



Ohran Edhem

SANACIJA KOVAČKOG ALATA „MLINSKE POLUGE“

Stručni rad / Professional paper
Adresa autora / Author's address:
UDK / UDC: 621.97.073

e-mail: edhemorhan@yahoo.com

Rad primljen / Paper received:

Januar 2014.

UVOD

Kovački alati su tokom rada izloženi mnogobrojnim cikličnim udarnim opterećenjima na povišenim temperaturama koja stvaraju pritisne i smičuće napone. Posle određenog vremena eksploatacije, koje se može samo statistički predvideti, dolazi do oštećenja gravure tako da se alat mora zameniti ili reparirati. Najčešći uzroci su: promena dimenzija i oblika gravura izazvana trenjem i habanjem; prsline po celom alatu izazvane termičkim zamorom; mikroprsline izazvane različitim koncentradorima napona.

Sem ovoga, pojavljuju se greške usled lošeg rukovanja alatima (pregrevanje površinskog sloja i sl.). Ne tako često, ali se pojavljuju lomovi alata uzrokovani lošom konstrukcijom (veličina sudarne površine, izlazni radijusi, težište, debljina alata itd).

Analizom promene fizičkih osobina alatnih čelika u procesu termo-mehaničkog zamora, utvrđeno je da razaranje materijala nastaje u tri faze:

- pad mehaničkih osobina
- nastajanje i nagomilavanje dislokacija
- nastajanje prslina

U prvoj fazi, povišena temperatura izaziva otpuštanje čelika što ima za posledicu pad tvrdoće i porast udela karbida odn. koagulaciju karbida. U drugoj fazi dolazi do plastične deformacije materijala koja se odvija ispod temperature rekristalizacije i koja dovodi do ojačavanja čelika. U trećoj fazi zbog koagulacije karbida, nagomilavanja defekata u kristalnoj rešeciji pada žilavosti te dolazi do stvaranja mikro a potom i makro prslina.

2.0 Osnovni materijal, kvalitet i osobine

Alatni čelici za rad u vrućem stanju spadaju u grupu čelika čija je radna temperatura površine iznad 200°C i služe za preradu, rukovanje i merenje materijala. Ovi čelici imaju visokotvrdoću, otpornost na habanje i žilavost a definisani su standardom EN ISO 4957.

Kovački alati rade na temperaturi do oko 600°C i pri tome su izloženi udarnim opterećenjima. Tim uslovima odgovaraju čelici legirani sa Cr, Mo i V sa sadržajem ugljenika od 0,3 do 0,6%.

Najčešće korišćeni čelik za izradu kovačkih alata je 56NiCrMoV7 sa sledećim osobinama:

Hemijski sastav

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V
0,55	0,25	0,75	1,1	0,50	1,70	0,10

Na osnovu dijagrama TTT za ovaj čelik i dijagrama toplotne postojanosti, uočljivo je da je ovo čelik zakaljiv na vazduhu i toplotno postojan do 600°C, zatezna čvrstoća, ako je prethodno termički obrađen iznosi oko 600 N/mm².

3.0 Analiza zavarljivosti

S obzirom da se radi o alatnim čelicima čiji je prosečni sadržaj ugljenika oko 0,55% i čija se masa kreće do 5 tona i više a debljina (visina) alata do oko 500-600 mm, bez uzimanja u obzir, uticajnih faktora na zavarljivost, jasno je da se radi o uslovno zavarljivom čeliku. Visoka zakaljivost ovog čelika govori i o velikoj sklonosti ka hladnim prslinama.



4.0 Određivanje temperature predgrevanja

Ovaj čelik spada u grupu niskolegiranih čelika, te će se za izračunavanje temperature predgrevanja koristiti formula Seferian-a.

Za slučaj navarivanja gravure dubine, odnosno debljine 60 mm, izrađene od gore navedenog čelika, izračunata temperatura iznosi 333°C a usvojena je oko 330°C. Uzevši u obzir masu alata i činjenicu da će nakon vađenja iz peći do početka zavarivanja, temperatura pasti, predgrevanje u peći je na oko 360°C, nakon čega se oblaže keramičkom vlaknima. Po završetku navarivanja, izolovani alat se lagano hladi do 150°C, nakon čega se ubacuje u peć i podvrgava žarenju za smanjenje napona.

