja HMT izhodni presek krmiliti, kar smo dosegli z uporabo hidravličnega ventila. Večina ventilov, ki so uporabljeni v hidravliki ali na splošno za nadzor smeri toka tekočine in pretoka, so direktno krmiljeni klasični oz. konvencionalni ventili, kar pomeni, da lahko zavzamejo načeloma le dve stanji pretoka – popolnoma zaprti ali popolnoma odprti. Le-ti za našo aplikacijo niso primerni, saj želimo imeti zvezni nadzor nad odprtostjo ventila (njegovo pozicijo), zato smo izbrali proporcionalni tokovni ventil, z visoko frekvenco preklapljanja, zmožnostjo delovanja do 350 bar in tokovnim krmiljenjem s signali med 0 in 20 mA.

Poleg teh dveh bistvenih elementov novo razvitega sistema je bilo treba poskrbeti še za ustrezno filtracijo HMT, varnostni ventil na tlačnem vodu, ki omejuje maksimalen tlak sistema in ščiti komponente pred tlačnimi preobremenitvami, za hidravlični akumulator in ustrezno zadrževanje tlaka v sistemu, za pretvorbo signalov



» Slika 1: Prototipni sistem za pulzirajoč dovod VT HMT.

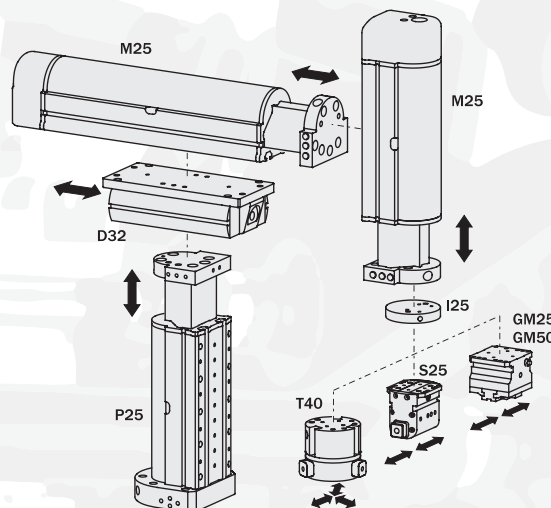
krmiljenja in nadzor senzorjev, kar pomeni potrebo po nadzorno-krmilni enoti. Srce tega sistema tako predstavlja mikro-računalnik, preko katerega krmilimo vse komponente v sistemu in od sistema prejemo povratne informacije o delovanju. Preko njega in uporabe mikro-krmilnikov, signalnih pretvornikov in drugih elektronskih komponent nadzorujemo tokovno krmiljenje ventila, krmiljenje črpalke in analiziramo vse povratne podatke senzorjev.

Sistem je izjemno fleksibilen, omogoča odrezavanje s klasičnim obilvanjem, visokotlačno in pulzirajoče visokotlačno odrezavanje. Poleg različnih načinov delovanja sistema je tudi nastavljanje para-

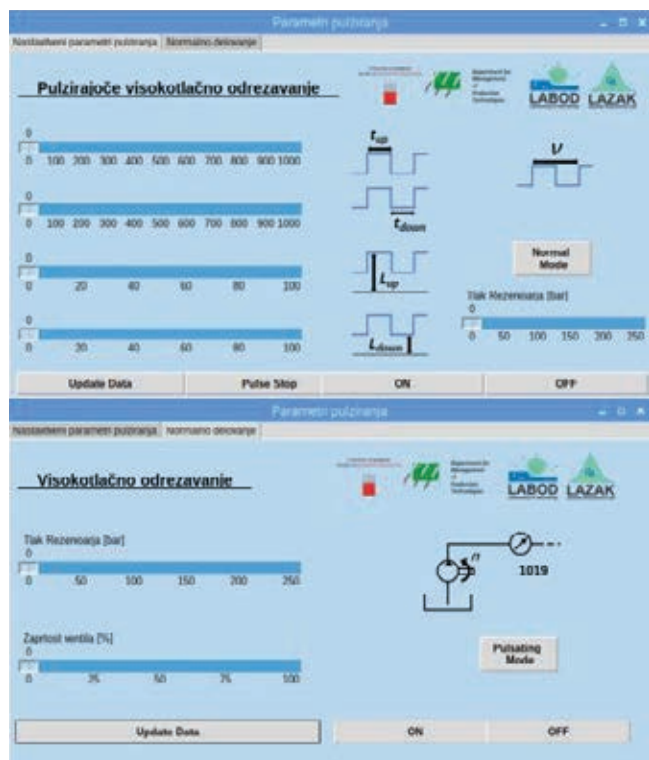
PNEVMATSKI LINEARNI AKTUATORJI



- Dobitniki nagrade Hannover IF Design Award 1999
- Premier 25 mm
- Hodi: 50 / 100 / 160 / 200 / 300 / 400 mm
- Brez odpora
- Visoka trdota
- 5000 km brez vzdrževanja
- Hidravlični amortizerji (niso v kompletu z M25...E)
- 6 vgrajenih zračnih ventilov za distribucijo stisnjenega zraka (niso v kompletu z M25...E)
- Možnost vgraditve magnetnih senzorjev.



metrov delovanja sistema zelo enostavno, pregledno in uporabniku prijazno, saj uporabnik do nastavitve vseh parametrov dostopa preko zaslona na dotik z le nekaj ukazi (Slika 2). Uporabnik lahko določa tlak sistema, parametre pulziranja, kar zajema čas delovanja visokega in nizkega pulza ter tlak visokega in nizkega pulza, lahko določa začetek pulziranja in le-tega tudi prekine, lahko določi, ali bo odrezavanje VT ali pulzirajoče VT in podobno.



» Slika 2: Prikaz grafičnega vmesnika sistema za a) nastavitve v načinu pulzne delovanja, b) nastavitve v načinu oblikovanja ali VT dovajanja HMT.

Dodatna specifika, ki je omogočena, je ta, da lahko uporabnik med samim procesom pulzirajočega visokotlačnega odrezavanja nastavi nove parametre pulziranja in jih posodobi kadarkoli, ne da bi morali sistem zaustaviti ali čakati na posodobitev z zamikom. Poleg tega sistem zajema podatke o tlaku v sistemu in frekvenci pulziranja, kar je dodatna kontrola nad procesom dovoda HMT. Vse nastavitve se določajo programsko preko grafičnega vmesnika aplikacije, ki smo jo razvili v laboratoriju LABOD.

3 Eksperimentalni sistem, uporabljena oprema in izvedba eksperimentov

Delovanje novo razvitega sistema in vpliv pulzirajočega dovajanja HMT na proces struženja smo preverili in določili z eksperimentalnim struženjem na CNC-stružnici Mori Seiki SL-153.

Obdelovanci so bili iz nikljeve zlitine Inconel 718 v obliki palic premera 50,8 mm, ki smo jih poravnali oz. pripravili na eksperiment z enim prehodom orodja, pri finih parametrih struženja, na premer 50 mm. Kot že omenjeno, je Inconel 718 težko-obdelovalen material zaradi določenih lastnosti (slaba toplotna prevodnost, deformacijsko utrjevanje ...), zaradi katerih je tudi močno zaželen v aplikacijah, kjer so pogoji obratovanja ekstremno zahtevni. To so pogoji z visokimi tlaki in temperaturami, kjer Inconel kljub povišani temperaturi in pritisku obdrži svoje trdnostne lastnosti, poleg tega na površini dodatno tvori debelo oksidno plast, ki le-to tudi ščiti.

Za dovod VT-curka v rezalno cono smo izbrali standardno držalo za VT-struženje proizvajalca Iscar z oznako PCLNR2525M-12X-JHP, ki ima zgornjo omejitev tlaka 300 bar in združuje možnost dovoda HMT med cepilno ploskev in odrezek ter prosto ploskev in obdelovanec. Držalo smo uporabljali na način, da smo v rezalno cono dovajali zgolj en curek HMT premera 0,8 mm, med cepilno ploskev orodja in odrezek.

Izbrana rezalna ploščica iz karbidne trdnine in PVD-prevleko ter lomilec odrezkov je izdelek podjetja Sandvik Coromat, ki ima oznako ISO CNMG 120408-SM H13A.

Med procesom struženja smo poleg tvorjenja odrezkov opazovali tudi rezalne sile. Meritve le-teh smo izvedli preko 3-kanalnega dinamometra proizvajalca Kistler. Tega smo povezali v merilno verigo, kjer smo signal (naboj) preko merilnega kabla in nabojnega ojačevalnika peljali do merilne kartice in do osebnega računalnika.

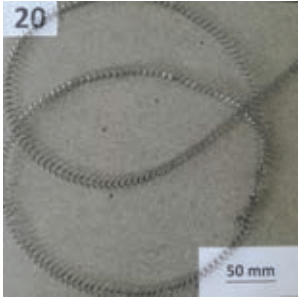
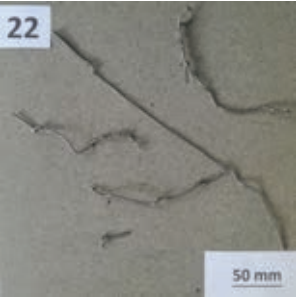
Različni načini dovajanja HMT v rezalno cono potrošijo različno količino energije. Na podlagi tega smo se odločili meriti porabo električne energije pri vseh treh načinih dovoda HMT, kar smo izvedli z uporabo naprave Metrel PowerQ MI2492 in treh tokovnih klešč priključenih na napajalne kable frekvenčnega pretvornika, ki je krmilil črpalko.

Kot pri merjenju električne energije smo obrabo orodij ravno tako spremljali pri treh hladilno-mazalnih režimih. Uporabljali smo merilno napravo Alicona InfiniteFocus SL, ki nam kot rezultat meritve poda 3D-model merjene površine z ločljivostjo 100 nm.

3 Rezultati

3.1 Tvorjenje in lomljivost odrezkov

Eden izmed glavnih ciljev projekta je bil doseči kontrolirano, predvidljivo in ponovljivo lomljenje odrezkov. Po številnih

OBDELOVALNI REŽIM	STRUŽENJE S KLASIČNIM OBLIVANJEM	VISOKOTLAČNO STRUŽENJE	PULZIRAJOČE VISOKOTLAČNO STRUŽENJE
Oblika odrezkov			
Tlak na šobi pšoba [bar]	2	200	160
Moč črpalke P [kW]	0,38	7,8	4,8

» Tabela 1: Odrezki različnih obdelovalnih – hladilnih režimov

pred-eksperimentih, pri katerih smo spreminjali tako rezalne parametre kot parametre pulziranja, smo prišli do zaključkov, da pri velikih presekih odrezkov, ko stružimo z veliko globino in podajanjem, samodejno dobimo luskaste odrezke, ki se ob veliki deformaciji lomijo sami od sebe. Pri teh parametrih pulziranje HMT na obliko odrezkov ni imelo vpliva, nasprotno pa se je izkazalo za primere struženja z manjšimi preseki odrezkov. To je pri manjših globinah rezanja, kjer je s pulzirajočim dovodom HMT mogoče dobiti ugodne odrezke in ima pulziranje največji vpliv na lomljivost odrezkov, medtem ko tako visokotlačno odrezavanje in klasično oblivanje pri takšnih parametrih ne izboljšata lomljivosti odrezkov, ampak vplivata le na njihov radij ovijanja (Tabela 1). Ugotovili smo, da za lom odrezka ni poglobitna le velikost sile, s katero curek deluje na odrezek (tlak dovajanja HMT), ampak se lom lahko zgodi tudi pri manjši sili, če se le-ta skozi čas spreminja, torej HMT dovajamo pulzno. To je razvidno iz tabele 1, kjer pri visokotlačnem dovodu HMT z 200 bar dobimo dolge odrezke z majhnim premerom ovijanja, medtem ko nam je s pulziranjem pri vrhnjem tlaku pulza 160 bar uspelo doseči, da se odrezki lomijo. Z izbiro pravih parametrov pulziranja HMT torej lahko dosežemo ugodno obliko odrezkov, še več, z dolžin pulzov oziroma frekvenco pulziranja lahko poljubno izberemo njihovo velikost.

V vseh primerih (Tabela 1) so bili obdelovalni parametri enaki, razlika je bila le v načinu dovoda HMT.

3.2 Obraba

Eden izmed poglavitnih faktorjev pri strojnih obdelavah je obraba orodij, saj sta od tega odvisna čas obdelave in ne nazadnje končna cena izdelka. Obrabo rezalne ploščice smo spremljali pri treh obdelovalnih režimih, torej pri klasičnem oblivanju HMT

(tlak HMT 1 bar), visokotlačnem dovodu HMT (tlak HMT 200 bar) in pulzirajočem VT-dovodu HMT (tlak HMT 108 bar). Parametre pulziranja smo nastavili na podlagi predhodnih eksperimentov tako, da je bil ventil v času visokega pulza povsem odprt za čas 60 ms, pri trajanju nizkega dela pulza pa je bil povsem zaprt za čas 140 ms. Rezalni parametri so predstavljeni v tabeli 2.

Material	Rezalna hitrost v_c [m/min]	Podajanje f [mm/vrt]	Globina struženja a_p [mm]
Inconel 718	50	0,28	0,5

» Tabela 2: Rezalni parametri med spremljanjem obrabe rezalne ploščice.

Obrabo rezalne ploščice smo spremljali na vsakih 50 mm vzdolžnega struženja, ko smo obdelavo ustavili, ploščico očistili in preverili njeno obrabo tako na cepilni kot prosti ploskvi pod merilno napravo Alicona, vse dokler nismo dosegli mejne obrabe proste ploskve VB 0,3 mm. Videz rezalnih ploščic po dosegu mejne obrabe je prikazan v tabeli 3.

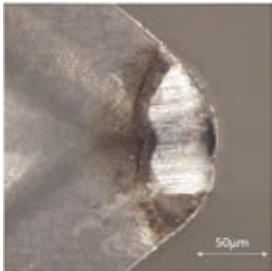
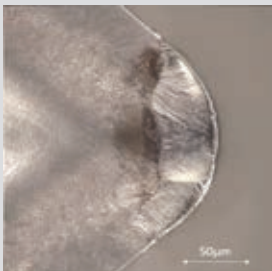
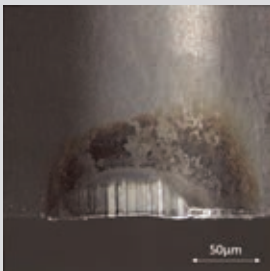
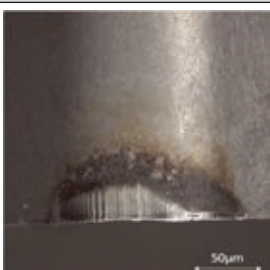
Rezultati na sliki 3 kažejo, da je obstojnost orodja najdaljša v primeru visokotlačnega odrezavanja v primerjavi z drugima načini dovoda HMT, kar potrjuje naša pričakovanja in visokotlačni curek res prodre globlje v rezalno cono, jo učinkovito hladi in s tem podaljša obstojnost orodja. Mejno obrabo proste ploskve (VB = 0,3 mm) smo presegli po 14 prehodih po 50 mm vzdolžnega struženja, čas do mejne obrabe je znašal 7,03 min.

Pulzirajoče visokotlačno odrezavanje sicer ima visokotlačne pulze curka HMT, ki prodrejo za trenutek globlje kot na primer pri klasičnem oblivanju, a se ne vzpostavijo stacionarne razmere ohla-



gom | certified partner

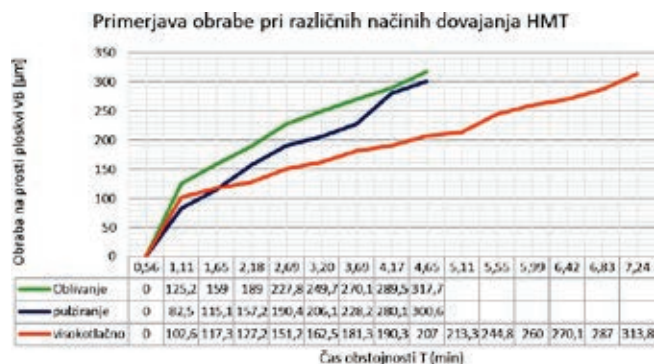
ATOS Compact Scan
od 39.000 €

	CEPILNA PLOSKEV	PROSTA PLOSKEV
klasično oblivanje		
pulzirajoč dovod HMT		
visokotlačen dovod HMT		

» Tabela 3: Obraba cepilne ploskve pri različnih obdelovalnih režimih, ob mejni obrabi proste ploskve.

janja, saj se le-te konstantno spreminjajo. Kot rezultat je ohlajevanje orodja manj učinkovito kot pri visokotlačnem odrezavanju, a bolj učinkovito kot pri klasičnem oblivanju. V primeru klasičnega oblivanja je tako obstojnost orodja znašala 4,35 min in v primeru pulznega dovajanja 4,65 min.

Če povzamemo, pulzirajoče dovajanje HMT podaljša obstojnost orodja za 7 % v primerjavi s klasičnim oblivanjem, v primerjavi z visokotlačnim odrezavanjem pa je obstojnost orodja krajša za 34 %.

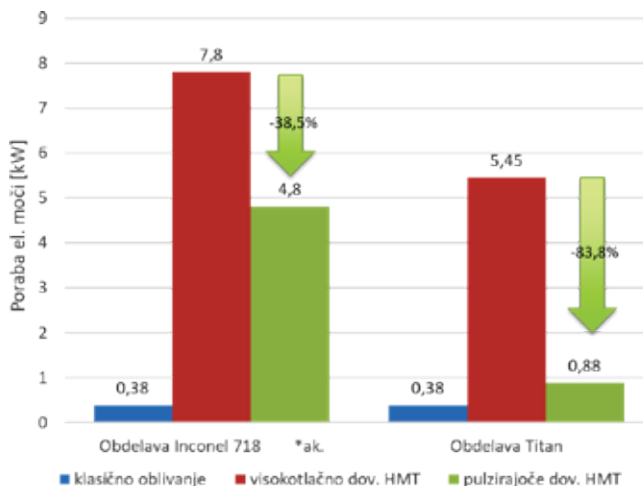


» Slika 3: Graf obrabe rezalne ploščice pri različnih načinih dovajanja HM

3.3 Poraba električne moči

Od režima dovajanja HMT v rezano cono je odvisna tudi celotna poraba električne moči oziroma energije. Večji ko je odvzem HMT v smislu pretoka in višji ko so zahtevani tlaki, več električne energije potrošimo. Rezultati meritev so prikazani na sliki 4. Razvidno je, da pri zagotavljanju visokih tlakov porabimo največ energije in je potrebne največ moči, da poganjamo črpalko, medtem ko je poraba moči pri pulzirajočem načinu dovoda HMT

manjša, vendar še vedno večja kot pri klasičnem oblivanju, saj je treba še vedno zagotoviti visok tlak, poleg tega pa se obremenitev na črpalki spreminja in elektromotor črpalko ob padcu tlaka pospešuje in zavira. To se lahko reši z vgradnjo akumulatorja v hidravlični sistem, ki zagotavlja velik volumen visokotlačne HMT, tako da črpalka lahko vanj z nizkimi in konstantnimi vrtiljaji dovaja visokotlačno HMT, a ob pulzu ne izkusi sprememb bremena, pospeškov, zaviranja in podobnih motenj, ki hudo bremenijo in segrevajo elektromotor. S hidravličnim akumulatorjem smo sistem res nadgradili in pri eksperimentih obdelave titanove zlitine so prihranki pri pulzirajočem načinu jasno vidni. Mogoče je doseči še večje prihranke energije, ki bi jih dosegli z



» Slika 4: Graf porabe električne moči pri različnih načinih dovoda HMT v rezalno cono.

vgradnjo druge, manj močne črpalke, ki bi dosegala visoke tlake, a nižje pretoke, saj hipno potrebo po večji količini HMT pokrije hidravlični akumulator. Razlike med močmi med obdelavami Inconela 718 in titana so tudi posledica različnih nivojev tlaka HMT, ki je potreben za lom odrezkov, pri obdelavi Inconela je tlak visokotlačnega dovajanja znašal 200 bar in visokotlačni del pulza 160 bar, medtem ko smo pri obdelavi titanove zlitine visokotlačno struženje izvedli pri 160 bar in pulzirajoče pri vrhnjem tlaku pulza 50 bar.

3.4 Rezalne sile

Preverili smo še vpliv hladilnih režimov na rezalne sile. Nismo pričakovali močnega vpliva obdelovalnega režima na rezalne sile, saj so uporabljeni tlaki sistema relativno nizki in povzročajo relativno majhno silo. Poleg tega je šoba na samem držalu orodja in usmerjena na konico rezalnega roba, tako da ima curek HMT večjo vlogo v tem, da prodre čim globlje med odrezek in cepilno ploskev in pripomore pri lomu odrezka in hlajenju orodja, kakor pa da zniža rezalne sile. Meritve rezalne in podajalne sile med struženjem smo izvedli z uporabo dinamometra proizvajalca Kistler; rezultati so prikazani v tabeli 4.

	Struženje s klasičnim oblikovanjem	Visokotlačno struženje	Pulzirajoče visokotlačno struženje
Povprečna rezalna sila [N]	155	150	150
Povprečna podajalna sila [N]	525	540	540

» Tabela 4: Rezalne sile pri različnih načinih dovajanja HMT.

Zaključimo lahko, da na potek rezalnih sil hladilno-mazalni režim pri tlakih do okoli 200 barov v našem primeru bistveno ne vpliva, se pa iz grafov poteka sile med procesom struženja opazi večja stabilnost procesa in večja ponovljivost pri uporabi pulzirajočega dovoda HMT ali pri uporabi visokotlačnega dovoda HMT kot pa pri klasičnem oblikovanju.

4 Zaključek

Visokotlačno odrezovanje obstaja že od 60. let prejšnjega stoletja in že takrat so ugotovili, da omenjena tehnologija prinaša določene prednosti k procesu struženja, med glavnimi so to učinkovitejša hlajenje rezalne cone, podaljšana obstojnost rezalnega orodja,

manjša poraba HMT in boljša lomljivost odrezkov. Kljub dolgemu obstoju, razvoju in raziskavam na tem področju pa se visokotlačno odrezovanje zaradi določenih pomanjkljivosti ni močno uveljavilo v industriji. Med pomembnejšimi pomanjkljivostmi so povečani stroški zaradi dodatne opreme, povečana poraba električne energije in meglice emulzije, ki se pojavi ob visokotlačni obdelavi.

Glavni cilj dela je bilo razviti sistem za odrezovanje, s katerim bi omenjene hibe obstoječe tehnologije zmanjšali ali celo odstranili in predvsem, da bi pridobili nadzor nad tvorbo in lomljenjem odrezkov. V ta namen smo uspešno razvili sistem, ki omogoča visokotlačno pulzirajoče dovajanje hladilno-mazalne tekočine v rezalno cono in na podlagi izvedenih eksperimentov smo prišli do naslednjih ugotovitev:

1. S pulzirajočim visokotlačnim dovodom HMT v rezalno cono je možno uspešno nadzirati lomljenje odrezkov in doseči ugodne oblike odrezkov. Okvirno smo določili tudi področje rezalnih parametrov in parametrov nastavitve pulziranja, pri katerih je ta efekt pri struženju Inconela 718 najbolj izrazit.
2. Ugotovili smo, da je obstojnost orodja z uporabo pulzirajočega visokotlačnega dovoda HMT boljša kot v primeru klasičnega oblikovanja, a slabša kot v primeru uporabe visokotlačnega odrezovanja.
3. Izmerili smo porabo električne moči posameznega obdelovalnega režima in ugotovili, da v primerjavi z visokotlačnim odrezovanjem pulzirajoče visokotlačno odrezovanje porabi med 35 in 85 % manj električne energije. Poleg tega lahko porabo z dodatnimi ukrepi še znižamo.
4. Ugotovili smo, da hladilni režim (klasično oblikovanje, visokotlačni dovod HMT, pulzirajoči visokotlačni dovod HMT) na višino povprečnih rezalnih sil bistveno ne vpliva, vpliva pa na stabilnost obdelave, ki je večja v primeru visokotlačnega in pulzirajočega visokotlačnega odrezovanja.
5. Dodatna prednost pulzirajočega dovoda HMT je zmanjšana poraba emulzije v primerjavi z visokotlačnim odrezovanjem, kaj šele s klasičnim oblikovanjem.

Razvita tehnologija dovajanja HMT v rezalno cono odrezovalnega procesa ima velik potencial in bo po nadaljnjih raziskavah ter razvoju primerna za uporabo v širših aplikacijah industrije.



ADD ProS d.o.o. • +386 3 4250 800 • info@add-pros.com • www.add-pros.com

» Celovite rešitve obdelovalnih procesov za obdelavo ulitkov in drugih obdelovancev

Bogdan Kukovič

UNIOR je podjetje s 100-letno tradicijo na več področjih. Največji program odkovki obstaja že od samega začetka, iz katerega se je razvil program ročnega orodja. Za potrebe lastne proizvodnje pa se je v sedemdesetih letih ustanovil program Strojegradnje.

Tako danes Strojegradnja ne izdeluje le strojev za potrebe Uniorja, temveč je eden od pomembnejših dobaviteljev avtomobilski, kamionski in letalski industriji. Vedno večji delež prodaje strojev in opreme pa je v zadnjih letih pri dobaviteljih avtomobilski in drugi industriji.

V zadnjih letih pa so se močno razvile tudi podporne dejavnosti avtomobilski industriji, predvsem na področju litja (Al zlitin) in kovanja. Na tem področju uspešno dela kar nekaj slovenskih podjetij, ki so že Uniorjevi kupci.

Tržna mreža Unior Strojegradnja danes pokriva skoraj celotno svetovno industrijo, pomembno pa je, da so na vseh lokacijah, kjer stojijo Uniorjevi stroji, organizirani tudi uradni servisi.

Osem korakov do obdelovalne linije – stroja

Stroja, ki bo izpolnil vse potrebe za zagotavljanje izpolnjevanja vseh zahtev vašega obdelovanja:

- Vse iz ene roke, da se optimirajo stroški in zagotovita optimalna točnost in stabilnost stroja:
 - » Izdelava optimalnega koncepta stroja za dani obdelovanec.
 - » Izdelava vpenjalne priprave in integracija na stroj.
 - » Izdelava tehnologije in NC-programa ter optimiranje do potrebnih rezultatov.
- optimalnega delovanja,
- točnosti obdelave,
- nizkih stroškov,
- dolgi življenjski dobi.

1 korak: vodenje projekta

Zelo pomemben dejavnik pri sodelovanju dveh partnerjev je ena oseba, ki skrbi za projekt in komunikacijo med partnerjema.



Bogdan Kukovič • Vodja prodaje – UNIOR Strojegradnja, UNIOR, d. d.



» Slika 1: Globalna prisotnost

1. Projektu se dodeli vodja projekta, ki skrbi za:
 - Tehnično izvedbo projekta.
 - Komunikacijo s kupcem od naročila do končnega prevzema.
 - Terminsko izvedbo projekta.
 - Finančno izvedbo projekta.
2. Za pomoč pri spremljanju terminov je odgovorna plansko analitska služba.
3. Velikega pomena je komunikacija v slovenskem jeziku, kar izključuje napake zaradi nerazumevanja.
4. Bližina kupcu, da se lahko zelo hitro izvede direktni obisk in razgovor.

2 korak: sodelovanje v fazi razvoja obdelovanja

Uniorjevi strokovnjaki se vključijo v projekt že v fazi razvoja obdelovanja, da se zagotovi:

1. Priprava obdelovanja tako, da se zagotovi dobro in stabilno vpetje.
2. Definiranje možnosti izboljšav na obdelovancu, da se zmanjšajo nepotrebni stroški zaradi težkih dostopnosti in nepotrebnih obdelav.



**FAST[®]
MILL**

INNOVATIVE SOLUTIONS
FOR FAST CLAMPING SYSTEM

FASTMILL.IT

FPT / STINGER serija / 5 - OSNI OBDELOVALNI CENTER / VERTIKALNI / VRTLJIVA MIZA



		STINGER 160 APC	STINGER 180	STINGER 280 APC
X	mm	1.750	1.750	2.000
Y	mm	1.400	1.400	1.400
Z	mm	600	800	800
Miza	mm	1000 x 1000	1000 x 1200	1000 x 1000
Vreteno	kW	37	19-22	18,5
Max.obrati	r.p.m.	14.000	18 – 22.000	34.000
Navor	Nm	140	84-60	12
Orodja	Kos		30-60→ ...	



