

Programirljivi merilni sistem Equator™ je sestavni del vrhunske avtomatizirane celice za obdelavo ležajev in razvrščanje izdelkov

Conroe, Teksas, ZDA – ekipi družbe Conroe Machine uspeva to, o čemer lahko večina delavnic le sanja: trdo struženje družine izdelkov v avtomatski obdelovalni celici brez prisotnosti človeškega operaterja - 24 ur na dan. V celici je integriran robot FANUC z merilnim sistemom Equator™, ki je opremljen s programsko opremo Renishaw EZ-IO za enostavno komunikacijo. Kontrola izdelkov je 100-odstotna, kompenzacija orodij dvovretenske stružnice Okuma 2SP-250 pa je samodejna. Izdelki se v celici zlagajo v škatle in nato na palete. Stružilna celica se je po navedbah podjetja izplačala že v izjemnih 18 dneh.

Conroe je dokaz, da lahko danes prav vsaka delavnica s talentom mladih strokovnjakov za avtomatizacijo, kot sta razvijalca programske opreme CNC-programer James Wardell in robotik Jeff Buck, izkoristi novo tehnologijo kot je programirljivi Renishaw Equator.

Isti tim za avtomatizacijo zdaj za naročnika sestavlja tudi celico za merjenje/razvrščanje izdelkov brez prisotnosti človeškega operaterja, vanjo pa bosta vgradila dva Equatorja, robot FANUC, sistem strojnega



Robot FANUC vstavlja izdelek v Equator v avtomatski celici.

vida in transportni trak nizkega profila z več progami. Equator je pri obeh aplikacijah pokazal pravo vrednost programirljive primerjalne kontrole, saj lahko premeri celo družino ležajnih obročev hitro, stroškovno ugodno, brez vpenjal in neodvisno od pogojev v delavnici.



CNC-programer James Wardell in strokovnjak za robotiko Jeff Buck iz podjetja Conroe Machine.



Avtomatizirani robot FANUC zlaga izdelke v škatle in na palete.

Conroe Machine je razmeroma mlado podjetje, ki ga je leta 2000 ustanovil Murray 'Tippy' Touchette s ciljem izdelovati komponente z najboljšo proizvodno tehnologijo na trgu. Podjetje je hitro zrastle in ima trenutno približno 150 zaposlenih, ki delajo na 6000 kvadratnih metrih tovarne v nadzorovanih klimatskih pogojih. Conroe svoje ponudbe storitev sicer ni specializiral, ker pa se nahaja blizu Houstona, večji del naročil pridobi od industrije nafte in plina, predvsem za komponente vrtnih sistemov. Eno od ponavljajočih se naročil omenjene industrije so obroči potisnih ležajev za vrtni motorje oz. ekscentrične vijačne črpalke, ki zagotavljajo dodaten pogon za sveder v vrtni. Stroji delujejo 24 ur na dan in vsak teden izdelajo več tisoč teh komponent.

Vzpenjanje po stopničkah avtomatizacije

Ležaje danes grobo obdelujejo na štirih strožnicah Doosan Puma, ki so nekdanje izvajale tako grobo kot končno obdelavo, stregli pa so jim štirje operaterji. Avtomatizacija dela strožnic je bil eden zgodnejših projektov podjetja: razdelili so jih med dve celici, kjer danes opravljajo samo še grobo obdelavo. Za strego skrbijo roboti FANUC. Grobo obdelane komponente pred končnim struženjem cementirajo do globine 1,7 mm na trdoto HRC 65.

“Prej smo z obema celicama lahko izdelali največ 800-1000 izdelkov na dan, oz. približno 400-500 na celico,” pojasnjuje James Wardell. “En operater je stregel strojem in kontroliral izdelke. Operater pri takšnih količinah seveda ne more natančno pregledati vseh izdelkov, obseg naročil pa se je le še povečeval.”

Equator je dobil prednost pred drugimi postopki kontrole

“V naslednjem koraku smo si zamislili popolnoma avtomatiziran proces končne obdelave s samodejnim vstavljanjem izdelkov, merjenjem po obdelavi, samodejno kompenzacijo orodij, graviranjem izdelkov ter zlaganjem v škatle in palete,” doda Wardell. “Jasno nam je bilo, kakšne komponente moramo izbrati za sestavljanje takšnega sistema, z izjemo tehnologije merjenja izdelkov, vrste CNC-krmilja in programske opreme za kompenzacijo orodij. Kontrola mora biti dovolj hitra, da drži korak s cikli obdelave, ki včasih trajajo samo 98 sekund. Sprva smo razmišljali o kontroli z belo lasersko svetlobo, ki je zelo hitra, izkazalo pa se je, da je površina izdelkov preveč odbojna. Ogledovali smo si tudi klasična merila in delavniške koordinatne merilne stroje. Klasična merila so zelo draga in imajo zahtevno pripravo, koordinatni merilni stroji pa ne prinašajo nobene prednosti pri hitrosti. Z družbo Renishaw smo že sodelovali pri drugih projektih in regionalna direktorica Sheila Schermerhorn nam je predlagala Equator kot možno rešitev.”

