

Kot glavno ugotovitev lahko zapišemo, da digitalna radiografija lahko zamenja klasično radiografijo s stališča zahtev za detekcijo nepravilnosti. Vse zahteve za kvaliteto digitalnih in klasičnih posnetkov so bile izpolnjene, ocenjevanje napak na digitalnih posnetkih pa je bilo v primerjavi s klasično radiografijo natančnejše, zanesljivejše in hitrejše. Izkazalo se je tudi, da je zmožnost detekcije in ostrina detajlov pri nizkih presevanih debelinah materialov večja kot pri konvencionalni radiografiji, kar pomeni, da je v farmaciji, kjer se pretežno inštalira cevovode manjših debelin, uporaba CR zelo primerna. Prav tako je možna obdelava posnetkov, kar pri klasični radiografiji ni možno. Predvidevamo, da se bo v prihodnosti digitalni radiografiji uspelo uveljaviti in v celoti zamenjati klasično radiografijo.

#### Literatura

- [1] Marko Andrejaš: Digitalna radiografija varov in zvarnih spojev: diplomsko delo. Ljubljana 2016
- [2] VECTOR Technische Unternehmensberatung GmbH: Durchstrahlungsprüfung (RT) – Stufe 1, SECTOR Technische Unternehmensberatung GmbH, Hattingen, 2002
- [3] Digital radiography v Wikipedija. Dostopna na: [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_radiography](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_radiography); ogled 21. 02. 2016
- [4] GE Inspection Technologies: Industrial Radiography, GE Inspection Technologies, 2008
- [5] Igor Šabič: Študija učinka uporabe radiografske rešetke v klasični pediatrični radiologiji: magistrsko delo. Ljubljana, 2014
- [6] SIST EN ISO 19232-5:2013. Neporušitveno preskušanje – Kakovost radiografske slike – 5. del: Indikatorji kakovosti radiografske slike (vrste dupleks, žični) – Določitev neostrine slike (ISO 19232-5:2013). Slovenski inštitut za standardizacijo; Ljubljana; 2013.

## » Novosti na področju robotskega varjenja

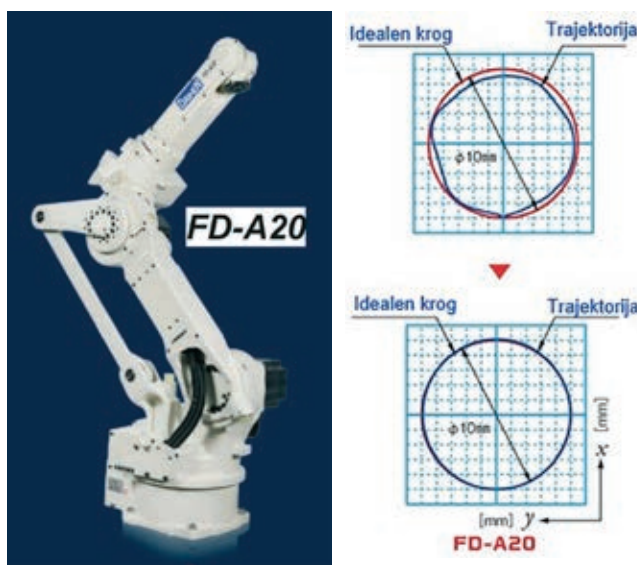
**Peter Kastelic  
Andrej Kreft**

Daihen Varstroj, ki je član korporacije Daihen, nenehno izboljšuje svoje produkte za doseg idealnih rezultatov na področju varilske tehnologije. Vpeljava robotizacije v varilni proces povečuje področja delovanja, večja fleksibilnost varilnih procesov in omogoča boljše kakovosti in ponovljivost produktov.

Pri varjenju je še prav posebej pomemben dober nadzor nad dogajanjem med zelo kompleksnimi postopki varjenja.

Za napredne tehnologije varjenja, kot so lasersko varjenje in rezanje, TIG ipd., kjer so zahteve po natančnem vodenju ključne za doseganje kakovosti, imamo v DAIHEN VARSTROJ odgovor v obliki visoko preciznega robota FD-A20 z natančnostjo ponovitve do  $\pm 0.07$  mm in odstopanjem od krožnih premerov  $\leq 10$  mm pod 0,09 mm pri hitrosti TCP-2 m/min.

