



NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

številka 73, maj 1999

Ničesar ne zanikam, vendar o vsem dvomim.

Lord Byron, 1788 - 1824

MAJ

Maj je za mnoge najlepši mesec v letu. Življenje na Inštitutu pa ga označuje na svoj način: razcvet narave zamenjuje pisanje poročil za lansko leto, namesto petja ptic se še vedno širijo odmevi praznovanja 50-letnice našega inštituta, le prah se polega sam od sebe in daje prostor novemu. To zadnje verjetno izvira iz preobilice dela in se zato nihče nima časa ukvarjati z minulimi stvarmi, ki se tako pozabljene hitro zaprašijo in pridružijo zgodovini. Ampak pomembno je, da je pomlad bujna in nas še ne skrbitjo vroči poletni dnevi, ki bodo prav gotovo prišli, in z njimi še ena novost na IJS: prenovitev menze.

Prav gotovo drži rek, da kdor dela, tudi greši. V uredništvu smo pri prejšnji številki Novic IJS, ki je bila posvečena praznovanju 50-letnice IJS, zagrešili eno večjo in več drobnih napak. Uredništvo se mora opravičiti predussem za tisto, prvo, saj je zaradi prevelike naglice pri urejanju izpadel osrednji govor predsednika SAZU prof. dr. Franceta Bernika, za kar se njemu in bralcem iskreno opravičujemo, objavljamo pa ga v celoti v tej številki. Ta in še druge manjše napake izvirajo iz hitenja pri pripravi izdaje, da je lahko izšla še pred prvomajskimi prazniki.

Osrednja priveditev, ki je bila 24. marca 1999 v Cankarjevem domu, je potekala v nadse slovesnem ozračju enkratne scenografije Iva Koritnika, svoje misli pa so nam prenesli direktor inštituta prof. dr. Vito Turk, predsednik RS Milan Kučan in slavnostni govornik, predsednik SAZU prof. dr. France Bernik. Goste so s pozdravi nagovorili še minister za znanost in tehnologijo dr. Lojze Marinček, rektor ljubljanske univerze prof. dr. Jože Mencinger in rektor mariborske univerze prof. dr. Ludvik Toplak.

Naj vam bo, drage bralke in bralci, maj še naprejšep mesec in vnesite njegov vonj tudi v svoje delovne prostore.

Govor predsednika SAZU akad. prof. dr. Franceta Bernika ob 50-letnici IJS

Spoštovani,

nastanka Inštituta "Jožef Stefan" - takrat Fizikalnega inštituta - si ne moremo prav razložiti in naporov, ki sobili zanj potrebni, ne prav oceniti, če si ne prikličemo v spomin stanje na področju naravoslovnih in tehniških ved pri nas neposredno po koncu druge svetovne vojne. Poudariti kaže, da je naša Akademija že leta 1946 čutila nalogo in imela v svoji zavesti načrt o ustanovitvi naravoslovnih oz. tehniških inštitutov. Tedanji glavni tajnik Fran Ramovš je 11. septembra tega leta izjavil, da Akademija resno misli na raziskovalne inštitute in da so "za bližnjo dobo projektirani kemijski, fizikalni in speleološki inštitut". Na glavni skupščini konec tega leta, 21. decembra, je prvi povojni predsednik France Kidrič označil stanje na področju realnih znanosti in prizadevanja Akademije, da nezadovoljivo stanje preseže: "... akademija stremi za tem, da se njen III. razred, ki obsega tiste znanstvene stroke, ki prihajajo za obnovo in gospodarski razvoj najbolj v poštev, razgiblje, da se pomnoži število njegovih članov in sodelavcev; v tem oziru bi bilo treba razmotrivati, ali ta razred ne bi osnoval posebnih oddelkov..." Ta razred je bil razred za matematične, prirodoslovne, medicinske in tehnične vede. In te vede so dobile posebno mesto tudi

v poročilu glavnega tajnika Ramovša na isti skupščini. Ramovš je sporočil, da kemični laboratorij že deluje, in dodal: "Po iniciativi III. razreda je za l. 1947 predvidena ustanovitev posebnega fizikalnega inštituta za raziskovanje atomskih jeder..."



