

VAKUUMIST

9

avgust
1985

GLASILO DRUŠTVA ZA VAKUUMSKO TEHNIKO SLOVENIJE

VSEBINA

- Delovanje DVTS v obdobju 1982 - 1985
- Občni zbor Društva za vakuumsko tehniko Slovenije
- Polprevodniške lastnosti tankoplastnega amorfnega silicija
- Vakuumška tehnika v Metalni
- Pilotna proizvodnja vakuumskih črpalnih sistemov na IEVT
- Od majhne steklopihalnice in lekarne v svetovni vrh
- Z ognjem in steklom
- Deseti mednarodni vakuumski kongres
- Tretja združena vakuumška konferenca Madžarska - Avstrija - Jugoslavija
- Vabilo na 21. jugoslovanski simpozij SD 85
- Koledar pomembnih vakuumskih prireditev
- Mednarodna konferenca o metalurških prevlekah v L.A.
- Princetonski sestanek IUVSTA
- Tretji simpozij "Spektroskopija v teoriji in praksi"
- Kratke novice in obvestila

DELOVANJE DVTS V OBDOBJU 1982-1985

(poročilo predsednika na obcnem zboru - 23.5.1985)

V tem obdobju je imel IO DVTS v poprečju pet sej na leto, na katerih so se člani dogovarjali za akcije, ki so jih večina tudi izpeljali.

Finančno stanje društva se je v zadnjih letih izboljšalo. Vir dohodka so bili predvsem pri-

javnina za tečaje in prodaja zbornika referatov "Osnove vakuumške tehnike". DVTS je v zadnjih treh letih organiziral pet tečajev iz osnov vakuumške tehnike. Tečaja se je udeležilo približno 150 slušateljev različnih poklicev iz industrije, inštitutov in fakultet.

Junija 1983 je DVTS organiziralo tečaj "Tanke vakuumske plasti", katerega pa se je udeležilo 18 slušateljev iz IEVT. Društvo je poleg tega organiziralo tudi nekaj predavanj v kombinaciji s prikazovanjem diapozitivov, ki jih je kupilo pri Mednarodni zvezi za vakuumsko znanost, tehnologijo in aplikacije (IUVSTA). Za večje število članov društva je organiziralo in finančno podprlo njihovo udeležbo na Mednarodnem vakuumskem kongresu v Madridu, v septembru 1983 in pripravilo strokovno ekskurzijo k proizvajalcu vakuumske opreme Leybold Heraeus (junij 1984). Udeleženci so si ogledali obrata LH v Hanau-u in Kölnu in imeli možnost izmenjave strokovnih informacij s strokovnjaki tega svetovnega giganta vakuumske opreme. V sodelovanju z LH je društvo organiziralo prav tako v letu 1983 v Ljubljani simpozij s področja tankih vakuumskih plasti in vakuumske opreme.

Posebej je potrebno omeniti publicistično dejavnost društva: v letu 1985 je bila izdana izpopolnjena izdaja zbornika referatov "Osnove vakuumske tehnike", za kar gre največja zahvala uredniku dr. J. Gasperiču. DVTS je edino društvo za vakuumsko tehniko v Jugoslaviji, ki ima svoje strokovno glasilo; do sedaj je predvsem po zaslugi urednika A. Preglja izšlo že osem števk. Člani društva so precej truda vložili tudi v pripravo zbornika referatov "Tanke vakuumske plasti" in upamo, da bo novi IO DVTS imel toliko moči, da bo pripravil in izdal tudi to, predvsem za mlajše "tankoplastnike" zelo potrebno knjigo.

Ena od pomembnejših akcij je tudi povezava DVTS z Madžarskim društvom za fiziko Roland Eötvös. Posredno preko tega sodelovanja je prišlo tudi do dogovora in uresničitve dolgotrajne želje, da se jugoslovanski vakuumisti pridružijo madžarskim in avstrijskim na njihovih vakuumskih kongresih. Kongres vakuumistov iz teh treh držav bo v začetku oktobra tega leta v Debrecenu na Madžarskem.

DVTS je član Zveze društev za vakuumsko tehniko Jugoslavije (JUVAK) in vseskozi sodeluje z DVT Srbije in DVT Hrvatske. Ravno člani DVT Slovenije so odločilno pripomogli, da je ok-

tobra leta 1983 JUVAK organiziral IX. jugoslovanski vakuumski kongres v Zagrebu. Člani DVTS so člani tako v izvršnem odboru JUVAK, kot v nekaterih organih tega društva. Štirje člani DVTS so predstavniki Jugoslavije tudi v sekcijah Mednarodne zveze za vakuumsko znanost, tehniko in aplikacije (IUVSTA).

Iz navedenega je razvidno, da DVTS uspešno deluje na vakuumskem področju in zapolnjuje vrzeli, ki nastajajo zaradi togosti nekaterih delovnih organizacij, ki se profesionalno ukvarjajo z vakuumsko tehniko. Uspešnost društva potrjuje tudi priznanje Občinske raziskovalne skupnosti Vič-Rudnik, ki jo je letos podelilo DVTS predvsem za izobraževalno dejavnost na področju vakuumske tehnike v preteklih letih.