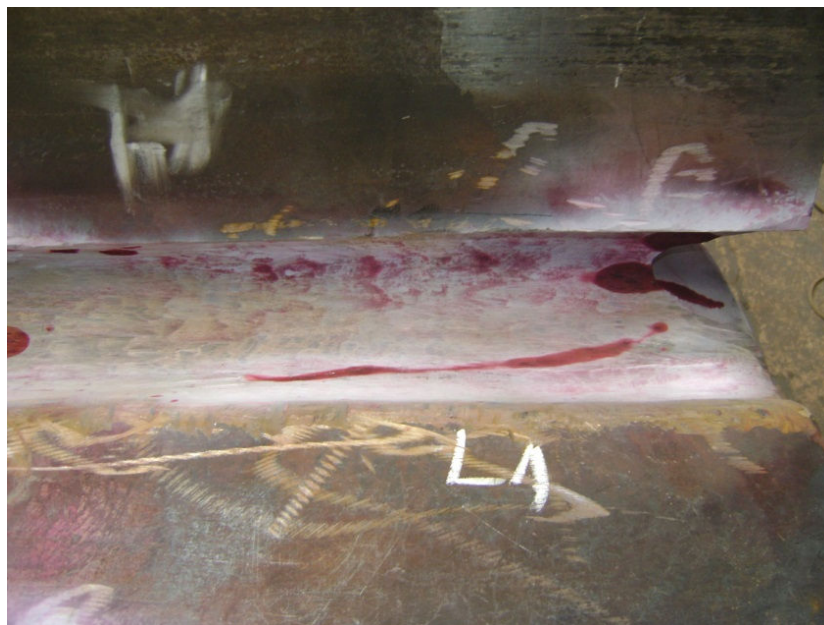
5.0 Postupak zavarivanja, dodatni materijal

S obzirom na faktore koji utiču na izbor postupka zavarivanja, u ovom slučaju je odabran postupak 111, ručno elektrolučno zavarivanje obloženom elektrodom.

Za zavarivanje, odn. navarivanje ovog čelika odabran je dodatni materijal prema DIN 8555: E3-UM40-T, trgovačkog naziva UTOP 38, bazično obložena elektroda čiji su navari žilavi, otporni na habanje i udarce i mogu se mehanički obrađivati ičija je tvrdoća (36-42 HRc) postojana do 600°C.

6.0 Kontrola

Kako se radi o reparaturnom zavarivanju koje svaka kovačnica izvodi u vlastitoj režiji, to se obim kontrole svodi na vizuelno-dimenzionu kontrolu pre, u toku i posle zavarivanja i ispitivanje penetrantskim tečnostima pre i posle zavarivanja, i permanentnu kontrolu temperature u svakoj fazi procesa, uključujući mašinsku obradu.



Sl.1. Ispitivanje na prisustvo prslina,PT



Sl.2 Navarivanje



Sl.3. Izgled dela navarene površine



"NT Forging" d.o.o Novi Travnik Bosna i Hercegovina		Specifikacija zavarivanja (WPS)			No. : 0001/12					
Naziv Projekta: Sanacija alata " Mlinska poluga "		PQR/WPAR - No. : 07 202 9090Z0027/9/V/0164				Sheet Strana 1/1				
Broj ugovora: 01-12		Broj crteža: 22-12/11								
Dijelovi za zavarivanje:		Navarivanje nove gravure								
Osnovni materijal: 56NiCrMoV7		Base metal / Osnovni materijal: 56NiCrMoV7		Dimenzije 110 x 350 x 60 mm						
Tražena kvalifikacija zavarivačac. EN 287-1*				Quality level EN ISO 5817						
Joint preparation:										
Root protection:										
Predgrijavanje °C 330°C		Metoda predgrijavanja: Predgrijavanje u peći	Međuslojna temp. °C max.380°C		Temp i vrijeme esušenja elektroda, praška: 400°C/ 1h					
Postupak zavarivanja: 111 (TIG)		Dodatni materijal				Polarity	Jačina struje(A)	Auter shieding gas	Flow (l/min)	Hot wire feed (m/min)
		Position:	∅ mm	Marke:	DIN		Napon(V)	Inner purging gas	Flow (l/min)	Rate of travel (cm/min)
Prvi prolaz	111 (REL)	PA	3,25	UTOP 38	DIN 8555: E3-UM-40-T	DC +	110 - 135A 25V			
Drugi prolaz	111 (REL)	PA	3,25	UTOP 38	DIN 8555: E3-UM-40-T	DC +	110 - 135A 25V			
Popuna žljeba	111 (REL)	PA	5	UTOP 38	DIN 8555: E3-UM-40-T	DC +	180 - 220A 28V			
Završni zavar	111 (REL)	PA	5	UTOP 38	DIN 8555: E3-UM-40-T	DC +	180 - 220A 28V			
Term. Obrada nakon zavarivanja					Ispitivanje zavarenih spojeva prema:					
Način zagrijavanja		U elektrootpornoj peći			Postupak	RT	UT	MT	PT	VT
vrijemedržanja na temperaturi žarenja		25mm/h			X se provjerava				x	x
brzina zagrijavanja		100 °C/h			Napomena:					
temperatura		490°C			Prazna ćelija znači da se postupak ispitivanja ne koristi za dati posao.					
Brzina hlađenja		Na mirnom zraku								
Prepared by Izradio:Edhem Ohran		Approved by Odobrio:Sead Avdić			Inspector Inspektor:					
Date/ Datum:05.03.2012		Date/ Datum:05.03.2012			Date/ Datum:					