

Robotska strega varilnega robota

Tomaž LASIČ

Razlogov za uporabo robotov v industriji je lahko več. Najpogosteje se omenja produktivnost, znižanje stroškov in kvaliteto. Zelo pomemben razlog pa je lahko tudi izboljšanje delovnega okolja in zdravje pri delu, ki posredno pripomoreta k dvigu produktivnosti, znižanju stroškov in dvigu kvalitete. Robot, ki lahko nosi težka bremena in hkrati opravlja še različne operacije, je lahko idealna razširitev robotskih sistemov za varjenje in tudi druge procese. V opisani aplikaciji smo dodali obstoječi robotski varilni celici strežnega robota. Strežni robot je prevzel funkcijo pobiranja elementov s vhodne palete, brušenje in zlaganje zvarjenih stebrov na izhodno paleto.

1 Uvod

Mednarodna organizacija IFR (International Federation of Robotics) je izvedla raziskavo, s katero je ugotovila 10 najpogostejših vzrokov za uvedbo robotov v proizvodnjo. Na osnovi te raziskave je ABB pripravil predstavitev konkretnih projektov [1]. Ti vzoki so:

1. znižanje stroškov,
2. izboljšanje kvalitete in ponovljivosti izdelkov,
3. izboljšanje delovnega okolja,
4. dvig produktivnosti,
5. izboljšanje prilagodljivosti proizvodnje,
6. zmanjšanje izmeta,
7. skladno z varnostnimi standardi, večja varnost in zaščita zdravja,
8. zmanjšanje menjave zaposlenih in lažje zaposlovanje,
9. zmanjšanje vezanega kapitala (oprema, polizdelki),
10. prihranek dragih proizvodnih prostorov.

V primeru opisanega projekta je bilo izboljšanje delovnega okolja in zaščita zdravja med važnejšimi razlogi za investicijo.

Tomaž LASIČ, ABB, d. o. o., Ljubljana



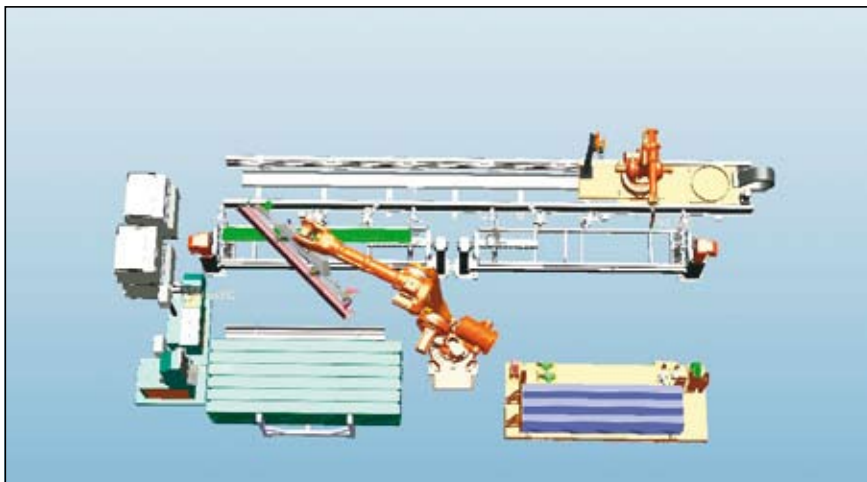
Slika 1. Robotska celica za proizvodnjo stebrov

2 Izdelava kotnega stebra

V podjetju Arcont, d. d., proizvajajo bivalne kontejnerje. Izdelek, ki se proizvaja na tej robotski celici (*slika 1*), je kotni steber. Teža stebra je 30–40 kg, za višje dimenzije, ki se ne proizvajajo na tej celici, lahko tudi več. Stebri so dolgi 2300–2700 mm in so zvarjeni iz petih polizdelkov. Po varjenju je potrebno vare še obrusiti.