Naj omenim še sodelovanje DVTS z IEVT. Ocenjujem ga kot dobro, v obojestransko zadovoljstvo in korist. DVTS bo letos na IEVT dobilo tudi manjši prostor za društveno pisarno, kar bo pripomoglo k izboljšanju administrativno-organizacijskih del in urejenosti arhiva, tako da bo novo izvoljeni IO DVTS imel še lažje pogoje za delo kot dosedanji.

Nekaj besed je potrebno nameniti še kadrovski sestavi IO DVTS. V zadnjih letih se je že vključilo v delo društva več mlajših vakuumistov, ki bodo kmalu morali prevzeti funkcije in obveze pri delu društva. Zaželeno pa je, da se vključijo in aktivirajo še več mlajših kolegov, ki naj bi poživili delo v društvu. Zaželjena je vsaka pobuda in predlog, ki bi pripomogla k nadaljnjemu razvoju društvenega dela. Seveda je to povezano z včasih suhoparnim delom in prisostvovanjem na sejah društva v popoldanskih ali večernih urah, vendar se ravno od mlajših pričakuje atraktivnejše akcije. V tem duhu je sestavljen in izvoljen novi IO DVTS s predsednico mag. Moniko Jenko na čelu.

Novemu odboru želim veliko uspehov pri njegovem delu, pomembnem za nadaljni razvoj vakuumske stroke pri nas in s tem za celotno našo družbo.

mag. Anton Zalar
IEVT, Ljubljana

OBČNI ZBOR DVTS - 23. maja 1985

Letošnji občni zbor Društva za vakuumsko tehniko Slovenije je po treh letih spet bil volilni. Naš statut namreč zahteva, da vsaka

3 leta na novo izvolimo člane izvršnega in nadzornega odbora, ter tovariškega razsodišča. Rezultati letošnjega izbora so naslednji:

Novi I.O.

1. Lindav Janez - Iskra CEO, Stegne 7, Lj
2. Žabkar Tone - IJS, Jamova 39, Lj.
3. Sejčad Salam - Iskra Žarnice, Lj.
4. Weber Marko - LTH, Škofja Loka
5. Grahek Karlo - Vak. naparevanje, Lj.
6. Česen Jože - Saturnus, Lj.
7. dr. Lah France - Cigaletova 8, Lj.
8. dr. Gasperič Jože - IEVT
9. dr. Kinsky Evgen - IEVT
10. mag. Zalar Anton - IEVT
11. Žumer Marko - IEVT - blagajnik
12. Pregelj Andrej - IEVT - tajnik
13. Zavašnik Rasto - IEVT - tajnik
14. Šetina Janez - IEVT - podpredsednik
15. mag. Monika Jenko - IEVT - predsednik

Nadzorni odbor

1. mag. Murko-Jezovšek Melita - IEVT
2. Hribernik Ivan - IEVT
3. Jančar Rudi - Glinška 4, Lj.

Tovariško razsodišče

1. dr. Perman Eva - IEVT
2. Pezdirc Pavle, Iskra Semič
3. dr. Rožaj-Brvan Alenka, Iskra CEO, Lj.

Imenovani so bili tudi aktivni člani društva, ki delujejo v odborih za pripravo tečajev, ekskurzij, Vakuumista, itd.

Na občnem zboru je bilo prisotnih 34 članov društva, ki so v razpravi po poročilih poleg že znanih povedali tudi marsikatero novo misel oz. pobudo. Naj jih na kratko še enkrat pregledno zapišemo:

- iz vseh poročil sledi, da je za obstoj društva pravzaprav najpomembnejša vzgojno-izobraževalna dejavnost (stalno veže več vakuumistov na skupno delo, pomeni glavni finančni vir, je družbeno koristna, itd); torej je nujno da v DVTS še naprej skrbimo za dvig naših tovrstnih sposobnosti (izboljšava tečajev, vaj, izdajanje novih knjig, priprava novih tečajev, javna predavanja).
- prav je, da DVTS nadaljuje z zbiranjem informacij o stanju vakuumske tehnike v Sloveniji in Jugoslaviji ter o potrebah delovnih organizacij po tovrstni opreми iz uvoza oziroma o nadomeščanju uvožene z domačo. Takšni podatki so pravzaprav najpomembnejši kazalec za usmerjanje bodočega delovanja društva, hkrati pa so lahko zelo dobrodošli tudi (povratno) našim porabnikom vakuumske tehnike za pridobivanje dodatnih informacij pri reševanju svojih problemov.
- zelo pomembno za DVTS je, da čim prej izide druga NAŠA knjiga: "Vakuumske tanke plasti"
- v bodoče bomo - vsaj ob priložnostih - poskušali propagirati dejavnost in ime društva, ki je zdaj poznano le ožjemu krogu posameznikov in organizacij (predvsem tistih, ki sodelujejo z IEVT)
- izraženo je bilo navdušenje nad lanskim ogledom vakuumskega giganta Leybold-Heraeus-a; stremeti moramo k temu, da društvo postane redni organizator takih in podobnih strokovnih ekskurzij.

Andrej Pregelj dipl.ing.
IEVT, Ljubljana

POLPREVODNIŠKE LASTNOSTI TANKOPLATNEGA AMORFNEGA SILICIJA

1. Uvod

Danes je v svetu že splošno uveljavljeno mnenje, da je bistveno pocenitev sončnih celic in s tem tudi resnično vesplošno uporabnost možno doseči le s tankoplastno izdelavo ⁽¹⁾.