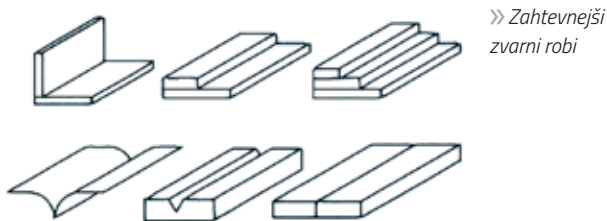
Za kakovostno varjenje je poleg natančnega vodenja robota potrebna tudi dodatna sensorika, ki omogoča kakovostno varjenje kljub spremenljivi predpripravi zvarjencev. Z laserskim senzorjem FD-QT lahko izboljšamo sledenje zvarnemu robu. Senzor FD-QT omogoča sledenje zvarnemu robu pri prekrivnem varu tudi za tanke pločevine (debeline 1 mm), omogoča visoko stabilnost obloka pri visoko produktivnem varjenju, kjer dosegamo visoke hitrosti varjenja. Senzor je uporaben tudi pri zahtevnejših vrstah zvarnih robov.



» Visoko precizen robot FD-A20



Peter Kastelic, Andrej Kreft • Daihen Varstroj d.d.



Poleg tehnoloških novosti so roboti FD-Bx serije doživeli tudi spremembo v konstrukciji. Novost pri varilnih robotih in manipulatorjih se kaže v povezavah, ki so izvedene – integrirane znotraj robotske roke, kar zmanjšuje možnost poškodb, kot tudi potrebo po dodatni varnostni razdalji med roboti.

Poleg zunanjih sprememb so roboti nove generacije pridobili tudi na hitrosti – do 15 %. Čas cikla se posledično skrajša, kar ugodno vpliva na produktivnost.

K boljši kakovosti produktov pripomorejo tudi nove napredne tehnologije s področja varjenja. Eden izmed takšnih postopkov omogoča sistem Synchrofeed. Gre za kontroliran postopek varjenja, ki vključuje spremembo smeri dodajanja varilne žice in je bil predviden za spajanje ultra tankih do srednje debelih materialov z MAG-postopkom v zaščiti s CO<sub>2</sub> plinom. Glede na ultra nizko stopnjo obrizgov ter majhen vnos temperature na področju kratkostičnega prehoda materiala, je ta postopek primeren v tokovnem območju globularnega prehoda materiala. Sam postopek varjenja omogoča večje hitrosti varjenja (tudi do 30 %), večje tolerance pri pripravi zvarnih robov ter posledično večjo produktivnost.

### Prednosti Synchrofeed sistema:

#### Zmanjšanje obrizgov

V primerjavi z različnimi varilnimi postopki SynchroFeed sistem ustvarja najmanj obrizgov



» Kratko stično - Short arc



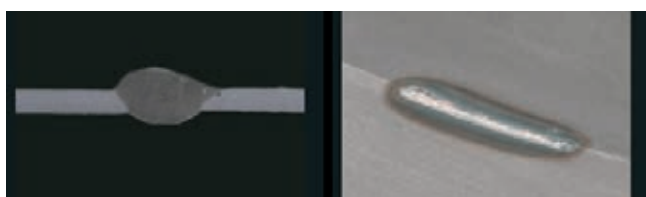
» Kontroliran prehod materiala - Controlled modified short arc



» SynchroFeed

#### Zmanjšanje vnosa toplote

Zaradi zmanjšanja vnosa toplote je sistem SynchroFeed idealen za premostitev vrzeli na tanki pločevini. Prav tako je idealen za nerjavne materiale, kjer vnos toplote povzroča deformacije materiala.



» Sočelni spoj, debelina materiala 0,6 mm



» Prekrivni spoj, debelina materiala 0,6 mm

#### Kontrola procesa

Proces omogoča kontrolo vnosa zadovoljive energije za doseg želeno penetracije. Pločevine srednje debeline lahko zaradi tega varimo hitreje in z manj obrizgi.



» Kotni var, debelina materiala 3 mm



» Prekrivni spoj, debelina materiala 3 mm

Synchrofeed sistem sestavlja varilni izvor z napredno mikroprocesorsko tehnologijo družine Welbee, enota za dodajanje žice, vmesnik za kompenzacijo in stabilizacijo pomika žice ter AC servo motor na gorilniku, ki omogoča dinamično pomikanje žice naprej in nazaj. Synchrofeed sistem vključuje Pulsed Dip Transfer Process – PDT proces, ki je še eden v vrsti elektro obločnega varjenja s kontroliranim preходом materiala. Odlikuje ga zmanjšanje obrizgov, minimalen vnos toplote, stabilen oblok v kombinaciji z visoko hitrostjo varjenja ter reducirana širina temena vara. Primeren je tako za konstrukcijska jekla in pocinkano pločevino kot tudi za nerjavna jekla in Aluminij.



Z rešitvami na področju robotizacije, varilnih izvorov in avtomatizacije varilnih procesov, zagotavlja DAIHEN VARSTROJ uporabnikom višjo kakovost in dodano vrednost na področju varjenja produktov.