FPTINDUSTRIE.COM

DKT d.o.o. / Ulica Milana Majcna 16 / 1000 Ljubljana / Slovenija / Tel. +386 31 607 666/ info@hitro-vpenjanje.si



» Slika 2: Konstrukcijski oddelek

3. Definiranje morebitnih posnetij na odlitkih-odkovkih, ki zmanjšajo problem srhov pri obdelavi.
4. Zmanjšanje rizika v serijski proizvodnji z izbiro potrebnih toleranc.

3 korak: priprava koncepta tehnologije obdelave

1. Na osnovi zahtev iz risbe obdelovanca se izvede določitev tehnologije obdelav in rezalnega orodja.
2. Izvede se študija najustrežnejšega načina hlajenja orodij in odvoda ostružkov:
 - Možnosti hlajenja orodja z emulzijo, oljem, MMS in zrak.
 - Odvod ostružkov s transporterji ostružkov, odsesavanjem, odčrpavanjem, briketiranjem ...
3. Vključevanje proizvajalcev orodij v fazi koncipiranja stroja, za zagotovitev optimalne izbire orodij, s katerimi se zagotavlja doseganje:
 - Kvalitete obdelave.
 - Potrebni taktnih časov.
 - Obstoynosti orodij.

Na osnovi dolgoletnih izkušenj za vsak material in obdelavo izberemo optimalna orodja, ki zagotavljajo zgornje karakteristike. V večini se uporabljajo orodja renomiranih izdelovalcev orodij, prilagajamo pa se tudi izkušnjam kupca in njegovim željam. V večini se uporabljajo orodja:

- Mapal, Gühring, Kennametal, Walter, Seico, Iscar, Cajhen ...
4. Preračun taktnih časov, ki se izvede na osnovi dolgoletnih izkušenj iz obdelave različnih materialov z različnimi hladilnimi mediji.

Preračun je osnova za izbiro koncepta stroja.

5. Na osnovi zahtevnosti obdelovanca se lahko ponudi kupcu tudi poskusna obdelava pred izvedbo stroja, s čimer se zagotovi:
 - Potrditev kvalitete obdelave.
 - Potrditev ustreznosti orodja.
 - Potrditev taktnega časa.
 - Potrditev obstojnosti orodja.

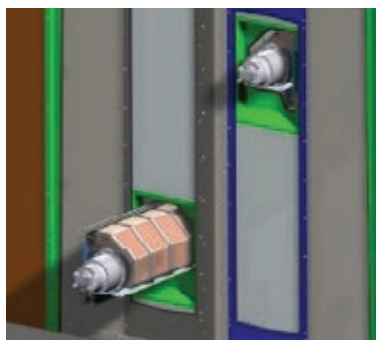
4 korak: izdelava optimalnega koncepta stroja

Na osnovi definicije orodij, taktnih časov in priporočil kupca se določi koncept stroja. Koncept stroja se izbira na osnovi naslednjih kriterijev:

1. Zagotavljanje stabilnosti obdelave v zahtevani življenjski dobi stroja:
 - Izbira standardnih komponent, v ustreznem velikostnem razredu.
 - Preračunu kritičnih elementov.
2. Zahtevana fleksibilnost stroja:
 - Možnost predelave na drugi tip obdelovanca po ugasnitvi obdelovanca.



» Slika 3: Osni dvovretenski obdelovalni stroji z ločenimi obdelovalnimi osmi.



» Slika 4: CAD-model notranjosti stroja.



» Slika 5: 5-osni enovretenski linearni stroji z eno, dvema ali več vpenjalnimi pripravami.



» Slika 6: Primer vpenjalne priprave.



» Slika 7: Stroj RWH.

- Možnost enostavne predelave na drugi tip obdelovanca v serijski proizvodnji.
- Možnost obdelave več različnih obdelovancev z avtomatskim prehodom na drugi tip obdelovanca.

3. Koncept stroja:

Koncept se določi glede na zahtevo obdelovanca in na želje kupca. Stroj je sestavljen vedno iz standardnih komponent. V Uniorju lahko ponudimo naslednje koncepte strojev:



HEINRICH KIPP WERK



Več kot 36.000 izdelkov

Podjetje HEINRICH KIPP WERK je proizvajalec vpenjalne tehnike, normalij in upravljalnih elementov.

Naša proizvodnja je v Nemčiji in opremljeni smo z obsežnim strojnim parkom. Zahvaljujoč globini ponudbe lahko dobavimo standardne elemente, sestave in rešitve po meri.



www.kipp.si

- 5-osni dvovretenski obdelovalni stroji z ločenimi obdelovalnimi osmi.
- 5-osni enovretenski linearni stroji z eno, dvema ali več vpenjalnimi pripravami 3,4-osni obdelovalni stroji.
- Stroji RWH.
- Stroji FPZ.
- Stroji za globoko vrtanje različnih tipov.
- Stroji z vrtljivo mizo za visoko serijsko proizvodnjo.
- Drugi koncepti, ki zagotavljajo idealno razmerje med ceno, življenjsko dobo in zahtevano kvaliteto.



» Slika 8: Notranjost stroja.



» Slika 9: Stroj FPZ.



» Slika 10: Primer stroja za globoko vrtanje.



» Slika 11: Stroj za vrtljivo mizo za visoko serijsko proizvodnjo.



» Slika 12: Stroj z robotom.

5 korak: priprava vpenjalnih konceptov

Priprava se izvede v Uniorju, kjer se tudi vpenjalni sistemi izdelajo in testirajo. Tako se zagotovi 100-odstotna kompatibilnost stroja, orodja in vpenjalnega sistema ter dolgotrajna stabilna proizvodnja:

1. Definiranje RPS in vpenjalnih točk.
2. Izbira vpenjalnih in podpornih cilindrov, ki so lahko s hidravličnim, pnevmatskim, električnim ali mehanskim pomikom.
3. Definiranje varovalnih sistemov naleganja obdelovancev in vpetja cilindrov.
4. Izdelava ohišja, ki je izdelano iz litine GGG, da se zagotovi dušenje vibracij in 100-odstotna tesnost oljnih kanalov. Izdelava komponent.
5. Montaža in funkcionalni test.
6. Meritve in umerjanje.

6 korak: priprava avtomatizacije procesa

1. Izdelava načrta optimalne poti obdelovanca od mesta prevzema surovca do mesta oddaje gotovega obdelovanca.
2. Izvede se integracija vseh potrebnih strojev in naprav za zagotovitev izvedbe vseh korakov, ki so zahtevani na tem obdelovancu (transportne poti, kamere, laserski zapis, roboti, pralni stroji in stroji za posnemanje srha, kontrole in merjenja, post-proces merjenje ...)
3. Povezava posameznih naprav v centralni krmilnik.
4. Povezava centralnega krmilnika s kupčevim nadzornim sistemom.
5. Integracija Industrije 4.0.

7 korak: servis v bližini kupca

Servis je eden od pomembnejših dejavnikov pri odločanju za dobavitelja opreme:

1. Kratek reakcijski čas <4h v Sloveniji.
2. Strokovno osebje, ki tudi izdeluje te stroje.
3. Komunikacija v slovenskem jeziku.
4. Zaloga rezervnih delov v bližini.



» Slika 13: Servisi po svetu.

8 korak: garancija in šolanje

Zelo pomembno je izobraziti kupčevo osebje za pravilno uporabo strojev in opreme.

Tudi v Sloveniji se proizvaja nemška kakovost in se zagotavljajo evropski ter svetovni standardi. Z orientacijo na kupčeve želje pa smo naredili korak več in se približali kupčevim pričakovanjem.



CENTRIČNO VPENJANJE – PREPROSTO KOT ŠE NIKOLI. REVOLUCIONARNI GARANT XTRIC.

Novi centrični primež GARANT XTRIC prihrani veliko časa – po zaslugi edinstvenega sistema hitre zamenjave čeljusti in najpreprostejše uporabe.

- **XPRESS:** zamenjava čeljusti brez uporabe orodja v 8 sekundah z inovativnim vpenjalnim mehanizmom.
- **XCELLENT CENTRIC:** μ -natančna nastavitve sredine vpenjanja.
- **XTRA STRONG:** vpenjalna sila 25 kN – brez predhodnega oblikovanja obdelovancev.
- **XACTLY PRECISE:** minimalni hod čeljusti in pomične vpenjalne čeljusti.
- **XTREMELY VARIABLE:** združljiv z vsemi sistemi vpenjanja z ničelno točko.

www.garant-tools.com



» Zadovoljstvo strank je odvisno od zanesljivih postopkov strojne obdelave

Patrick de Vos Pri načrtovanju in uvedbi postopkov strojne obdelave se proizvajalci običajno osredotočajo na prilagajanje elementov notranjih operacij in morda pozabijo na končni namen dela: zagotavljanje zadovoljstva strank.

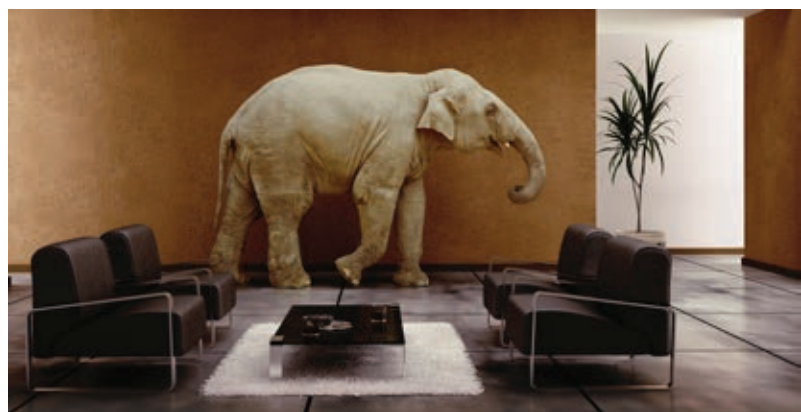
Zadovoljstvo strank v veliki meri temelji na skrajšanju časa od strankinega naročila do dobave končnega izdelka. V preteklosti so proizvajalci zmanjšali čas proizvodnje tako, da so strojno obdelali več tisoč identičnih delov in ustvarili veliko zalogo, iz katere so lahko takoj odposlali izdelke. Ta model proizvodnje z nizko raznolikostjo in velikim obsegom (LMHV) je proizvajalcem omogočil hitro izpolnjevanje potreb strank s postopnim razvojem postopka strojne obdelave ter nepričakovanih napak in prekinitev proizvodnje.

Današnje tržne zahteve pa so popolnoma drugačne. Stranke vse pogosteje naročajo majhne serije izdelkov, ki so prilagojeni specifičnim potrebam. Posledično proizvajalci redko opravljajo dolge proizvodne cikle. Iste komponente se ne proizvajajo več v skupinah po več tisoč enot, ampak po nekaj sto, deset ali celo ena sama. Ta model za širok spekter in majhen obseg (HMLV) ne dopušča prostora za nenehen razvoj postopka ali nepričakovane prekinitve. Proizvajalci se znajdejo pod pritiskom, saj morajo razviti postopke strojne obdelave, ki so popolnoma zanesljivi od prvega dela naprej. Takojšnja hitrost, doslednost in predvidljivost so bistvenega pomena.

Kljub temu pa se številni proizvajalci še naprej osredotočajo na to, kar sami imenujejo »učinkovitost« – razvoj proizvodnih postopkov, katerih cilj je skoraj izključno najvišja možna proizvodnja z najnižjim možnim stroškom. Tako nenamerno prezrejo očitno težavo – najpomembnejše je namreč zadovoljstvo strank, zlasti njihove zahteve po hitri dobavi.

QRM

Koncept proizvodnje s hitrim odzivom (Quick Response Manufacturing, QRM), ustvarjen na začetku dobe HMLV, poudarja ključno vlogo časa v proizvodnem postopku. Strategije QRM skupaj s prizadevanjem za nepotratenost in optimizacijo postopka zagotavljajo akcijski načrt, ki proizvajalcem pomaga zmanjšati proizvodni čas ter posledično povečati zadovoljstvo strank.



Rajan Suri, profesor industrijskega inženiringa na Univerzi Wisconsin-Madison, je v 90. letih prepoznal bližajočo se spremembo na proizvodnih trgih, zlasti trend prehoda na proizvodnjo HMLV. Leta 1993 je ustanovil center za QRM. Namen centra je ustvarjanje partnerstev med univerzo in proizvodnimi podjetji pri razvoju in izvedbi načinov za zmanjšanje proizvodnih časov. Strategije QRM se pogosto uporabljajo poleg nepotratenosti pobude za izboljšanje postopkov, pobude Six Sigma in podobnih pobud.

Tradicionalni pristop

Vodje proizvodnje v tradicionalnih okoljih strojne obdelave iščejo predvsem največjo možno izrabo stroja. Če stroj miruje, ni učinkovit in denar troši, namesto da bi ga služil. Cilj je proizvodnja velikih serij za zalogo. Deli na zalogi so zaščita za nihanja v povpraševanju strank.

V proizvodnji HMLV pa se delo ne opravi za zalogo, temveč za izpolnitev naročila stranke za omejeno število specifičnih komponent, zato ni varnostnih zalog.

Razmere še dodatno zapletejo dejavniki, kot so tako imenovana »vroča naročila«, ki prispejo nepričakovano zaradi izrednih okoliščin ali kot posebne zahteve pomembnih strank. Če delujejo vsi stroji v obratu, bodo ostala naročila zamaknjena, da lahko najprej izpolnite vroča naročila. Nato ta zamaknjena naročila sama postaja



Patrick de Vos, MSc • višji svetovalec in vodja programov tehničnega izobraževanja, Seco Tools

nejo vroča naročila, proizvodni časi se podaljšajo in v proizvodni postopek se prikrade zmešnjava.

Druga težava je, da se osebje v proizvodnji pogosto osredotoča na iskanje načinov za doseganje notranjih ciljev, kot je na primer doseganje 100-odstotne pravočasne dobave. Tako je načrtovanje pogosto izvedeno z mislijo na te notranje cilje. Osebje na primer ve, da je delo končano v enem dnevu, vendar bo dodelilo dva dni zaradi morebitnih vročih naročil ali drugih zamikov.

Načrtovalci dodelijo dodaten čas, da se izognejo opominom vodstvenega osebja, če pa podobno naredijo vsi v delavnici, se lahko proizvodni čas z dveh tednov poveča tudi na sedem tednov. V podjetju izmerjena pravočasnost dostave bo morda 98-odstotna, osebje v proizvodnji bo veselo, da je izpolnilo notranje cilje, stranka, ki je potrebovala izdelek v dveh tednih, pa ne bo prav nič zadovoljna.

Tradicionalno proizvodno okolje ima sistemske omejitve (glejte sliko 2). Na sliki je na levi strani upodobljena avtocesta z zelo malo prometa, ki predstavlja premajhno izkoriščenost virov oziroma v primeru proizvodnje visok proizvodni strošek končnega obdelovanca. Pretirano prometna avtocesta na desni strani, polna prometnih zastojev, predstavlja zmešnjavo in podaljšane proizvodne čase, do katerih pride, ko se pojavijo napake ali se v proizvodnjo vrivajo nepričakovana naročila. Slika v sredini predstavlja uravnotežen in stroškovno učinkovit pristop k proizvodnji ter izrabi virov.

Akcijski načrt za proizvodnjo HMLV

V okolju proizvodnje HMLV sta ključnega pomena prvi donos dela in dosledna kakovost v proizvodnji različnih obdelovancev. Cilj je proizvodnja prilagojenih izdelkov, kjer je strošek dela v seriji



» Ravnotežje med hitrostjo dobave in učinkovitostjo

z enim kosom enak kot v seriji z milijonom kosov, zagotovljena pa je tudi takojšnja dobava.

Proizvodnja dobrih delov od začetka je odvisna od vzpostavitve nemotenega in zanesljivega postopka strojne obdelave. Trenutno je priljubljeno prepričanje, da so najsodobnejše proizvodne tehnike in tehnologije digitalizacije rešitev za težave strojne obdelave. Vendar pa hitrost, doslednost in fleksibilnost že od nekdaj temeljijo na operativni odličnosti in izobraženem, pozitivnem in motiviranem osebju v proizvodnji (glejte stransko vrstico).

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

Vse na enem mestu za elektrotehniko

Spončna oprema in industrijski konektorji



Weidmüller

Novo: Klippon® Connect hitre sponke s push-in tehnologijo

Krmiljenje in avtomatizacija



Weidmüller

Novo: Visoko zmogljivi napajalniki PROtop za zahtevne aplikacije

Stikalna in zaščitna tehnika



Industrial Solutions is now ABB

Novo: Visoko zmogljivi zračni odklopniki serije EntelliGuard

Upravljanje kablov, orodje in označevanje



wiha

Novo: Električni izvijač SpeedE® omogoča dvakrat hitrejše delo

ELEKTRO **POJI**

Pol(l)etne ugodnosti

DO KONCA LETA 2019
www.elektrospoji.si



Ob nakupu izbranih izdelkov iz Pol(l)etne promocije vam do 31.12.2019 na vse izbrane izdelke za elektroinstalacije priznamo posebne cene. Več na www.elektrospoji.si



+ DARILO OB NAKUPU NAD 500€

V primeru enkratnega nakupa izdelkov iz promocije Pol(l)etne ugodnosti v vrednosti več kot 500 € neto vam podarimo še inovativno darilo: Izolirani izvijač LiftUp s 6 izmenljivimi nastavki SlimBit (3.0, 4.0, 5.5, PH1, PH) shranjenimi v ročaju.



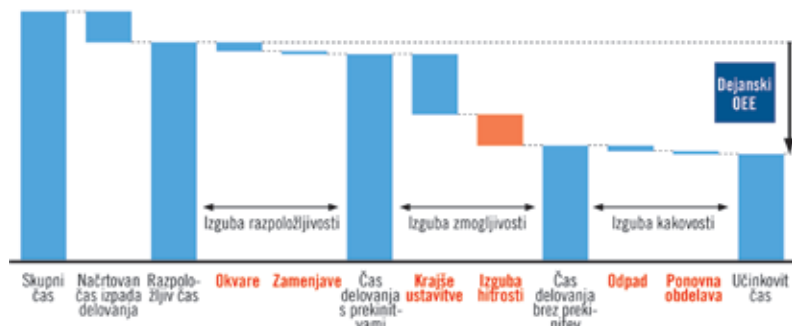
Elektrospoji d.o.o.
Stegne 27, SI-1000 Ljubljana

T: 01 511 38 10 | F: 01 511 16 04
info@elektrospoji.si | www.elektrospoji.si

Pred razpravo o digitalizaciji in optimizaciji je zato treba preveriti splošno delovanje delavnice, ugotoviti, kje pride do potrate časa in virov, ter razviti metode za zmanjšanje te potrate. Tako se bo poudarek premaknil na kakovost ali zanesljivost postopka.

Nepotratna delavnica

Zmanjšanje proizvodnega časa zahteva odpravo potrate v proizvodnem postopku. Nepotratna delavnica ne proizvaja nepotrebnih delov, v celoti izkoristi material obdelovanca in odpravi odveč-



» Splošna učinkovitost orodja (OEE)

ne premike za polizdelke. Med potratne in zamudne dejavnosti v postopku strojne obdelave štejemo pojav srhov, hrapave površine, dolgih odrezkov, vibracij in napak pri strojni obdelavi, ki proizvedejo nesprejemljive dele. Slabe dele je treba predelati ali zavrtniti in znova proizvesti, oboje pa podaljša čas čakanja v proizvodnem postopku.

Tudi izdelava dela, ki je kakovostnejši, kot je stranka zahtevala, predstavlja potratno časa in denarja. Delavnice morajo spoznati, da je treba doseči le najnižjo možno kakovost obdelovanca, ki zado-
stuje strankinim specifikacijam in zahtevani uporabi.

Če je tolerančno območje za del pet mikronov, je doseganje treh mikronov potratno. Za doseganje manjših toleranc je treba uporabiti kakovostnejše orodje in natančnejše delovne postopke, vendar stranka ne bo plačala za nezahtevano višjo kakovost. Takšno naročilo bo torej pomenilo izgubo denarja za delavnico.

Upoštevanje omejitev

V prvi fazi vzpostavitve uravnoteženega postopka strojne obdelave izberete orodja z obremenitveno zmogljivostjo, ki je v skladu z mehanskimi, toplotni-

Pametni ljudje in pametni stroji

Kompleksna in spreminjajoča se narava modelov proizvodnje HMLV očitno predstavlja odlične razmere za uvedbo najsodobnejše proizvodne tehnologije, vključno z notranjo digitalizacijo s pametnimi stroji in analizo podatkov, zunanjo digitalizacijo z vgrajeno dobavo verigo ter spletno povezovanje s strankami za usklajevanje ponudbe in povpraševanja. Val nove tehnologije očitno zmanjšuje vrednost človeškega vnosa v proizvodnih postopkih.

Nasprotno pa hitro spreminjajoči se elementi v modelih proizvodnje HMLV povečujejo pomembnost človeškega vnosa.

Za zapletene operacije je potrebno tradicionalno rokodelsko znanje, ki vključuje kreativnost in fleksibilnost za hitro prilagoditev na nenehno spreminjajoče se dele, materiale obdelovanca ter rezalne pogoje.

Predvsem pa sta pomembni pozitivna miselnost in motivacija osebja v proizvodnji, ki sta potrebni za reševanje novih in raznolikih izzivov, ki jih predstavlja proizvodnja HMLV.

Razvoj te miselnosti vključuje nenehno notranje izobraževanje, ki osebju v delavnici dokazuje, da za reševanje proizvodnih težav niso vedno potrebni visoki stroški in najsodobnejša tehnologija. Misel-

nost vključuje tudi spoznanje ključnega pomena zadovoljstva stranke. Znanje, pridobljeno pri izboljšanju operacije ali skupine operacij, je mogoče znova uporabiti in razširiti na podobne situacije v vsej delavnici.

Izkušnje v delavnici je mogoče naknadno nadgrajevati z organiziranimi izobraževalnimi pobudami, kot je STEP (Seco Technical Education Program). To je izjemno razvit program, zasnovan na praktičnih rešitvah, in je namenjen seznanjanju uporabnikov z najnovejšimi sistemi orodij in tehnikami.

Združevanje praktičnih izkušenj v analizah postopkov z izboljšavami z organiziranimi izobraževalnimi programi je ključno za razvoj pristopa k reševanju težav in izboljšav postopkov, ki bo podpiral nadaljevanje uspešne proizvodnje. To izobraževanje dopolnjujejo interaktivni viri informacij, kot je digitalni portal Seco My Pages, ki je spletno mesto, namenjeno naročanju in dobavi orodja, iskanju boljših rešitev za uporabo orodja, optimiziranju postopkov ter zagotavljanju pomoči pri inženiringu. Pri povečevanju izkoriščanja strojne obdelave HMLV se mora vodstvo osebje odmakniti od sistemskih omejitev tradicionalne strojne obdelave v velikem obsegu. Bistvenega pomena je poudarjanje vloge zaposlenih pri zagotavljanju potrebne miselnosti in ustvarjalnosti za vzpostavitev ravnotežja med proizvodnjo in fleksibilnostjo, ki bo dosledno zagotavljajo popolno zadovoljstvo strank.

IZOBRAŽEVALNI PROGRAM SECO TECHNICAL EDUCATION PROGRAM (STEP)



Znanje
Razumevanje teorij in modelov ter vpogledi vanje



Spretnosti
Zmožnost uporabe znanja

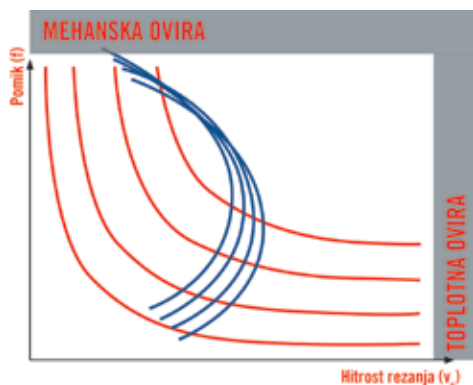


Oprema
Fizična sredstva za izvedbo zahtevanih dejanj



Miselnost
Spodbujanje uporabe znanja, spretnosti in opreme





» Okvirno delovno območje pri mehanskih in toplotnih ovirah. Rdeče črte predstavljajo stopnjo odvzema materiala, modre črte pa predstavljajo obstojnost orodja.

mi, kemičnimi in tribološkimi obremenitvami v postopku strojne obdelave.

Druga faza obsega izbiro rezalnih pogojev, ki upoštevajo omejitve postopka strojne obdelave, ki jih prinašajo realni dejavniki. Rezalno orodje ima veliko zmoglosti, vendar pa določene okoliščine omejujejo obseg dejanskih parametrov uporabe.

Zmoglosti orodja se na primer spreminjajo glede na moč uporabljenega obdelovalnega stroja. Lastnosti strojne obdelave materiala obdelovanca ali konfiguracija dela lahko omejijo hitrost rezanja ali hitrost pomika in pri kompleksnih ali šibkih konfiguracijah obdelovanca lahko pride do vibracij. Kljub temu da obstaja veliko rezalnih pogojev, ki se obnesejo teoretično, realne okoliščine to izbiro omejujejo na nekaj določenih parametrov.

Če rezalne pogoje uporabimo brez upoštevanja omejitev za določene okoliščine, to prinaša negativne posledice, vključno z višjimi stroški in padcem produktivnosti. Večina težav pri strojni obdelavi izhaja iz tega, da se zanemarijo omejitve, ki jih predstavljajo realne fizične okoliščine v procesu rezanja. Ko rezalni pogoji ne presegajo omejitev realnih okoliščin, je delovanje s tehničnega vidika varno.

Vendar pa vse tehnično varne kombinacije rezalnih pogojev ne prinašajo vedno enakih rezultatov in s spremembo rezalnih pogojev se spremeni tudi stroški postopka strojne obdelave. Z agresivnejšimi, a tehnično varnimi rezalnimi pogoji lahko pospešimo proizvodnjo končnih obdelovancev, vendar pa se bo po določenem času proizvodnja upočasnila, ker se bo zaradi agresivnejših rezalnih parametrov skrajšala tudi obstojnost orodja, več menjav orodja pa bo zahtevalo dodaten čas.

Tretja faza doseganja uravnoteženega postopka strojne obdelave posledično

vključuje določanje optimalne kombinacije rezalnih pogojev za določeno situacijo. Bistveno je določiti delovne pogoje s kombinacijami, ki prinašajo želeni stopnji produktivnosti in ekonomičnosti. Ob začetku proizvodnje s temi kombinacijami, so običajno potrebna obdobja odpravljanja specifičnih težav, pa tudi nenehna analiza in optimizacija postopka.

Vsestranska orodja

Čeprav lahko visoko zmogljiva specializirana orodja pospešijo proizvodnjo, je lahko ob upoštevanju omejitev postopka primernejša izbira orodij, zasnovanih za vsestranskost. Če so orodja izbrana za največjo produktivnost in stroškovno učinkovitost pri strojni obdelavi specifičnega dela, bo morda ob spremembi z ene konfiguracije obdelovanca na drugo potrebna popolna izpraznitev izmenjevalca orodij in zamenjava vseh orodij. V modelih HMLV, kjer se majhne serije različnih delov pogosto spreminjajo, lahko ta čas menjave izniči vse izboljšanje produktivnosti po zaslugi uporabe najbolj produktivnih orodij.

V primerih, ko je zahtevana največja možna zmogljivost orodja, je raztegnjena v največji možni meri, nekateri operaterji znižajo rezalne parametre, da ne bi prišlo do okvar orodja ali prekinitev. Po drugi strani pa je vsestransko orodje uporabno v širšem naboru rezalnih pogojev kot orodje, ki se osredotoča na produktivnost, vendar z manj agresivnimi parametri. Dejanska strojna obdelava številnih različnih obdelovancev z vsestranskim orodjem je morda nekoliko počasnejša ali dražja, vendar s krajšim časom za namestitve in proizvodnim časom ter z manjšo količino odpadkov razliko obrne sebi v prid.

Zaključek

Cilj vsakega poslovnega odnosa je zadovoljstvo strank in ključni element zadovoljstva strank v proizvodni dejavnosti je hitra dobava strojno obdelanih komponent. V modelih proizvodnje HMLV so proizvajalci pod pritiskom, da optimizirajo svoje delovanje tako, da skrajšajo proizvodni čas in pospešijo dobavo. Z upoštevanjem koncepta QRM ter pobud za nepotravnost in optimizacijo lahko proizvajalci dosežejo hitrost in zanesljivost, potrebni za izpolnjevanje potreb strank po hitri dobavi, ter hkrati zagotovijo donosnost proizvodnje.

» www.secotools.com

Vse na enem mestu...