Kljub temu, da se raziskujejo tankoplastni polikristalni materiali (kot sta na primer CuInSe₂ in CdTe), ki imajo boljše lastnosti, kot na primer absorpcijski koeficient, energijsko širino in stabilnost ⁽²⁾, pa ima do sedaj le amorfni silicij potrjeno možnost velikoserijske izdelave

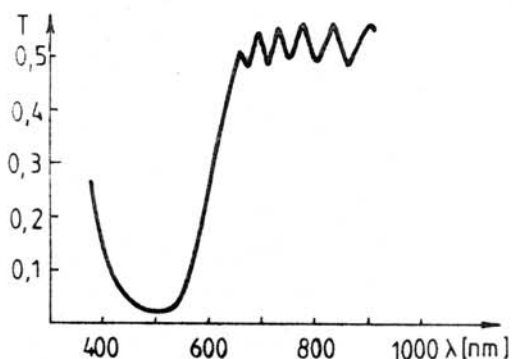
⁽³⁾. Vendar je pri teh tankoplastnih tehnologijah treba nujno opozoriti na ekološke in zdravstvene probleme ⁽⁴⁾.

2. Fizikalno optične lastnosti

Amorfnemu siliciju, nanesenemu na steklo smo najprej pomerili svetlobno prepustnost T v odvisnosti od valovne dolžine na monokromatorju Hilger (slika 1).

Kot je razvidno s slike 1 ima tanka plast a-Si:H

minimume in maksimume prepustnosti v področju slabe absorptivnosti. Upoštevajoč te last-



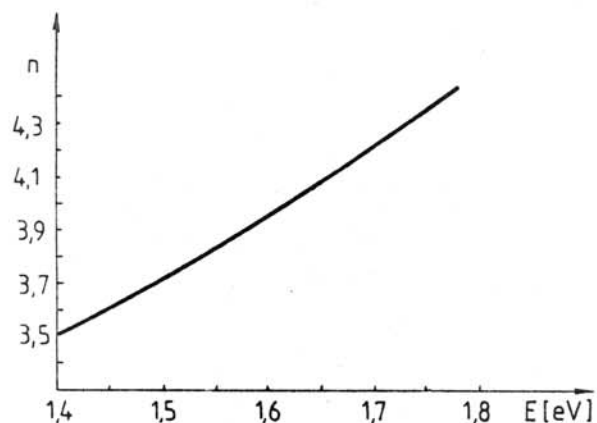
Slika 1.: Spektralna optična prepustnost a-Si:H. (Pri 100 % -ni transparentnosti je $T = 1$)

nosti (5, 6) smo lahko izračunali lomni količnik v odvisnosti od valovne dolžine (slika 2) z enačbami (1) in (2):

$$\min(2nd) = m\lambda_1 \quad (1)$$

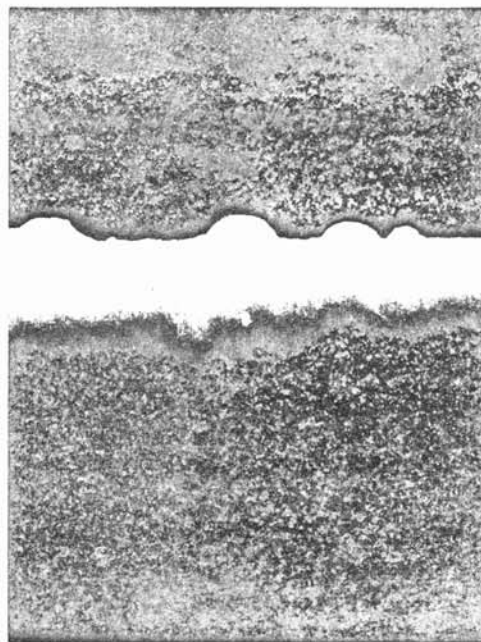
$$\max(2nd) = (m + 1/2)\lambda_2 \quad (2)$$

kjer je n lomni količnik, m je celo število uklonskega reda in d je debelina amorfnega



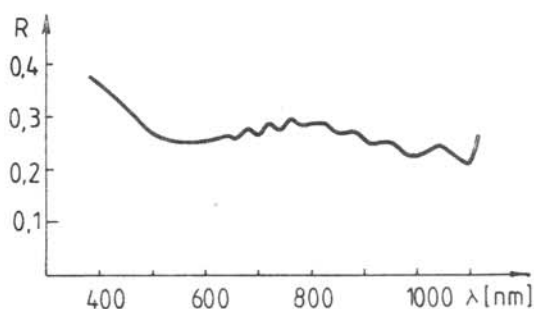
Slika 2.: Lomni količnik a-Si:H v odvisnosti od valovne dolžine

silicija. Debelino smo izmerili neodvisno, z elektronskim mikroskopom (slika 3).



Slika 3.: Fotografija amorfnega silicija na elektronskem mikroskopu JEOL, debelina plasti je $1,5 \mu\text{m}$, povečava 6000 krat.