Seveda se takoj vprašamo, kdo iz stroke je bil izbran, da uresniči načrt o ustanovitvi Fizikalnega inštituta. Kateri naš fizik je bil tako visoko kakovosten znanstvenik in tesno povezan z razvojem stroke v svetu, hkrati pa človeško tako pogumen, da je tvegala prevzeti nase veliko odgovornost in ustanoviti inštitut. Takrat je bil to samo Anton Peterlin, o katerem je glavni tajnik Akademije že 18. maja 1946 poročal, da "izdeluje načrt za ustanovitev inštituta za raziskovanja o atomskih jedrih." In ko je Akademija Antona Peterlina 21. decembra istega leta izvolila za svojega člana, je v utemeljitvi pisalo, da je kandidat "že predložil načrt za ustanovitev fizikalnega inštituta za

raziskovanje fizike atomskega jedra." Predlagatelj je za Peterlinovo članstvo v Akademiji še dodal, da se bo z inštitutom začela "pri nas nova doba fizikalnega dela v stroki, ki je bila doslej docela zanemarjena, pa je prav zdaj največje važnosti", to pa nas bo, beremo v nadaljevanju, "naposled pripeljalo do sodelovanja z ostalim svetom".

Preučevalce zgodovine Fizikalnega inštituta - danes Instituta "Jožef Stefan" - nekoliko bega ugotavljanje natančnega datuma njegovega nastanka. V drugi knjigi Letopisa Akademije, izšla je leta 1947, je Fizikalni inštitut že uvrščen med inštitute, komisije in odbore na drugo mesto, takoj za Kemičnim inštitutom. Naveden je tudi upravniki inštituta - akademik Peterlin. Če kljub temu domnevamo, da je tega leta, leta 1947, inštitut obstajal zgolj načelno, de iure, pa je v naslednjem Letopisu informacija o inštitutu tako stvarna, da o njegovem dejanskem obstoju ne moremo dvomiti. Inštitut je imel poleg upravnika že znanstveni svet in strokovne sodelavce. Pravilnik je inštitut dobil 6. novembra 1948, podatek, ki nam še celo dovoljuje sklep, da je inštitut v tem času dejansko obstajal in deloval.

Če pomislimo, da naši naravoslovci dotlej niso imeli organizacijske povezave in so delovali kot posamezniki, neredko zunaj domovine - Jožef Stefan je eden takih primerov - je nastanek Fizikalnega inštituta prelomnega pomena. Inštituti, ki jih je po drugi svetovni vojni ustanovila Slovenska akademija znanosti in umetnosti, ob Fizikalnem inštitutu še Kemijski inštitut, Inštitut za elektriško gospodarstvo in Inštitut za turbinske stroje, so znotraj svojih strok spodbujali razvoj znanstveno-raziskovalnega mišljenja, hkrati pa so v določeni meri uravnotežili razmerje med humanistično-družboslovnimi in naravoslovnimi, tehniškimi, kasneje tudi biomedicinskimi vedami pri nas. Tako naravnan razvoj je nedvomno posodabljal slovensko intelektualno zavest in jo napravljajal bolj celostno. Na izrazitejšo diferenciacijo znanstvenoraziskovalne misli

na Slovenskem in hkrati na posebno bližino različnih oblik ustvarjalnosti, tudi umetnostnih, pa kaže preimenovanje inštituta v Fizikalni inštitut Jožefa Stefana na predlog razreda za matematične, fizikalne in tehnične vede naše Akademije leta 1952. Težko bi našli za ime inštituta primernejšo osebnost, kot je bil svetovno uveljavljeni fizik, delujoč v avstrijsko-nemškem svetu, po rojstvu in duši pa Slovenec, v mladih letih celoslovenski pesnik. V tej luči simbolizira Stefan na videz nezdržljiva duhovna in iskateljska stremljenja časa, hkrati pa nakazuje povezovanje med njimi, pojav, ki lahko pomaga izravnati ali vsaj blažiti strogo enostransko, tehnicistično usmerjenost sodobnega človeka.