Povezovalna tehnologija

by Murrelektronik

Ne glede na to, ali želite prenesti podatke, signale ali moč (napajanje) – mi imamo pravo rešitev za vas!

Priključni program podjetja Murrelektronik vam ponuja maksimalno raznolikost in 100-odstotno testirane izdelke vrhunske kakovosti.

3. vodilni sejem za tehnologije raziglevanja in natančno obdelavo površin

» Inovacije ter znanje in izkušnje za optimizirane procese raziglevanja in končne obdelave površin

Še nikoli do sedaj ni bilo tako osredotočene in celovite predstavitve rešitev za raziglevanje, posnemanje robov in izdelave natančnih površin. Na sejmu DeburringEXPO, ki bo potekal od 8. do 10. oktobra 2019, bo več kot 179 razstavljalcev predstavljalo inovativne in napredne tehnologije ter izdelke in storitve za te proizvodne operacije, ki so kritičnega pomena za kakovost. Ta edinstveni nabor razstavljalcev je dopolnjen s privlačnim okvirnim programom, ki zajema tematske parke, raziskovalne paviljone in dvojezični strokovni forum.

Z več kot 170 razstavljalci se je udeležba razstavljalcev 3. sejma DeburringEXPO povečala za približno 15 odstotkov v primerjavi z dogodkom leta 2017. Poleg tega bo na sejmu predstavljena najbolj celovita ponudba rešitev za raziglevanje, posnemanje robov in izdelavo natančnih površin. Ta koncentracija tehnologij, storitev in dobaviteljev bo na osredotočen način obiskovalcem omogočala tak pregled stanja na tem področju, kot ga ne omogoča noben drug dogodek, poudarja Hartmut Herdin, direktor podjetja fairXperts GmbH & Co. KG in organizator sejma DeburringEXPO. Dejstvo je, da postaja spremljanje razvoja takih tehnologij vse bolj pomemben dejavnik pri spremembah na številnih industrijskih področjih. V preteklih letih sta raziglevanje in končna obdelava površin postala kritična dejavnika za kakovost in konkurenčnost podjetij. Pokazatelj tega je dejstvo, da dobavitelji teh rešitev vse bolj postajajo pomembni partnerji za proizvodna podjetja, saj so vpletena že v zgodnjih fazah razvoja izdelkov ali optimizacije procesov.

Zbirno mesto industrije s predstavitvami številnih inovacij

Veliko število novih in naprednih tehnologij, izdelkov in procesov, ki bodo predstavljeni na letošnjem sejmu DeburringEXPO, potrjuje, da dogodek predstavlja zbirno mesto industrije. To vključuje inovativne stroje za popolnoma avtomatizirano raziglevanje in čiščenje komponent v enem procesu z vodo pod visokim tlakom, ultrazvokom ali suho čiščenje s CO₂. Obiskovalci lahko pričakujejo tudi novosti na področju strojev za elektrokemično (ECM) in termično (TEM) raziglevanje ter raziglevanje in predelavo tankih in debelih pločevin. V Karlsruhe bodo prispeli tudi dobavitelji orodij za raziglevanje z najbolj raznolikimi novostmi za avtomatizirano in ročno raziglevanje izvrtin in stičišč izvrtin med drugim. Tudi na področju mikro obdelave ali izdelave površin, ki ustrezajo posameznim aplikacijam, bodo novi in napredni izdelki in tehnologije razstavljalcev vedno zagotavljali visoko natančnost in učinkovitost.



» Zaradi številnih novih in naprednih metod, izdelkov in procesov na vseh razstavnih področjih bo sejem DeburringEXPO ponujal tak pregled tehnologije, ki se ga ne da pričakovati na nobenem drugem dogodku na svetu. Vir: fairXperts

Aditivna proizvodnja: končna obdelava izdelkov proizvedenih s 3D-tiskanjem

Letos bo na sejmu DeburringEXPO prvič prikazana končna obdelava izdelkov proizvedenih z aditivnimi proizvodnimi postopki, tako v tematskem parku namenjenemu temu področju kot s strani razstavljalcev. Zaradi vse večje uporabe postopkov aditivne proizvodnje v serijski proizvodnji se zahteve za površino izdelkov proizvedenih s 3D-tiskanjem hitro večajo. Ta razvoj je upoštevan v novem formatu sejma in je deležen veliko zanimanja s strani posameznih podjetij, razlaga Hartmut Herdin. Na sejmu bo predstavljen širok nabor operacij od odstranjevanja podpornih struktur, preko odstranjevanja prahu in čiščenja izdelkov do končne obdelave oziroma priprave površine za nadaljnje obdelave izdelkov proizvedenih s postopki aditivne proizvodnje. Prav tako bodo predstavljene novosti na tem področju.

Čistost izdelkov: čiščenje po raziglevanju

Naraščajoče zahteve po tehnični čistosti komponent, bodisi zaradi učinkovitega delovanja ali za zagotavljanje kakovosti nadaljnjih obdelav, se ne da doseči brez zanesljivega odstranjevanja srha in drugih ostankov obdelave ter naknadnega čiščenja. Razstavljalci v tematskem parku na področju čiščenja po raziglevanju ter druga podjetja, ki delujejo na področju tehnologije industrijskega čiščenja, bodo predstavili rešitve za doseganje zahtevane čistosti na zanesljiv in ekonomičen način.

V živo: delovne operacije v procesni verigi raziglevanja pločevine

Med poudarki letošnjega sejma DeburringEXPO bo tudi tematski park namenjen procesni verigi raziglevanja pločevine. Na prostoru tega dogodka, ki je nastal na pobudo strokovnjakov in vodilnih podjetij na trgu tega področja, bodo prikazane različne tehnologije in nadaljnji procesi, poleg proizvodnih operacij, ki so že od nekdaj del raziglevanja pločevine, kot so razmaščevanje, odstranjevanje oksidnih plasti, raziglevanje, posnemanje ostrih robov in končna obdelava površine. Vsi koraki te procesne verige bodo prikazani v živo na vzorčnih izdelkih. S tem bo tematski park edinstven dogodek, kjer bodo obiskovalci lahko spoznali zmogljivost postopkov raziglevanja površine, kakršnega še ni bilo, dodaja Hartmut Herdin.

Strokovno znanje za optimizirano raziglevanje in končno obdelavo v dveh jezikih

Prenos znanja in izmenjava izkušenj predstavljata osrednji fokus tridnevnega strokovnega foruma, ki bo potekal med sejmom DeburringEXPO. Sklop 29 prezentacij priznanih strokovnjakov iz industrije in znanosti bo simultano prevajanih iz nemščine v angleščino oziroma obratno. S tem je upoštevano vse večje mednarodno zanimanje po informacijah na področju tehnologij raziglevanja in natančne obdelave površin, razlaga Hartmut Herdin. Program foruma, ki je nastal v sodelovanju s Fraunhofer IPK, PTW Inštitutom, TU Darmstadt in podjetjem LIMA Ventures GmbH, je



» Osnove in strokovno znanje s področja razvoja in optimizacije procesov bo podano preko tridnevnega strokovnega foruma med letošnjim sejmom DeburringEXPO s sklopom 29 simultano prevajanih (nemščina <> angleščina) prezentacij priznanih strokovnjakov iz industrije in znanosti. Vir: fairXperts

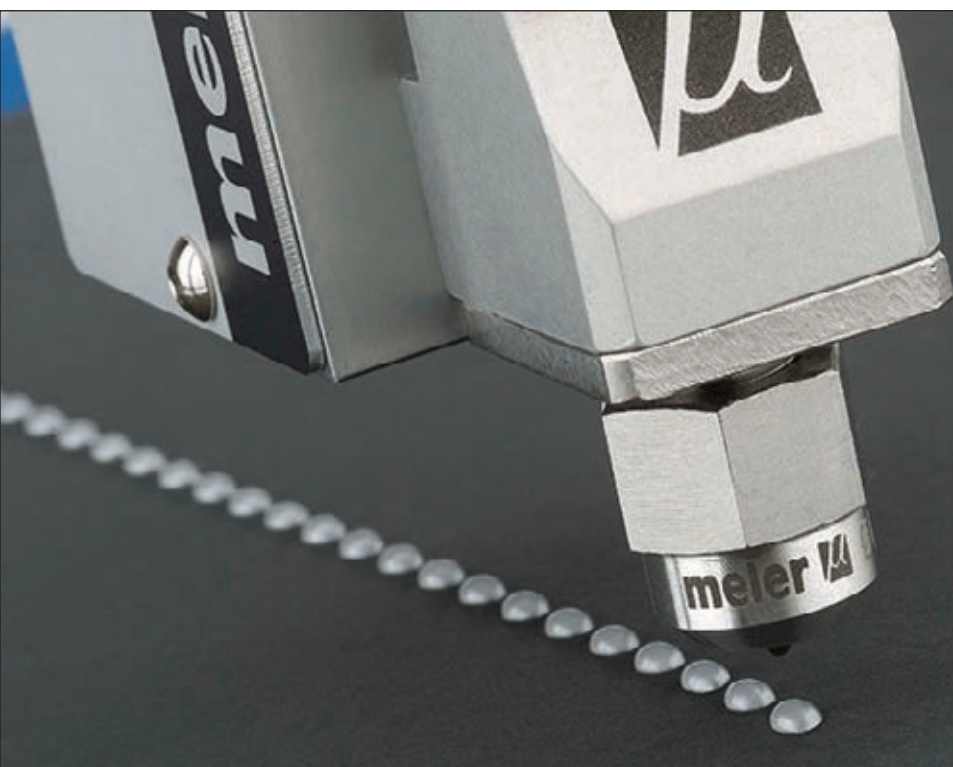
razdeljen na šest sekcij: mehansko raziglevanje, končna obdelava izdelkov proizvedenih s postopki aditivne proizvodnje, raziglevanje in izdelava funkcionalnih površin v enem koraku, čiščenje po raziglevanju oziroma raziglevanje in čiščenje, nedefinirani postopki raziglevanja (blasting, TEM in drugi procesi) ter raziglevanje pločevine. Udeležba na forumu je za obiskovalce sejma brezplačna.

Najnovejše raziskave na področju raziglevanja in končne obdelave površin

Še ena novost letošnjega vodilnega sejma na področju tehnologij raziglevanja in natančne obdelave površin bo raziskovalni paviljon. Ta bo obiskovalcem omogočal, da se seznanijo z nedavno zaključenimi raziskavami ter tekočimi in prihodnimi raziskovalnimi projekti, ki bodo vplivali na kakovost pri raziglevanju.

Več informacij, spisek razstavljalcev ter program strokovnega foruma je na ogled na spletni strani sejma.

» www.deburring-expo.de



Oprema za nanos lepila v industriji

info@fira-industrijskopakiranje.si

info@finka.si

040 700 377 • 041 696 961

» Prenovljen stroj za več prostora in večjo prilagodljivost

Postelja stroja HYPERTURN 45 je bila prenovljena z namenom povečanja delovnega območja s povečanjem pomika v Y-osi in povečanja prostora za vgraditev revolverске glave s šestnajstimi mesti za vpenjanje orodij. Stroj ostaja zelo kompakten in z 72° nagnjena poševna postelja odlično pripomore k ergonomičnosti in optimalnemu odvajanju odrezkov.

Kot najkompaktnější stroj v seriji Hyperturn navdušuje novi stroj HYPERTURN 45|G3 s povečano razdaljo med vretenoma na 760 mm in dvema revolverskim glavama brez možnosti trka. Razširjeno delovno območje nudi dovolj prostora za vgradnjo BMT revolverске glave z 12 ali 16 mesti za vpenjanje orodij. Stroj je s svojim natančnim vmesnikom za hitro menjavo orodij in direktnim pogonom za frezanje kompleksnih obdelovancev odlična izbira. Vodno hlajeni direktni pogon ima 8 kW moči; vrta in freza z do 12.000 vrtljaji na minuto in nudi 20 Nm navora. Stabilen vmesnik BMT zagotavlja, da imajo orodja dolgo življenjsko dobo. Na splošno daje uporabniku več možnosti v zvezi z obdelovalnimi operacijami ali povečanjem produktivnosti.

Konstrukcija stroja

Srce stroja je za 72° nagnjena poševna postelja. S svojo izjemno togo in kompaktno konstrukcijo iz varjenega jekla tvori osnovo za robustno in natančno stružnico. Ojačitve zagotavljajo dodatno togost na območjih, ki so izpostavljena dodatnim obremenitvam. Uporaba jekla namesto litega železa izboljša togost in toplotno obnašanje v fazi ogrevanja stroja. Vsa vodila so vgrajena kot predobremenjena valjčna vodila. Privita so na natančno obdelane podporne površine in zaščitena pred nečistočami z zaščito iz vzmetnega jekla. V delovnem območju fiksni pokrovi iz nerjavnega jekla povečajo varnost pri delu in življenjsko dobo.

Glavno vreteno in pomožno vreteno

Velika pogonska moč vretena v kombinaciji z optimalnim navo-rom zagotavlja visoko produktivnost pri frezanju jekla in aluminija z visoko hitrostjo. Vgrajeni motorji vretena (ISM), opremljeni z velikimi natančnimi ležaji, omogočajo doseganje izjemno visokih hitrosti vrtenja, skupaj z izredno dobrimi obdelovalnimi karakteristikami. Simetrično zasnovana ležišča vretena v kombinaciji s temperaturnimi senzorji na nosilnih točkah in vodnim hlajenjem zagotavljajo visoko toplotno stabilnost.

V stroju HYPERTURN 45IG3 je pomožno vreteno nameščeno na svojem linearnem vodilu z valjčki in lahko potuje na razdalji 520



mm. Na zahtevo lahko vpenjalni cilindri brez odprtine nadomestite z votlim vpenjalnim cilindrom s skožno odprtino premera 45 mm za odstranjevanje dolgih vitkih delov skozi vreteno.

Z najnovejšim krmilnikom za upravljanje in krmiljenje stroja Siemens, Sinumerik 840D sl z emcoNNECT ali Fanuc 31 iB, lahko stroj programirate enostavno in učinkovito. Zložljiva tipkovnica računalnika nudi dodatno ergonomsko funkcijo, zlasti kadar se programiranje pogosto izvaja neposredno na stroju.

Digitalni asistent za upravljanje stroja in procesa

Sistem emcoNNECT pomeni povezljivost in mreženje v proizvodnem okolju. Je digitalni procesni asistent za popolno integracijo uporabniških in sistemsko specifičnih aplikacij v svetu upravljanja strojev in procesov. Uporabniki in njihove zahteve so osrednji poudarek vsakega koraka delovanja: to omogoča, da so operativni postopki strukturirani učinkoviteje, hkrati pa ohranjajo znane, zelo zanesljive zmogljivosti strojev v vseh načinih delovanja.

Strojno podlago za emcoNNECT tvori 22-palčna industrijska nadzorna plošča na dotik in industrijski osebni računalnik (IPC). Zaradi enostavnega in hitrega posodabljanja ter konfiguracije je sistem emcoNNECT odlično pripravljen na zahteve prihodnosti.

Nabor razpoložljivih aplikacij se nenehno širi. Zdaj lahko na primer prenesete našo aplikacijo Shopfloor Data kot možnost za zbiranje strojnih in delovnih podatkov. Zagotavlja celovito spremljanje vseh strojev, pa tudi organizacijo procesov na območju proizvodnje. Za to aplikacijo so značilni predvsem strojna in izdelovalna neodvisnost ter mobilni dostop do stanja naprave s pametnim telefonom ali tabličnim računalnikom. Da bi zmanjšali čas izpadov naprave, lahko uporabite aplikacijo v razvoju za ciljno preventivno vzdrževanje – Guardian.

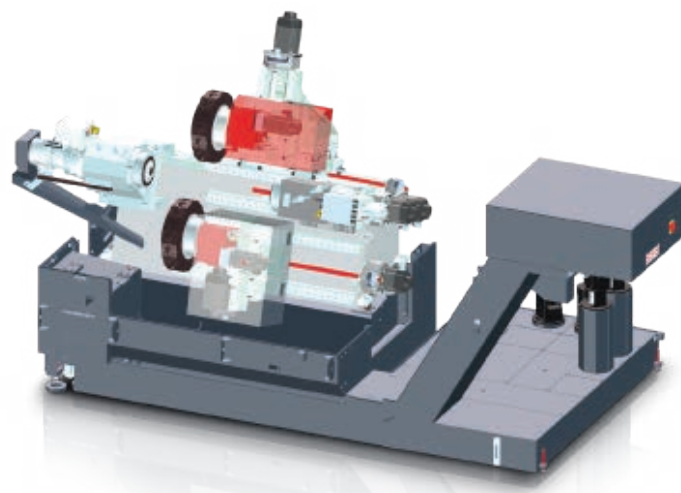
Sistem emcoNNECT je standardna funkcija vseh strojev, opremljenih s krmiljenjem Siemens 840D sl. Po zaključku tekočega razvoja za krmilnika HEIDENHAIN 640 in FANUC 31i bo sistem emcoNNECT na voljo na vseh nadzornih krmilnikih.

Avtomatizacija: Individualna avtomatizacija

Zmogljiv portalni podajalnik EMCO omogoča popolnoma avtomatizirano nalaganje in razkladanje surovcev in obdelovancev oz. izdelkov. Obdelovalni stroj in portalni podajalnik sta zasnovana kot kompaktna enota in ponujata nemoteno delovanje in zelo kratke čase nalaganja. Krmiljenje podajalnika se izvaja na krmilniku stroja. Za izdelavo obdelovancev iz palic sta na voljo kratki podajalnik in podajalnik za 3-metrške palice. Z dodatno opremo, kot so merilna postaja, postaja za označevanje, zabojniki za čiščenje ali montažne konstrukcije, se lahko časi proizvodnje močno skrajšajo. Na primer zavržene obdelovance razvrstimo z merilnim tipalom in merilno napravo, opremljeno z integriranim sistemom za odstranjevanje obdelovancev. Posebnost EMC portalnega podajalnika je os B, integrirana kot vrtiljiva enota. Omogoča poševno vstavljanje surovcev v prijemalo, pa tudi istočasno zasukanje s podajalnim gibanjem.

To ne samo, da daje neomejeno fleksibilnost pri nalaganju in razkladanju, ampak tudi drastično skrajša čas cikla. Celovito merjenje končnega izdelka ter obdelavo meritev in povratne informacije merilnih vrednosti na krmilniku stroja upravlja sistem SPC (statični nadzor procesa).

Podjetje EMCO za predoblikovane surovce in obdelovance s premerom večjim od premera luknje skozi vreteno ponuja integrirano in kompaktno rešitev za avtomatizacijo: nihajni podajalnik za popolnoma samodejno nalaganje in razkladanje. Ta je bil zasnovan skupaj s strojem kot ena enota, odlikuje pa ga zelo kratek čas nalaganja, nemoteno delovanje in širok spekter možnosti prilagoditev.



Krmiljenje se izvaja s pomočjo krmilnika stroja. Nihalno in linearno gibanje, ki je gnano s servo motorji, omogoča hitre in enostavne nastavitve. Vnaprej izdelane surovce je možno vstaviti v vpenjalno napravo v pravilni usmeritvi.

Po končni obdelavi se končni izdelki transportirajo iz stroja in se skladiščijo. Za personalizacijo, specifično za stranke, imajo kupci na razpolago širok nabor sistemov za prijetanje in rokovanje. Specifični podajalni sistemi za surovce omogočajo, da se predoblikovani obdelovanci naložijo s pravilno usmeritvijo v glavno vreteno, kar zmanjša število zaposlenih.

Za obdelavo palic podjetje EMCO ponuja dva različna podajalnika, klasični 3-metrski nakladalnik (EMCO TOP LOAD 8-42) in EMCO nakladalnik za kratke palice SL2100, kjer so površine shranjevanja omejene.

»Narejeno v srcu Evrope« je geslo podjetja EMCO, ki seveda velja tudi za stroj HYPERTURN 45 | G3. Razvoj in proizvodnja strojev poteka izključno v srednji Evropi, v sodelovanju s priznanimi evropskimi proizvajalci, ki izpolnjujejo najvišje standarde kakovosti, produktivnosti in obratovalne učinkovitosti.

Privlačnost stroja HYPERTURN 45 | G3 je njegova ogromna fleksibilnost, zaradi česar je primeren za najrazličnejše proizvodne zahteve v zelo različnih panogah industrije, za avtomobilске dobavitelje, ki večinoma izdelujejo velike količine ali natančne obdelave, kot sta zobna tehnologija in izdelava nakita.

➤ www.decca.si

KOSMEK EUROPE GmbH

Vpenjalna tehnika in Avtomatizacija

- Pnevmatška in hidravlična vpenjala, podporni elementi, vpenjala na luknje
- Elementi za pozicioniranje
- Avtomatizacija (izmenjevalci orodij, prijemala)
- Sklopke za olje/vodo/zrak





ESPRIT Večosno 3+2 merjenje

ESPRIT ponuja s svojim Modeless Programming™ močan paket večosnih ciklov merjenja za katerokoli kombinacijo CNC-strojev, upravljalnih enot in proizvajalcev merilnih glav. Večosni 3 + 2 cikli merjenja ESPRIT se lahko dodajajo v kateremkoli trenutku v delovanju programa in se kombinirajo z drugimi ESPRIT-ovimi cikli v celovit program, ki podpira vse cikle obdelave in cikle merjenja.

S pomočjo ESPRIT Digital machine se avtomatsko izbirajo cikli merjenja na temelju izbranega dela geometrije za nadzor. Simulacija se izvaja pred obdelavo, s čimer se preveri inšpekcijsko merjenje v kombinaciji z vsemi drugimi procesi obdelave. Na koncu se generira G-kod za aktiviranje ustreznih merilnih ciklov vgrajenih v upravljalno enoto stroja, ki ga ni treba urejati.

Lokacija obdelovanca

ESPRIT-ovi večosni merilni cikli se lahko uporabljajo na surovcu ali obdelovancu za dinamično posodabljanje ničte točke, kar daje točno pozicijo, ki se bo uporabljala za nadaljnje operacije obdelave. V tem scenariju, ko postavljate nov obdelovanec, se nove referenčne točke določajo za točno lokacijo surovca, vključno z vpenjalnimi napravami in postavljanjem surovca. Za obdelovance z različnimi surovci, kot so odlivki in odkovki, se ESPRIT-ovi cikli merjenja uporabljajo za vzpostavlanje natančnih ničtih točk in poravnanje, s čimer se zagotovi, da so naknadni procesi obdelave prilagojeni variacijam obdelovanca.

- Preizkušajte surovca in določite referenčne točke
- Dinamično posodabljanje ničte točke in korekcija orodja

Zavarovanje od napačno umeščenega surovca

Nepričakovano vstavljanje ali napačno postavljen surovec v CNC-stroj predstavlja nevarnost poškodbe obdelovanca ali, kar je še slabše, udara stroja. ESPRIT-ovi merilni cikli se lahko uporabljajo za odkrivanje nenatančnosti v postavljanju obdelovanca in vpenjalnih naprav. S pomočjo teh ciklov se lahko merjenje nastavljanja obdelovanca preveri pred obdelavo, s čimer se zagotovi izvajanje programa v pričakovanem okolju.

- Potrdite natančen položaj obdelovanca in njegovo točno orientacijo

Strojno ozaveščeno merjenje

Z uporabo kombinacije ESPRIT-ovih Multi-Axis 3 + 2 merjenj in CNC-strojev opremljenih s sondami bodo imeli pogoni zagotovljeno povečano prepustnost na obstoječi opremini ob hkratnem zmanjšanju intervencij operaterja. Ta prednost prihaja ob povečanju konsistentnosti in kakovosti. Začenši pri ESPRIT Digital Twin in natančnem digitalnem prikazu sonde dotika, zagotavlja ESPRIT naravni pretok dela za lokacijo obdelovanca, detekcijo napačnega postavljanja surovca, odstopanja premera orodja in merjenja na stroju.

Znotraj ESPRIT-a se ustvarja cikel merjenja in se obravnava tudi kot drugi cikel obdelave, vključno z uporabo delovne površine za določanje orientacije sonde, avtomatskim izborom cikla na temelju izbrane geometrije in pregledom merilnega cikla. Generator povezav zagotavlja vsa gibanja, potrebna za pozicioniranje sonde za cikel merjenja. Pristopi in pot znotraj merilnega cikla upoštevajo druge dodatke na obdelovancu, tako da so med premiki ne trkajo in so optimizirani za kratek čas cikla. Simulacija pokaže natančno tisto, kar se bo zgodilo na stroju, preden se začne proces obdelave, vključno z odvijanjem merilnih, aditivnih in subtraktivskih postopkov, ki omogočajo pregled celotnega procesa obdelave. ESPRIT-ov univerzalni pristop k merjenju izpolnjuje potrebe po razumevanju detajlov cikla merilnega dela strojev in njihovih parametrov z dostavo G-koda, ki ga ni treba spreminjati za vse vrste strojev, upravljalnih naprav in proizvajalcev merilnih sond.





Dinamična sprememba korekcij orodja

Za obdelovance z ozkimi tolerancami se ESPRIT-ovi cikli merjenja uporabljajo za dinamično posodabljanje odstopanj orodja pred končno obdelavo na temelju preostalega surovca izmerjenega v realnem času s pomočjo merilnega cikla. Na ta način se program avtomatsko prilagaja vsaki potencialni obrabi orodja, kar omogoča, da se obdelajo kritične značilnosti delov do natančnih toleranc.

- Programi, ki se avtomatsko prilagajajo obrabi orodja
- Obdelava kritičnih značilnosti delov na natančne tolerance

Kontrola mer med delom

Preverjanje delov po obdelavi na stroju bo zagotovilo dosledna in natančna merjenja ter odpravilo ročne napake merjenja. Vse najpogostejše potrebne inšpekcijske rutine so dostopne znotraj ESPRIT-a za uporabo na katerikoli vrsti CNC-orodnih strojev. Z izborom dela geometrije, ki se meri, bo ESPRIT avtomatsko identificiral rutino merjenja in njene potrebne parametre. S 4-osno ali 5-osno obdelavo bodo ESPRIT-ovi 3 + 2 merilni cikli orientirali obdelovance s pomočjo rotacijskih osi pred aktiviranjem merilnega cikla za natančno merjenje večosnih obdelovancev.

- Konsistentne in natančne mere
- Preprečevanje ročnih napak merjenja

Merjenje

- merilni cikel 3+2 za vsak tip CNC-obdelovalnih strojev
- Razpoložljivo na katerikoli točki programa
- Merjenje zaloge ali izdelkov
- Uporaba delovne ravnine za določitev orientacije merjenja
- Avtomatska izbira cikla na podlagi izbrane geometrije
- Predogled poteka meritev
- Podprti cikli meritev vključujejo:
 - » Posamezno točko
 - » Mrežo/žep
 - » 3 točke za izvrtino/pestič
 - » 4 točke za izvrtino/pestič
 - » Notranje vogale
 - » Zunanje vogale

Visokozmogljivo CNC-programiranje

Podjetje ESPRIT zagotavlja z uporabo ESPRIT Digital Machine (modeli lupin strojev, emulatorji krmilnikov, parametri stroji in univerzalni post procesor) zmogljivo programiranje, natančne simulacije in G-kode optimizirane za stroj. Rešitev podjetja ESPRIT podpira vrhunsko tehnično podporo za hiter začetek dela ter delovanje z vrhunsko učinkovitostjo.

» espritcham.com
» www.teximp.si

EMUGE
FRANKEN

FRANKEN
Expert

Rezkarji krožnega izseka

Posebna geometrija rezkarjev krožnega izseka omogoča izboljšano kvaliteto obdelane površine in hkrati prihranek časa obdelave. Široko paleto aplikacij pokrivajo štiri različne geometrije orodja: sodčkasta, kapljasta, stožčasta in lečasta.

ZAPOSILIMO

CAM tehnologa za 5-osno obdelavo.
Za več informacij nas kontaktirajte.

EMUGE-FRANKEN tehnika d.o.o.

☎ +386-1-4301040 · ✉ info@emuge-franken.si
🌐 www.emuge-franken.si

www.frankenexpert.com



FANUC je na sejmu EMO predstavil nova programska orodja za CNC-krmilnike

» Hitrejša obdelava z umetno inteligenco

Preprost prevzem v obratovanje, celovit nadzor in popolna zmogljivost so bile glavne teme na razstavnem prostoru podjetja FANUC na pravkar končanem sejmu EMO v Hannoveru. FANUC je razstavil tudi vrsto uporabnih programskih orodij in opcij, med drugim optimiziran uporabniški vmesnik iHMI in upravljalno enoto PANEL iH Pro z zmogljivejšo strojno opremo. Seriji krmilnikov 30i-B Plus in Oi-F Plus bosta zadnji inovaciji iz oddelka Factory Automation.