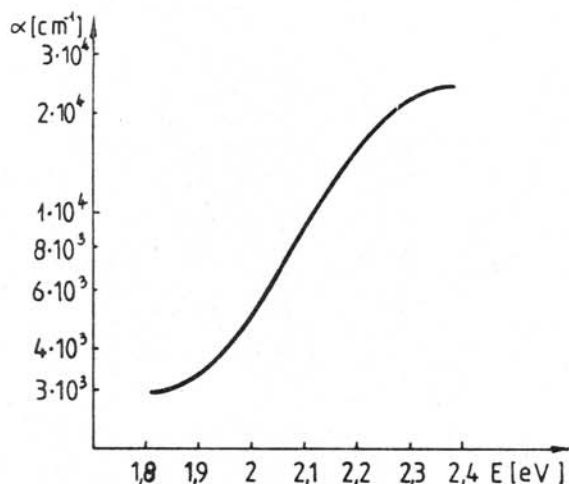
Za izračun absorpcijskega koeficienta smo pomerili še refleksijo amorfnega silicija v odvisnosti od valovne dolžine, kar je prikazano na sliki 4.



Slika 4.: Refleksija a-Si:H v odvisnosti od valovne dolžine. (Pri 100%-ni refleksiji je: $R = 1$)

Apsorpcijski koeficient smo izračunali po enačbi (3), kar smo prikazali na sliki 5.

$$\alpha = \frac{\ln \frac{T}{(1-R)^2}}{d} \quad (3)$$

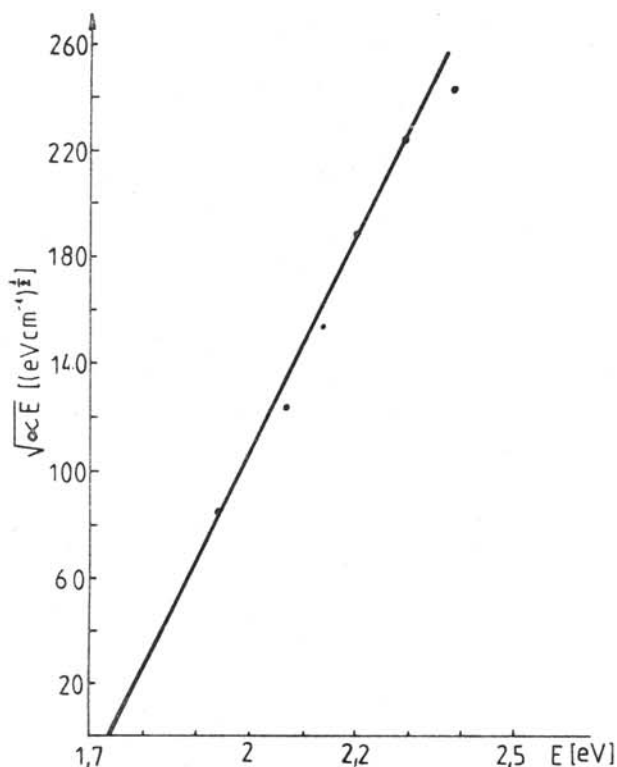


Slika 5.: Absorpcijski koeficient α v odvisnosti od valovne dolžine

Optično-energijsko širino E_g na sliki 6, smo dobili z uporabo enačbe (4) in je 1,74 eV

$$\sqrt{\alpha E} = B (E - E_g) \quad (4)$$

Pri tem je E energija vpadnih fotonov, B pa konstanta, ki je odvisna od materialnih lastnosti a-Si:H in je v našem primeru $402,44 \text{ (eV cm)}^{-1/2}$, E_g je energijska širina amorfnega polprevodnika. Pri tem je E_g relativno malo

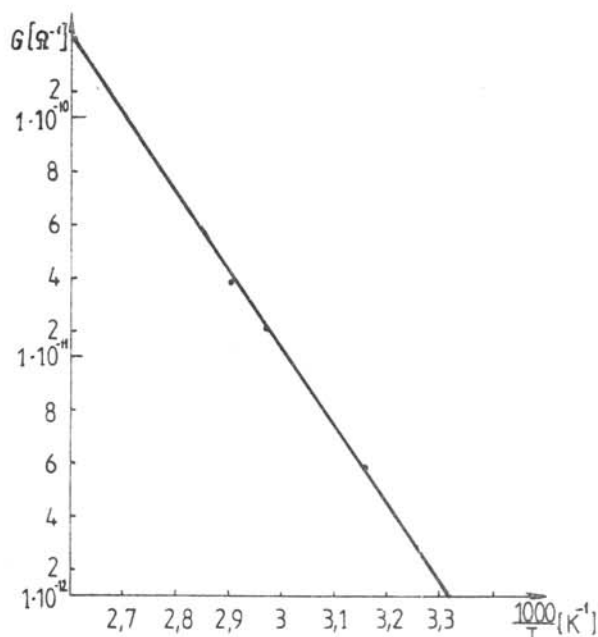


Slika 6.: Določitev optično-energijske širine E_g . Dobimo jo s sečiščem premice z energijsko skalo.

odvisen od naključnih napak, ki se zgodijo pri meritvi debeline in s tem pri absorpcijskem koeficientu. Te vplivajo v glavnem le na konstanto B .

3. Elektrooptične meritve

Za merjenje električne prevodnosti tanke plasti amorfnega silicija smo naperili NiCr kovinske kontakte v razdalji 1,2 mm in v dolžini 11,7 mm. Na vzorcu smo merili upornost z U-I metodo. Pri tem smo na vzorec dovedli napetost 60 V z usmernikom, tok pa smo merili z zelo občutljivim ampermetrom Keihtley 602 (slika 7).