Slovenska akademija znanosti in umetnosti ni bila samo ustanoviteljica pomembnega in danes največjega slovenskega raziskovalnega inštituta. Spremljala in podpirala je njegovo delo skozi prve njegove razvojne stopnje do začetka leta 1955, ko se je Fizikalni inštitut osamosvojil. Tri leta zatem so Fizikalnemu inštitutu sledili Kemijski inštitut Boris Kidrič, Inštitut za elektriško gospodarstvo in Inštitut za turbinske stroje. Odtlej sobili nekaj časa ustanovitelji teh inštitutov naša Akademija, Univerza v Ljubljani in Izvršni svet Ljudske republike Slovenije.

Zveza med Institutom Jožef Stefan in Akademijo se tako tudi poslej ni pretrgala, kot ni pretrgana zdaj. Ugledni fiziki, kemiki, biokemiki, elektroniki so tista vez, ki zbližuje našo ustanovo z inštitutom. Znanstveniki - akademiki od Antona Peterlina do njegovih učencev in njihovih mlajših kolegov so povezovalna skupna točka za danes in jutri. Tudi zato je praznik Instituta Jožef Stefan praznik Slovenske akademije znanosti in umetnosti. Slovenski akademiji je v veliko čast in zadovoljstvo, da lahko čestita vsem upravnikom oz. direktorjem Instituta, navzočim, v duhu pa tudi odsotnim in pokojnim, vsem častnim članom in vsem sodelavcem za plodno delo, priznано doma in v svetu. Verjamem, da bo inštitut uspešen tudi v prihodnje. Izbral je pot, ki vodi navzgor. ●

SPOROČILI SO NAM

Dne 19. 4. 1999 je bila korespondenčna seja Znanstvenega sveta IJS, na kateri so podprli kandidature za nagrado Ambassador RS v znanosti, ki jo podeljuje Ministrstvo za znanost in tehnologijo. Dne 14. 5. 1999 pa je Znanstveni svet obravnaval predloge za kandidate-raziskovalce IJS za Zoisovo nagrado.

Dne 4. 5. 1999 je bila seja Upravnega odbora IJS, ki je med drugim obravnaval poročilo o poslovanju v letu 1998, predlog zaključnega računa za leto 1998 ter predlog programa dela za leto 1999. Upravni odbor je sprejel zaključni račun IJS za leto 1998 ter program dela za leto 1999.

V Uradnem listu RS št.14/99 z dne 12. 3. 1999 je bil objavljen javni razpis za financiranje podiplomskega študija in raziskovalnega usposabljanja mladih raziskovalcev v letu 1999. Zadnji rok za prijavo mladih raziskovalcev se izteče 30. 6. 1999. Razpis in razpisna dokumentacija je na voljo na internetnem naslovu MZT <http://www.mzt.si/mzt/tenders/mr/razp-mr-99.html>.

Ministrstvo za znanost in tehnologijo je začelo postopoma izvajati programsko financiranje raziskovalne dejavnosti. IJS in MZT sta sklenila pogodbo o izvajanju in financiranju Programa dela IJS za obdobje od 1. 1. 1999 do 31. 12. 2003. Programsko financiranje v letošnjem letu se izvaja tako, da se je večji del ur tekočih temeljnih in aplikativnih projektov preli v programe glede na prijavljene programske skupine IJS, hkrati pa se tekoči projekti nadaljujejo do izteka, tako da se v njih upoštevajo preostanki že odobrenih raziskovalnih ur. Za te projekte sta IJS in MZT sklenila anekse k pogodbam za leto 1999. Na MZT se je začela evalvacija programov in programskih skupin javnih raziskovalnih organizacij.