Že pred leti je bilo vpeljano robotsko

varjenje stebrov. Varilni robot je postavljen na tračno progo. Ob progi sta montirani dve pozicionirni mizi, na katerih robot izmenoma vari stebre. Brušenje se je izvajalo ročno. Največjo težavo je zaradi teže povzročala manipulacija stebrov – tako vlaganje elementov stebra v vpenjalno napravo kot tudi dvigovanje stebrov po končanem varjenju. Nato je bilo potrebno steber premakniti na nosilec za brušenje, ga obrusiti in zopet preložiti na transportni



Slika 2. Tloris celice

voziček. Poizkusili so uporabljati ročni manipulator, vendar rešitev ni bila zadovoljiva. Pri delu je prihajalo do poškodb in potrebno je bilo najti primernejšo in zdravju manj škodljivo rešitev.

■ 3 Nova aplikacija

Rešitev smo našli v dograditvi obstoječe varilne celice. Obstoječi varilni robot s tračno progo in pozicionirnim mizama je ostal nespremenjen. Izdelani sta bili novi pnevmatski varilni orodji, ki omogočata vlaganje z robotom in avtomatsko vpenjanje. Pred tem je bilo vpenjanje ročno.

Dodan je bil robot IRB 6640 za strego s sledečimi funkcijami:

- pobiranje elementov z vhodne palete,
- vlaganje elementov v varilno orodje,
- pobiranje zvarjenega stebra,
- brušenje stebra,
- odlaganje končanih stebrov na paleto,
- krmiljenje celotnega sistema, vključno z varilnim orodjem.

Načrtovanje in programiranje aplikacije je bilo izvedeno z ABB-simulacijskim orodjem RobotStudio. Na ta način smo lahko našli rešitve za izvedbo prijemala, ki je moralo pokriti celoten cikel, od prijemanja izdelka na vhodni paleti, vlaganja polizdelkov in brušenja do odlaganja končnega izdelka na paleto za odvoz. Določena je bila pozicija vseh elementov na vhodni paleti. Preverjeno je bilo delovanje varilne

naprave z odpiranjem in zapiranjem cilindrov.

Proizvodni cikel

Operater preko robotskega panela na strežnem robotu izbere željeni izdelek. Strežni robot nato varilnemu robotu posreduje izbrani izdelek. Z vhodne palete prime profil stebra. Prijem je vakuumski ali mehanski, odvisno od lege trenutnega profila na vhodni paleti. Profil stebra vloži v varilno napravo. Nato prime zavarjeni vogalni element, ki se nahaja na varilnem orodju, in ga vloži v profil stebra. Na vhodni paleti so pripravljene še L-profilu in ploščice za izdelavo vogalnega elementa. Prijemalo lahko hkrati prime ploščice in L za obe strani stebra in jih vloži v gnezdo za varjenje kotnega elementa na varilnem orodju. Po končanem vlaganju krmilnik robota krmili vpenjanje varilne naprave.

Varilni robot začne z varjenjem stebra med tem, ko se strežni premakne na drugo pozicionirno mizo in nese zavarjeni steber na