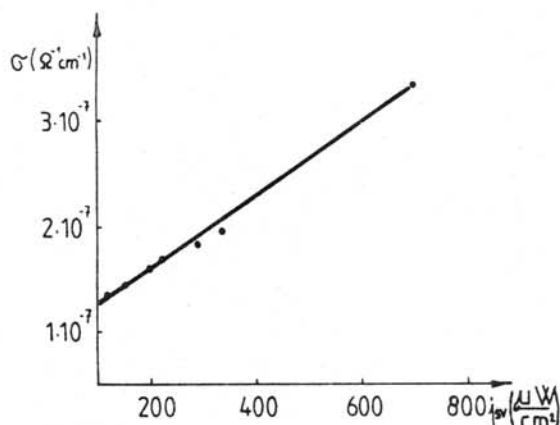
Slika 7.: Temna prevodnost v odvisnosti od temperature

Aktivacijsko energijo E_a za temno prevodnost smo dobili iz enačbe (5).

$$G = G_0 \exp (-E_a/kT) \quad (5)$$

in je v našem primeru 0,72 eV.

Naravo rekombinacijskih procesov se da spoznati iz naklona krivulje intenzitete svetlobe proti svetli prevodnosti (slika 8).



Slika 8.: Svetla prevodnost v odvisnosti od intenzitete monokromatske ($\lambda = 0,583 \mu\text{m}$) vpadne svetlobe

Pri tem smo uporabili optična filtra, ki sta prepuščala valovno dolžino $0,583 \mu\text{m}$, halogensko žarnico moči 1000 W in radiometer EE G. Fotoprevodnost σ_{ph} je odvisna od intenzitete svetlobe I in je podana z enačbo (6):

$$\sigma_{\text{ph}} = k \cdot I^{\gamma} \quad (6)$$

Merili smo jo pri sobni temperaturi; γ je v našem primeru $0,5$.

Drugi zelo pomembni podatek, ki ga dobimo s to meritvijo, je produkt kvantnega izkoristka, gibljivosti in življenjske dobe:

$$\eta \mu \tau = \frac{L}{W} \cdot \frac{\Delta G}{e_0 \cdot \Delta I \cdot (1-R) \cdot [1 - \exp(-\alpha d)]} \quad (7)$$

Pri tem je L razmak med elektrodama, W je dolžina elektrod, ΔG je sprememba prevodnosti, d je debelina plasti $P = 1,5 \mu\text{m}$ in ΔI je sprememba števila fotonov monokromatske svetlobe ($\lambda = 0,583 \mu\text{m}$, $\Delta I = 6,48 \cdot 10^{13} / \text{cm}^2 \text{ s}$). Z vstavitvijo vseh podatkov dobimo $\eta \mu \tau = 1,74 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2 / \text{V}$.

4. Sklep

V tem prispevku smo nakazali glavne smeri raziskav, ki so potrebne pri razvoju in izboljšavi kvalitete tankoplastnega polprevodnika a-Si:H. Pri tem je pomembnejša osvojitve metod, kot pa so rezultati navedenih meritev. Lastnosti prvega domačega amorfne silicija so nekoliko slabše, kot so v objavljenih tujih rezultatih.

5. Zahvala

Prof. dr. J. Furlanu, mgr. F. Smoletu in sodelavcem na Fakulteti za elektrotehniko, Univerze E. Kardelja v Ljubljani se zahvaljujemo za vzorce a-Si:H, ki so jih naredili z razelektrovitvijo silana v plazmi.

LITERATURA:

1. A.M. Barnett, The solar electric future, Solar cells, 12 (1984), 3
2. J.C.C.Fan, B.J.Palm: Optimal design of CdS and $\text{Cd}_0,8\text{Zn}_{0,2}\text{S}$ based single-junction and multijunction solar cells, Solar cells, 12 (1984) 401
3. H.R.Blieden: Continous production of thin film amorphous silicon solar cells, Proc. SPIE Int. Soc. Opt. Eng., vol. 428, 1983 str. 66
4. V.M.Ethenakis, P.D.Moskowitz, J.C.Lee: Manufacture of amorphous silicon and GaAs thin film solar cells and identification of potential health and safety hazards. Solar Cells, Vol. 13 (1984), str. 43 -58
5. P.Danesh, St. Georgiev, U.Jahn: Glow discharge deposition of chlorinated and hydrogenated amorphous silicon films from SiCl_4 - SiH_4 , Solar Energy Materials, jan. 84, str. 405
6. M.Janai, D.D.Allered, D.C.Booth, B.O.Seraphin: Optical properties and structure of amorphous silicon films prepared by CVD, Solar Energy Materials, febr. 1979, str. 11
7. G.D.Cody, B.G.Brooks, B.Abeles: Optical absorption above the optical gap of amorphous silicon hydride, Solar Energy Materials, nov. 82, str. 231
8. S.Ray in drugi: Electronic and optical properties of boron doped amorphous silicon thin films, Solar Energy Materials, avg. 84 str. 335
9. Solar Cells" Volumen 13 - (1984), str. 43-58)

Članek je bil prvič objavljen in prezentiran na Posvetovanju o tankih plasteh v aprilu letos v Bg, pripravili pa so ga mag. Milar Tasevski in sodelavca P.Pavli dipl.ing. in Likar Radovan, dipl.ing. (vsi IFVT-Lj.)