Institut "Jožef Stefan", Univerza v Ljubljani, Univerza v Mariboru, Gospodarska zbornica Slovenije ter

Zadružna zveza Slovenije so ustanovitelji nevladne organizacije Slovensko gospodarsko in raziskovalno združenje s sedežem v Bruslju. 12. 5. 1999 je bila v novih prostorih Gospodarske zbornice Slovenije ustanovna skupščina združenja, kjer so zastopniki ustanoviteljev slovesno podpisali statut kot ustanovni akt združenja. Cilji združenja so preučevanje gospodarskega ter razvojno-raziskovalnega dogajanja in smeri v Evropski uniji, obveščanje o pripravljanju zakonodaje EU ter njenih programih in projektih, podpiranje interesov slovenskega gospodarstva, kmetijstva in znanosti v združenjih in institucijah EU ter sodelovanje v izobraževalnih, svetovalnih, informativnih, promocijskih in drugih dejavnostih, namenjenih pripravi slovenskega gospodarstva in znanosti za članstvo v EU. Ker gre za nevladno organizacijo, bo to združenje skrbelo predvsem za lobiranje, vzpostavljanje in vzdrževanje neformalnih stikov z institucijami in organi EU, pa tudi drugimi organizacijami s sedežem v Bruslju ter na tak način nudilo podporo slovenski znanosti in gospodarstvu. Za raziskovalno dejavnost združenja bo finančna sredstva zagotavljalo Ministrstvo za znanost in tehnologijo, za kmetijsko Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, za gospodarsko pa Gospodarska zbornica Slovenije.

Marko Burnik, dipl. iur.

PRISPEVKI

ČERNOBIL, TRINAJST LET POZNEJE

Prof. dr. Andrej Stritar, Izobraževalni center za jedrsko tehnologijo

26. aprila je minilo trinajst let od najhujše jedrske nesreče, ki se je kdaj koli zgodila. Tistega dne ob 1:23 ponoči so operaterji jedrske elektrarne Černobil v tedanji Sovjetski zvezi, sedanji Ukrajini, naredili toliko napak, da je reaktor razneslo, dvignilo 2000 ton težak betonski pokrov nad njim in sprostito v ozračje toliko radioaktivnih snovi, kot se jih še nikoli ni zaradi kake nesreče v civilnem objektu. Posledice v bližnjem okolju so bile katastrofalne:

- izseliti so morali več kot 100.000 ljudi
- 30 km okoli elektrarne je še vedno prepovedano območje
- 600.000 ljudi je sodelovalo pri sanacijskih delih in prejelo precejšnje doze sevanja

- 31 ljudi je umrlo zaradi neposrednih posledic nesreče, o številu tistih, ki bodo umrli zaradi posrednih posledic, pa se krešejo mnenja: ocene se gibljejo od nekaj sto do nekaj deset tisoč
- v bližnjih območjih Ukrajine in Belorusije se je povečalo število otrok, ki zbolevalo za rakom na ščitnici
- vse štiri enote černobilske elektrarne (4000 MW) so ustavljene
- sarkofag, veliko stavbo, ki so jo zgradili nad uničenim reaktorjem, bo treba v bližnji prihodnosti popraviti ali zamenjati, kar bo precej drago.

Dogodek se ne bi smel zgoditi in je bil sramota za jedrsko stroko. Menim pa, da je bil ta dogodek

posledica komunističnega družbenega sistema, kjer ni bilo postavljenih jasnih meril o odgovornosti, niti ni bilo načinov za pravilno motiviranje ljudi. Čeprav so nesrečo povzročile izključno človeške napake, pa je težko najti enega ali nekaj posameznih krivcev. Naštejemo lahko celo vrsto temeljnih napak:

- Idejnega projekta tega tipa elektrarne sploh ne bi smeli odobriti in ga razviti v industrijski projekt (nekaj fizikalnih lastnosti takega reaktorja je nesprejemljivih po današnjih varnostnih standardih).
- Operaterji niso bili ustrezno usposobljeni.
- Tehnološke rešitve so omogočale operaterjem nesprejemljivo samovoljo (npr. izključitev varnostnih sistemov).
- Na elektrarni so tisto noč opravljali poskus, kar samo po sebi ne bi bilo narobe, če bi bil dobro pripravljen. Toda priprave so bile strokovno neprimerno.
- Operaterji so kršili obratovalna navodila, kar nikakor ne bi smeli.
- Neodvisni upravni nadzor je bil neprimeren oz. ga v precejšnji meri sploh ni bilo.

