



Friction Stir Welding European Qualifications

CU12 - Primeri dobre prakse

FSW inženir



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

12. Študije primerov (CS)

12.1 CS1: Avtoklav napeljave

12.2 CS2: vibracijsko testiranje mize

12.3 CS3: popravila razpok

12.4 CS4: podzemna vozila

12.5 CS5: Sončne celice

12.6 CS6: plošče za ladjedelništvo

12.1 - CS1: Avtoklav napeljave

APCO Technologies je velik avtoklava mizo za strjevanje kompozitnih satelitske komponente.

Tabela bil proizveden iz več plošč in FSW. Končna tabela površina plošče smo merjenje 6,1 milijoni z 4,3 mio debeline 20 mm in izdelan iz štirih aluminija magnezijeve zlitine AA5083 plošče.

Varjenje na obeh rezultatov velikosti v čim manjše izkrivljanje.

Dodatni postopki vključujejo post-zvarov stres lajšanje toplotne obdelave in ploščo obdelave. Zvari ne more razlikovati od preostalega ploščo in so znotraj odstopanj.

12.2 - CS2: vibracijsko testiranje mize

Obstajajo tri možne načine, da proizvajajo togo strukturo:

- Mehanska obdelava se začne z enim samim blokom iz trdnega materiala in odseki materiala se odstranijo, dokler ni dosežena želena oblika ogrodja. Slabost: generacija odpadnega materiala. To je najbolj drag način za izdelavo testne mize.
- vlivanje - zagotavlja bolj togo pritrditev privarjeni strukture in so bolj prilagodljive kot varjenih napeljave
- varjene konstrukcije - je povezana neločljiva šibkost korenskih razpok ali razpok preko por

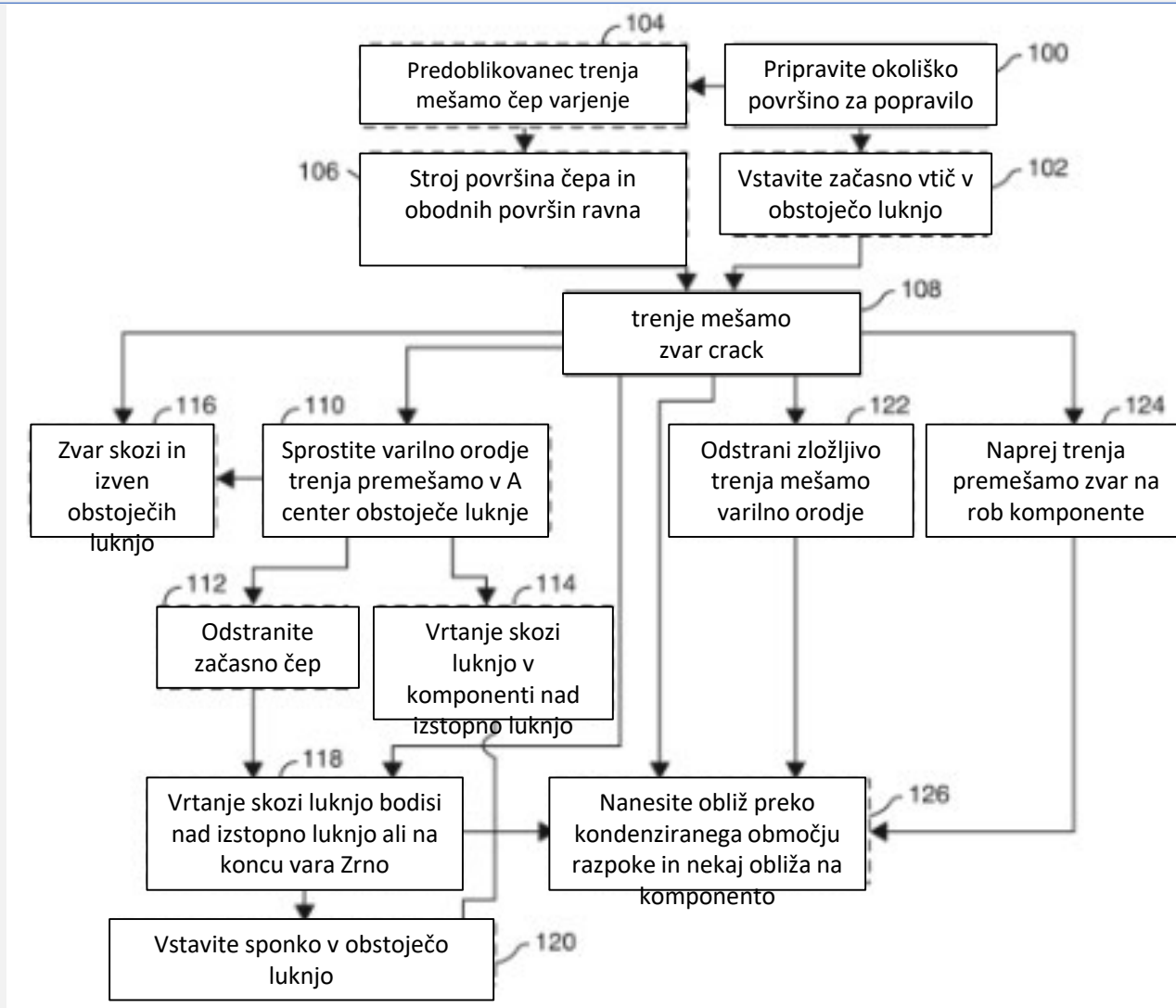
Alternativa: FSW varjenje!