VAKUUMSKA TEHNIKA V METALNI

Metalna v letošnjem letu praznuje petinšestdesetletnico svojega obstoja in desetletnico njenega TOZD - Razvojno raziskovalni inštitut.

Skozi vso zgodovino je bil cilj delovne organizacije osvajanje vedno nove tehnično in tehnološko bolj zahtevne opreme. V razvojno-raziskovalnem inštitutu (RRI) in v nekaterih prodajno projektivnih inženiringih (PPI) tečejo aktivnosti, katerih rezultati so različna hidro-oprema, pristaniška oprema, preoblikovalni stroji. V zadnjih dveh desetletjih se Metalna podaja v izdelavo raznih procesnih kolon, n.pr.: za pridobivanje žveplene kisline, v sladkornih tovarnah, itd; prve korake pa smo naredili tudi na področju kriotehnike.

Lotili smo se osvajanja proizvodnje rezervoarjev in cevovodov za ukapljene atmosferske pline. V prvi fazi smo začeli izdelovati vakuumsko - perlitne rezervoarje, to so dvostenske cisterne za skladiščenje ukapljenih plinov, pri katerih so v vmesnem prostoru natlačeni perlitni drobci. Volumen skladiščnega prostora znaša med 10^3 do 10^4 l. Volumen vmesnega prostora pa je približno enako velik. Ker so volumni sorazmerno veliki, so postopki testiranja tesnosti, polnjenja perlita, sušenja in vakuumiranja sorazmerno dolgotrajni in zahtevni. Posebno veliko težavo predstavlja odplinjanje vseh površin v vakuumskem medprostoru, kajti tak rezervoar

mora imeti v času svojega najmanj 10-letnega obratovanja vakuum okrog 10^{-3} mbar. To problematiko smo v Metalni uspešno rešili. Toplotna prevodnost naše izolacije znaša okrog 10^{-3} W/mK, ker je v primerjavi z penastimi plastičnimi masami, ki imajo nad $58 \cdot 10^{-3}$ W/mK mnogo boljše.

Za manjše rezervoarje (do cca 1000 l) pa smo pripravili drugi tip izolacije - Mnogoslojno izolacijo v vakuumu (multi foil, insulation - superisolation). To je izolacija, pri kateri so v vakuumskem medprostoru z vakuumom, boljšim kot 10^{-4} mbar, zaporedoma naložene refleksijske plasti (n.pr. Al-folija) in distančno-izolacijske plasti. Ta izolacija je še boljše od perlitne. Njena toplotna prevodnost znaša okrog 10^{-5} W/mK. (Ta podatek je informativnega značaja, ker je zaradi plastovitosti bolj primerno podajati gostoto toplotnega toka v odvisnosti od števila plasti in temperaturne razlike). Ker je končni vakuum, potreben za to izolacijo, sorazmerno nizek, površina vmesnih plasti pa gre v stotine kvadratnih metrov, imamo težave pri ohranjanju stalnega vakuuma zaradi vplivov odplinjanja. Predvidevamo, da bomo uspeli to problematiko ob sodelovanju z IEVT dokončno rešiti še v tem letu.

Gajšek Janez, dipl.ing.

METALNA MARIBOR

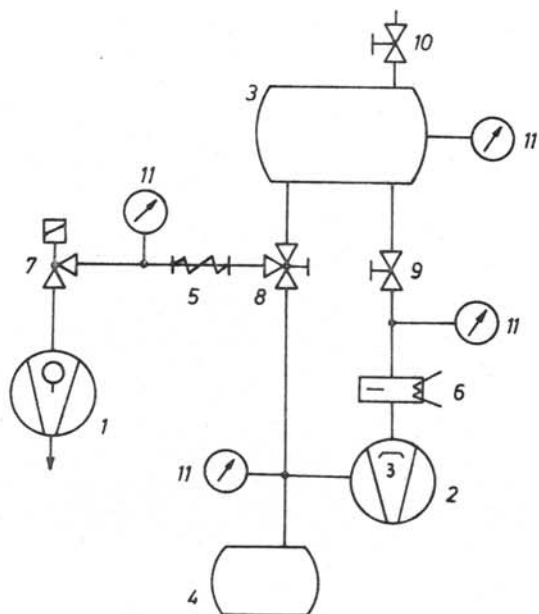
TOZD RRI

PILOTNA PROIZVODNJA VAKUUMSKIH ČRPALNIH SISTEMOV NA IEVT

Z dolgoročnim in načrtnim razvojem posameznih elementov nam je na IEVT uspelo izdelati sodobnejše kovinske črpalne sisteme, ki delujejo z nominalno črpalno hitrostjo 150 l/s oz. 600 l/s in s končnim totalnim tlakom okoli $1 \cdot 10^{-5}$ mbar. Vsi elementi teh sistemov ustrezajo mednarodnim standardom in so izmenljivi z elementi drugih proizvajalcev vakuumске opreme.

