

OSVAJANJE TEHNOLOGIJE IZRADE I PRERADE ČELIKA DVOSLOJNE TVRDOĆE

Z. Odanović, V. Grabulov

Institut IMS, Bulevar vojvode Mišića 43, 11000 Beograd, Srbija, odanovic@ptt.rs

Cilj rada

Višeslojni čelici su nastali kao rezultat specifičnih potreba ili sa ciljem uštede u slučaju skupih, specijalnih i visokolegiranih čelika. Cilj obavljenih istraživanja bio je dobijanje dvoslojnog čelika udebljina 8 i 11 mm, tvrdoća 60 i 45 HRC, sa odnosom deljina tvrdog i plastičnog dela 40:60. Prikazana je tehnologija izrade dvoslojnih čelika u poluindustrijskim uslovima [1-5].

Metode istraživanja

Dve vrste Ni-Cr-Mo čelika označenih sa A i B, su izrađene u elektrolučnoj peći, zatim su liveni u ingote koji su toplo valjani do ploča debljina 100 mm i 150 mm. Ploča (A/B) debljine 250 mm je pripremana za spajanje, a zatim toplo valjana na 1250 °C do debljina dvoslojnog čelika od 8 mm i 11 mm. Ploče su zatim kaljene u ulju sa 1000°C i otpuštane na temperaturi od 200°C/2 sata. Izvršeno je ispitivanje zateznih osobina, energije udara i mikro i makro strukture [6].

Rezultati istraživanja

Mehaničke osobne svakog pojedinog čelika, kao i dvoslojnog čelika su ispitane nakon termičke obrade i za čelik A dobijena je zatezna čvrstoća, R_m od 2488 MPa, tvrdoća od 57 HRC i energija udara KV300/2 od 24 J, a za čelik B dobijena je zatezna čvrstoća, R_m od 1735 MPa, tvrdoća od 48 HRC i energija udara KV300/2 od 41 J. Nakon otpuštanja dvoslojni čelik A/B imao je tvrdoću od 53/46 HRC i energija udara KV300/2 od 16 J. Rezultati pokazuju visoke vrednosti čvrstoće i tvrdoće, što je i očekivano. Energija udara spojenog čelika iznosi 16 J. Smicajna čvrstoća spoja iznosila je 400 do 500 MPa, što je u skladu sa podacima iz literature, da ona treba da iznosi 25% od zatezne čvrstoće čelika B. Mikrostrukturu svakog pojedinačnog čelika čini martenzit. Izvršena ispitivanja makrostrukture i ispitivanja ultrazvukom su pokazala da nisu uočeni nespojeni delovi između slojeva čelika A i B.

Ključne reči: dvoslojni čelici, tehnologija izrade, mehaničke osobine, mikrostruktura

Literatura

- [1] J. S. Montgomery, M. G. H. Wells, JOM, 1997. 45-47.
- [2] T. Obikawa, M. Yoshino, J. Shinozuka, "Sheet steel lamination for rapid manufacturing" - Journal of Materials Processing Technology (Netherlands), 1999 - csa.com
- [3] AJ Polito, RE Bailey, WW Timmons, RH Bell - US Patent 5,749,140, 1998
- [4] M. Hewish and R. Pengelley, Tomorrow's Shield, International Defense Review, 1996., 34.
- [5] S.J. Savage, New Armour Materials: Metal Matrix Composites, NTIS No.:PB 94-189131/HDM, Feb. 1994., p.23.
- [6] Z. Odanović, V. Grabulov: Razvoj tehnologije izrade dvoslojnih pancirnih čelika, Konferencija OTEH 2005, Beograd