

Ponašanje tečnog metala i prelaz u čvrsto stanje Dve multidisciplinarne studije

Dušan P. Sekulić
Department of Mechanical Engineering
University of Kentucky, Lexington, KY, United States of America

School of Materials Science and Engineering
Harbin Institute of Technology, Harbin, PR China

Sažetak: Savremena istraživanja u inženjerstvu zahtevaju multidisciplinarne studije fenomena na nivou materijalnih sistema koji čine inženjersku celinu koja se dizajnira. Na primer, dizajn kompaktnog toplotnog razmenjivača za termoenergetsko ili procesno postrojenje zahteva kompleksne orebrene površine prenosa toplote po pravilu proizvedene pomoću tehnike tvrdog lemljenja na temperaturama između 540 and 1500 K. Sa druge strane, dizajn kompleksne konstrukcije izvora elektronskog snopa kojim se u vakuumu može obaviti spajanje metala (na primer za eliminisanje oštećenja izazvanog mikro-meteoritima na spoljnom omotaču svemirske stanice) zahteva tvrdo lemljenje u domenu od 1200 do 2000 K. U oba procesa, formirani tečni metal biva izložen transportu pod dejstvom površinskog napona. Tom procesu prethodi topljenje metala, prvobitno u čvrstom stanju, te sledi očvrscavanje tečnosti ponovo u čvrsto stanje. To su složeni procesi koji zahtevaju analizu stanja faznih promena. U predavanju će biti prvo diskutovana kinetika procesa formiranja spoja orebrenja sa osnovnom površinom toplotnog razmenjivača za sistem aluminijumske legure (Al-Si) bogate silicijumom. Fenomenologija procesa će biti detaljno prikazana putem, u realnom-vremenu, *in situ*, vizualizacije procesa i njegove simulacije korišćenjem “phase-field” modeliranja. Drugi primer se odnosi na proces promene strukture čvrstog stanja nakon očvršćavanja legure molibdena i nikla (Mo-Ni) uz dodavanje nano-čestica SiC. Navedena dva primera ilustruju nužnost povezanosti istraživačkih napora inženjera različitih struka i razumevanje kako fundamentalnih procesa tako i namenjene primene.

Kratka biografija predavača: Dr. Dušan P. Sekulić je redovni profesor na departmanu za Mašinstvo, Inženjerskog Koledža, Univerziteta u Kentakiju u Leksingtonu, USA. Profesor Sekulić je nosilac profesorskog zvanja “Secat J. G. Morris Aluminum Professor,” direktor je laboratorije za spajanje metala i toplotne razmenjivače, kao i Centra za industrijsku energetska evaluaciju na Univerzitetu u Kentakiju uz finansijsku podršku Američkog Ministarstva energije (DOE). Prof. Sekulic je senator Univerziteta u Kentakiju. Dr. Sekulic je “Distinguished 1000 Plan Foreign Expert” profesor na Harbin Institutu Tehnologije u Harbinu, Kina, kao I gostujući profesor na više univerziteta u Kini i Evropi. Profesor Sekulic je gostujući profesor Univerziteta u Beogradu. Dr. Sekulić je “Fellow of the American Society of Mechanical Engineers.” Autor je tri knjige publikovane od strane Wiley u SAD, Cambridge University Press, te Woodhead-Elsevier iz Oxforda u Engleskoj. Dve njegove knjige su prevedene na kineski. Autor je više od 180 tehničkih publikacija sa više od 1200 citata u ISI bazi podataka. Recenzent je više od 40 internacionalnih časopisa i desetak naučnih fondacija u SAD, Kanadi, Belgiji i drugim zemljama. Rukovodi ili je rukovodio radom 11 doktoranata i post-doktoranata kao i 13 magistranata. Radio je kao istraživač i držao predavanja na više desetina univerziteta i konferencija u SAD, Kanadi, Nemačkoj, Italiji, Kini, Srbiji, Hrvatskoj, Sloveniji, Portoriku, Australiji, Japanu, Južnoj Koreji, Švajcarskoj, Malti, Grčkoj, Francuskoj, Češkoj, Turskoj Belgiji, Engleskoj, Japanu i Indiji.