Osnovne enote črpalnega sistema so: predvakuum-ska rotacijska črpalka, oljna difuzijska frakcionirna tri oz. štiristopenjska oljna črpalka, vakuumski ventili (visokovakuumski, dvopolni, kotni ventil za vpust zraka povezovalni elementi (fitingi, objemke, predvakuumski recipienti, nosilni elementi) in vakuummetri (pi-

črpalni sistem predstavlja osnovo za vsako vakuumsko napravo, ki ima še recipient, kjer se odvija tehnološki proces. Naš sistem služi - kot omenjeno - za doseganje visokega vakuuma ali z drugimi besedami za zahtevnejše vakuumске tehnologije (naprevanje kovin in zlitin, izdelovanje specialnih elektronk itd.); z ustreznimi funkcionalnimi prerazporeditvami elementov in poenostavitvami pa ga lahko uporabimo za vakuumsko manj zahtevne tehnologije, ki se odvijajo v srednjem in grobem vakuumu (molekularna destilacija, liofilizacija, impregnacija, taljenje kovin, degazacija, sušenje, itd.). Omenjeni osnovni črpalni sistem je lahko tudi temelj za poseganje na področje ultra visokega vakuuma.



1. Predčrpalka
2. Oljna difuzijska črpalka
3. Recipient
4. Predvakuumski recipient
5. Gibljiva cev
6. lovilnik povratnih oljnih par
7. Varnostni el. magnetni ventil
8. Dvopolni ventil
9. Visokovakuumski ventil
10. Ventil za vpust zraka
11. Vakuumeter

Shema povezave elementov pri visokovakuumskem črpalnem sistemu IEVT.

To omogoča posebno izvedbo difuzijske črpalke iz nerjavčnega jekla (lahko tudi dve difuzijski črpalke povezani v serijo) in ustrezni drugi UVV elementi, med njimi s tekočim dušikom blajena past, ki jo vstavimo med difuzijsko črpalko in recipient.

Pri izdelavi oz. projektiranju določenega črpalnega sistema za določen vakuumski tehnološki proces skušamo zadovoljiti specifične želje in potrebe naročnikov, omogočamo na tudi vzdrževanje in servisiranje vakuumске opreme. Vse te dejavnosti so razvite na našem inštitutu.

Poleg že omenjenih lastnosti našega osnovnega vakuumskega črpalnega sistema naj navedemo še hitro in enostavno sestavljalivost oz. razstavljivost. Vsi elementi so večinoma izdelani iz domačih materialov. Vse to predstavlja pomemben prispevek IEVT pri nadomeščanju uvožene opreme z domačo.

Naš razvoj na tem področju gre v smeri avtomatskega krmiljenja. To bo omogočilo večjo zanesljivost in enostavnejšo kontrolo delovnih procesov v vakuumu.

Igor Podbrežnik dipl.ing.
IEVT, Ljubljana

OD MAJHNE STEKLOPIHALNICE IN LEKARNE V SVETOVNI VRH

Letos mineva sedemnajst let od podpisa zastopniške pogodbe med firmo Leybold Heraeus in IEVT. Gotovo je med nami še nekaj predvsem mlajših vakuumistov, ki le malo ali nič ne vedo, kdo se sploh skriva za nazivom Leybold-Heraeus. Najbolje je, da pričnemo kar na začetku.

Leta 1850 v Kölnu ustanovljeni trgovski družbi se je leto kasneje pridružil kot delni lastnik Ernst Leybold. Že v kratkem času je postal njen lastnik v celoti. Kmalu je razširil prodajni program še na farmacevtske, fizikalne in kemijske aparate. Leta 1859 je naprvice začel izdelovati v svojih delav-

nicah, tako da je njegov katalog leta 1871 obsegal že 584 različnih aparatov.

Leta 1906, to je leto dni pred smrtjo, je začel sodelovati s prof. dr. Wolfgangom Gaedejem. To povezovali štejejo tudi kot vstop Leybolda v vakuumsko tehniko, saj je pripeljala že leta 1911 do prve konstrukcije zračne molekularne črpalke in 1913. leta do izdelave prve difuzijske črpalke.

V tridesetih letih je doživela vakuumska tehnika veliko ekspanzijo in prestopila iz laboratorijskih okvirov v industrijo in proizvodne procese. K temu je precej pripomogel tudi izum "gasbalasta" (prof. Ga-

ede, 1935).

K razširitvi proizvodnje vakuumskih naprav, vakuumskih komponent in prirodno-znanstvenih tehničnih pripomočkov je pripomogla tudi finančna pomoč Degusse in Metalne družbe leta 1952.

Podobno pot kot družba Leybold je skoraj istočasno, vendar na drugem področju, doživljala firma z imenom Heraeus. V letu 1851 je Wilhelm Carl Heraeus prevzel lekarno "Einhorn" v Hanauu. V pripadajočem laboratoriju so čistili platinaste odpadke hanauskih zlatarjev. Platinasto peno so pošiljali v London ali Pariz kjer so jo predelovali v pravo metalno platino. Temu zamudnemu postopku je napravil Heraeus konec leta 1954 z izumom taljenja platine z gorilcem na pokalni plin. Dr. R. Kūchu se je leta 1890 posrečilo pridelati fizikalno čisto platino. To mu je omogočila izdelava natančnega pirometra do 1600°C. Tehnologije, uporabljene pri izdelavi platine in pozneje tudi zlata, so kasneje prenesli še na druge kovine in delovna področja. Npr.: Hammerjev postopek varjenja so uporabili tudi za Al in z gorilnikom na pokalni plin so izdelali tudi prvo kremenčevo steklo iz prirodnega kristala (kamene strele). Kremenčevo steklo je pomenilo z gorilnikom iz kremenčevega stekla, izdelanim leta 1904 - tudi prvi stik z vakuumsko tehniko. Sledili so uspehi: izdelava visokega sonca "original Hanau", uporovno grete cevne peči in platinasti uporovni termometer za -200 do +700°C.