FANUC-ove novosti na področju programske opreme spadajo v segment »Smart Machining« in med drugim prinašajo izboljšanje zmogljivosti s pomočjo umetne inteligence (UI). Funkcija »Smart Feed Axis Acceleration/ Deceleration« med obratovanjem določa trenutni vztrajnostni moment obdelovanca in temu ustrezno nastavlja optimalen pospešek servomotorja. Prednosti rešitve so očitne pri visokih stopnjah odvzema materiala, saj je obdelovanec ob koncu obdelave znatno lažji in tako omogoča večje pospeške. »Servo Learning Oscillation« je programska funkcija, ki bo prišla prav predvsem pri struženju ter omogoča dolgotrajnejšo avtomatizirano obdelavo. Funkcija zagotavlja osciliranje orodja, preprečuje nastanek dolgih odrezkov in s tem odpravlja potrebo po zamudnem čiščenju delovnega prostora.

Na sejmu si je bilo mogoče ogledati celo vrsto novih orodij in funkcij. Inovacije so predvsem na področju optimizacije razmer med odrezavanjem in doseganja maksimalne razpoložljivosti z boljšim nadzorom nad stanjem. »Edge Analyzing Unit« je sestav, ki ga bo mogoče naknadno vgraditi v obstoječe stroje. Novost je sinhrono zapisovanje podatkov CNC-krmilnika in senzorских podatkov: kombiniranje teh podatkov in primerjava z zahtevanimi vrednostmi bo koristna denimo za preventivno vzdrževanje. Podobne informacije bo mogoče pridobiti tudi s programsko opcijo AI Servo Monitoring. To programsko orodje je bilo sprva razvito za analizo in vrednotenje podatkov z delovnega vretena, FANUC pa ga je zdaj razširil tako, da lahko pokrije vse servopogone in pogonske sestave v stroju. Umetna inteligenca primerja zabeležene podatke s faktorjem Normality Score in v primeru prekoračitve nastavljenih mejnih vrednosti predlaga ustrezne vzdrževalne ukre-



pe. Ta programska oprema je del sistema MT-LINK i, FANUC-ove programske opreme za zbiranje, vrednotenje in vizualizacijo podatkov s stroja.

Za kakovost obdelave, hrapavost površine in zmogljivost sta na voljo znani, a v določenih podrobnostih izboljšani programski opciji Fine Surface Technology in Fast Cycle Time Technology, ki sta zdaj dopolnjeni s funkcijo 5-Axis Integrated Technology.

Izboljšana je bila tudi operacija za rezanje navojev »Smart Rigid Tapping«. Po obdelavi izvrtine se vreteno umakne z maksimalno močjo motorja. Interni praktični preizkusi so pokazali, da je cikle na ta način mogoče skrajšati tudi do 35 odstotkov.

Uporabniški vmesnik iHMI je bil še dodatno izboljšan in razširjen ter je na voljo tudi za serijo CNC-krmilnikov Oi-F Plus.

FANUC bo z interaktivnimi predstavitvami demonstriral preprosto in pregledano rokovalje na postajah iHMI Milling in iHMI Turning. Na voljo so nove funkcije za pripravo obdelave (nastavitev orodij, programi in simulacije), za samo obdelavo (easy operation) ter za optimizacijo in vsakodnevno obratovanje s Servo Viewer-jem in Maintenance Managerjem. Funkcija in pomen iHMI Maintenance Managerja za vzdrževanje bosta predstavljena na posebnem demonstracijskem sistemu na razstavnem prostoru.

CNC-krmilnik Oi-F Plus ne blesti le z novim uporabniškim vmesnikom, temveč tudi z novimi funkcijami v standardni ponudbi. Zmogljivost pomnilnika je bila razširjena na 2 MB, kar bodo pozdravili tako proizvajalci obdelovalnih strojev kakor tudi uporabniki. Prevzem strojev v obratovanje je zdaj znatno poenostavljen s posebnim orodjem za zagon za serijo Oi-F. Parametre, ki so pomembni za obdelavo in za vodenje gibanj, je mogoče vnesti vnaprej prek menjav na osebnem računalniku (pri nekaterih parametrih so predlagane tudi standardne vrednosti) in jih preprosto prenesti v CNC-krmilnik.

FANUC je okrepil tudi upravljalne enote: PANEL iH Pro z 21,4-palčnim širokim zaslonom LCD je zdaj opremljen z najnovejšimi procesorji. Praktična rešitev za proizvajalce obdelovalnih strojev je, da bodo zdaj lahko računalnik in zaslon postavili na ločeni mesti na stroju. Prostor za zaslon se bo tako lahko našel na sprednji strani stroja za prihranek prostora in lepši videz, računalnik pa bo ostal v električni omari. Na ta način bo lažja tudi integracija drugega zaslona druge na stroju, denimo na zadnji strani za menjavo orodja.

» www.fanuc.eu/si/si

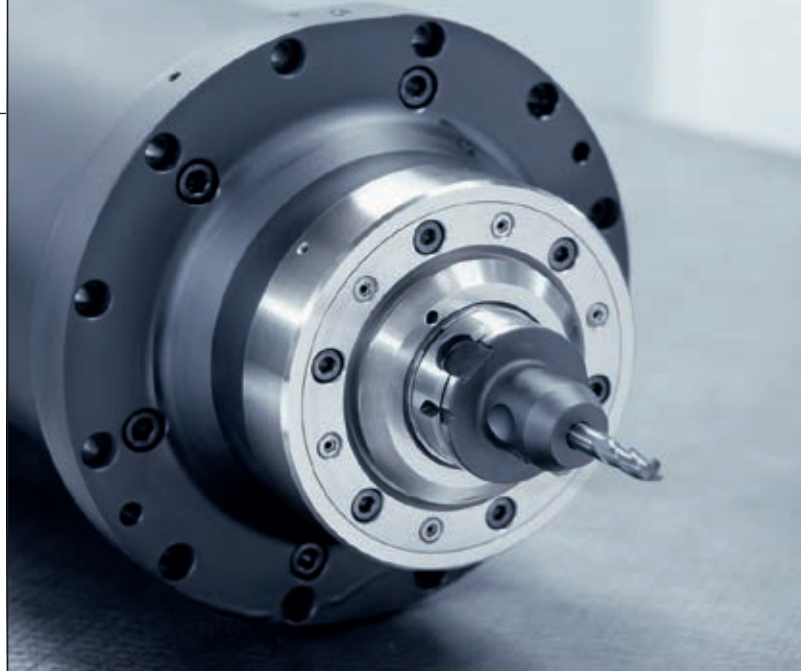
» Robotsko držalo z oskrbo medija in sistemom za vpenjanje na ničelno točko

Novo držalo podjetja STARK z oskrbo medija in mit eigener Medienversorgung in entsprechenden Systemen für das Anpressen auf die Nullpunktstation ermöglicht die Automatisierung des Paletenwechsels auch an Maschinen, die keine Medienversorgung haben. Durch die integrierten verschiedenen Verbindungen an der Palettenstation ist es möglich, das Anpressen und das Abpressen mit Hydraulik, Pneumatik oder auch Elektrik zu realisieren. So ist die Innovation für eine einfache Montage geeignet. [Prevod in priredba: Halder, d. o. o.]



» Slika: Novo robotsko držalo podjetja STARK omogoča avtomatizirano menjavo palet tudi na strojih, ki nimajo lastne oskrbe medija (Slika: STARK).

» www.halder.si



HSTEC d.d.
info@hstec.hr
www.hstec.hr

HSTec
HIGH SPEED TECHNIQUE

INOVATIVNE REŠITVE V POGONSKI TEHNIKI IN INDUSTRIJSKI AVTOMATIZACIJI

- Visokohitrostna motorna vretena
- Komponente obdelovalnih strojev
- Specialni stroji in naprave
- Robotska avtomatizacija
- Servis in popravilo motornih vreten



NOVOST:

HSR1200

UNIVERZALNA FLEKSIBILNA ROBOTSKA CELICA ZA AVTOMATIZACIJO OBDELOVALNIH PROCESOV

Na voljo z različnimi dimenzijami palet in dosegi robota. Ponujamo implementacijo vseh znanih znamk robotov.

» HALTER uvaja novo proizvodno linijo: BIG

Na sejmu EMO 2019 je HALTER predstavil novo linijo izdelkov: HALTER BIG. Ta model omogoča nalaganje težjih obdelovancev do 70 kg. Zaradi večje površine ima robotska celica še večjo kapaciteto obdelovancev in jo je mogoče voditi brez operaterja daljši čas.

Poleg tega zdaj HALTER sistemi omogočajo nalaganje osi dolžine do 600 mm. Ta funkcija je sestavljena iz posebnega sklopa mrežastih plošč in prijemal ter posebnega programskega modula znotraj HALTER SmartControl. To zagotavlja kratek čas nastavitve – le nekaj minut, kar znova potrjuje ključni zaščitni znak znamke HALTER, ki se je v zadnjih letih tako obširno uveljavila na svetovnem trgu. Poleg tega novi modeli ponujajo številne novosti, ki jih je mogoče vključiti tudi v starejše modele.

Na sejmu EMO, ki je potekal od 16. do 21. septembra v Hannoveru, je HALTER predstavil nič manj kot pet modelov HALTER LoadAssistant, od tega dva iz linije izdelkov BIG.



Podjetjem po vsem svetu pomagamo doseči več donosa njihovih CNC-strojev.

Naše poslanstvo je izboljšati donose v proizvodnih procesih s CNC-stroji. Z več kot 25-letnimi izkušnjami v industriji in močno povezavo s trgov končnih uporabnikov CNC-strojev pomagamo malim, srednjim in velikim podjetjem pri optimizaciji proizvodnje in povečanju donosnosti svojih CNC-strojev – tudi z majhnimi serijami od 10 do 10.000 obdelovancev. Operaterji lahko enostavno nadzorujejo več CNC-strojev hkrati, pri čemer se osredotočajo na kakovost in optimizacijo procesov. Poleg tega se pri strankah zavezujemo doseči povračilo investicije v manj kot 18 mesecih.

Nenehno si prizadevamo za izboljšanje razvoja, proizvodnje, distribucije in storitev naših izdelkov. Da bi to dosegli, se zanašamo na ekipo strokovnjakov in sodelujemo z visoko kvalificiranimi partnerji in distributerji. Na ta način našim strankam zagotavljamo zanesljivo in varno avtomatizacijo najvišje tehnične kakovosti.

» haltercncautomation.com

emco

/ beyond standard



/ 2-vretenska CNC stružnica **Maxxturn 25**

- › Najmanjša 2-vretenska stružnica z Y-osjo
- › Y-os neposredno integrirana v konstrukcijo stroja
- › Visok razpon hitrosti 0-8000 min⁻¹ na obeh vretenih
- › Najvišja kakovost obdelave

/ CNC stružnica **Maxxturn 110**

- › Tri različice dolžin do 3500 mm, premer struženja Ø 680 mm
- › Visoko precizna C-os
- › Izjemno stabilna Y-os z velikim hodom (-80/+100 mm)
- › Kompakten, a zmogljiv 12 mestni radialni revolver VDI50

IZDELANO V EVROPI

decca

www.decca.si

Obiščite tovarno EMCO na dan odprtih vrat, 6. in 7. 11. 2019.
Prosim, sporočite nam na naslov info@decca.si.

Rešitev za povezano čiščenje in množično obdelavo zavornih komponent

» Nepretrgano procesiranje delov, ki jih je treba zlepti

LUMAG, znan poljski izdelovalec zavornih oblog, je zastavil Röslerju izziv: obdelati površino tako, da bo imela kar najboljšo sprejemljivost pred fazo lepljenja. Rösler je ponudil rešitev za odstranitev olja in obdelavo površine nosilnih plošč zavornih oblog, pri čemer so nosilne plošče neposredno povezane s stiskalnico.

LUMAG Sp. z o. o., ki ga je leta 1988 ustanovil Marek Zak, se je specializiral za izdelavo zavornih oblog za bobnaste in diskaste zavore za gospodarska vozila. S tem namenom je podjetje s sedežem v poljskem Budzynu razvilo svojo lastno proizvodno tehnologijo in tako dvignilo raven kakovosti. Obenem LUMAG razvija, izdeluje in prodaja zavorne obloge za osebne avtomobile in motorna kolesa pod blagovno znamko Breck.

Odstranitev olja, posnemanje robov in hrapavljenje

Po spremembi proizvodne metode za nosilne plošče zavornih oblog, od ulivanja do štancanja (vtiskovanje), se je LUMAG odločil za namestitev nove lastne proizvodne linije za te izdelke. To vključuje rešitev za odstranitev olja, posnemanje robov in hrapavljenje štancanih nosilnih plošč z dolžino 210–250 mm in širino 90–100 mm. Omenimo, da imajo komponente rezo ali izvrtano luknjo za namestitev senzorja, ki nadzira obrabo zavorne obloge. Ti koraki poskrbijo za to, da precizno štancane nosilne plošče zagotovijo optimalno sprejemljivost pred prilepitvijo zavornih oblog. Nadaljnje zahteve stranke so bile neposredna povezava obdelovalne opreme s stiskalnico, zelo fino procesiranje in popolna avtomatizacija faz čiščenja (odstranjevanje olja) in množične obdelave ob nepretrganem podajanju obdelovancev. LUMAG se je pri tem projektu odločil za partnerstvo z Röslerjem, saj ima slednji izjemen ugled na tem področju, hkrati pa je lahko zagotovil opremo za oba procesa, vključno z obdelovalnimi mediji in spojinami iz enega samega vira.

Inteligentna izbira medijev omogoča čiščenje brez potrebe po sušenju

Po postopku štancanja transportni trak obdelovance prenese v bobnasti pralni stroj, ki je opremljen z notranjim transportnim svedrom. V bobnu gredo nosilne plošče skozi neperforirano cono, kamor se skozi ploske razpršilne šobe vbrizga čistilna tekočina. Tako se ustvari potopna kopel za odstranjevanje olja. Nato gredo v perforirani boben, kjer čistilna tekočina odteče, med sekundarnim korakom odstranjevanja olja pa se zatem obdelovance opere z brizganjem. Tej čistilni coni sledijo odkapljevanje, izpiranje ter



» Povsem avtomatizirani sistem za odstranitev olja in pranje je neposredno povezan s stiskalnico ter omogoča nepretrgano podajanje. Edina ročno izvedena operacija je zamenjava polnih transportnih posod vsakih nekaj ur.

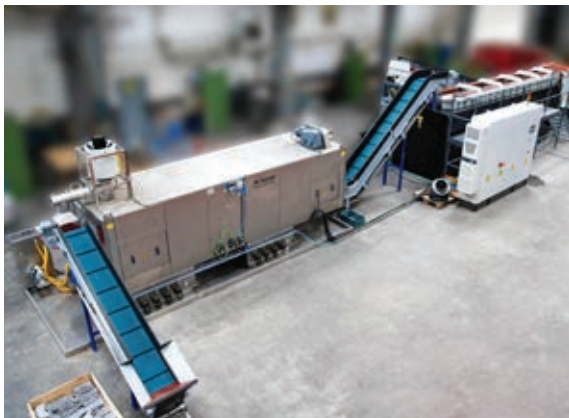
znova odkapljevanje. Nato transportni trak prenese obdelovance v stroj za množično obdelavo.

Črpalka Dosatron (s proporcionalnim doziranjem) znova dovede čistilno tekočino. Čistilna tekočina in spojina za množično obdelavo imata praktično enake kemične lastnosti, vključno z začasno zaščito pred korozijo, zato prenos čistilne tekočine v stroj za množično obdelavo ne predstavlja težav. Ta domiselni trik izloči potrebo po sušilni fazi po postopku čiščenja, kar znatno zmanjša skupne investicijske izdatke, hkrati pa zmanjša operativne stroške. Za ustrezno vzdrževanje čistilne tekočine je pralni stroj opremljen s filtrirnimi enotami in ločevalnikom olja.

Postopek fine množične obdelave

Posnemanje robov in hrapavljenje obdelovancev poteka nepretrgano v linearnem vibratorju R 550/6600 DA s posebej prilagojenim nalaganjem obdelovancev. Nalaganje dejansko poteka na zadnjem delu posode za procesiranje, ne pa ob strani, kar močno zmanjša

višino kapljanja. Enako fin postopek prenosa obdelovancev je bil vključen tudi v vibracijsko filtrirno enoto in sušilnik s sušilnim medijem Superverlate. Po sušenju določene količine obdelovancev, glede na natančno izmerjeno težo, se obdelovance izvrže v transportno posodo. Procesna voda iz stroja za množično obdelavo se nepretrgoma čisti v povsem avtomatizirani centrifugi Z 1000 z avtomatskim izločanjem odpadne vode.

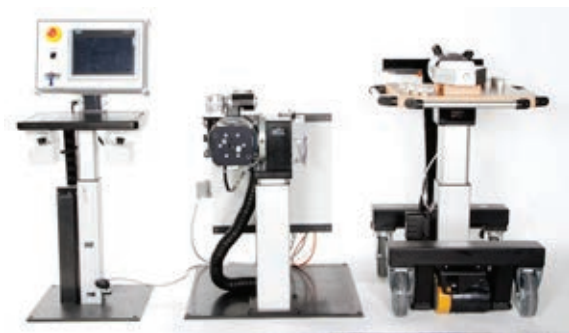


» Dovršeno odstranjevanje olja in množična obdelava omogočata popolno obdelavo površine pred postopkom lepljenja.

» www.rosler.com

» Sestavljalni moduli za ergonomično ravnanje z obdelovanci kot tudi za prilagodljiva montažna delovna mesta

Novost modupress ponudbe na vtiskovalnih pripravah podjetja ROEMHELD, s katerimi lahko sestavimo več gradnikov različnih namenov.



» Številni elementi serije modulog za dvigovanje, vrtenje, zvrčanje, fiksiranje in prestavljanje obdelovancev so medsebojno usklajeni in se lahko medsebojno poljubno kombinirajo. (Slika: ROEMHELD).

Podjetje ponuja sistem elementov, ki jih lahko poljubno sestavljamo z namenom doseganja želene individualne funkcionalnosti. Izbiramo lahko med modeli Portal in C oblika, s hidravličnim ali električnim pogonom s hodi med 100 in 400 mm in vtiskovalno silo od 7 do 100 kN. [Prevod in priredba: Halder, d. o. o.]

» www.halder.si

Equipped by
SCHUNK



SCHUNK

Superior Clamping and Gripping

Vse za vaš brusilni stroj
Najobširnejši program držal za vpenjanje rezalnih orodij med brušenjem s kar 14 standardnimi sistemi vpenjanja držal.

schunk.com/equipped-by



J. Lehmann

Legendarni nemški vratar Jens Lehmann je od leta 2012 ambasador znamke SCHUNK za varno in natančno prijetje in držanje.
schunk.com/lehmann

» Zmogljivo parabolično odrezavanje sedaj tudi z rezalnimi ploščicami in za obdelavo v trdo

Razširjena družina izdelkov PPC za zmogljivo parabolično odrezavanje vključuje tudi kopirne frezarje z izmenljivimi rezalnimi ploščicami in sodčkasta frezala za zmogljivo parabolično odrezavanje, ki so optimizirana za visoko legirana in kaljena jekla.

Podjetje Hoffmann Group je razširilo svojo družino orodij za zmogljivo parabolično odrezavanje (PPC – Parabolic Performance Cutting), ki vključuje nove PPC-rezalne ploščice ter sodčkasta frezala iz trdih karbidov GARANT PPC za obdelavo visoko legiranih in kaljenih jekel. Postopek zmogljivega paraboličnega odrezavanja predstavlja nadaljnji razvoj obdelave z orodji z zaokroženo konico, poznano tudi kot sodčkasto frezanje. Ta postopek se prvenstveno uporablja za končno obdelavo prostih površin pri obdelavi komponent obdelovalnih strojev in pri orodjarstvu ter omogoča doseganje do devetkrat krajše čase obdelave ali bistveno izboljšano kakovost obdelane površine.

Z novimi rezalnimi ploščicami PPC, ki so kompatibilne s frezali za natančno kopirno frezanje GARANT kot držali za orodje, je podjetje Hoffmann Group lansiralo na trg alternativo sodčkastim frezalom iz trdih karbidov za zmogljivo parabolično odrezavanje z ravno ali ostro konico glavnega rezalnega robu konične oblike. Rezne ploščice PPC so zelo primerne za obdelavo ravnih površin in prosto dosegljivih površin brez interferenčnih kontur na 3-osnem obdelovalnem stroju ter so na razpolago za obdelavo jekla, visoko legiranega in kaljenega jekla, nerjavnega jekla in aluminija. Frezala za natančno kopirno frezanje GARANT, ki so primerna kot držala



» Nova sodčkasta frezala iz trdih karbidov GARANT PPC in orodje za natančno kopirno frezanje GARANT z novimi rezalnimi ploščicami PPC omogoča končno obdelavo komponent iz visoko legiranih in kaljenih jekel. Vir: Hoffmann Group

orodij, so na voljo v različici iz jekla in trdih karbidov, vključno z GARANT PowerCard.

Poleg novih rezalnih ploščic PPC je podjetje Hoffmann Group optimiziralo tri različice svojih sodčkastih frezal iz trdih karbidov za zmogljivo parabolično odrezavanje za obdelavo v trdo. Nova orodja imajo tangencialno, konično ali ostro konično obliko ter so primerna za končno obdelavo ravnih površin in velikih površin z interferenčnimi konturami ter za obdelavo globokih in težko dostopnih votlin. Te karakteristike zagotavljajo izkoriščanje celotnega potenciala teh orodij na 5-osnih obdelovalnih strojih. Nove rezalne ploščice za frezanje GARANT PPC so na razpolago tudi za končno obdelavo komponent iz visoko legiranega ali kaljenega jekla s prosto dostopnimi površinami brez interferenčnih kontur.

Vse nove rezalne ploščice GARANT PPC vključno z držali in nova sodčkasta frezala iz trdih karbidov GARANT PPC za obdelavo v trdo so nemudoma na voljo na spletni trgovini ali v katalogu 2019/2020 podjetja Hoffmann Group. Edini pogoj za uporabo teh orodij je CAD/CAM-programrska oprema, ki je koordinirana za strategije frezanja, ki omogočajo popis geometrije orodja v obliki podatkovnega modela.



» Rezne ploščice GARANT PPC za končno obdelavo ravnih površin in prosto dostopnih površin brez interferenčnih kontur, ki so optimizirane za obdelavo jekla, nerjavnega jekla, visoko legiranega in kaljenega jekla ter aluminija. Vir: Hoffmann Group

» www.hoffmann-group.com

ARMROID Next-Gen Robot System



SPACE TURN LB3000EXII HORIZONTAL LATHE

Naslednja generacija robotov je celotno spajanje robota s strojem in ponuja inovativnost v postopku obdelave. Edinstven celoten paket ponuja:

- Delovno dvigalo za enostavno avtomatizacijo
- Opora obdelovanca
- Rotacija obdelovanca
- Oskrba z vodo in hladilnim sredstvom
- Odstranjevanje odrezkov in čiščenje

Pri Okumi, vaš povratek
postane naše poslanstvo.

Kontaktne informacije in ekskluzivni
zastopnik:



CELADA d.o.o.
Cvetkova ulica 35,
1000 Ljubljana
Tel.: 01 4280222
e-mail: info@celada.si

OPEN POSSIBILITIES

www.okuma.eu



» Enostavno vpenjanje s centrirnim primežem GARANT Xtric

Sistem za hitro menjavo čeljusti skrajša čas nastavitve pri vpenjanju surovcev in končnih izdelkov brez potrebe po prilagajanju.

Podjetje Hoffmann Group je predstavilo nov centrirni primež GARANT Xtric, ki je opremljen z novim sistemom za hitro menjavo čeljusti, ki omogoča enostavno in hitro menjavo brez uporabe orodij ter z natančnostjo menjave v mikrometrskem območju in z zaskočnim mehanizmom. Čeljusti, ki se jih lahko obrne za 180 stopinj, omogočajo velik razpon vpenjanja ter vpenjanje zelo raznolikih komponent. Pri vpenjanju z večjim številom primežev GARANT Xtrics se lahko središče natančno nastavi za doseganje vrhunske natančnosti. Ker primež omogoča največjo silo vpenjanja do 25 kN neposredno na vpeto komponento ter pri tem prihaja do skoraj nikakršnega privzdigovanja, je primež GARANT Xtric primeren tako za vpenjanje surovcev kot tudi končnih izdelkov. Pri tem ni treba izvajati prilagajanja posameznih komponent primeža, kar omogoča do 50-odstotne časovne prihranke med nastavitvijo.



» Novi centrirni primež GARANT Xtric omogoča zelo veliko območje vpenjanja, s tem ko se čeljusti lahko obrnejo za 180 stopinj. Vir: Hoffmann Group

Pri novem centrirnem primežu GARANT Xtric so zgornje čeljusti izmenljive in se jih lahko obrne za 180 stopinj le z nekaj ročnimi gibi, brez potrebe po uporabi orodja. Pri tem se čeljusti vstavijo v lastovičji rep ter pritisnejo navzdol preko dveh vzmetnih ploščic, dokler se ne zaskočijo. To odpravi potrebo po odstranjevanju in privijanju vretenske matice. S tem edinstvenim pritrdilnim sistemom primež GARANT Xtric veliko pripomore k znižanju stroškov nastavitve. S tem ko se čeljusti lahko obrnejo, je zagotovljeno posebej veliko območje vpenjanja od 0 do 144 mm pri modelu 80S in od 0 do 194 mm pri modelu 80M. Na letošnjem sejmu EMO je predstavljen dodaten model s širino čeljusti 125 mm. Vsi modeli so na voljo tudi v izvedbi z vrtljivimi čeljustmi, kar bistveno poveča zanesljivost procesa.

Pri primežih GARANT Xtric deluje vpenjalna sila 25 kN neposredno na vpeto komponento, kar pomeni, da je ta centrirni



» Enostavno vstavljanje čeljusti z zaskočnim mehanizmom GARANT Xtric in sistem za hitro menjavo čeljusti zagotavljata enostavno menjavo brez uporabe orodij. Vir: Hoffmann Group

primež primeren tudi za vpenjanje surovcev. Če so uporabljene prijemalne čeljusti z zobmi GARANT, jih ni treba prilagajati. Kupcem, ki že uporabljajo sistem »Lang«, so na voljo primerne čeljusti z zobmi sistema »Lang«. Na razpolago so čeljusti z oplasčenjem ali brez.

Za vpenjanje večjih obdelovancev z večjim številom centrirnih primežev se srednjico lahko nastavi do mikrometra natančno z uporabo primeža GARANT Xtric in če je potrebno, se jih lahko na vsaki strani premakne za do 0,5 mm oziroma skupaj 1 mm. Pri tem je treba odviti stranski vijak, srednico nastaviti z zatičnim ključem ter znova priviti stranski vijak.

Ponudbo dopolnjujejo vzdolžni utori za natančno poravnavo na mizo obdelovalnega stroja, izvrtine za sistem pozicioniranja »Lang« in prilagodljive plošče za vpenjanje na sistem z izhodiščem GARANT Zero Clamp. Možna je tudi prilagoditev na druge vpenjalne sisteme z izhodiščem.

Nove centrirne primeže GARANT Xtric je možno od 8. julija letos naročati v spletni trgovini podjetja Hoffmann Group ter od 1. avgusta naprej iz novega kataloga 2019/2020.

» www.hoffmann-group.com

ODLIČNE CNC REŠITVE.



MAX 5
HITRO.
INTUITIVNO.
FLEKSIBILNO.



UNIKATNOST V BRANŽI CNC STROJEV.

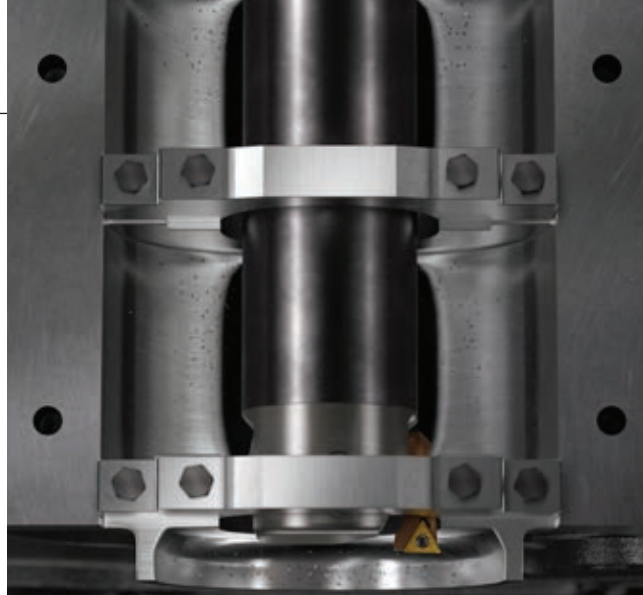
Hurco CNC krmiljenje poveča Vaš dobiček – najhitreje od načrta do končnega izdelka.