V letih po nesreči se je marsikaj spremenilo. Danes deluje še 17 reaktorjev takega tipa (V Bilibinu na skrajnem severovzhodu Sibirije so le štirje 12-megavatni, drugi pa imajo moč okoli 1000 MW). Vsi so predelani, tako da se podobna nesreča ne more več zgoditi. Novih reaktorjev takega tipa ne gradijo več.

Veliko pa se je spremenilo tudi na "netehničnih" področjih jedrske energetike. Zaradi spoznanj o pomembnosti vsakega človeškega dejanja se je uveljavil pojem varnostna kultura. Težko ga je opisati z nekaj besedami, seveda pa je to predvsem nasprotje vsem človeškim pomanjkljivostim, ki sem jih naštel zgoraj. Od vseh delavcev na vseh nivojih se zahteva skrajno resnost in odgovornost, saj ima lahko vsak, na videz še tako nepomemben spodrsrljaj, usodne posledice. Zato se izredno poudarja usposabljanje, sistem obratovalnih postopkov in tehničnih omejitev, sistem internega in zunanjega nadzora in sistem zagotavljanja kakovosti. Na Zahodu to praviloma ni novost, vzhodne države pa so se v tem času in na tem področju izredno odprle. Nekaj različnih mednarodnih organizacij organizirano skrbi za stalno izmenjavo kadrov med jedrskimi elektrarnami na zahodu in vzhodu, tako da je danes nivo varnostne kulture nedvomno bolj izenačen in zagotovo višji kot leta 1986.

Tako kot na vseh področjih človeškega udejstvovanja je tudi pri jedrski varnosti izredno pomembno stremljenje k popolnosti in neprestani dvom v zadostnost človeških dejanj. Stalen strah pred napakami in želja po izboljšanju sta najboljša zagotovila za uspeh.

Nekje sem naletel na stavka, ki zelo dobro povzemata ves trud za kakovost in pomembnost našega odnosa do lastnega dela:

Dokler se zavedamo, da je jedrska elektrarna lahko nevarna, je varna. Kakor hitro smo prepričani, da je varna, postane nevarna. ●

PLAZEMSKO INŽENIRSTVO POVRŠIN

dr. Peter Panjan in dr. Boris Navinšek, F-3

Z razvojem plazemskih postopkov inženirstva površin se že več kot dve desetletji uspešno ukvarjamo v Odseku za tanke plasti in površine na Institutu "Jožef Stefan". Tako smo že na začetku osemdesetih let v slovensko kovinsko predelovalno in drugo industrijo vpeljali najsodobnejše postopke zaščite orodij in strojnih delov s keramičnimi zaščitnimi prevlekami, ki jih pripravljamo z vakuumskimi (fizikalnimi) postopki nanašanja. Leta 1985 smo skupaj s podjetjem SMELT iz Ljubljane in Balzersom iz Liechtensteina ustanovili

Center za trde prevleke v Domžalah, kjer nanašamo keramične prevleke za potrebe slovenske industrije. Do danes smo razvili postopke nanašanja približno deset različnih keramičnih prevlek, v industrijsko proizvodnjo pa smo vpeljali prevleke TiN (JOSTiN®), CrN, CrC in TiAlN. Te se uporabljajo za zaščito rezalnih orodij, orodij za hladno preoblikovanje in prebijanje, orodij za stiskanje in brizganje prahov, orodij za brizganje plastike, tlačno litje aluminijevih zlitin, vročekočenje in drugih specialnih orodij ter strojnih delov.

Površine trdnih snovi so že dolgo časa predmet znanstvenih raziskovanj. Šele v zadnjih desetletjih pa so pridobile tudi velik tehnološki pomen. Površina je tista, ki predmet povezuje z zunanjim svetom, zato njene lastnosti odločilno vplivajo na tehnično uporabnost izbranega materiala. Spreminjanje lastnosti površine materiala trdne snovi z namenom, da se izboljšajo njegove tehnične lastnosti, imenujemo inženirstvo površin. Lastnosti površine lahko spremenimo bodisi tako, da spremenimo njeno sestavo in strukturo, ali pa tako, da na površino nanesemo plast drugega materiala. Z modifikacijo površine materialov poskušamo npr. izboljšati odpornost proti obrabi, povečati korozijsko obstojnost, zmanjšati trenje, izboljšati sposobnost spajkljivosti, spremeniti električno prevodnost ali lomni količnik, izboljšati omočljivost, vplivati na biokompatibilnost materialov za implante, ali izboljšati katalitične lastnosti površine.