Orodja in programska oprema za upravljanje procesa

Equator je ugodna in fleksibilna alternativa za namenske merilne sisteme. Deluje po načelu primerjalnih meritev. Najprej se na koordinatnem merilnem stroju premeri t. i. ‘master’, Equator pa nato izdelke primerja s tem masterjem. Ponovljivost takoj po merjenju masterja na KMS je 0,002 mm. Za kompenzacijo temperaturnih nihanj v delavnici se lahko master kadarkoli ponovno premeri.

Equator z merilno glavo za točkovne meritve in skeniranje SP25 zajame do 1000 točk na sekundo. Merilni moduli so shranjeni na vgrajenem šestmestnem nosilcu, sistem pa se programira s programsko opremo MODUS™ Equator. Equator se sicer lahko upravlja ročno z gumbi, v tem primeru pa ga je bilo mogoče idealno integrirati v Conroejev sistem za avtomatizacijo s pomočjo programske opreme EZ-IO.

“Na začetku leta 2012 smo obiskali dogodek odprtih vrat pri Hartwigu in si ogledali delovanje Equatorja v kombinaciji z dvovretensko dvoportalno stružnico Okuma,” se spominja Wardell. “Stružnica je pripravljena za avtomatsko obdelavo komponent, s kakršnimi imamo običajno opravlja, krmilje OSP na osnovi osebnega računalnika s sistemom Windows® z odprto arhitekturo pa upravlja s potjo dveh orodij in je bilo pomemben del našega načrta za razvoj lastne programske opreme za kompenzacijo orodij.”

Equator je del avtomatizirane celice

Wardell in Buck sta postavila proizvodno celico, v kateri so stružnica Okuma 2SP-250H, en merilni sistem Equator, stroj za graviranje in šestosni robot FANUC M20iA. Dvojni revolver stružnice v praksi napolnijo s približno 300 surovimi obdelovanci. Dvojni portalni manipulatorji stružnice zalagajo vretena in odlagajo gotove izdelke na drčo, ta pa vodi na tekoči trak, od koder jih pobira robot. Robot nato postavi izdelek na merilno mesto Equatorja.

Če je izdelek sprejemljiv, ga prestavi do gravirnega stroja, nato pa dokončane izdelke zlaga v škatle oz. na palete.

“Razvili smo lastno programsko opremo za kompenzacijo orodij, ki se izvaja v krmilju OSP,” doda Wardell. “Ta programska oprema uporablja rezultate meritev iz Equatorja v obliki datotek CSV za določanje odmikov orodja, če kos odstopa od toleranc.”

Pri obdelavi se na vsaki strani izdelka odvzame približno 0,38 mm materiala, pri čemer so najožje tolerance $\pm 0,025$ mm, površinska hrapavost pa je 0,5 mikrona. Zunanji premer delov je od 7,5 do 15 cm. “Equator z lahkoto meri znotraj zahtevanih toleranc, ostane pa nam še nekaj rezerve,” pove Wardell.

Nadzor procesa

“Zunanji in notranji premer naših izdelkov se ne spreminjata, razlike med polmeri pa je mogoče za par desetink. Serije izdelkov združujemo po velikosti, da imamo čim manj opravlja z menjavo vpenjalnih čeljusti in drugih orodij. Equator je tako hiter, da zlahka drži korak s procesom. Master premerimo samo enkrat dnevno, saj je delavnica klimatizirana na 22 °C.

Načela kontrole in avtomatizirana fleksibilnost

Način merjenja delov je osupljivo enostaven. “Izdelali smo aluminijasto klado z luknjo v sredini, ki jo namestimo na sredo Equatorjeve vpenjalne plošče,” pojasnjuje Wardell. “S to pripravo določimo izhodišče in postavimo koordinatni sistem.



V razvoju - Conroejeva avtomatizirana celica z dvema Equatorjema.

Vsak del nato postavimo na sredino klade. Z dotikom določimo središče dela, nato pa poskeniramo površino za vse ostalo. Merilni proces je načrtovan tako, da vpenjanje delov ali menjavanje tipal ni potrebno. Robot prek programske opreme za avtomatizacijo EZ-IO na Equatorju določi, kateri merilni program naj se izvede za vsako vrsto izdelka. Vemo, katere so kritične značilnosti, ki jih je treba izmeriti, da bo kos v tolerancah.”

Merjenje/razvrščanje rabljenih izdelkov

Celica za trdo struženje vsak dan naredi približno 600-700 končnih izdelkov, zato namesto dveh celic potrebujejo samo še eno. Temu je sledil projekt celice za razvrščanje delov za stranko. Wardell in Buck po zasnovi, ki jo je skiciral Touchette, razvijata celico za merjenje in razvrščanje rabljenih obročev potisnih ležajev vrtalnih motorjev.