» Nova generacija orodja z dušenjem izboljša varnost in produktivnost

Izboljšana zmogljivost s tehnologijo dušenja Silent Tools ter lažja in krajša glava orodja za povrtavanje. Podjetje Sandvik Coromat, ki je specializirano na področju orodij za odrezavanje in orodnih sistemov, ponuja novo generacijo orodij za fino povrtavanje z dušenjem CoreBore 825. Ta orodni sistem uporablja tehnologijo Silent Tools z dušilci, ki so posebej dimenzionirani za vsako velikost razpoložljivega adapterja ter zagotavljajo uporabnikom visoko zmogljivost obdelave. Nova rešitev ne poveča le varnosti procesa, kjer se pogosto pojavijo vibracije, predvsem pri dolgih vpetjih orodjih, temveč izboljša produktivnost, saj omogoča povečanje vrednosti procesnih parametrov.

Med glavnimi spremembami pri zadnji generaciji orodij je menjava materiala glave za povrtavanje iz jekla na aluminij. Poleg tega je glava skrajšana, kar pomeni, da je dušenje bližje rezalnemu robu, kar pozitivno vpliva na stabilnost procesa.

Za dovod hladilno mazalne tekočine neposredno na rezalni rob se uporabljajo notranji kanali, kar prav tako prispeva k izboljšani kakovosti obdelane površine, večjim podajanjem povrtavanja ter izboljšani varnosti procesa, razlaga Jenny Nilsson, globalna produktna vodja pri podjetju Sandvik Coromat. Nova generacija orodij bo zagotavljala optimalno zmogljivost in stabilnost z enim standardnim prilagoditvenim delom na obdelovalnem stroju, ki bo služil za vpetje orodja v strm konus, HSK ali vreteno Coromat Capto. Vsakršni dodatni podaljški zmanjšajo stabilnost in zmogljivost orodja.



» Novo orodje za fino povrtavanje CoroBore 825 z vgrajeno tehnologijo dušenja vibracij Silent Tools proizvajalca Sandvik Coromat. | Vir: Sandvik Coromat

Nosilci insertov CoroTurn za novo orodje imajo vstopne kote pri 92–95°. Ta zasnova poveča stabilnost zaradi zmanjšane odklona orodja pri sestavi, kar omogoča približevanje dnu slepe luknje, ne da bi se pri tem uporabil večji del rezalnega roba.

CoroBore 825 je idealna rešitev za vse aplikacije finega povrtavanja in pokriva premere 19 do 167 mm, medtem ko se lahko nov nabor kartuš uporablja tudi za povratno povrtavanje. Pri orodjih za povratno povrtavanje je na razpolago enak sistem pretoka hladilno mazalne tekočine skozi orodje kot pri orodjih za konvencionalno povrtavanje.

Celotno orodje, ki zajema prilagoditveni vmesnik in nosilec rezalnih insertov, je na razpolago pod eno kodo izdelka, kar poenostavi naročanje.

» www.sandvik.coromant.com

» Enostavna manipulacija pri zunanem honanju majhnih premerov

Fina obdelava majhnih zunanjih premerov se pogosto izvaja s postopkom brušenja. Zunanje honanje predstavlja zanimivo in cenovno učinkovito alternativo. Tak primer je izdelava tolerance IT6 na stružnici, kjer se lahko z nastavitvami serijske proizvodnje uporablja zunanje orodje za honanje z nastavljenimi rezalnimi ploščicami in vodilnimi blazinicami doseže take ozke tolerance. Vse to pa zahteva izjemno natančno nastavitve premera orodja in kota vpetja rezalnih ploščic.

V podjetju Mapal so za zunanje honanje razvili sistem EA (EasyAdjust), pri čemer so želeli zagotoviti čim bolj enostavno rešitev.



» Sistem EA je vgrajen v odstranljivi vložek, kar poenostavi postopek nastavitve rezalnih ploščic na orodju za zunanje honanje majhnih premerov.

S sistemom EA je kot vpetja rezalnih ploščic že vgrajen v vložek, ki služi kot držalo orodja, kar odpravlja potrebo po nastavitvi kota manjšega rezalnega roba. Vse, kar je treba nastaviti, je previs rezalnih ploščic glede na vodilne blazinice, kar je običajno hitro in enostavno opravilo, kar je bilo pred tem možno le pri orodjih za zunanje honanje do določenih premerov. Pri zunanem honanju majhnih premerov predstavlja nastavitve orodja precejšen izziv. V orodje za zunanje honanje je treba vstaviti senzor, ga poravnati z vodilnimi blazinicami ter locirati rezalni rob za nastavitve ustreznega previsa rezalne ploščice. Ta postopek pa dodatno otežuje zelo omejen pogled v notranjost orodja. Vse to pa zahteva ustrezne spretnosti in znanje operaterja ter primerno šolanje.

Nov sistem za enostavno nastavljanje orodja

Podjetje Mapal je razvilo nov sistem, ki poenostavi proces nastavitve orodij za zunanje honanje majhnih premerov. Sistem vključuje vložke sistema EA, ki so vgrajeni v dodaten vložek. Vložki se lahko zelo enostavno odstranijo, pri čemer se rezalna ploščica lahko hitro in enostavno namesti z uporabo mikrometra ali ustrezne površine. Primerna nastavitve premera za rezalne ploščice je vgrajena na zadnji strani orodja, medtem ko dimenzija ustreza sredini tolerančnega območja obdelave.

Ko je namestitev rezalne ploščice izvedena, se vložek znova namesti na držalo orodja, medtem ko natančnost menjave rezalne ploščice dosega 2 do 3 µm. Po zaslugi te natančnosti menjave in izjemne enostavnosti nastavitve rezalnih ploščic omogoča nov sistem doseganja zahtevanih toleranc obdelave tudi v primeru majhnih premerov. Sistem EA se lahko uporablja z izmenljivimi rezalnimi ploščicami s štirimi ali šestimi rezalnimi robovi.

» www.mapal.com

Odkrijte več o industriji mazanja

» Vaš vodnik skozi trajnostno džunglo

Trajnost je pomembno ter obenem zelo kompleksno področje, pri čemer se postavlja vprašanje, kako se na praktičen način soočiti s tem ter z vsem, kar to pomeni. V nadaljevanju je podanih nekaj nasvetov glede treh področjih, nabave, uporabe maziv in odpadkov, ki so v pomoč pri poti skozi trajnostno džunglo.



Nabava – omejiti in opustiti

Celo v fazi nabave obstaja nekaj splošnih pravil, ki se jim lahko sledi. V prvi vrsti je nabava ustreznega izdelka. Na trgu je danes nešteto izdelkov, ki imajo manjši vpliv na okolje in prvi nasvet pravi, naj dobavitelj pomaga poiskati najbolj primeren izdelek. To področje je še posebej pomembno, če se izdelek uporablja na občutljivih področjih, kot so zunanje aplikacije, kjer bi imelo razlitje ali puščanje uničujoče učinke, če mazivo ni biorazgradljivo. Poleg tega, izdelki, ki so škodljivi za zdravje in okolje, vplivajo na delovno okolje, kar je še dodaten razlog za uporabo bolj trajnostnih alternativ.

Drugo splošno pravilo svetuje omejevanje števila nakupa različnih izdelkov. To pomeni, da se uporablja manj izdelkov, kar bo poenostavilo trajnostno delovanje. Ne nazadnje je zelo priporočljiva uporaba lokalnih dobaviteljev, tako da izdelki ne prepotujejo dolgih razdalj do lokacije uporabe.

Uporaba maziv – pomislite na življenjsko dobo

Pri dejanski uporabi maziv je trajnost v bistvu enako kot življenjska doba. Zato je treba izbrati izdelke, ki se jih lahko uporablja čim dlje. Taki kakovostni izdelki lahko pokrivajo tudi več aplikacij, kar omogoča zmanjšanje števila uporabljenih maziv. Osredotočenost

na kakovostne izdelke, ki omogočajo dolgo uporabo, zagotavlja manjše število menjav maziva, kar omogoča tudi prihranke energije. Glede življenjske dobe je ključnega pomena spremljati opremo preko pregledov, intervalov mazanja in rednih analiz olja, kar zagotavlja učinkovito delovanje maziv skozi celoten čas uporabe.

Nedaven primer iz prakse, kjer podjetje uporablja približno 50 ton maziv na leto, je pokazal, da učinkovita uporaba maziv lahko omogoča prihranke energije v vrednosti več kot 18.000 evrov letno. Poleg tega lahko pametna uporaba zmanjša emisije ogljikovega dioksida za 43 ton.

Odpadki – zmanjšan volumen

Pri odpadkih je najbolj pomemben nasvet zmanjšanje volumna odpadkov, s tem ko se investira v kakovostne izdelke, ki jih ni treba pogosto menjati. Drugo pomembno področje je izbira ustreznega dobavitelja, ki lahko poskrbi za odpadke na varen in okolju prijazen način. Prav tako je zelo smiselno ločevati odpadke na mestu nastanka, saj se lahko veliko prihrani. Na tak način se lahko proda odpadno olje ali vsaj izogne plačilu odstranjevanja. Ustrezno rokovanje z odpadnimi mazivi omogoča prihranke ter ima pozitivne učinke za okolje.

» www.fuchs.com/si

» Odziv na hitro rast irskega dobavitelja proizvajalcu medicinskih naprav

Luke Swinbourne

Citizen Machinery UK je od lanskega poletja do začetka letošnjega leta postavilo 24 stružnih avtomatov Cincom v eni izmed dveh tovarn podjetja Smithstown Light Engineering, ki proizvaja komponente za medicino.

Ta večja investicija v proizvodno opremo podjetja Smithstown je sledila podpisu pogodbe z multinacionalko na področju medicinske opreme za izdelavo delov številnih različic dveh tipov endoskopskih naprav iz jekla 303, pri čemer so surovci v obliki palic. Letna količina je trenutno 18 milijonov izdelkov za proizvodnjo 9 milijonov sestavov.

Gerard King, direktor podjetja Smithstown Light Engineering, je odkril to poslovno priložnost leta 2017 in izdelal vzorčne kose na stroju Cincom L20, ki lahko obdelujejo material v obliki palic do premera 20 mm. Tri leta prej so jih namestili v podjetju v okviru projekta, ki še vedno traja in pri katerem iz nerjavnega jekla 316 izdelujejo vretena za medicinsko napravo.

Pri novem projektu so v podjetju Smithstown še naprej razvijali proces obdelave ter se odločili za nabavo stružnih avtomatov Cincom L12, ki lahko obdelujejo palice do premera 12 mm, kar je bolj primerno za proizvodnjo delov za endoskope s krajšimi cikli obdelave. Prvi stroj je bil postavljen avgusta leta 2017 v drugem tedaj kupljenem obratu, ki so ga temeljito obnovili in se nahaja na istem industrijskem območju v mestu Shannon, kjer podjetje trenutno gradi razširitev, ki bo celotno proizvodno površino podjetja povečala na skoraj 7.500 kvadratnih metrov.

Nadaljnji preizkusi so se uspešno nadaljevali s podporo aplikativnih inženirjev podjetja Citizen Machinery UK iz tehničnih centrov podjetja v Busheyu in Brierley Hillu, kjer so optimizirali programe za obdelavo in izdelali začetne vzorce. Aprila 2018 je proizvajalec medicinske opreme s podjetjem Smithstown sklenil pogodbo za posel, ki se je od takrat povečal na trenutno raven in se bo po vsej verjetnosti še podvojil.

Prvi stružni avtomat Cincom L12 je v podjetje Smithstown prispel julija 2018, medtem ko je bil zadnji izmed 24 strojev postavljen januarja letos. Vsi stroji delajo neprekinjeno od same postavitve, kar je omogočalo podjetju Smithstown, da je začelo pet mesecev po podpisu pogodbe dobavljati izdelke v proizvodnih količinah. Ves ta čas so bili deležni izjemne podpore podjetja Citizen, poudarja Gerard King, ki pripisuje veliko zaslug za uspeh partnerstvu, ki se je razvilo med inženirji podjetja Smithstown in inženirji podjetja Citizen Machinery UK, ki ima ravno na Irskem dva servisna in aplikativna inženirja za to področje.



» 24 novih stružnih avtomatov v proizvodnji podjetja Smithstown Light Engineering. Vir: Citizen

Pred dobavo strojev jih je podjetje Citizen nastavilo v svojih tehničnih centrih, vključno z visokotlačnim sistemom za dovod hladilno mazalne tekočine, odsesavanjem oljne meglice in celotnim naborom orodij, tako da so bili stružni avtomati pripravljeni za proizvodnjo ob namestitvi v podjetju Smithstown.

Stružni avtomati Cincom L12 so zelo natančni in zagotavljajo obdelavo z natančnostjo do 5 mikronov, kar je za relativno odprte tolerance pri obdelavi komponent endoskopov več kot dovolj za doseganje Ppk vrednosti večje od 2, medtem ko kupec zahteva doseganje Ppk vrednosti 1,33. To pomeni, da ni težko dosegati predpisanih toleranc in manj operaterjev, kot bi bilo drugače potrebnih, lahko posluhuje vseh 24 stružnih avtomatov.

Vse novejšje stružnice z drsnimi glavami so opremljene s patentirano programsko opremo LFV (Low Frequency Vibration) za vibracije z nizkimi frekvencami podjetja Citizen, ki predstavlja del nadzornega operacijskega sistema, ki pomaga pri lomljenju odrezkov na materialih, ki običajno proizvajajo dolge zavite odrezke med struženjem.

Na svetu se vsako leto izvede več ko 300 milijonov endoskopskih pregledov, medtem ko v podjetju Smithstown trenutno izdelajo

približno 2,5 odstotka pripadajočih potrošnih delov za endoskopske preiskave na najvišjem nivoju. Na področju medicine obstaja še veliko poslov s podobnimi številkami in sedaj, ko so v podjetju Smithstown dokazali, da so sposobni postaviti obrat za masovno proizvodnjo v zelo kratkem času, upajo, da bodo dobili še več veliko serijskih poslov na tem področju, razlaga Gerard King.

Medtem ko obdelava komponent za endoskopijo trenutno pred-

stavlja približno dve petini prometa podjetja Smithstown Light Engineering, so v podjetju zelo aktivni na drugih medicinskih področjih, vključno z obdelavo implantatov iz kobalta in kroma. Trenutno potekajo tudi preizkusi na področju obdelave titanovih zlitin uporabljenih v medicinske namene.

» www.citizenmachinery.co.uk

» Pnevmatsko zasučno vpenjalno drži vpenjalno silo tudi pri izpadu pritiska

Če vpenjalne sile v območju 400 N zadoščajo, so za vpenjalne priprave za avtomatsko polnjenje in praznjenje na razpolago pnevmatska zasučna vpenjala s pojačenjem sile.

Novo mehansko zaklepanje zagotavlja, da se vpenjalna sila pri izpadu pritiska ohranja. Pnevmatiki nadzor funkcionalnosti omogoča preverjanje izpetega položaja bata, za varnejše nalaganje in razkladanje vpenjalne naprave. Pri suhi obdelavi ali minimalni količini umazanije je lahko posnemalec umazanije z dodatnim posnemačnim obročem zaščiten pred malimi delci.

[Prevod in priredba: Halder, d. o. o.]



» Pri novo razvitem pnevmatskem zasučnem vpenjalu se zaradi mehanskega zaklepanja vpenjalna sila ohrani tudi pri izpadu pritiska (Slika: ROEMHELD).

» www.halder.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: komericiala@olma.si, <http://www.olma.si>

OLMA 
S I N C E 1 9 4 7

Do 500 barov obratovalnega pritiska in 200 °C obratovalne temperature.

» Robusten, kompakten, zelo prilagodljiv: nov blokcilinder S

Nov blokcilinder S – kot „strong“ – podjetja ROEMHELD je namenjen specialno za uporabo v preoblikovalni tehniki, med drugim koncipiran za štance. Zelo robusten in izjemno kompakten cilinder je nadaljnji razvoj dokazanih blokcilindrov ROEMHELD. Je hidravlični dvojno delujoč in univerzalen ter uporaben za vsa linearna premikanja.

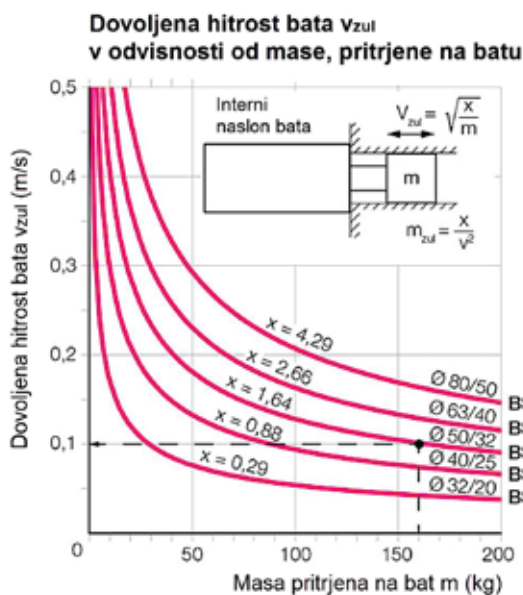
Blokcilinder S je tako mehansko kot tudi termično visoko obremenjen in uporaben za obratovalne tlake do 500 barov kot tudi temperature do 200 °C. Po povpraševanju je dobavljiv tudi za temperature do 250 °.

Blokcilinder S prevzema visoke obremenitve in prečne sile

Njegove prednosti se pokažejo posebej tam, kjer imamo opravka z visokimi obremenitvami in prečnimi silami, kot na primer pri štancih, prešah, obrezovanih, upogibnih in žigosnih napravah kakor tudi vtiskovalnih napravah. Vsi modeli so s opremljeni z batnimi in batničnimi obročki, ki prevzemajo prečne sile med



» Pri blokcilindrih S je na razpolago pet različnih velikosti s premeri batov 32 do 80 mm, štiri dolžine hodovod 25 do 100 mm in pet različnih sistemov tesnenja (Slika: ROEMHELD).



» Izbor pravilnega modela je olajšan z uporabo različnih preglednih diagramov, ki strankam glede na različne obratovalne pogoje pokažejo vsakokratne meje obremenitev. (Slika: ROEMHELD)

gibajočimi se deli. Ti istočasno preprečujejo direktni kovinski kontakt med batom in ohišjem cilindra, tako da je mehanska obraba minimizirana. Zaradi zelo visokih obremenitev pri štancih zaradi zarezne učinka je obratovalni tlak blokcilindra S pri teh uporabah omejen na 250 barov.

Številne možnosti uporabe

Po zaslugi številnih različic in majhnih dimenzij je blokcilinder S mogoče uporabiti za številne aplikacije. Tako jih lahko uporabimo na primer v proizvodnji kalupnih orodij za odmikanje jeder in odmikal. Pri popolnoma avtomatiziranih obdelovalnih sistemih z zelo kratkimi taktnimi časi so zaradi njihove obremenilnosti prav tako uporabni. Za opcijski nadzor položaja so predvideni induktivni kontrolniki končnega položaja.

Pet modelov: različni premeri batov, hodi, sistemi tesnenja

Dobavljivih je pet različnih velikosti s premeri batov 32 do 80 mm in štiri dolžine hodovod 25 do 100 mm. Po potrebi lahko serij-

Več informacij na:

www.ceratizit.com/hdt

360
stopinj
svobode

**Različne operacije
struženja**

samo z enim orodjem

**Prilagodljivi
vstopni koti**

izstopajoča kontrola
odrezka

High Dynamic Turning

REVOLUCIJA V STRUŽENJU

TEAM CUTTING TOOLS



KOMET



klenk

CERATIZIT je skupina visokotehnoloških inženirskih podjetij, specializirana za orodja in tehnologije iz trdih materialov.

Tooling the Future

www.ceratizit.com



SPLAČA SE BITI NAROČNIK

**UGODNOSTI ZA
NAROČNIKE REVIJE**

ZA SAMO 50€ DOBITE:

- celoletno naročnino na revijo IRT3000 (10 številok)
- strokovne vsebine na več kot 140 straneh
- vsakih 14 dni e-novice IRT3000 na osebni elektronski naslov
- možnost ugodnejšega nakupa strokovne literature

JAN	FEB	MAR
APR	MAJ	JUN
JUL/AVG	SEP	
OKT	NOV/DEC	
VSEBINA PO MESECIH		
Utrip doma Orodjarstvo in strojogradnja Nekovine Napredne tehnologije		
Utrip doma Proizvodnja in logistika Spajanje, materiali in tehnologije Vzdrževanje in tehnična diagnostika		

NAROČITE SE!

Vsak novi naročnik prejme
majico in ovratni trak

☎ 01 5800 884

✉ info@irt3000.si

💻 www.irt3000.si/narocam

WWW.IRT3000.COM

ske hode s pomočjo nakrčne distančne puše skrajšamo za 5 do 29 mm. Na voljo so različice bata z notranjim ali zunanjim navojem.

Glede na pogoje uporabe lahko izbirate med petimi različnimi tesnilnimi sistemi. S kombiniranjem različnih tesnilnih materialov se lahko tesnilni sistemi optimalno prilagajajo glede na različne obratovalne tlake, različne temperature in hidravlične tekočine. To je zagotovljeno, da se bat pri nižjih hitrostih gibljejo enakomerno brez Stick-Slip efekta.

Visoko obremenilni, varovani proti umazaniji, različni priključki

Za izpolnjevanje visokih mehanskih in toplotnih zahtev so pri blokcilindrih S pojačane navojne puše, ohišje cilindra in notranji nasloni za bate. Tesnila na drogovi zagotavljajo čisto obratovanje. Vdor umazanije ali opilkov preprečujejo novo koncipiran posnemalec nečistoč.

Blok cilindra je mogoče pritrditi na različne načine. Za to služijo izvrtine na dnu in straneh. Tudi za hidravliko imamo celo vrsto različnih možnosti priklopa s pomočjo cevi in prirobnic, premerov, ki omogočajo visoke pretoke.

Diagrami obremenjevanja pomagajo pri izboru modela

Izbor pravilnega modela olajšajo različni pregledni diagrami, ki strankam pokažejo za različne pogoje obratovanja vsakokratne meje obremenjevanja. Enostavno so razvidne dovoljene prečne sile v odvisnosti od hoda bata, dovoljene hitrosti bata v odvisnosti od mase in glede na vsakokratni uporabnostni namen smiselne kombinacije tesnenja. [Prevod in priredba: Halder, d. o. o.]

» www.halder.si

» ONA QX6+

Za podjetje HAIER, svetovnega proizvajalca številka ena za velike gospodinske aparate, je podjetje ONA zaupanja vreden dobavitelj strojev EDM.

Kitajski velikan Haier velja za svetovno vodilno podjetje na področju proizvodnje velikih gospodinskih aparatov zadnjih osem let. Podjetje si je zgradilo ugled po zaslugi razvoja inovativnih izdelkov ter je tako utrdilo in okrepilo svojo vodilno mesto v tem sektorju.

Podjetje Haier stalno teži k odličnosti in inovativnosti s svojimi petimi razvojno raziskovalnimi centri ter izvaja intenzivne tržne raziskave ter vedno prilagaja svoje različne izdelke, da izpolnjujejo lokalne želje in potrebe svojih kupcev. Podjetje je specializirano na področju proizvodnje in trženja širokega razpona trajnostnih izdelkov, kot so hladilniki, televizorji, pomivalci posode, pralni stroji, elektronska oprema ter energetske rešitve.

Prav zaradi svoje strategije, ki temelji na raziskavah in inovacijah, se je kitajska skupina odločila za podjetje ONA kot svojega zaupanja vrednega dobavitelja strojev EDM za izdelavo orodij za svojo lastno znamko gospodinskih aparatov.

Podjetje Haier je kupilo štiri stroje za obdelavo EDM novega modela QX6+. V podjetju Haier so se odločili, da v podjetju ONA izvedejo serijo preizkusov obdelave EDM in tako certificirali ta model stroja v skladu s svojimi standardi za produktivnost in kakovost. Ti stroji so prvi, ki jih je podjetje ONA prodalo kitajskemu podjetju ter so bili na ogled med delovanjem na dogodku, ki ga je podjetje Haier organiziralo v svojem obratu prvi teden junija letos.

ONA QX6+

Stroj za potopno elektroerozijo (EDM) ONAQX6+, ki ga je kupilo podjetje Haier, je opremljen z mikrofinim generatorjem, enoto za filtracijo in CNC-krmilnikom.

- 100-odstotno nastavljen digitalni generator. Vsi parametri generatorja se lahko prilagajajo in/ali spreminjajo preko programa.



- Zmogljiv CNC-krmilnik, ki lahko istočasno nadzira do 8 osi.
- 3D-obdelava brez omejitev.
- Popolnoma avtomatiziran okolju prijazen filter.
- Ekspertni sistem za elektroerozijo: 100-odstotno delovanje brez nadzora.
- Grafični prikaz orbitalne poti, večgnezdna obdelava, obdelava po konturi ter učinkovitost ekspertnega sistema za elektroerozijo (BES).

» www.onaedm.com

Hitro, hitreje, Xpress

» Optimizacija postopkov strojne obdelave s storitvami za posebna orodja Walter

Natančna ponudba v 24 urah, dobava končnega posebnega orodja v največ treh tednih – kar morda zveni kot optimistična marketinška obljuba, je resničnost pri strokovnjaku za orodja Walter. Proizvajalec iz Tübingena s storitvijo Walter Xpress nudi hitro dobavo posebnih orodij. Rešitve po meri temeljijo na primerljivih standardnih proizvodih in so prilagojene posebnim zahtevam kupcev. Posledica tega so bistveno krajši časi menjave orodij na stroju in poenostavljeno notranje upravljanje orodij za stranke. Mogoči so časovni prihranki do 40 odstotkov, kar je odvisno od stopnje avtomatizacije v obstoječem proizvodnem procesu.

Od orodja do procesa

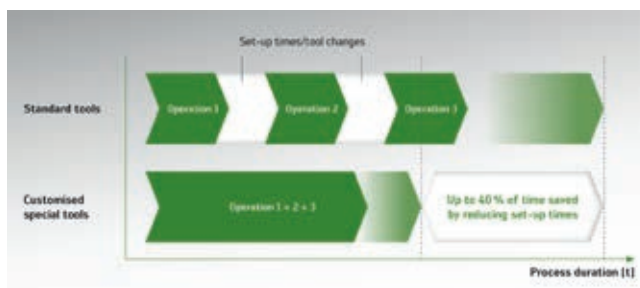
Daljši kot so časi delovanja stroja, boljše je – časi menjave orodij so za podjetja, ki se ukvarjajo s strojno obdelavo, neproduktivne faze v proizvodnem procesu. Zato je skrajševanje časov za menjavo orodij pomemben dejavnik pri optimizaciji procesov za vsakega načrtovalca proizvodnje ali vodjo. Hkrati je treba vzdrževati tudi



» V Walter Xpressu je mogoče konfigurirati različice dolžine in premera za precizna orodja, ki niso v zalogi, kot na primer sveder iz karbidne trdine DC 170 Supreme. Slika: Walter AG



» Vhodni zaslon Walter Xpress je še posebej prijazen uporabniku. Omogoča hitro načrtovanje standardnih posebnih orodij. Slika: Walter AG



» Posebna orodja po meri združujejo več postopkov v enem orodju in zmanjšujejo neproduktivne menjave orodja.



Xtra-tec® XT

Zmogljivost in zanesljivost z novimi možnostmi.

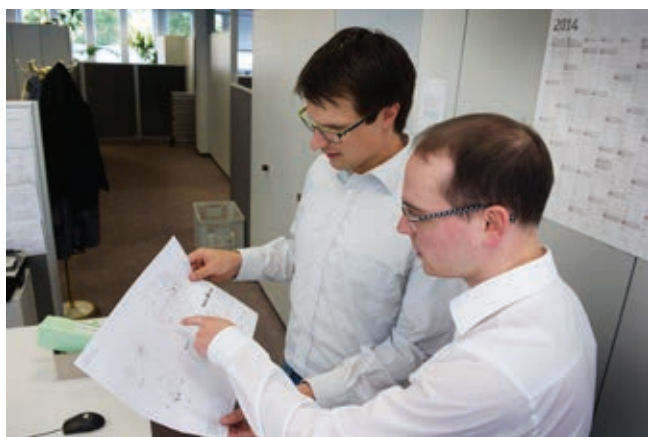


Zmogljivost in zanesljivost – skupno obravnavanje in edinstvena rešitev.