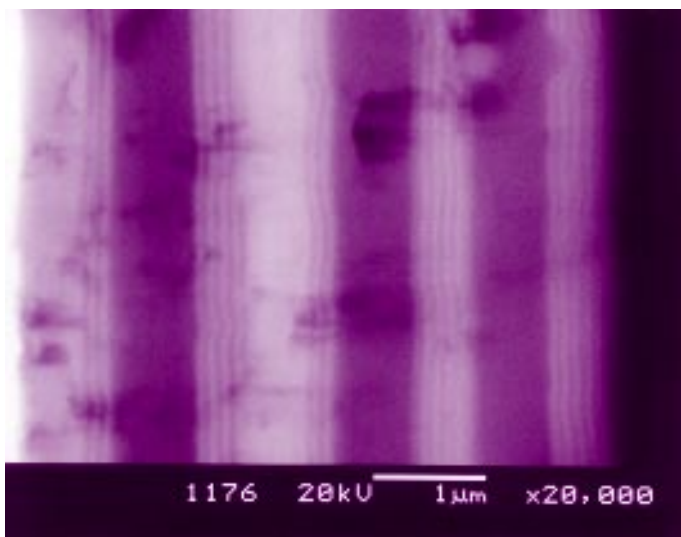
Za začetek inženirstva površin lahko štejemo kemotermično obdelavo kovin, ki jo poznamo že več tisočletij. V prvi polovici prejšnjega stoletja so se pojavili prvi postopki elektrokemijskega nanašanja tankih plasti. Klasični postopki inženirstva površin so še difuzijski postopki (cementiranje, nitriranje) in

kemijski postopki (fosfatiranje, bruniranje). Do pravega razcveta inženirstva površin pa je prišlo šele v zadnjih desetletjih, ko so se pojavili postopki plazemske difuzije (nitriranje, cementiranje, nitrocementiranje), kemijski postopki nanašanja tankih plasti iz pame faze (CVD), fizikalni (vakuumski) postopki (PVD) nanašanja tankih plasti, kemijski postopki nanašanja tankih plasti iz parne faze v plazmi (PACVD), postopki ionske in plazemske implantacije ionov, modifikacije površin z laserjem ali elektroskim curkom itd.

Večina sodobnih postopkov obdelave površin poteka v vakuumu pri nizki temperaturi podlag in v plazmi. Reakcijski medij so plini in pare izbranih materialov. Ker se v plazmi nahajajo visokoenergijski delci (prosti radikali, nevtralni delci, ioni in elektroni), ki spodbujajo in omogočijo kemijske reakcije pri nizki temperaturi podlag, ponuja plazma številne možnosti za sintezo novih materialov. Področja uporabe postopkov plazemskega inženirstva površin so zelo različna. Plazemska difuzija se uporablja za zaščito orodij in strojnih delov pred obrabo in korozijo. Postopek kemijskega nanašanja iz pame faze v plazmi (PACVD) se uporablja v mikroelektroniki ter za nanos

keramičnih zaščitnih prevlek na orodja in strojne dele. Vakuumski (PVD) postopki se uporabljajo za nanos keramičnih trdnih zaščitnih prevlek na orodja in strojne dele, za pripravo optičnih in dekorativnih prevlek in tankih plasti za mikroelektronska vezja. Plazemska polimerizacija se uporablja v optiki in za nanos difuzijskih zapornih prevlekna folije za pakiranje. S plazemskim jedkanjem izdelujemo mikroelektronska vezja in tudi čistimo kovinske površine. Plazma se uporablja tudi za aktivacijo površine plastike pred nanosom tankih plasti, lepljenjem ali tiskanjem, za obdelavo sintetičnih tkanin, volne in svile pred barvanjem, za predelavo odpadkov ter za sterilizacijo kovinskih delov in drugih materialov, ki se uporabljajo v medicini (npr. za implante).