- ✓ Ima to prednost, da razbija grobe silicijeve delce in zapolni vse pore z mehansko obdelavo v aluminijevih zlitinah
- ✓ Ima, manjši vnos toplote in nižje krčenje ter deformacije

12.3 - CS3: popravila razpok

metoda:

1. Priprava površine razpoke za popravilo
2. Varjenje prvega dela izdelka na začetku razpoke
3. Varjenji drugega dela komponente na drugi strani razpoke, da se tvori neko spojeno območje razpok.



12.4 - CS4: Podzemna vozila

Bombardier uporablja FSW spoje za vzdolžne zve, ki predstavljajo stranice telesa vozila. Vozila so bila uporabljena na primer za nadgradnjo Victoria Lane, ki je Londonska podzemna linija.



12.5 - CS5: Sončne celice

Tanke dele lahko združi z minimalnimi deformacijami. FSW zmanjšala nevarnost uhajanja plina, saj so zvari brez napak, kot je poroznost in toplotne razpoke



Solarni kolektor streha pred barvanjem

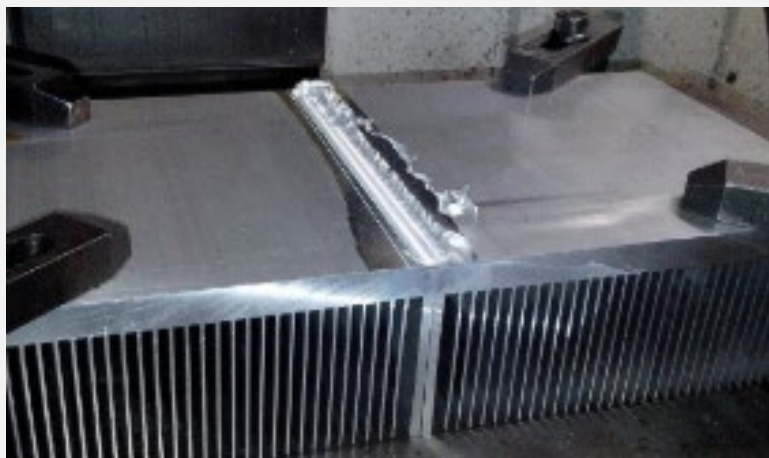


Strešniki s SSE strešnimi elementi

12.5 - CS5: Sončne celice

FSW se uporablja tudi za spajanje hladilnih teles z rebri visoke gostote, za hladilnike v elektroniki.

Te aplikacije področju vključuje vetrne in sončne energijske sektorje.



FSW varjeni odvajalniki toplote

12.6 - CS 6: plošče za ladjedelništvo

- Razpoložljivi elementi se lahko spojijo s uporabo FSW.
- Glavna prednost v primerjavi s talilnim varjenjem, so nizki vnosi toplote, nizko popačenje in nižje toplotne obremenitve.