Xtra-tec® XT – naslednja generacija uspešne družine orodij Walter za rezkanje prepriča z izjemno zasnovo: nov vgradni položaj izmenljivih ploščic Tigertec® omogoča znatno večjo moč in hkrati maksimalno zanesljivost pri delu.

Nove možnosti za produktivnost: Xtra-tec® XT – tehnologija Xtended podjetja Walter.

kakovost v serijski proizvodnji: obstaja namreč zelo malo primerov, ko lahko eno orodje uporabite za celoten postopek, kot je vrtanje, razvrtanje in posnemanje robov. Strojne obdelave z zahtevanimi minimalnimi odstopanji, ki so še posebej pomembna v avtomobilski in vesoljski industriji ali v medicinskem inženiringu, v takšnem primeru ni mogoče zagotoviti. Ali pač? Walter Xpress, samodejna storitev za posebna orodja družbe Walter, na eleganten in učinkovit način rešuje težave neproduktivnih časov menjave orodij. Ponudba temelji na približno 25.000 variantah posebnih orodij, ki jih je mogoče združiti v zapletene modularne rešitve. Osnovna ideja je vedno enaka: Ali je mogoče procese strojne obdelave, ki jih trenutno izvajamo z različnimi orodji, združiti v manj delovnih korakov? In ali mora zahtevano posebno orodje ostati znotraj ekonomskih parametrov?



» Storitve Walter Xpress. Dokumentacija vključuje vse ustrezne podatke za načrtovanje proizvodnje, kot je 3D-model za simulacijo procesa in risbo ponudbe. Slika: Walter AG

Ravno zato je treba upoštevati celoten postopek strojne obdelave, ki je bistvenega pomena, pravi Frank Hessner, strokovnjak za cene posebnih orodij pri družbi Walter: »Tukaj gre za veliko več kot za preprosto konfiguriranje dveh ali treh standardnih orodij v eno posebno orodje. Čeprav kot proizvajalci služimo predvsem s prodajo orodij, je optimizacija procesov pomembna za nas in naše stranke. Walter Xpress je zasnovan tako, da je usmerjen v točno ta vidik. Ne samo, da v rekordnem času poskrbimo za zasnovo in proizvodnjo novih orodij – celoten proces naročil je usmerjen k hitri implementaciji. Naše stranke prejmejo podatke, ki jih potrebujejo za nastavitev stroja, še preden prispe novo orodje družbe Walter. Ko orodje prispe k vam, lahko nemudoma prevzame produktivno vlogo.«



» Stebelne navojne rezkarje Walter lahko sestavimo individualno za vsako stranko na osnovi standardnih orodij. Slika: Walter AG



» Leta 2016 je Walter AG z modeli T2711/T2712 predstavil novo, učinkovito družino rezkarjev za rezanje velikih navojev. Z Walter Xpressom je mogoče naročiti orodja, ki presegajo standardni obseg.

Posebna orodja – zasnovana v samo 24 urah, dobavljena v treh tednih

Konstrukcija posebnih orodij – kot so posebna ohišja, nenavadne lastnosti in daljša življenjska doba. Danes nekateri proizvajalci orodij svojim strankam zagotavljajo razmeroma kratke roke dobave, vendar storitev Walter Xpress na tem področju izstopa zaradi obsežne ponudbe in osredotočenosti na stranke. Naročeno orodje pogosto dobavimo že v dveh tednih (odvisno od vrste orodja). Tisti, ki ne želijo čakati na našega zaposlenega s terena, lahko tudi sami zaženejo postopek ponudbe z naročilnico, ki je na voljo na spletu na xpress.walter.com. V roku 24 ur, potem ko prodajni oddelek prejme izpolnjen PDF-obrazec, bo stranki poslana podrobna ponudba.



» Od decembra 2017 so ploščice na voljo tudi prek storitve za hitro dobavo Walter Xpress. Slika: Walter AG

Večja fleksibilnost pri upravljanju orodij

Osnova za hitro ustvarjanje ponudb in kratki dobavni roki je strukturiran, avtomatiziran sistem obdelave ponudb, ki dostopa do Walterjevih standardnih orodnih podatkov. Orodje je nato konstruirano na osnovi pravil iz dane definicije komponent. Dokumentacija, poslana stranki, vključuje vse pomembne podatke za načrtovanje proizvodnje, na primer 3D-model za simulacijo in risbe v obliki DXF po BMG. To pomeni, da stranka, ki uporablja Walter Xpress, ne pridobi samo na učinkovitosti z vsako komponento – manjše število orodij v obtoku zmanjša tudi trud, ki je potreben za upravljanje orodij. Zaradi izjemno hitre dobave z Walter Xpress se zmanjša tudi količina kapitala, ki ga je treba sicer vložiti v veliko skladišče za orodja. Storitve hitre dobave Walter Xpress je na voljo po vsem svetu. Vsako spletno mesto ima dostop do enakih orodij. Storitve Walter Xpress trenutno vključuje orodja za vrtanje, rezkanje in izdelavo navojev.

» www.walter-tools.com



© Stäubli 07/2019 - Gettyimages/Westend61

The smart way to higher productivity

Dandanes se industrija predelave plastičnih mas sooča s hitro naraščajočim povpraševanjem po manjših količinah več vrst proizvodov. To zahteva več menjav orodja, kar zmanjšuje skupno učinkovitost opreme in vpliva na vašo konkurenčnost. Zatorej je skrajšanje mrtvega časa stroja zaradi menjav orodja bistvenega pomena.

Z analiziranjem vaših proizvodnih ciklov vam Stäubli lahko priporoči področja, na katerih lahko še izboljšate učinkovitost z uporabo vaše obstoječe opreme.

Naše rešitve za hitro menjavo orodja – Quick Mould Change lahko prilagodimo strategiji vašega podjetja in prihodnjim poslovnim načrtom.

Stäubli lahko podpira vašo donosnost naložbe – ROI v vsaki fazi na vaši poti, naj bo to kratkoročna, srednjeročna ali dolgoročna investicija.



www.quick-mold-change.com



Prenesite
našo brošuro

FAST MOVING TECHNOLOGY

STÄUBLI

Edinstven koncept strojev GROB

» Univerzalni obdelovalni centri GROB

Univerzalni obdelovalni centri GROB ponujajo uporabnikom praktično neomejene možnosti pri struženju in rezkalno-stružni obdelavi delov iz najrazličnejših materialov. Zahvaljujoč kompaktni zasnovi, visoki produktivnosti in največji stabilnosti ti obdelovalni centri zagotavljajo učinkovitost obdelave in jih je z obširno ponudbo opsijske opreme mogoče idealno prilagoditi potrebam uporabnikov.

Univerzalni obdelovalni centri GROB so idealni za petstrano obdelavo delov s prostorskimi luknjami in poševninami, kakor tudi orodij in pretočnih profilov. Zasnova teh strojev je poleg tega idealna za integracijo z najsodobnejšimi rešitvami za avtomatizacijo.

Visoka natančnost in zanesljivost

Edinstvena zasnova petosnih univerzalnih obdelovalnih strojev G350, G550 in G750 vključuje vodoravno vreteno za najdaljši hod po osi Z in optimalno odvajanje odrezkov. Edinstvena razporeditev treh linearnih osi zmanjšuje razdaljo med vodili in mestom obdelave za večjo stabilnost stroja.

Koncept »tunela« je osnova za obračanje in obdelavo največjih komponent v delovnem prostoru brez trkov, tudi pri izjemno dolgih orodjih. Tri linearne in dve rotacijske osi omogočajo petstrano obdelavo, kakor tudi simultano petosno interpolacijo. Z vrtilnim območjem 230° po osi A in 360° po osi B stroji GROB zagotavljajo največjo prilagodljivost pozicioniranja.

Ne glede na to, ali gre za letalsko in vesoljsko industrijo, strojegradnjo, orodjarstvo, avtomobilsko industrijo, industrijo medicinskih pripomočkov ali energetiko: 5-osni univerzalni obdelovalni centri GROB so rešitev za najrazličnejše aplikacije in zagotavljajo optimalno rešitev za praktično vsak material. Univerzalni obde-

lovalni centri so poleg tega zasnovani za integracijo s sistemi za avtomatizacijo in so po naročilu na voljo tudi kot frezalno-stružni stroji velikosti G350T, G550T in G750T.



» Nova petosna obdelovalna centra G350a in G550a sta prepričljivo premišljeni in gospodarni vstopnici v svet edinstvene tehnologije GROB.



» Visokonatančni in zanesljivi univerzalni 5-osni obdelovalni centri iz serije G bodo pokrili najrazličnejše aplikacije

Nova serija GROB access

GROB je nedavno predstavil dva prilagodljiva modela iz svoje nove serije univerzalnih obdelovalnih centrov access: nova petosna obdelovalna centra G350a in G550a sta prepričljivo premišljeni in gospodarni vstopnici v svet edinstvene tehnologije GROB, kupcem iz zahtevnih branž pa ponujata praktično neomejene možnosti uporabe. Zajamčeni sta tudi izjemna zanesljivost in produktivnost v priznani kakovosti GROB.

Izvedenki G350a in G550a ponujata vrsto prednosti, ki so uporabnikom strojev GROB znane že iz konvencionalne serije G. Novi univerzalni obdelovalni centri zahvaljujoč priznani petosni tehnologiji GROB obljublajo najboljšo kakovost obdelave pri proizvodnji posameznih izdelkov in pri serijski proizvodnji. Poleg tega sta bila oba osnovna modela zasnovana z mislijo na potrebe

Vstopite z nami v tovarno prihodnosti!

Na razstavi Automotive Hungary 2019 lahko dobite vpogled v tehnološke inovacije Bosch Rexroth in odkrijete potencial četrte industrijske revolucije (Industrija 4.0). Spoznajte naše hitre in fleksibilne tehnološke rešitve montaže, naše natančne in zanesljive linearne tehnološke izdelke ter inteligentne senzorje, ki omogočajo izboljšanje in

optimizacijo naših postopkov izdelave in avtomatizacije. Oglejte si tovarno prihodnosti, kjer lahko odkrijete naš najnovejši, v prihodnost usmerjen izdelek, inteligentno hidravlično napajanje CytoBox.

Tovarna prihodnosti ni več samo vizija: Now. Next. Beyond.

AUTOMOTIVE
HUNGARY



Paviljon „A”
Stojnica 206A
16-18. oktober 2019



Če imate kakršna koli vprašanja, se obrnite na
oddelek za trženje pri Bosch Rexroth Kft.
na naslovu: marketing@boschrexroth.hu.

www.boschrexroth.hu
Bosch Rexroth Kft.

rexroth
A Bosch Company

proizvodnje jutrišnjega dne ter zagotavlja največjo učinkovitost in prilagodljivost z modularnimi in prilagodljivimi rešitvami za avtomatizacijo.

Proizvajalec pri novi seriji access izpostavlja hitro vračilo naložbe, ki je tudi sicer značilna za obdelovalne stroje GROB. Visoka stopnja razpoložljivosti strojev vodi do znatno nižjih stroškov in ti univerzalni obdelovalni centri so tako idealna rešitev za dobavitelje avtomobilske industrije in kupce iz splošne strojegradnje, ponudnike strojne obdelave, orodjarje ter sektor črpalk in armatur.

Da bi odgovorili na individualne izzive in zahteve različnih aplikacij do zadnje podrobnosti, pri GROB-u ponujajo različne pakete dodatne opreme za nova osnovna modela. Poleg osnovnega stroja, ki ga je mogoče opremiti z decentraliziranim sistemom za odsesavanje iz delovnega prostora in samodejnimi vrati delovnega

prostora, lahko kupci izbirajo tudi med različnimi opcijami pri orodnih zalogovnikih, sistemih za dovod hladilno-rezalne tekočine, programskimi rešitvami in drugo dodatno opremo.

Navdušuje tudi paleta rešitev za avtomatizacijo strojev G350a in G550a: na rotacijskem paletnem sistemu GROB PSS-R je denimo dovolj prostora za 15 manjših palet. Možnost namestitve sistema za vpenjanje delov ali palet zagotavlja večjo prilagodljivost, opcijski paletni menjalec pa izpolnjuje potrebo po hitri pripravi medtem, ko stroj obratuje. Rešitve za avtomatizacijo skupaj s prilagojenimi paketi dodatne opreme lahko zagotovijo optimalno strego in idealen proizvodni proces.

» www.grobgroup.com

» www.bts-company.com

» Digitalizacija vpenjanja na ničelno točko zaradi avtomatizacije in Industrije 4.0: STARK.connect

Sistem vpenjanja na ničelno točko STARK.connect je opremljen z integrirano senzoriko. Ta loči med vpenjalnimi stanji „brez vpenjalnega čepa“, „vpenjalni čep vpeto“ in „izpeto“. Vsi signali so preko PNP izhodov posredovani na SPS krmiljenje. Razen tega se stanje vpenjanja vidi na zadnji strani vpenjalnega elementa s pomočjo LED-pokazateljev.

Hitrovpenjalni sistem vpenja in sprošča pnevmatično in je kompaktne izvedbe, ima zelo kratke vpenjalne čase pri istočasnih visokih vpenjalnih silah: že pri 5 barih dosega potezno silo 3 kN, maksimalna pridržna sila pa znaša 10 kN.

Uporabljamo ga povsod tam, kjer je treba obdelovance, priprave, palete in strojne elemente s stroji, roboti in manipulatorji spajati



zanesljivo, hitro, avtomatizirano, natančno in ponovljivo. Zaradi robustne izvedbe in zaščitene elektronike se sistem vpenjanja na ničelno točko posebej dobro obnese v varilnih delovnih okoljih.

[Prevod in priredba: Halder, d. o. o.]

» www.halder.si

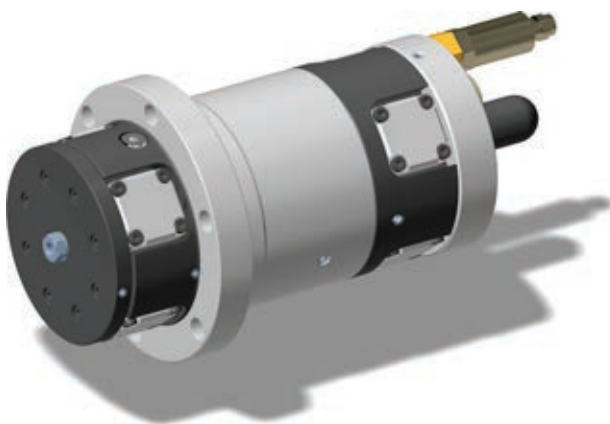
» V turbo načinu: visokohitrostno vreteno, ki se vrti s 120.000 obrati na minuto

Podjetje Hyprostatik Schönfeld, ki deluje na področju komponent za obdelovalne stroje, je razvilo hidrostatično suspendirano visokohitrostno vreteno, ki doseže hitrosti do 120.000 obratov na minuto.

Zaradi visokih hitrosti, izjemnega dušenja in neprimerljivo majhne napake opleta vretena lahko doseže visoko stopnjo odnašanja materiala obdelovanca, izjemno kakovost obdelane površine in zelo ozke tolerance obdelave. Minimalno segrevanje vretena pripomore k doseganju ožjih dimenzijskih toleranc, saj segrevanje zaradi trenja v ležajih nastaja v olju, ki se ga odvajajo do zunanje hladilne enote ter ohlajenega vrača v vreteno.

Visokohitrostno vreteno je primerno za obdelavo filigranskih struktur celo v aluminiju ter za obdelavo manjših ležajev.

Po zaslugi hidrostatičnega vretena se lahko pri obdelavi doseže kakovost opleta 0,2 µm. Za razliko od konvencionalnih vreten s krogličnimi ležaji, ki dosegajo kakovost opleta 2 do 5 µm. Podjetje Hyprostatik Schönfeld je izračunalo idealne parametre dušenja za vsak primer posebej z lastno razvitim paketom programske opre-



» Vreteno za notranje brušenje podjetja Hyprostatik Schönfeld doseže hitrosti vrtenja do 120.000 obratov na minuto. Vir: Hyprostatik Schönfeld

me. Druge prednosti hidrostatičnega visokohitrostnega vretena so velika togost in najboljše možno balansiranje.

Novo visokohitrostno vreteno podjetja Hyprostatik Schönfeld tako dosega vedno večje zahteve po večji kakovosti obdelave in krajših časih obdelave. Vreteno je bilo prvič predstavljeno na sejmu EMO 2019.

» www.hyprostatik.de

THE FACTORY AUTOMATION COMPANY

FANUC

Nadzor kompleksnosti pod konicami vaših prstov.

To je FANUC *i*HMI.

**Izkoristite do
50 % popusta
na prvi servis.**

**Pišite nam na
info@fanuc.si in
izvedeli boste
točno tisto, kar
potrebujete.**



Inteligentni uporabniški vmesnik

Novi iHMI FANUC je zasnovan tako, da je uporabniku prijazen, zato je upravljanje s stroji CNC enostavno in učinkovito. Ponuja tudi popolno načrtovanje in nadzor vzdrževanja za maksimalni čas delovanja stroja. Nova nadzorna plošča je ploska in ima ergonomsko postavljene tipke, popolnoma prenovljeno strojno opremo in popolnoma nov uporabniški vmesnik.

To je FANUC.

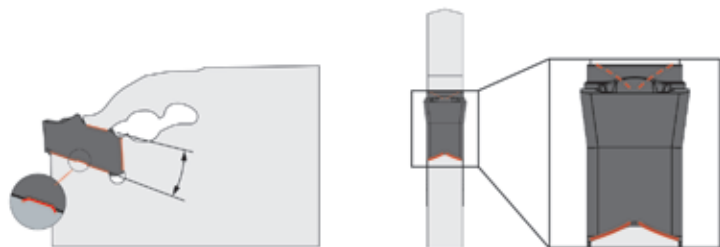
WWW.FANUC.SI

Serija orodij za zarezovanje in odrezovanje izdelka

Podjetje Mitsubishi Materials širi svoj nabor visokokakovostnih stružnih orodij z novo serijo GW namenjeno zarezovanju in odrezovanju izdelka.

Preprost in učinkovit

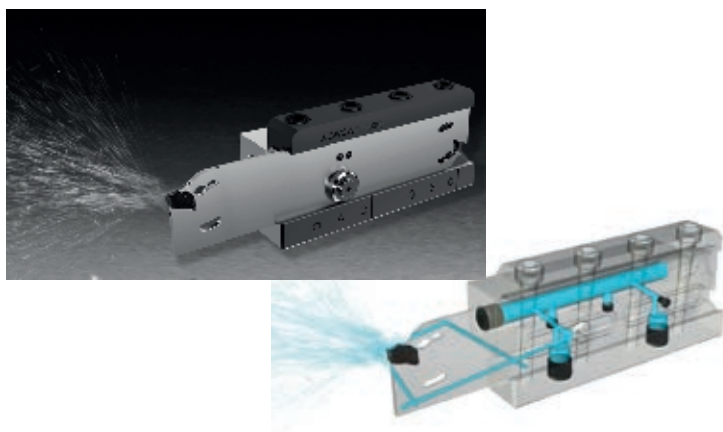
Enostavnost in učinkovitost; poleg predpogoja visoke kakovosti in zmogljivosti sta bili merilo pri razvoju izdelka nove serije GW tudi preprostost in učinkovitost. Preprostost se odraža pri vpenjanju rezalne ploščice neposredno na držalo brez uporabe vijakov. Z uporabo unikatnega ključa je mogoče odstraniti in zamenjati rezalno ploščico s samo eno potezo, kar je zelo učinkovito pri vsakodnevni uporabi v delavnici. Dodatna varnost in togost je zagotovljena z negativnim naklonom sedeža rezalne ploščice, ki preprečuje izpad med obdelavo. Oblika zajema tudi tri velike konveksne površine, natančno ponovljivost vpetja rezalne ploščice in v kombinaciji z manjšim pozicijskim ključem zagotavlja večjo zanesljivost pri obdelavi.



Obratni kot zoženja in 3 naležne površine za varnost procesa

Dve luknji za skočni dovod hladilno-mazalne tekočine

Dve luknji za skočni dovod hladilno-mazalne tekočine, ki sta nameščeni blizu rezalne cone, istočasno zagotavljata dovod hladilno-mazalne tekočine na prosto in cepilno ploskev rezalnega roba. To zagotavlja učinkovito hlajenje in mazanje, kar poveča odpornost proti obrabi, kar posledično zagotavlja daljšo življenjsko dobo orodja in nižje stroške. Za zagotovitev najboljših pogojev za zmanjšanje generiranja toplote se lahko uporabi hladilno-mazalno tekočino pod tlakom do 7 MPa.



Prilagodljivost

Na držalu je kar šest odprtín, kar olajša vnos hladilno-mazalne tekočine. Poleg tega sta prilagodljivost in enostavnost uporabe zagotovljeni s podolgovato izhodno odprtino za hladilno-mazalno tekočino, kar omogoča različno dolžino izpetja orodja. Dolžino izpetja držala je zelo enostavno nastaviti z uporabo preproste merilne skale, ki je vgravirana na držalo. Tako je široko območje dolžine izpetja jasno označeno na držalu.

Zmogljivost in zanesljivost

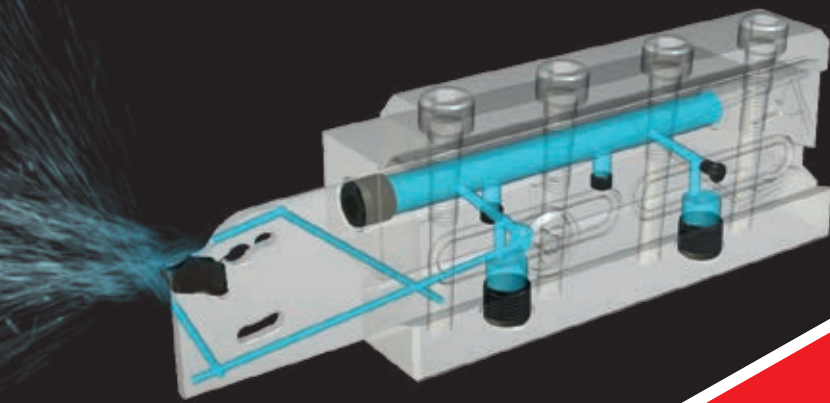
S šestimi kakovostnimi razredi visokotehnoloških prevlek podjetja Mitsubishi so pokrite številne aplikacije in širok nabor obdelovalnih materialov, od zlitin in nerjavnih jekel ter litega železa do težko obdelovalnih materialov. Vsestranska rezalna ploščica s PVD prevleko VP20RT, je primerna za uporabo pri obdelavi različnih materialov, s tem pa prihranite na stroških. Kakovostni razred MY5015 je namenjen obdelavi jekel in litega železa pri rezalnih hitrostih do 300 m/min, medtem ko kakovostni razred VP10RT pokriva obdelavo trših jekel, nerjavnih jekel, toplotno odpornih jekel in titanovih zlitin. Na voljo sta dva različna lomilca odrezkov, tip GS za oboje, zarezovanje in odrezovanje izdelka in tip GM, ki je še posebej primeren za zahteven odrezovanje izdelkov. Vse rezalne ploščice so na voljo v širini od 2 do 5 mm.

GS lomilec

GM lomilec



DIA  **EDGE**



NOVO

GW

VSESTRANSKO IN PREPROSTO

Nov sistem orodja za odrezovanje in izdelavo utorov, ki zagotavlja največjo uporabnost brez kompromisov pri zmogljivosti.

Preprost, a varen način vpenjanja ploščic.

Noži z luknjami za dovod hladilne tekočine na čelu in ob strani.

Dolga odprtina za dovod hladilne tekočine omogoča preprosto nastavljanje dolžine.

Zmogljivost in zanesljivost vrhunskih kvalitet in geometrij za lomljenje odrezkov Mitsubishi.



INTERVJU: PATRICK DIEDERICH, SAUER GMBH



» Patrick Diederich, poslovodni direktor podjetja SAUER GmbH



Intervju: LASERTEC 3D hybrid

Koncept celovitosti za dodajalno proizvodnjo

Lasersko navarjanje z uporabo šobe za nanašanje prahu razširja trg podjetju DMG MORI, saj poleg izdelave kompleksnih izdelkov omogoča tudi popravila in oplaščenje izdelkov.

Leta 2013 je podjetje DMG MORI ustvarilo novo poslovno enoto dodajalne proizvodnje in predstavilo stroj LASERTEC 65 3D hybrid, ki omogoča lasersko navarjanje z uporabo šobe za nanašanje prahu. Šest let pozneje, po vključitvi tehnologije selektivnega laserskega pretaljevanja v nabor strojev, se je proizvajalec uvrstil med globalno vodilne ponudnike strojev za izdelavo kovinskih izdelkov z dodajalno proizvodnjo. Poleg tega podjetje DMG MORI na tem področju ponuja obsežno storitev in celostno svetovanje. Patrick Diederich, poslovodni direktor podjetja SAUER GmbH in zato odgovoren za obe seriji strojev LASERTEC 3D in LASERTEC 3D hybrid, je v tem intervjuju razložil prednosti strojev za lasersko navarjanje z uporabo šobe za nanašanje prahu in predstavil najnovejšo inovacijo.

Gospod Diederich, podjetje DMG MORI je s svojim strojem LASERTEC 65 3D hybrid vstopilo na trg dodajalne proizvodnje. Kaj se je od takrat dogajalo na trgu?

Veseli smo, da zanimanje za navarjanje z nanašanjem prahu nenehno narašča. To potrjuje visoko tehnično raven stroja, ki ga kupci pogosto uporabljajo v več izmenah. Razširitev nabora naših strojev s tehnologijo selektivnega laserskega pretaljevanja ima pozitiven vpliv tudi na lasersko navarjanje, ker to podjetju DMG MORI omogoča, da strankam ponudijo proizvodne rešitve z obema dodajalnima metodama. Zaradi tega smo na trgu dodajalne proizvodnje kovinskih izdelkov polno obloženi in na tem področju veljamo za kompetentnega partnerja.

Katere so prednosti vaše ponudbe strojev 3D-LASERTEC in LASERTEC 3D-hybrid?

Prednosti segajo v koncept celovitosti, ki zajema stroj, programsko rešitev in strokovno znanje o uporabi, pa tudi v visoko stopnjo



» Stroji LASERTEC 3D hybrid ponujajo koncept celovitosti za dodajalno proizvodnjo kompleksnih kovinskih komponent.

zanesljivosti procesov, ki jo zagotavljajo stroji LASERTEC 3D. Stroj temelji na dobro uveljavljeni seriji strojev za 5-osno freziranje iz nabora strojev podjetja DMG MORI. Posledično lahko kupec pričakuje hitrost izdelave do 1 kg dodanega materiala na uro in podobno natančnost, kot jo imajo 5-osni CNC-stroji. In to v interakciji s programom Siemens NX – najzmogljivejšo programsko rešitvijo na trgu za tehnologijo laserskega navarjanja z uporabo šobe za dodajanje prahu. Rešitev je bila razvita v sodelovanju med razvojnimi inženirji podjetja DMG MORI in podjetja SIEMENS. Stranke že zgodaj v fazi načrtovanja gradnje in razvoja procesov podpiramo s svojim strokovnim znanjem dodajalne tehnologije. Nudimo tudi posebno usposabljanje, za primere in podporo ob uvedbi teh sodobnih tehnologij v podjetju.

POUDARJENI MATERIALI

BÖHLER M303
EXTRA**BÖHLER M333**
ISOPLAST®**BÖHLER M340**
ISOPLAST®**BÖHLER M390**
MICROCLEAN®**BÖHLER N690**
EXTRA

ENOSTAVNO STVAR OKUSA

**Posebna BÖHLERJEVA
jekla za prehrabeno
industrijo**



Posebna BÖHLERJEVA jekla za prehrabeno industrijo so popolnoma varna glede tveganj za zdravje zaradi svoje visoke čistosti in odpornosti na korozijo ter ne povzročajo izgube okusa ob neposrednem stiku s hrano.

Böhler Slovenija

Predstavništvo voestalpine High Performance Metals International GmbH

Jarška cesta 10B, 1000 Ljubljana

office@bohler-slovenija.si • tel.: +386 1 587 86 30

voestalpine

ONE STEP AHEAD.



MTECH 2019

POREČ / HRVAŠKA / 9.-12. 10.



Vabimo vas na mednarodno konferenco MTECH, ki bo v navdušujočem letovišču Valamar Collection Isabella Island Resort v Poreču. Posebnost konference je, da jo organizirajo štiri strokovna združenja in tako povezuje različna strokovna področja. Izjemno smo ponosni tudi na izbor odličnih študentskih prispevkov.