Iztrošene motorje v servisnih delavnicah na naftnih poljih razstavijo, obnovijo in jih nato vrnejo v uporabo. “Stranka je prej z vizualno kontrolo rabljenih obročev ugotavljala, ali so deli še primerni za uporabo, zaradi česar so včasih zavrgli tudi dobre ležaje, s tem pa denar,” razlaga Wardell. “Želimo jim dati merilni in sortirni sistem, ki bo pripravljen za takojšnjo uporabo in bo iz procesa izključil človeško presojo, da bodo lahko rešili več dobrih obročev.”

Buck in Wardell v času pisanja tega članka še razvijata celico, v kateri bosta dva Equatorja, šestosni robot FANUC LRMate 200iC, tekoči trak nizkega profila z več progami, sistem za strojni vid FANUC iR in hitri menjalec robotovih orodij ATI. Sistem strojnega vida sporoča Equatorju številko delov za merjenje ter merilni program, ki se mora izvesti. Dobri in škartni izdelki se odlagajo na ustrezna transportna trakova.

“Sistem smo zasnovali tako, da ga lahko dostavimo s tovornjakom kot enoto. Takšna izvedba je prijazna do uporabnikov v servisni delavnici za motorje, ki bodo morali enoto samo še priključiti na elektriko in začeti nalagati dele na transportni trak,” konča Buck.

“Za našo obdelovalno celico ni drugega merilnega sistema po ugodni ceni, ki bi bil primeren za delo v proizvodnem okolju in primerljiv z Equatorjem,” še doda Wardell. “Upamo, da bomo z integracijo celice za stranko odprli povsem novo poslovno področje za celotno podjetje.”

www.renishaw.si/gauging

O družbi Renishaw

Renishaw je priznано in v svetovnem merilu vodilno podjetje na področju merilne tehnike, ki ga odlikuje impresivna zgodovina inovativnosti pri razvoju in proizvodnji izdelkov. Družba od ustanovitve leta 1973 nudi vrhunske izdelke za povečanje produktivnosti procesov in izboljšanje kakovosti izdelkov, kakor tudi stroškovno ugodne rešitve na področju avtomatizacije.

Svetovna mreža podružnic in distributerjev nudi strankam izjemno raven storitev in podpore.

Med našimi izdelki so:

- Dodajalna izdelava, vakuumsko litje in brizganje za izvedbo dizajna, prototipov in uporabo v proizvodnji
- Tehnologije naprednih materialov s široko možnostjo uporabe na številnih področjih
- Sistemi za dentalno CAD/CAM skeniranje in vrtanje ter izdelavo dentalnih delov
- Merilni dajalniki za visokonatančno merjenje linearnega, kotnega in vrtilnega položaja
- Vpenjala za KMS (koordinatne merilne stroje) in merilne sisteme
- Merilni sistem za primerjalne meritve obdelovancev
- Sistemi za visokohitrostno lasersko merjenje in pregledovanje za uporabo v zahtevnih okoljih
- Laserski sistemi in sistem ballbar za merjenje zmogljivosti in umerjanje strojev
- Medicinske naprave za uporabo v nevrokirurgiji
- Merilni sistemi in programska oprema za pripravo, nastavitve orodja in kontrolo na CNC-obdelovalnih strojih
- Ramanski spektroskopski sistemi za neporušno analizo materialov
- Senzorski sistemi in programska oprema za merjenje na KMS
- Tipala za merilne aplikacije na KMS in obdelovalnih strojih

Za kontaktne informacije obiščite naše glavno spletno mesto na naslovu www.renishaw.si/contact



DRUŽBA RENISHAW SI JE ZELO PRIZADEVALA, DA BI ZAGOTOVILA PRAVILNOST TEGA DOKUMENTA OB OBJAVI, VENDAR NE DAJE NIKAKRŠNIH JAMSTEV ALI ZAGOTOVIL V ZVEZI Z VSEBINO. RENISHAW NE PREVZEMA ODGOVORNOSTI IN NE JAMČI ZA TOČNOST, POPOLNOST IN AŽURNOST INFORMACIJ V TEM DOKUMENTU.

©2013 Renishaw plc. Vse pravice pridržane.

Renishaw si pridržuje pravico do spremembe specifikacij brez predhodnega obvestila.

RENISHAW in simbol merilne glave v logotipu RENISHAW sta registrirani blagovni znamki podjetja Renishaw plc v Združenem Kraljestvu in drugih državah. apply innovation in imena ter označbe ostalih Renishaw izdelkov in tehnologij so blagovne znamke podjetja Renishaw plc ali njegovih hčerinskih družb. Vsa druga tržna imena in imena izdelkov, ki se uporabljajo v tem dokumentu, so trgovska imena, blagovne znamke ali registrirane blagovne znamke njihovih lastnikov.



H - 5650 - 3233 - 01 - A

Izdano: 0713 Kat. št.: H-5650-3233-01-A