Eno od pomembnejših področij uporabe postopkov plazemskega inženirstva površin je zaščita orodij in strojnih delov pred obrabo in korozijo. Obstaja veliko različnih postopkov, ki imajo, gledano s tehnološkega,



Posnetek prereza večplastne prevleke TiAlN/TiN, narejen z vrstičnim elektronskim mikroskopom (avtor posnetka Zoran Samardžija). Prevleko TiAlN/TiN smo uporabili v kombinaciji s plazemskim nitriranjem za zaščito orodij za vroče kovanje v tovarni UNIOR (Zreče). To delo je bilo narejeno v sodelovanju s podjetjem Balzers iz Lichtensteina.

ekonomskega in ekološkega vidika, svoje prednosti in slabosti, zato nobeden od njih ni primeren za vse vrste uporabe. Z oplemenitenjem površine bistveno povečamo dodano vrednost izdelkov, zato ima inženirstvo površin velikogospodarski pomen. V študiji, ki jo je pripravilo nemško ministrstvo za znanost in tehnologijo, so plazemske površinske tehnologije uvrščene med petnajst tehnologij, ki bodo temelj razvoja na začetku 21. stoletja. Zanimivo je, da je v Nemčiji sam v obdobju od 1990 do 1994 nastalo okrog 1000 podjetij, ki se ukvarjajo s površinskim inženirstvom.

V poročilu, ki so ga leta 1996 pripravili v BCC Inc. (Velika Britanija), je bilo v letu 1995 svetovno tržišče na področju prevlek CVD, PVD in ionske implantacije ocenjeno na 8,7 milijard dolarjev. Letna rast proizvodnje je bila okrog 11,5%. Na osnovi teh podatkov menijo, da bo leta 2000 vrednost proizvodnje omenjenih prevlek približno 15 milijard dolarjev.

Leta 1995 je bila v Veliki Britaniji, po oceni Nacionalnega Centra za inženirstvo površin, vrednost zaščitnih prevlek (pred obrabo in korozijo) 4,5 milijarde funtov. Leta 2010 naj bi se ta vrednost podvojila. Če zraven štejemo še funkcionalne prevleke (tanke plasti za elektroniko in polprevodniško industrijo, optiko in optoelektroniko, tankoplastne senzorje, spominske elemente), potem ta vrednost naraste na 10 milijard funtov v letu 1995 oz. 32,3 milijarde funtov v letu 2010. Celotna vrednost izdelkov, vezanih na uporabo omenjenih tehnologij, je 95,5 milijarde funtov v letu 1995 oz. 180,9 milijarde funtov v letu 2010.

Kot smo že v uvodu povedali, se z razvojem plazemskih postopkov inženirstva površin že več kot dve desetletji uspešno ukvarjamo tudi v Odseku za tanke plasti in površine na Institutu "Jožef Stefan". Naše delo je usmerjeno v razvoj novih keramičnih zaščitnih prevlek, prenos le-teh v industrijsko uporabo in nudenje tehnološke podpore partnerjem v industriji. Keramične zaščitne prevleke bistveno povečajo trajnost orodij (tudi do 1000%), povečajo kakovost površinske obdelave izdelkov in produktivnost za 20 do 100%. Cena nanosa zaščitne prevleke je v splošnem majhna v primerjavi z vrednostjo orodja. Vse našete prednosti oplemenitenih orodij in strojnih delov zato bistveno povečujejo konkurenčno sposobnost slovenske

industrije na tujih trgih. Neposredno sodelujemo s približno 300 podjetji v Sloveniji, ki zaposljujejo več kot 100 000 delavcev. Med večjimi tovarnami, s katerimi intezivno sodelujemo, so UNIOR (Zreče), ROTOMATIKA (Idrija), KOLEKTOR (Idrija), ISKRA AVTOELEKTRIKA (Šempeter pri Gorici), CIMOS (Koper), DOMEL (Železniki), GORENJE (Velenje), ARMATURE (Muta), ISKRA FERITI (Ljubljana), UNITECH LTH-Lo (Škofja Loka), MERKUR (Naklo), DANFOSS (Črnomelj), LIV (Postojna), ETA (Cerkno), ISKRA Emeco (Kranj) in IMPOL (Slovenska Bistrica).