Vse zainteresirane vabimo na strokovne delavnice 9. oktobra:

NACE training course "COATINGS"

co-organized by Croatian Society for Materials Protection

Lecturer: Dr. Terry Greenfield, current president of NACE International (2019–2020)

Izpolnjevanje tehničnih zahtev preskusnih NDT-standardov

Organizator: Hrvaški center za neporušne preiskave – CeNI

Posebnosti toplotne obrade alata in inženjerstvo površina u izradi alata

Organizator: Hrvaško društvo za toplotno obdelavo in oplemenitenje površin – HDTOIP

DELAVNICE



10. in 11. oktobra

Dr. Terry Greenfield:

Corrosion Management and its relationship NACE International IMPACT-Plus®

Dr. Johann Wilhelm Erning:

A new type of copper pitting corrosion in German tap waters

Prof dr. Giovanni Bruno:

Quantitative non-destructive materials characterization by means of 2D and 3D X-ray imaging techniques

Prof. dr. Likun Xu:

Some Challenges of Cathodic Protection for Marine Ship

Prof. dr. Bojan Podgornik:

Surface Engineering in Tooling Applications and Importance of the Substrate

VABLJENI PREDAVATELJI



CeNI - Hrvaški center za neporušne preiskave - www.ceni.hr

HDMT - Hrvaško društvo za materiale in tribologijo - www.hdmt.hr

HDTOIP - Hrvaško društvo za toplotno obdelavo in oplemenitenje površin - www.hdtoip.hr

HDZAMA - Hrvaško društvo za zaščito materialov - www.fsb.unizg.hr/hdzama

Medijski partner:



Več informacij:

www.mtech.com.hr

mtech@mtech.com.hr

Katera področja uporabljajo lasersko navarjanje in katere so glavne aplikacije uporabe?

V zadnjih petih letih so ciljna področja postala tudi aplikacije popravil in oplaščenj, to so področja, kjer prednosti tehnologije resnično pridejo do izraza. Vsaka druga stranka iz industrije kupi stroj LASERTEC 65 3D hybrid zaradi stroškovno učinkovite možnosti, ki jih ponuja za popravila, za hibridni stroj pa je zainteresiran tudi širok segment kupcev, ki proizvajajo preoblikovalna orodja, torej orodja za hladno in vroče preoblikovanje pločevine in orodja za kovanje. Primer v tem kontekstu so orodja za odrez, katerih izdelava običajno poteka več dni, zaradi tehnologije laserskega navarjanja pa je novo orodje lahko pripravljeno že v eni izmeni. Pri obnovitvi in recikliranju jeder za tlačno litje lahko dosežemo ogromne izboljšave postopka. Posledica tega je življenjska doba, ki je do trikrat daljša, pa tudi znižanje temperature procesa. Pogosto nas kontaktirajo podjetja, ki morajo vzdrževati vse vrste elektrarn in industrije, od naftne, kemijske do farmacevtske. Tehnologija ni zanimiva zaradi stroškov izdelave komponent, temveč zaradi razpoložljivosti sistemov in zmanjšanju časa in truda, potrebnega za vzdrževanje.

Je serijska proizvodnja ustrezna tema za stroje LASERTEC 3D hybrid?

Nekateri naši kupci že dolgo proizvajajo majhne serije na strojih LASERTEC 3D. Krmilni algoritmi, ki so že vgrajeni v stroje, omogočajo procesno zanesljivo proizvodnjo in dokumentacijo za končnega kupca, ki preverja skladnost s procesnim oknom in s specifikacijami kakovosti.

V katero smer se bodo v prihodnosti razvijali stroji LASERTEC 3D hybrid?

Opazamo trend, ki gre v smeri večjih izdelkov. Na primer, z dodajalnimi tehnologijami lahko izdelamo celotna orodja za tlačno, namesto da jih izdelamo s pomočjo orodnih vložkov. Posledica neposredne integracije lastnosti dodajalne proizvodnje je daljša življenjska doba orodja. V avtomatizirani proizvodnji in popraviljanju opazamo pozitiven razvoj. Zato je treba stroje LASERTEC 3D obravnavati kot rešitve za izdelavo in popravila. Več korakov



» Lasersko navarjanje z uporabo šob za dodajanje kovinskega prahu je še posebej primerno za izdelavo prototipov in majhnih serij ter za popravilo in oplaščenje komponent.

postopka popraviljanja se izvaja zaporedno in samodejno, ne da bi pri kakovosti prišlo do kakršnih koli kompromisov.

Kakšno vlogo bodo sistemi za dodajalno proizvodnjo igrali v tovarni prihodnosti?

Dodajalna proizvodnja prevzame naloge, ko običajni procesi dosežejo svoje meje. Metode laserskega navarjanja s šobami za dodajanje prahu in selektivnega laserskega pretaljevanja omogočajo izdelavo veliko bolj zapletenih geometrij, ki so bistveno lažje in imajo inteligentne funkcionalne elemente, kot so izboljšana zmogljivost hlajenja komponent iz več materialov, kar je doseženo z uporabo brona. V tej luči naši stroji LASERTEC 3D in LASERTEC 3D hybrid ter serija LASERTEC SLM spodbujajo nov pristop k procesom in kot takšni predstavljajo odlično dopolnilo v prihodnost usmerjeni proizvodnji.

V kolikšni meri podjetje DMG MORI uporablja dodajalno proizvedene komponente?

Več strojev podjetja DMG MORI je že opremljenih z dodajalno proizvedenimi komponentami, ki imajo v primerjavi s tistimi, ki se proizvajajo konvencionalno, ogromno prednosti: manjša teža, optimizirana zmogljivost hlajenja, znatno zmanjšajo čas in stroške proizvodnje, zato so bolj ekonomični ali celo nemogoči za konvencionalno proizvodnjo.



» Nabor strojev zajema štiri kompletne procesne verige za dodajalno proizvodnjo z uporabo laserskega navarjanja ali selektivnega laserskega pretaljevanja.

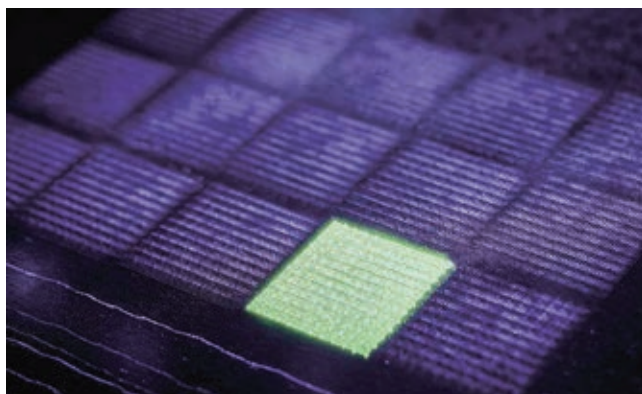
» 12.000 lukenj v sekundi premera 1 mikrometer

Na trgu je na voljo nova generacija zelo hitre procesne tehnologije. Višja povprečna moč laserja in višja energija impulza obljubljata večjo zmogljivost in učinkovitost. Na primer, pri izdelavi mikrofiltrov lahko veliko hitreje izdelamo luknje premera pod en mikrometer. Ena od možnosti za boljšo izrabo impulzne energije je večžarčni koncept, ki vključuje delitev laserskega žarka na več žarkov. Na Fraunhoferjevem inštitutu ekipa za lasersko tehnologijo ILT to tehnologijo razvija že od leta 2012.

Trenutni izziv je razviti nove koncepte vodenja žarka in postopkov za distribucijo žarka po površini obdelovanca. Trenutno je glavna omejitev tehnologija procesa: laserski sistemi z visokimi stopnjami ponovljivosti potrebujejo optične skenerje s hitrostjo do 1000 m/s, medtem ko laserski sistemi z visoko energijo impulza potrebujejo nove koncepte razdelitve in oblikovanja laserskega žarka za distribucijo energije. »Vse je v tem, kako uporabimo ponujeno moč,« je dejal dr. Arnold Gillner.

Ena od možnosti za boljšo izrabo impulzne energije je večžarčni koncept, ki vključuje delitev laserskega žarka na več žarkov. Na Fraunhoferjevem inštitutu ekipa za lasersko tehnologijo ILT to tehnologijo razvija že od leta 2012. Od takrat so se strokovnjaki naučili uporabljati difraktivne optične elemente (DOE) za razdelitev laserskega žarka na več kot 200 manjših žarkov pri mikro in nanostrukturiranju. To jim omogoča natančne rezultate v območju pod mikrometrom.

Za elemente DOE ekipa uporablja strukturirano stekleno površino, na kateri se žarki svetlobe ukrivijo. Strukturo površine se v steklo jedka z izjemno natančnostjo z uporabo mokre kemične tehnike. Statična porazdelitev elementa DOE je veliko bolj natančna in odporna kot dinamično oblikovanje žarka, ki temelji na tekoče kristalnih modulatorjih. Za učinkovito procesiranje materiala se



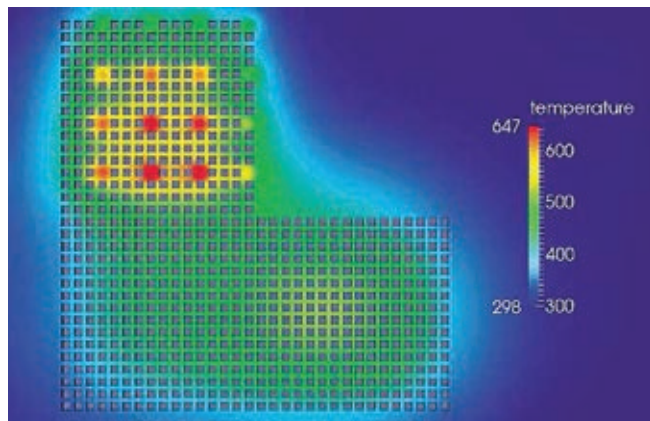
» Visoke stopnje moči in majhni razmaki med luknjami.

laserski žarek s pomočjo elementa DOE pretvori v matriko žarka s številnimi vzporednimi žarki. Z optičnim skenirnim sistemom in optiko f-theta se vzporedni žarki usmerijo na obdelovanca in jih je mogoče skupaj premikati čez obdelovanca vzdolž vseh možnih poti.

Pri mikro-vrtanju je ekipa Fraunhofer ILT dosegla izjemno visoko natančnost. Strokovnjaki v Aachnu lahko s svojim novim večžarčnim sistemom ustvarijo natančne luknje s premerom manjšim od enega mikrometra. Razmik med luknjami se lahko zmanjša na nekaj mikrometrov. Za povečanje produktivnosti delajo z elementom DOE, ki ustvari več kot 200 žarkov. Tako jim je že uspelo proizvesti več kot 12.000 lukenj na sekundo z izstopnim premerom manj kot 1 μm .

Kaj je ves trik te tehnologije?

Poleg vprašanja o ustrezni procesni tehnologiji se je v zadnjih nekaj letih pojavila še ena težava: »hladno« odstranjevanje materiala ultra hitrih laserjev, pri katerih se v materialu zelo težko tako hitro generira kaj toplote v primeru enožarčnega procesa, kar pa lahko zelo prefinjeno rešimo z visoko vzporednim procesom. Pri visokih stopnjah ponovljivosti, visoki energiji impulzov in kratkimi razdaljami med luknjami je treba uporabiti prilagojeno termično



» Simulacija upravljanja toplote med večžarčno obdelavo.

razporeditev za optimizacijo strategije obdelave, saj lahko drugače nastanejo območja toplotnih poškodb. Znanstveniki iz Aachna se tega vprašanja uspešno lotevajo že od leta 2012 in so kot ključno področje svojih raziskav opredelili toplotno upravljanje za večžarčno obdelavo.

Različne ekipe po vsem svetu so raziskovale problem na podlagi eksperimentov in simulacij ter razvile različne pristope k njegovega reševanju. Fraunhoferjevi raziskovalci so optimizirali postopke za vrtanje ene luknje in tudi za večžarčno obdelavo za izdelavo več lukenj naenkrat. Pri teh procesih deponirana moč laserja ne sme presegati največje vrednosti, ki je odvisna od materiala in ciljne geometrije.

Rezultat je patentirana tehnologija, ki že lahko izvrti več kot 12.000 lukenj na sekundo s premerom nekaj mikrometrov in vse do pod mikrometrskega območja. Tako lahko izdelamo kovinske površinske filtre, s katerimi je mogoče določene delce selektivno ločiti, na primer vodne filtre za več odporne mikrobe ali za mikroplastiko, pa tudi številne druge aplikacije v biotehnologiji. Uporaba mikrofiltra je zanimiva tudi za živilsko industrijo, na primer na področju sterilne filtracije, tj., ko je treba zadržati vse vrste mikroorganizmov. Druge možne aplikacije vključujejo filtracijo drobnega prahu v razredih PM od 10 do 1 ali mehansko ločevanje belih in rdečih krvnih celic v medicinski tehnologiji, to pa je le nekaj od številnih aplikacij za mikrofiltre.

» Nove mobilne električne vtiskovalne priprave

Nove mobilne in električne vtiskovalne priprave so dobavljive kot namizna varianta ali na višinsko nastavljenem okvirju in ponujajo silo do 6 kN.

Zaradi njihove funkcionalne in prilagodljive tehnologije lahko z njimi opravljamo opravila, kot so pridržanje, pritiskanje in zapolnjevanje sestavnih delov. Poleg tega podpirajo montažne procese kot na primer fiksiranje,



pozicioniranje, blokiranje ali napenjanje vzmeti. Delujejo z vtiskovalnimi pripravami, ki so modulong krmiljene in jih lahko upravljamo enoročno z gumbom, pri povečanih zahtevah po varnosti pa z dvoročnim upravljanjem.

[Prevod in priredba: Halder, d. o. o.]

» www.halder.si

VODILNI V

AVTOMATIZACIJI ...



... ZA VIBRATORSKO

IN PESKALNO TEHNIKO

Vibratorska obdelava | Peskanje

Rösler Oberflächentechnik GmbH

Igor Lavrin

+386 31 73 04 00

i.lavrin@rosler.com

www.rosler.com

RÖSLER
finding a better way ...

» Nov kovinski filament za 3D-tiskalnice Ultrafuse 316L

Filament Ultrafuse 316L se pod določenimi pogoji lahko uporablja na kateremkoli konvencionalnem 3D-tiskalniku s tehnologijo FDM.

Mednarodno kemijsko podjetje BSF je na trg lansiralo njihov kovinsko-polimerni filament za 3D-tisk. Filament Ultrafuse 316L je bil prvič predstavljen lani in naj bi omogočal enostavno in stroškovno učinkovito proizvodnjo popolnoma kovinskih izdelkov na kateremkoli FDM 3D-tiskalniku.

Izdelke natisnjene s tem filamentom imenujemo zeleni kosi, tako kot pri injekcijskem brizganju kovin (MIM). Zeleni kos nato preide skozi postopek odstranjevanja polimernega veziva in sintranja in tako dobimo trden izdelek iz nerjavnega jekla 316L.

Filament Ultrafuse 316L je sestavljen iz približno 90 % vsebnosti kovin z mešanico polimernih delcev, ki delujejo kot vezivo. BASF pravi, da visoka vsebnost kovine in enakomerna porazdelitev znotraj matrice veziva zmanjšuje tveganje za napake, medtem ko vgraditev kovinskih delcev v filament obliki zmanjšuje potencialne nevarnosti v primerjavi s postopki na osnovi kovinskih prahov, kot je na primer pri selektivnem laserskem pretaljevanju SLM.

Filament Ultrafuse 316L se lahko uporablja tako direktnimi ekstruderji kot tudi s posrednimi pogonskimi ekstruderji (bowden), voden pa je lahko skozi zapletene geometrije transportnih sistemov s filamentom. Vodilno podjetje, ki izdeluje FDM 3D-tiskalnice Ultimaker, je potrdilo, da bodo programski profil za ta filament dodali na njihov najbolj prodajan Ultimaker S5.



Podpredsednik izdelkov podjetja Ultimaker Paul Heiden je komentiral: »Strokovnjaki za 3D-tiskanje po vsem svetu lahko tako uporabijo FDM tehnologijo za izdelavo funkcionalnih kovinskih delov ob bistveno skrajšanem času in stroških v primerjavi s tradicionalnimi metodami.«

Generalni direktor podjetja BASF 3D Printing Solutions François Minec je nadalje pojasnjeval združljivost materiala: »Filament Ultrafuse 316L lahko pod določenimi pogoji uporabimo na kateremkoli običajnem tiskalniku FDM z možnostjo uporabe drugih materialov. Naš cilj je bil razviti visokokakovosten kovinski filament, ki bo naredil dodajalno proizvodnjo kovinskih delov bistveno lažjo, cenejšo, hitrejšo in dostopna vsem.«

Z nadaljevanjem dirke za cenejši kovinski 3D-tisk in pisarni prijaznim sistemom je predstavitev namenjena širjenju dostopnosti kovinskega 3D-tiskanja širšemu krogu uporabnikov, kot je povedal vodja izdelkov pri podjetju za namizne 3D-tiskalnice MatterHackers Dave Gaylord: »Filament Ultrafuse 316L izdelek podjetja BASF omogoča inženirjem in oblikovalcem, da na namiznih 3D-tiskalnikih enostavno in cenovno ugodno izdelajo prave, čiste, industrijske kovinske dele.«

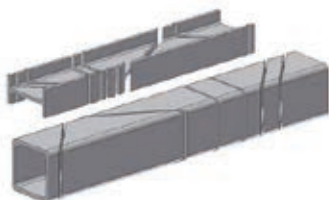
Ta material je pomemben tehnološki napredek in resničen premik v tem, kako opisujemo, kaj je mogoče izdelati z namiznimi 3D-tiskalniki.



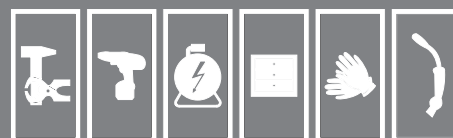
Preverjena rešitev za potrebe žaganja v vaši proizvodnji

MEBA
sawing solutions.

VARČNO
ZANESLJIVO
NATANČNO
HITRO



STROJEVI I ALATI
TRGOSTAL



TRGOSTAL-LUBENJAK j.t.d. • Kovinska 4a, 10090 Zagreb • T: +385 1 3777965 • F: +385 1 3776571 • info@trgostal-lubenjak.hr • www.trgostal-lubenjak.hr



FlyMarker® mini
100% mobilno označevanje



MOČAN
KOMPAKTEN
BATERIJSKI

hr.flymarker.com

» Kovinske delne odstranljive proteze izdelane z dodajalnimi tehnologijami

Podjetje Renishaw iz Gloucestershira v Veliki Britaniji sodeluje s podjetjem Egan Dental Laboratory iz Yorkshira prav tako v Veliki Britaniji, ki je specializirano za krom, kobalt in protetiko, da bi v celoti digitalizirali zasnovo in izdelavo odstranljivih delnih protez, znanih tudi kot krom. Uporaba digitalnih tehnik naj bi prepolovila čas, potreben za izdelavo kromovega ogrodja, in zagotovila močnejše, natančnejše, a tanjše odstranljive delne proteze.

Podjetje Egan Dental Laboratory je bilo ustanovljeno leta 2002, skupaj pa ima njegova ekipa več kot petinsedemdeset let izkušenj v zobozdravstveni industriji, z oskrbovanjem zobozdravnikov s kromovimi ogrodji, od enozobnih protez do protez, ki temeljijo na vsadkih. Ker v zobozdravstvu se zavedajo trenda kron in mostičkov, ki gre proti popolnoma digitalnemu toku dela, je podjetje pristopilo k podjetju Renishaw, ki je za njih razvilo robustni postopek dodajalne proizvodnje za odstranljive delne proteze.

»S podjetjem Renishaw smo sodelovali pri razvoju dodajalnega procesa, kjer je vsaka proizvedena odstranljiva delna proteza vrhunska. Zdaj smo na stopnji, ko je vsako kromovo ogrodje popolnoma primerno,« je povedala generalna direktorica zobnega laboratorija Egan, Gill Egan. Pred sodelovanjem s podjetjem Renishaw je podjetje uporabljalo tradicionalne metode za izdelavo in oblikovanje svojih protez, kot je tehnologija litja z izgubljenim voskom.

S tem ročnim postopkom so tehniki potrebovali dve uri, da so izdelali vsako lito kromovo ogrodje. Tehnologija litja z izgubljenim voskom je prav tako nagnjena k napakam, ker se pri ročnem vlivanju kovin material kobaltov krom, ki se uporablja za odstranljive delne proteze, skrči pri hlajenju. Tehnik mora izdelati modele, ki temeljijo na tem načelu, pri čemer uporabimo tekočino za raztezanje, tako da se kovina med vlivanjem še vedno prilaga ogrodju.

Dodatna težava pri ročnem ulivanju je, da je proteza omejena s



» Kovinske delne odstranljive proteze izdelane z dodajalnimi tehnologijami v podjetju Renishaw.

proizvodnimi omejitvami, ki otežujejo doseganje tankega prereza. Prizadevanje k izdelavi tankega prereza zato pogosto povzroči deformacijo proteze. Napake je mogoče vnesti tudi, če staljena kovina ne vstopi v kalup neomejeno, kar povzroči, da je ogrodje nepopolno, poleg tega pa obstaja nevarnost poroznosti, če se staljena kovina pregreje, kar lahko povzroči vnos prekomernega ogljika – kar vodi v strukturno poslabšanje.

Da bi razvili notranji delovni tok za dodajalo proizvodnjo odstranljivih delnih protez, je podjetje Egan Dental Laboratory začelo sodelovanje s podjetjem Renishaw. Obe podjetji sta skupaj sodelovali več kot leto dni, da bi razvili postopek, primeren za vse možne odstranljive delne proteze. Med postopkom je laboratorij prenašal 3D-modele v podjetje Renishaw, ki je nato izdelalo proteze in prilagodilo parametre izdelave dodajalnih sistemov na podlagi povratnih informacij.

V podjetju Egan Dental Laboratory menijo, da je najbolj natančna metoda za izdelavo odstranljivih delnih protez dodajalna proizvodnja. »Nov postopek zahteva le štirideset minut ročnega dela; manj kot polovica časa litja,« je komentirala Gill Egan. »Znatno zmanjšanje delovne sile pomeni, da bi lahko podvojili produktivnost laboratorija, pa tudi da bi zagotovili čistejše in varnejše okolje za naše osebe. Dodatni čas smo lahko izkoristili tudi za razvoj novih izdelkov, predavanja in delitev svojih izkušenj o digitalnem zobozdravstvu z drugo industrijo. Dodatna prednost za laboratorij je, da pri dodajalni proizvodnji ne obstaja tveganje za nastanek ogljika in zmanjšano je tveganje za poroznost.



» Odstranljive delne proteze odstranjujejo od delovne mize.

MAKSIMIRAJTE VAŠO CONO VARNOSTI in UDOBJA

Nova serija
VARILNIH MASK **GAMMA**



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
- Elektroobločno varjenje
- Varjenje z visoko gostoto energije
- Varjenje s kemično energijo
- Elektrouporovno varjenje
- Varjenje z mehansko energijo
- Spajkanje
- Metalizacija, navarjanje in toplotno nabrizgavanje
- Lepljenje
- Mehansko spajanje materialov v neločljivo zvezo
- Hibridno varjenje in drugi hibridni postopki spajanja materialov v neločljivo zvezo

O knjigi

Knjiga obsega 15 ločenih poglavij, ki so smiselno povezana. Prvo poglavje je uvod v vsebino knjige, drugo pa kratek zgodovinski pregled razvoja tehnik, postopkov in tehnologij spajanja materialov v neločljivo zvezo. Osnovni in posebni izrazi, ki jih pogosto uporabljamo v vsakdanjem pogovoru in v pisnih gradivih s tega področja, so podani in razloženi v tretjem poglavju. Nekaj mednarodno priznanih različnih razdelitev varjenj in drugih tehnik spajanja v trajno zvezo je prikazanih v četrtem poglavju, v petem pa nekaj fizikalno-metalurških osnov spajanja materialov pri sobni in zvišani temperaturi. Šesto poglavje je najobsežnejše in obravnava obločna 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 najobsežnejše 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.



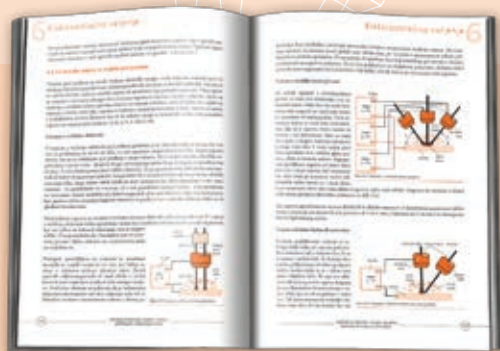
CENA KNJIGE

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

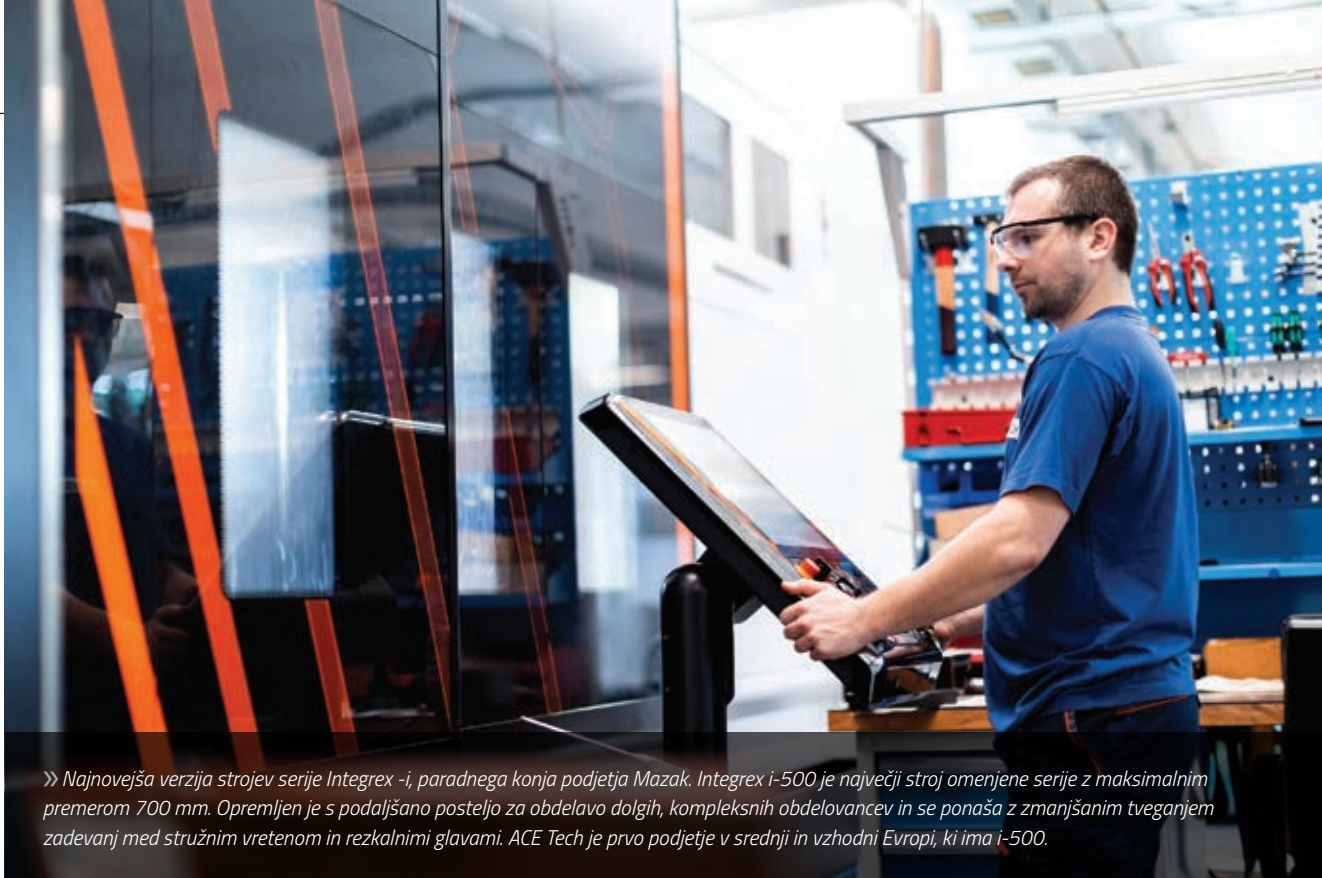


NAROČILO KNJIGE

Naročila sprejemamo na e-poštni naslov:
knjiznica@fs.uni-lj.si

ZALOŽBA:

Fakulteta za strojništvo, Univerza v Ljubljani



» Najnovejša verzija strojev serije Integrex -i, paradnega konja podjetja Mazak. Integrex i-500 je največji stroj omenjene serije z maksimalnim premerom 700 mm. Opremljen je s podaljšano posteljo za obdelavo dolgih, kompleksnih obdelovancev in se ponaša z zmanjšanim tveganjem zadevanj med stružnim vretenom in rezkalnimi glavami. ACE Tech je prvo podjetje v srednji in vzhodni Evropi, ki ima i-500.