Slika 3. Robot ABB IRB 6640

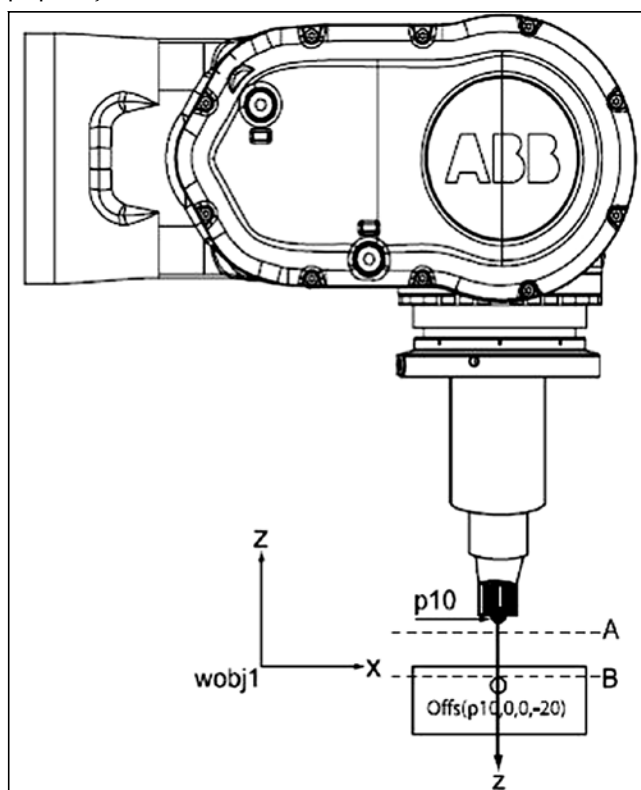
brušenje. Po brušenju stebre odloži na paleto.

■ 4 ABB-robot IRB 6640

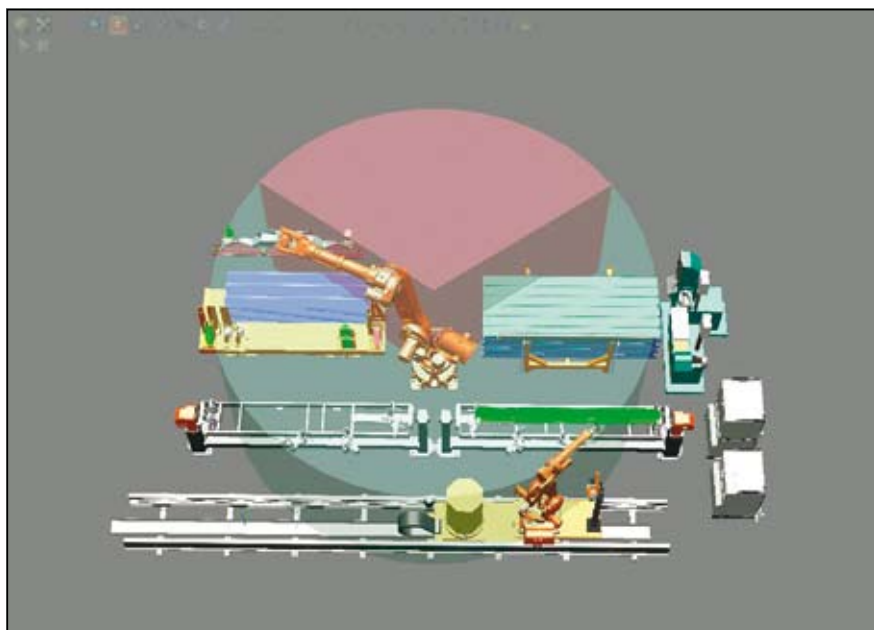
Za strego je bil izbran robot IRB 6640 z nosilnostjo 130 kg in dosegom 3,2 m.

Robotu so bile dodane dodatne funkcije, ki so omogočale lažjo izdelavo aplikacije. Med njimi so:

- SoftMove – omogoča kontrolirano podajnost robota,
- Remote Service – daljinski nadzor robota preko GSM,



Slika 4. Podajnost robota s SoftMove



Slika 5. Varovanje področja gibanja z EPS

- EPS-nadzor varnostnega območja robota.

SoftMove

ABB-jevi roboti imajo že vrsto let možnost podajnosti robota po oseh, tako imenovan SoftServo. SoftMove omogoča bistveno več. Podajnosti lahko natančno določimo v zeleno smer. S pomočjo parametrov nastavimo trdoto in dušenje podajnosti. Ta funkcija je bila izkoriščena pri brušenju stebra.