Postopek zaščite orodij in strojnih delov z keramičnimi tankimi plastmi pogosto kombiniramo s plazemsko difuzijo (nitriranjem). Postopek, ki ga poznamo pod imenom dupleks, smo vpeljali skupaj z Inštitutom za kovinske materiale in tehnologije (Ljubljana). V zadnjih dveh letih smo ga uspešno preizkusili na orodjih za vroče kovanje (UNIOR, Zreče) in na orodjih za tlačno litje aluminijevih zlitin (UNITECH LTH-LO, Škofja Loka in v ROTOMATIKI (Sp. Idrija)).

Plazemske tehnologije so nedvomno tiste, ki bodo zaznamovale začetek 21. stoletja. Nekatere od njih so že uveljavili na industrijskem nivoju, druge pa so se šele začele uvajati. Prodor plazemskih tehnologij na področje inženirstva površin v veliki meri zavira konzervativna miselnost uporabnikov v industriji, ki zelo počasi sprejemajo nove in za njih še "nepreizkušene" tehnologije. Zato je za uspešno uvajanje novih tehnologij treba ne samo razviti industrijski postopek, ampak ga tudi uspešno tržiti. Trženje pa po ocenah nekaterih strokovnjakov stane trikrat več kot razvoj industrijskega postopka oplemenitenja površin.

Ker pomen sodobnih postopkov površinskega inženirstva (ki so nasprotno od tradicionalnih ekološko neoporečni) v industrijski proizvodnji strmo narašča in ker je od njihove uporabe bistveno odvisna konkurenčna sposobnost slovenske industrije, bi bilo smiselno in ekonomsko opravičljivo usmeriti bistveno več finančnih sredstev ter kadrovske okrepite tiste raziskovalne in programske skupine, ki delujejo v Sloveniji na tem področju. Zato je naša programska skupina predložila Ministrstvu za znanost in tehnologijo Republike Slovenije, da bi bilo to področje eno od novih sklopov strateško pomembnih raziskav in razvoja tehnologij za naslednje tisočletje. ●

Govor predsednika SAZU, akad. prof. dr. Franceta Bernika	2
Sporočili so nam	3
Prispevki	
Černobil, trinajst let pozneje	4
Plazemsko inženirstvo površin	5



Nizkotlačna plazma v napravi za nanašanje keramičnih zaščitnih prevlek BAI 730 (Center za trde prevleke, Domžale). *Foto: Peter Svete*

Dne 15. 7. 1999 se bodo zaradi prenove zaprla vrata institutske menze. Obljubili so nam, da bodo v štirinajstih dneh obnovili jedilni prostor, posodobili prezračevanje, povečali solatni bife in prenovili sanitarije. Na vprašanje, ali se bo izboljšala tudi ponudba in kvaliteta storitev, so nam odgovorili, da bodo skušali ugoditi željam gostov v največji možni meri. Skratka, počakajmo! Ob tej priložnosti lahko izdamo, da načrtujejo za prihodnje tudi postavitev zimskega vrta.



Karikatura: Tone Kokalj, K3

Novice IJS, glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Urednika: mag. Marko Notar
Peter Svete, dipl. inž. kem. teh.
Sodelavka: Natalija Polenec, dipl. arh.
Lektor: dr. Jože Gasperič

<http://www-novice.ijs.si>

e-pošta: novice@ijs.si

Po mnenju Ministrstva za znanost in tehnologijo št. 415-01-159/98 z dne 2.11.1998 se šteje brošura Novice IJS med proizvode, za katere se plačuje 5% davek od prometa proizvodov.

Ponatis vsebine je dovoljen z opombo, da gre za prispevek iz Novic IJS. Članke, predloge in pripombe lahko pošljete po e-pošti: novice@ijs.si