Super Liner Ogasaware

Izbira orodja materiala vključuje:

- Lastnosti vara
- Zahtevano kakovost spoja
- Trdnost delovnega gradiva, ki določa napetosti, ki nastajajo na orodju
- Orodje lastnosti materiala povezana s toploto
- Orodje lastnosti materiala povezana s koeficientom termične ekspanzije - toplotnih obremenitev z FSW uveden
- Izbira orodja, material je mogoče tudi na podlagi trdote, žilavosti in reaktivnosti delovnih materialov

Orodja in postopki za varjenje

- FSW - specifikacija postopka zvara (WPS) in zahteve Kvalifikacije (WPQR) razvijajo in usposobljeni pred proizvodnje varjenje.
- Za orodje je značilno:
 - Orodje in sonda - material
 - Orodje in sonda - geometrija / oblikovanje, na primer, premer rame, Premer sonde, dolžina sonde, sonda obliko (konično, cilindrični, itd)
 - Rebra
 - Število mešal (če je primerno)
 - orodje ID
 - Sonda ID (če dvodelno orodje) in oblikovanja ramenskega]
 - Proizvodni proces (tj, fiksni, klekljane, zložljivo)

Tolerance vara pripravo in prilagoditve

- ✓ Postopek lahko sprejme vrzel do 10% debeline materiala brez poslabšanja kakovosti nastalega zvara.
- ✓ Dodatne zahteve, ki jih lahko najdemo v standardih FSW.

Toplotna obdelava po varjenju, NDT in nadzor kakovosti

Toplotna obdelava po varjenju (PWHT) lahko uspešno uporabijo pri aluminijevih zlitin, zlasti 2XXX in 7xxx aluminijevih zlitin. Vpliv toplotne obdelave je odvisna od vrste toplotne obdelave inlahko vključujejo:

- ✓ Enakomerna porazdelitev trdota
- ✓ Izboljšani ali spusti natezne lastnosti spoja
- ✓ Izboljšana zmogljivost utrujenost

Splošni pristopi vključujejo:

- Zapustiti material v kot predvarjenem stanju
- Uporaba pri nizkih temperaturah stabilizacijski toplotno obdelavo (npr 25 ur pri temperaturi blizu 100 ° C)
- Nanašanje raztopine toplotno obdelan do materiala po varjenju in starosti na želeno temper
- Uporaba dodatnega staranja po varjenju za gradiva, ki je v T6 ali prej temperiranem stanju.
- Uporaba lokalizirano zdravljenje post-zvarov

Vizualni pregled praksa

Obe zgornji in spodnji del vsakega trenja mešamo vara, se je treba pregledati, da v največji možni meri, za atributi so:

- ✓ Izhod luknja enotnost
- ✓ Flash
- ✓ Chevron oznake
- ✓ Dimenzijske spremembe debeline
- ✓ premik
- ✓ razpoke
- ✓ poroznost
- ✓ Pomanjkanje penetracije

Reference

- [1] <https://www.twi-global.com/media-and-events/insights/defect-free-low-distortion-welding-for-autoclave-fabrication-362>
- [2] www.phase-trans.msm.cam.ac.uk/2003/FSW/aaa.html
- [2] https://web.wpi.edu/Pubs/E-project/Available/E-project-102610-103816/unrestricted/Final_Presentation-BuckleyChiang.pdf
- [3, 12] <http://imv-global.com/news/wp-content/uploads/2017/05/Slip-table%E3%80%80TVH0321.pdf>
- [3] M.-K. Besharati-GiviP. Asadi, *Advances Trenje-mešamo Varjenje in predelavo* (Woodhead Publishing serije v Varjenje in drugih veznih Technologies), Woodhead Publishing, 2014
- [10] <https://www.grenzebach.com/insights/friction-stir-welding-for-energy-revolution/>
- [8] <https://www.twi-global.com/media-and-events/insights/friction-stir-welding-on-the-london-underground-383>
- [11] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Super_Liner_Ogasawara-1.JPG
- [13, 14, 16] <https://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/20090015054.pdf>
- [13, 16] Mel Schwartz, *Inovacije na področju materialov Manufacturing, izdelave, in okoljsko varnost*, CRC Press, 2010

Reference

Zdrs:

[13, 16] Chiteka, Kudzanayi. "Torne mešamo varjenje / obdelava orodja materiali in izbira." International Journal of Engineering Research & Technology 2.11 (2013).

[13, 16] Chiteka, Kudzanayi. "Torne mešamo varjenje / obdelava orodja materiali in izbira." International Journal of Engineering Research & Technology 2.11 (2013).

[13, 16] https://ww2.eagle.org/content/dam/eagle/rules-and-guides/current/survey_and_inspection/186_frictweldalum/fsw_guide_e.pdf

[16] http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/8523/9/09_chapter%202.pdf

[16] Rajiv Mishra, Murray Mahoney, Yutaka Sato, trenja vmeša varjenje in obdelava VII, Springer, 2016