Varovanje EPS

EPS (Electronic Position Switch) je elektronska varianta določanja signalov v odvisnosti od pozicije osi robotov. Princip je podoben kot pri klasičnih elektromehanskih stikalih, le da tu varnostni krmilnik kontrolira vseh šest osi. EPS ne zaustavi robota direktno, temveč je potrebno varnostne signale iz EPS-kartice povezati na varnostni rele.

Remote Service

Robot spremlja in zapisuje stanje robota. Občasno se izvede tudi testni program, ki ugotavlja mehansko delovanje vsake posamezne osi robota. Sistem analizira delovanje in morebitne nepravilnosti preko vgrajenega oddajnika GSM pošlje v centralni server. Odvisno od nastavitve se alarmi-

ra zadolženi serviser, ki se odzove še pred pojavom okvare. Na ta način se zelo zmanjša izpad proizvodnje.

■ 5 Univerzalno prijemalo

Pri načrtovanju prijemal je bilo potrebno upoštevati več dejavnikov: od nosilnosti, načina prijema, različnih tipov elementov do čim krajšega cikla. Kot način prijema sta bila izbrana vakuum in mehanski prijem. Mehanski prijem je uporabljen tam, kjer je možna površina za prijem majhna, in še posebej za brušenje, kjer je treba zagotoviti natančen in trden prijem. Vakuum je uporabljen tam, kjer mehanski prijem ni bil dostopen.

Prijemalo je sestavljeno iz mehanske-

ga prijemala stebra. Zaradi nedostopnosti pri prijemu z vhodne palete in za vlaganje določenih stebrov na izhodno paleto je bilo dodano vakuumsko prijemalo za steber. Na straneh sta dodani dve mehanski prijemali L-profila in dve vakuumski prijemali za ploščice. Tako lahko robot hkrati nese vse elemente za izdelavo dveh kotnih elementov stebra in tako prihrani na času.

■ 6 Brušenje

Brušenje stebrov je potrebno zaradi odvečne debeline vara na koncu stebra in ob straneh, kjer pride do deformacije zunanje vidne površine. Deformacija nastane zaradi prevara z notranje strani stebra. Za brušenje se uporabljata dva tračna brusna stroja. Grobo brušenje se izvaja na koncu stebra, fino, ki ima le estetsko funkcijo, pa s strani. Robot zagotavlja enakomeren pritisk stebra na brusni trak s funkcijo SoftMove.

■ 7 Od varjenja do lakiranja

Izdelava vogalnega stebra je sedaj precej robotizirana. Na vstopni točki v tovarno pridejo polizdelki, ki jih v robotski celici, opisani v tem prispevku, najprej zavarijo.

V isti celici se stebri obrusijo in zložijo na paleto. Paleto zavarjenih stebrov prepeljejo do transportnega sistema lakirnice. Tu stebre najprej očistijo in v potopnih kadeh nanesejo prvi zaščitni sloj. Na koncu pa jih robota pobarvata v zeleni barvi.



Slika 6. Univerzalno prijemalo



Slika 7. Varjenje stebra



Slika 8. Lakirna robota v podjetju Arcont

V proizvodni cikel so sedaj vključeni štirje roboti, prvi za varjenje, drugi za strego in brušenje in dva za lakiranje.

■ 8 Zaključek

Roboti niso le primerni tam kjer je potrebna večja produktivnost.

Človeku lahko pomagajo tudi pri težkih, zdravju škodljivih opravilih in tako izboljšajo delovno okolje. Strežni robot je razbremenil operaterja težkega dela. Robotizirano brušenje na tračnem brusilnem stroju je omogočilo bolj natančno brušenje in s tem dvig kvalitete izdelka.

Literatura

- [1] 10 good reasons to invest in robots; www.abb.com/robotics.
- [2] Compliant and floating at the same time; www.abb.com/robotics.
- [3] www.abb.com/robotics.

The Sharp Generation

Industrijski robot IRB 2600

www.abb.com/robotics

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

Power and productivity
for a better world™

ABB