» Delo jih veseli ...

Hana Janišová
Foto: ACE Tech

Odlično in natančno CNC obdelani izdelki. To je kratek opis lastnosti izdelkov, na katere "je upravičeno ponosno češko podjetje ACE Tech iz mesta Zlin. Vendar so za izdelavo resnično popolnih izdelkov potrebni enako popolni stroji. V podjetju ACE Tech zaupajo pregovorni japonski kakovosti, pri čemer nosijo trije največji in najmodernejši stroji v njihovih obratih logotip podjetja Mazak.

Podjetje se ukvarja s kosovno in maloserijsko proizvodnjo. To pomeni, da nekatera naročila zajemajo izdelavo samo nekaj kosov, najbolj konkurenčni pa so v serijah po 100 kosov, v nekaterih primerih pa tudi do 300 kosov.

Med našim obiskom v mesecu maju nas je zanimala celotna proizvodnja v proizvodnem obratu od A do Ž. Naš vodnik je bil ing. Jan Vrba, ustanovitelj in direktor podjetja. Podjetje smo si ogledali po isti poti, kot jo opravi material, vse od skladiščenja in posameznih korakov obdelave do končnega izdelka.

Ogled smo začeli v operativnem skladišču materiala na začetku velike hale (drugo, večje skladišče je nekoliko dlje, na parceli podjetja). Tukaj lahko vidimo, na primer, različne vrste toplotno obdelanega jekla, vključno s krom-molibdenovim, nikljevim in nerjavnim jeklom. Prav tako je v skladišču tudi duplex in superduplex. Po besedah Jana Vrbe pa narašča zanimanje za kovinske proizvode iz zlitin, kot je Inconel, zato so tudi ti materiali pripravljeni za nadaljnjo obdelavo.



» "Ker ima naše podjetje zelo dobro tehnološko opremo, hodijo k nam delat fantje, ki jih delo veseli," pravi ing. Vrba (na levi) Petru Laznički z Yamazaki Mazak.



Hana Janišová • Zlín

“Iz nikljevih zlitin delamo predvsem za naftno in plinsko industrijo, eventualno za energetiko. Vendar so naši proizvodi namenjeni tudi za vakuumski segment, transportno tehniko, energetiko in strojništvo na splošno,” pojasni Jan Vrba.

Ko je prejet material za konkretno naročilo, je takoj identificiran, da delavci vedo, kateri material spada h kateremu naročilu. Seveda se to izvaja s pomočjo korporativnega informacijskega sistema.

“Imamo sistem ERP Abra Generation, ki ne vsebuje samo ekonomskega modula,” pravi Jan Vrba, “temveč gre za kompleksen informacijski sistem, ki zajema tudi nadzor proizvodnje, razporede dela, načrtovanje in podobno. Veliko modulov je posebej programiranih za naše potrebe, da dobimo o stanju proizvodnje čim bolj natančno predstavbo.”



» Merjenje na CMM pred odpremo

Izvrsten pregled

Po registraciji naročila pride na vrsto priprava na proizvodnjo. Stroji, ki bodo uporabljeni za konkretno proizvodnjo, morajo biti pravilno programirani.

“Vsi naši stroji so priključeni na omrežje,” pojasni ing. Vrba. “Povezani so s samostojnim strežnikom, v katerem imamo arhive programov, in upravljalci lahko naložijo programe neposredno s strežnika v stroj.”



» Vpenjanje orodja v vreteno stroja Integrex i-500

Vstopamo v sobo za tehnično pripravo proizvodnje. Tukaj trije programerji obdelujejo posamezna naročila, izbirajo ustrezno tehnologijo ter pripravljajo programe in kode za stroje. Nato jih naložijo na omenjeni strežnik, jih registrirajo in se lotijo priprave naslednjega naročila. “Proizvodna dokumentacija obsega razpored dela, kjer so vse operacije označene s črtnimi kodami, tako da imamo popoln pregled nad naročilom,” se pohvali Jan Vrba. “Vsak stroj ima samostojno enoto, od koder upravljaivec prevzame razpored dela. Tako upravljalci vedo, v kakšnem vrstnem redu se obdelava posameznega naročila. Vsak teden mi vodja proizvodnje preda načrte za posamezne stroje,” doda g. Vrba.

Sledi tehnična kontrola. Srce te kontrole predstavljajo 3D-merilni stroji. Dandanes si brez njih ni mogoče zamisliti natančne proizvodnje. Pravkar eden od delavcev meri labirintni obroč. Po kontroli je končni proizvod odnesen v skladišče k mehanikom, ki ga pripravijo za odpremo, zapakirajo, poskrbijo za prevoz in proizvod se dobavi kupcu.

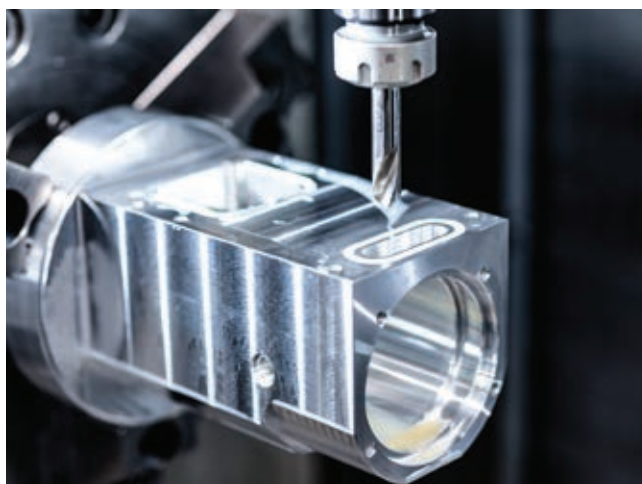
Na lastne noge

Ampak vrnimo se nazaj in pogledjmo začetke podjetja. Kako se je začela zgodba tega manjšega, a zelo uspešnega podjetja?

“Diplomiral sem na Tehnološki univerzi v Brnu iz avtomatizacije in kontrolnega inženiringa,” se spominja ing. Vrba. “Potemtakem bi se zdelo, da mi je usojeno projektiranje strojev. Po diplomi sem začel delati kot elektrotehnični inženir v podjetju ZPS. Bil sem odgovoren za krmilni sistem, izdelavo PLC inštalacije za stroj, skratka za ‘oživljanje’ stroja. Vendar me delo projektanta ni preveč veselilo. Kmalu sem odkril svoj podjetniški talent in sem postal prodajalec japonskih obdelovalnih strojev v podjetju New Tech. Prodaja strojev mi je šla tako dobro od rok, da sem ustvaril zadosten kapital, da sem začel razmišljati o lastnem podjetju. Vendar sem hotel iti še dlje, v smeri, za katero me je pripravila moja izobrazba – ne samo prodajati, temveč tudi proizvajati. Tako sem leta 2006 ustanovil lastno podjetje, na začetku še kot posredništvo pri prodaji, vendar smo že leta 2007 montirali prvi stroj in začeli z obdelovanjem.”

Težko je oceniti, kolikšen delež za uspeh podjetja – še nekaj let pred recesijo – sta imeli sposobnost in volja Jana Vrbe in njegovih sodelavcev in koliko takratno tržišče, ki še ni bilo nasičeno. Tako ali drugače, podjetje je hitro raslo in že po 18 mesecih so imeli montirane tri stroje.

“Hitra rast se je odražala tudi v prometu. Ko nas je leta 2009, tako kot vse druge, zajela recesija, je promet logično padel. Vendar smo zaradi naših izkušenj in tehnologij, ki smo jih takrat že imeli, in našega znanja o uporabi strojev, recesijo premagali,” pravi g. Vrba. “Od takrat ne rastemo več tako hitro, vendar je naš položaj stalno



» Na stroju i-400S pravkar poteka obdelovanje.



» Trenutno imajo v podjetju ACE Tech tri Mazakove stroje. Konkretno gre za Mazak Integrex: Mazak Integrex i-500/2500, Mazak Integrex i-400/1500 in Mazak Integrex i-400S/1500.

stabilen, kar nam je všeč. Imamo 35 zelo sposobnih zaposlenih in njim gre zahvala, da uspešno realiziramo vsa naročila.“

Danes podjetje vodi menedžment, ki sestoji iz direktorja podjetja, g. Jana Vrbe, njegovega družbenika, ki je odgovoren za tehnični oddelek, finančne vodje, vodje prodaje in vodje proizvodnje. Podjetje stalno raste in ker je – po nekajletnem najemu – kupilo zemljišče, na katerem stojijo njegove stavbe, ima prostor za nadaljnjo rast. Aktualni načrti obsegajo izgradnjo dodatnega proizvodnega obrata in skladišča.

Najboljši v panogi

Rast podjetja je bila seveda povezana z vedno bolj sofisticiranimi naročili. Na prvotnih strojih ni bilo več mogoče zadovoljivo realizirati teh naročil, zato se je vodstvo podjetja leta 2015 odločilo za nakup najboljših strojev v panogi – Mazakovih strojev.

„Nekateri proizvodi, ki smo jih obdelovali, so bili tako kompleksni, da smo bili primorani poenostaviti njihovo proizvodnjo, da bi zadržali učinkovitost in posledično konkurenčnost,“ pojasni g. Vrba. „Na Mazakovih strojih je obdelava takšnih obdelovancev enostavnejša kot na strojih standardnih tehnologij. Znatno enostavnejše je obdelati obdelovanec z enim setom nastavitev v strožno-rezkalnem centru, večfunkcijskem stroju, kot pa razdeliti operacije in najprej obdelati obdelovanec na stružnici, nato ga rezkati neke druge in ga spet stružiti na tretjem stroju. Tržišče se dandanes razvija v smeri kompleksnejših proizvodov in kompleksnejših obdelav. Seveda so navadni stroji še vedno potrebni za veliko preprostih obdelav, medtem ko niso več zmožni obdelovati kompleksnejših obdelovancev. Zato mislim, da po svetu segment večfunkcijskih

strojev raste hitreje kot segment konvencionalnih strojev.“

Trenutno imajo v podjetju ACE Tech tri Mazakove stroje. Konkretno gre za Mazak Integrex i-500/2500, Mazak Integrex i-400/1500 in Mazak Integrex i-400S/1500. „Takoj po montaži strojev je delo s stroji potekalo počasneje, kot sem prvotno pričakoval,“ se spominja g. Vrba. „Večfunkcijski stroj omogoča več, vendar se morajo ljudje tega naučiti. A od trenutka dalje, ko smo se naučili delati s tem strojem, je bila razlika neverjetna.“

Po njegovih besedah so tudi zaposleni zelo pozitivno sprejeli spremembe, ki so se odrazile v podjetju po nakupu posameznega Mazakovega stroja. Vsi so osebno angažirani k zviševanju konkurenčnosti nasproti podjetjem, ki nočejo oziroma ne morejo investirati v nakup stroja takega tipa. „Ker ima naše podjetje zelo dobro tehnološko opremo, hodijo k nam delat fantje, ki jih to delo veseli,“ poudari Jan Vrba. „Tisti, ki se želijo razvijati, nas sami najdejo. Zakaj? Zato ker so ljudje v večini drugih podjetij zacementirani na določenem položaju, čeprav čutijo, da zmorejo več. Pri nas se – po zaslugi teh odličnih strojev – razvijajo in delo jih veseli. Poleg tega so ti Mazakovi stroji že x-ta generacija, kar pomeni, da gre za dobro konstruirane stroje. S stroji nismo imeli nobenih konstrukcijskih težav, nikoli se ni pojavila nobena velika, težko popravljiva težava, s katerimi se sreča veliko drugih proizvajalcev strojev tega tipa. Tukaj je vsak del standarden – enota, ki je pravkar prispela, je bila inštalirana, priključena na električno omrežje, pripravljeni so bili agregati in stroj od takrat dalje deluje. Pri drugih proizvajalcih je popolnoma drugačna zgodba – pride servis, nastavlja se delovanje, tu in tam nekaj ne deluje, stroj ne dela tega, kar ste hoteli ... Zato smo kupili vrhunski proizvod, saj se nam to splača.“

» www.cnc-pro.si

NOVO!

ZBIRKA KNJIG
PATRICKA DE VOSA

UMETNOST ODREZAVANJA KOVIN



1. UPORABNA FIZIKA ODREZAVANJA KOVIN – DOBRE PRAKSE

Knjiga »Uporabna fizika odrezavanja kovin – Dobre prakse« je prva v zbirki štirih knjig, ki sta jih avtorja Patrick De Vos, korporativni vodja tehničnega šolanja pri Seco Tools, AB, in Jan-Eric Ståhl, profesor na katedri za proizvodne tehnologije in materiale Univerze v švedskem Lundu, namenila ljudem, ki imajo v industriji in praksi opravka z odrezavanjem kovin.

Naročilo knjige

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

Posamezen izvod

1. in 2. knjiga: 25,00 EUR

3. knjiga: 29,00 EUR

Izdajatelj PROFIDTP d.o.o.



2. SLABŠANJE ORODJA – PRAKTIČNI MODELI

Ta knjiga obravnava samo en element postopka odrezavanja, in sicer obrabo orodij. Obraba orodij je ravnotežni element modelov odrezavanja. Večino težav, ki se pojavijo pri postopku odrezovanja, je mogoče opredeliti kot dogodke povezane z obrabo orodij. Končno vrednotenje izvedenih sprememb v procesu, da zagotovimo ravnotežje, prav tako temelji na obrabi orodij. Kot taka je obraba orodij ravnotežni element, ravnotežna točka in ravnotežni merilni sistem za odrezovanje brez težav: vse obenem.



3. ODREZAVANJE KOVIN – TEORIJE V PRAKSI

Ta knjiga temelji na knjigi Odrezavanje kovin, teorije in modeli. Opisuje enake principe in modele, vendar z bolj praktičnega vidika. Bistvo te knjige je predstaviti modele odrezavanja v takšni obliki, da postanejo uporabni za praktično uporabo v oddelkih mehanske obdelave in sosednjih oddelkih.

VEČ SE IZPLAČA!

Ob naročilu dveh knjig iz zbirke knjig
SECOTOOLS vam priznamo

10 % popust
na celotni nakup.

Ob naročilu celotne zbirke knjig
SECOTOOLS (3 knjige) vam priznamo

15 % popust
na celotni nakup.

SECO

PROFI



Slika na naslovnici:
KMS, d.o.o.

Glavni in odgovorni urednik: Darko Svetak
Urednik področja Nekovin: Matjaž Rot
Urednik področja Orodjarstvo in strojogradnja: David Homar
Urednik področja Spajanje, materiali in tehnologije:
 dr. Damjan Klobčar, dr. Borut Kosec, dr. Aleš Nagode
Urednik področja Vzdrževanje in tehnična diagnostika:
 dr. Franc Majdič
Urednik področja Proizvodnja in logistika: dr. Mihael Debevec,
 Boštjan Jurišević
Urednik področja Naprednih tehnologij: Denis Šenkinc
Tehnični urednik: Miran Varga
Strokovni svet revije: Boris Bell, dr. Boštjan Berginc,
 dr. Franci Čuš, dr. Slavko Dolinšek, Vinko Drev, dr. Aleš Hančič,
 Boris Jeseničnik, dr. Mitjan Kalin, dr. Janez Kopač, Jernej Kovač,
 Marko Mirnik, dr. Blaž Nardin, Marko Oreškovič, dr. Peter Panjan,
 dr. Tomaž Pepelnjak, dr. Tomaž Perme, dr. Aleš Petek, Janez Poje,
 dr. Franci Pušavec, Janez Škrlec
Novinar: Esad Jakupović, Petra Bauman
Prevajalci: Ivica Belšak, s. p., Marko Oreškovič, s. p.,
 Dušanka Grubor Železnik, Mojca Savski
Lektoriranje: Lektoriranje, d. o. o., (www.lektoriranje.si)

Idejna zasnova revije: PROFIDTP d.o.o.
Računalniški prelom revije: Fit media d.o.o.
Oblikovanje naslovnice in oglasov: PROFIDTP d.o.o.
Tisk: SCHWARZ PRINT d.o.o., Ljubljana

Izdajatelj: PROFIDTP d.o.o., Gradišče VI 4,
 1291 Škofljica, Slovenija

Naklada: 2.000 izvodov
 920 naročnikov tiskane revije IRT3000
 200 tiskanih izvodov revije za promocijo na sejnih in dogodkih
 880 naročnikov na e-revijo IRT3000

Distribucija revije v: Slovenija in države naročnikov in
 oglaševalcev. Brezplačne izvide revije pošiljamo v knjižnice in
 zainteresirane strokovne šole.

Uredništvo revije: Simona Jeraj, vodja
Naslov uredništva: Revija IRT3000, Motnica 7a, 1236 Trzin
Kontaktne podatke uredništva, naročnine, oglaševanje:
 Revija IRT3000, Motnica 7a, 1236 Trzin
 Telefon: +386 (0)1 5800 884
 GSM: +386 (0)51 322 442
 E-naslov: info@irt3000.si
Marketing: GSM: +386 (0)51 322 177
 E-naslov: marketing@irt3000.si, pisarna@irt3000.si

Cena: 5,00 € za izvod
 IRT3000 - inovacije razvoja tehnologije
 Naročnina na revijo velja do pisnega preklica.

ISSN: 1854-3669. Revija je vpisana v razvid medijev, ki ga vodi
 Ministrstvo za kulturo RS, pod zaporedno številko 1059.
 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

89	3WAY d.o.o.	1, 105	HALDER d.o.o.	34	PROFIDTP d.o.o. - knjiga Umetnost brizganja
91	A-CAM d.o.o.	113	HALTER CNC Automation B.V.	208	PROFIDTP d.o.o. - knjiga Umetnost odrezavanja kovin
149	ADD ProS d.o.o.	75	HASCO Avstrija GMBH	163	RD PICTA TEHNOLOGIJE, d.o.o.
96	ANNI d.o.o.	153	Heinrich Kipp GmbH	117	RLS d.o.o.
1, 55	ARBURG GMBH + CO KG	107	Hexagon Metrology S.P.A., podružnica v Sloveniji	61	ROBOS d.o.o.
139	AVASTAR Automation d.o.o.	103	HIDROPNEUMATIKA D.O.O.	199	RÖSLER OBERFLÄCHENTECHNIK GMBH
19	BASIC d.o.o.	1, 155	Hoffmann d.o.o.	85	RTCZ d.o.o.
2	BOEHLERIT GMBH & CO KG	167	HSTEC D.D.	171	SCHUNK Intec GmbH
189	Bosch Rexroth Kft.	175	HURCO GMBH	1, 125	SECO TOOLS SI d.o.o.
1, 3, 212	BTS COMPANY, d.o.o.	87	IB-CADDY d.o.o.	1	SIMING, Ljubljana, d.o.o.
83	CAMINCAM d.o.o.	6	ICM d.o.o. - sejem IFAM	79	SOLID WORLD d.o.o.
1, 173	CELADA d.o.o.	51	ICM d.o.o. - sejem Voda	187	Stäubli Systems, s.r.o., Pardubice, Češka Republika - Podružnica Ljubljana
30	CELJSKI SEJEM d.d.	137	IN - INFORMATIKA, d.o.o., Ljubljana	1, 12, 21, 47	TECOS
196	CENI - sejem MTEC	49	Inglass S. p. A.	193	TEHNA PLUS d.o.o.
181	CERATIZIT Deutschland GmbH	109	INOTEH d.o.o.	119	TEHNOPROGRES D.O.O.
1, 41	CNC-PRO, d.o.o.	93	ITS d.o.o. Ljubljana	1, 111	TEXIMP d.o.o.
25	ČASNIK FINANCE, d.o.o.	1, 59	KMS, d.o.o.	101	TMH d.o.o.
80	DATA COM., d.o.o.	71	LAKARA d.o.o.	53	TOP TEH d.o.o.
169	DECCA d.o.o. Ljubljana	1, 67	LESNIK, d.o.o., Kranj	1, 147	TOPOMATIKA D.O.O.
151	DKT, d.o.o.	65	Moretto	201	TRGOSTAL-LUBENJAK J.T.D
135	DMG MORI Balkan GmbH - Podružnica v Sloveniji	45	MEUSBURGER GEORG GMBH & CO KG	43	UL FS, LABOD
121	ECOCLEAN GMBH	129	MICROCUT EUROPE D.O.O.	204	UL FS - knjiga Varjenje in sorodne tehnike spajanja materialov v neločljivo zvezo
157	ELEKTROPOJI d.o.o., Ljubljana	1, 99	MIEL, d.o.o.	63	UNIPLAST d.o.o.
165	EMUGE - FRANKEN TEHNIKA d.o.o.	1, 115	MJM MARUŠA BRINOVEC S.P.	203	VIRS, d.o.o.
1, 57	ENGEL Avstrija GmbH	159	MURRELEKTRONIK GMBH	127	VIST d.o.o.
1, 191	FANUC ADRIA d.o.o.	161	Nikša Finka s.p.	195	voestalpine High Performance Metals International GmbH
69	FIST, d.o.o.	73	NOMIS D.O.O.	1, 185	WALTER TOOLS d.o.o.
123	FUCHS MAZIVA LSL d.o.o.	179	Olma d.o.o.	141	WEDCO GMBH
145	GIMATIC SISTEMI d.o.o.	95	OPEN MIND Technologies AG	143	WEILER Abrasives d.o.o.
133	Global Werbeagentur GmbH Nürnberg - sejem Euroguss 2020	4	Pordenone Fiore - Sejem SAMUEXPO	131	ZOLLER Avstrija GMBH
17, 23, 29	GOSPODARSKA ZBORNICA SLOVENIJE	211	PROFIDTP d.o.o. - Industrijski forum IRT 2020		
		182	PROFIDTP d.o.o. - revija IRT3000		

94

oktober 2019



Slika na naslovnici:
WALTER TOOLS d.o.o.

PROIZVODNJA IN LOGISTIKA

Mirobot, šestosna mini industrijska robotska roka

Na podlagi navdušenja nad industrijsko robotsko roko ABB IRB 6700 je podjetje Mirobot združilo edinstven industrijski videz in dodatne funkcije v kompaktno robotsko roko. Majhna, cenovno dostopna in uporabniku prijazna robotska roka je dostopna vsem uporabnikom. Ne glede na to, ali ste strokovnjak za robote, ustvarjalni navdušenec ali začetnik, lahko z Mirobotom začnete delati v vznemirljivem svetu robotike.



- Sistematičen pristop do idealnega držala orodja
- Natančno obrezovanje penastih delov s pomočjo Ensensio 3D-kamere
- Lahek in kompakten robotski menjalec orodij

SPAJANJE, MATERIALI IN TEHNOLOGIJE

Razmagnetenje cevovodov na terenu pred varjenjem z EWM Degauss 600

Visokotlačni plinovodi morajo izpolnjevati najvišje varnostne standarde, kar pomeni, da mora biti vsak zvar popoln. Zato podjetja, ki se ukvarjajo z distribucijo plina po plinovodih, le-te redno pregledujejo glede debeline sten na ceveh.



- Aditivna izdelava velikih izdelkov
- Razvita nova biokompatibilna nikelj-titanova zlitina za izdelavo zobnih implantantov
- Avstralski izdelovalec dentalnih izdelkov opremljen z Lithozovim sistemom CeraFab za aditivno izdelavo keramičnih izdelkov

VZDRŽEVANJE IN TEHNIČNA DIAGNOSTIKA

Skupni simptomi hidravličnih okvar in njihovi vzroki

V prihodnji številki revije IRT3000 bomo predstavili skupne simptome za okvare hidravličnih sistemov, od neobičajno visokega hrupa, visoke delovne temperature in počasnejših delovnih operacij. Omenjeni simptomi se lahko pojavijo ločeno ali pa v kombinaciji. Najprej bomo predstavili, kakšni so vzroki za nesprejemljivo povečan hrup in posledice na hidravlični opremo.



- Mala šola mazanja
- Novosti na področju tehnične diagnostike
- Metode čiščenja v proizvodnji

95-96

november-december 2019



Slika na naslovnici:
FUCHS MAZIVA LSL d.o.o.

ORODJARSTVO IN STROJEGRADNJA

3D tiskanje poganja medicinski trg

Ne glede na to, ali ste ga spoznali ali ne, ste 3D-tiskanje verjetno že videli v vsakdanjem življenju. Morda ste se vozili v avtomobilu, pri katerem so v razvojni fazi uporabljali 3D tiskanje ali leteli v letalu, na katerem so bili deli, natisnjeni s 3D tiskom. Ali če ste morda imeli operacijo, so kirurgi na vas morda uporabili 3D natisnjena vodila. Ni skrivnost, da 3D tiskanje daje prednost trgov s visokimi stroški, zapletenimi geometrijami in majhnimi volumni. In prav človeško telo je kompleksno, z majhnim volumenom in povezano z velikimi stroški.



- Hitro popravilo vreten z originalnimi nadomestnimi deli
- Orodjarstvo 4.0: Povezava tehnologij industrije 4.0 z orodji in procesi brizganja
- Plazemsko rezanje: prednosti in slabosti

NEKOVINE

Tlačni senzor za nadzor procesa brizganja plastičnih materialov

Z modernizacijo proizvodnje se globalno kaže potreba po inteligentnih sistemih nadzora avtomatiziranih procesov. Želja po »real time« spremljanju proizvodnih parametrov (100 % kontrola) je torej vedno večja, tudi v predelavi plastičnih materialov.



- Kompoziti Lanxess v avtomobilskih sedežih
- Reciklaža prehrabnih PP folij
- HASCO - 2000 novih plošč P1
- Nova temperirna naprava Wittmann TEMPRO plus D

NAPREDNE TEHNOLOGIJE

Umetna inteligenca s čustvi

»Dear Glenn« je raziskovalno-razvojni projekt Yamahe, ki je s pomočjo umetne inteligence pustil umetniški slog legendarnega, leta 1982 preminulega kanadskega pianista Glenn Goulda. Japonskim raziskovalcem in inženirjem pod vodstvom Akire Maezawe (na fotografiji levo) je to uspelo s proučevanjem Gouldovih masovnih podatkov ob mentorstvu slavnega pianista Francesca Tristana (na fotografiji desno). Robotski pianist je s pomočjo umetne inteligence v realnem času muzical v Gouldovem slogu in obiskovalcem koncerta zagotovil pionirsko izkušnjo soustvarjanja med tehnologijo in človeškim ansamblom. Gre za edinstveni inovativni pristop prihodnosti glasbe z uporabo umetne inteligence pri glasbeni izvedbi.



- Študentski robot osvaja vesolje
- Inovacijski radar 2019
- Mikroroboti za manipulacijo celičnega materiala

Ne zamudite

Aktualen koledar dogodkov lahko preverite na naši spletni strani: www.irt3000.si/koledar-dogodkov/

INDUSTRIJSKI FORUM **IRT** 2020

NEPOGREŠLJIV VIR INFORMACIJ ZA STROKO

Predstavitev 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.



Priznanje TARAS za
najuspešnejše sodelovanje
znanstvenoraziskovalnega okolja
in gospodarstva na področju
inoviranja, razvoja in tehnologij.

Portorož, 8. in 9. junij 2020

www.forum-irt.si

Dogodek poteka pod častnim pokroviteljstvom predsednika Republike Slovenije Boruta Pahorja.

NOVA

G - ACCESS SERIJA

DOSTOPNEJŠA CENA

HITRA POVRNITEV INVESTICIJE, VISOKA RAZPOLOŽLJIVOST IN NIZKI STROŠKI

VISOKA PRODUKTIVNOST

MODULARNA RAZŠIRLJIVOST ZA ENOSTAVNEJŠO AVTOMATIZACIJO

VRHUNSKA KAKOVOST STROJEV

ZA POSAMIČNO IN SERIJSKO PROIZVODNJO



GROB

Prva izbira avtomobilske industrije

BTS
COMPANY

BTS Company d.o.o.
stroji@bts-company.si
www.bts-company.com

LJUBLJANA
Bratislavská cesta 5
T. 01 5841 400

MARIBOR
Cesta k Tamu 16
T. 041 640 120