Med prvo svetovno vojno izvedeno uspešno taljenje Cr-Ni legur pod vodstvom dr. Wilhelma Rohna pa je pomenilo vstop Heraeusa v vakuumsko metalurgijo. Naslednji uspešen korak je pomenila združitev raziskovanj na področjih plemenitih kovin in optike. V začetku tridesetih let so naparili prve visoko reflektne in trde plasti v vakuumu.

Po drugi svetovni vojni sta obe firmi že precej sodelovali in leta 1953 sta sklenili svojo dejavnost na področju vakuuma načrtno in skupno usmerjati v naparjevalne tehnike in v vakuumsko metalurgijo.

Nekajletni tesni stiki med Leybolds Nachfolgen (tako se je imenovala firma Leybold po smrti E. Leybolda) in Heraeus Hochvakuum Gmb so pripeljali leta 1967. do integracije, in tako je nastal Leybold-Heraeus. Od leta 1968 pa so družabniki LH z enakim delom tudi Degussa Ag, WC Heraeus GmbH in Metallgesellschaft Ag.

Tako je postal Leybold Heraeus po združitvi - in tudi prav zaradi nje - vodilna firma v svetu na področju vakuumskih tehnologij in izdelave vakuumskih komponent.

O tem pa v naslednji številki.

Rajko Kalan
IEVT, Ljubljana

Z OGNJEM IN STEKLOM

Uredništvo našega lista že več kot eno leto goji željo po prispevku, ki bi bralcem predstavil dejavnost steklopihaške delavnice na IEVT, ter njen pomen pri razvoju vakuumске tehnike. Ker so nastanek delavnice, njen razvoj in uspehi oziroma sposobnosti neločljivo povezani s tovarišem Brunom Tavčarjem, steklopihašem, mojstrom, tehnologom, raziskovalcem in dolgoletnim ali boljše "vseskozi letnim" sodelavcem IEVT, so mi namignili, naj za razgovor pridobim prav njega.

Bruno se je pričel ukvarjati s steklom in potem njega tudi z vakuumom že v mladosti, ko mu je bilo komaj 17 let; potem je bil na svojem strokovnem področju z njim povezan vse do upokojitve. Tudi zdaj, ko je že skoraj leto dni v "beneficiranem" penzionu, se ne more upre-

ti stroki in potrebam najrazličnejših naročnikov po njegovem znanju. Pred kratkim mi je tako živo razlagal, s kakšnimi novimi tehnološkimi problemi se ukvarja, da sem nehote pomislil, da mu pomeni steklo del življenja tudi še sedaj. Ko sva razgovor nadaljevala, se je pred mano razkrila več kot tridesetletna zgodovina razvoja tehnologije stekla za potrebe vakuumске tehnike tako na IEVT, kot tudi v Sloveniji, Jugoslaviji in v svetu od leta 1950 naprej.

Hrastniška steklarna je Bruna sicer izučila za steklopihača, vendar je moral znanja za laboratorijske izdelke iskati drugje. Odločilno vlogo pri tem so imele inozemske prakse in nekateri zunanji specialisti, pa tudi lastno iskanje, poizkušanje, študiranje in tuhtanje.

Bruno pravi, da je znal najprej narediti "vodno pumpo" (vodno ejetorsko črpalko), a kmalu mu je uspela živosrebrna difuzijska črpalka, pa dewar posoda za tekoči dušik, vakuumске pipe, itd. Kmalu zatem je že utaljeval prve kovinske prevodnice v steklo. Vse priprave oz. delovne pripomočke si je moral izdelati sam, ali pa so mu jih po njegovih načrtih izdelali v delavnicah. Zagnanost in veselje do ustvarjanja takratnih vakuumistov: od znanstvenega vodja prof. dr. Dušana Lasiča, ing. Viktorja Bradača, dr. Laha pa do zadnjega člana vakuumskega oddelka je pripomogla, da je vakuumска tehnika pri nas že v zgodnjih šestdesetih letih dosegla nivo razvitejših držav. IEVT je takrat sodeloval pri postavitvi tovarne žarnic (sedaj je to Iskrina tovarna v Stegnah), pri začetkih tovarne elektronk v Nišu (sedaj EI-Niš). Odgovornost za učenje novih sodelavcev je prav tako padla na Bruna. Za tista leta bi lahko trdili, da je bila to doba steklenih visoko in ultravisokovakuumskih sistemov, steklenih vakuumskih merilnih sond (Pirani merilniki, ionizacijski merilniki s tetrodo, Bayard-Alpert triode). Preselitev v novo, sedanjo stavbo (l. 1957) je pomenila za IEVT večji razmah vakuumске tehnike in novih tehnologij.

V pogovoru se nisva mogla izogniti tistih "zlatih" časov, ko smo vztrajno gradili, raziskovali, objavljali, se mednarodno uveljav-

ljali in povezovali, ustanavljali strokovno društvo (sedaj DVTs in JUVAK), hodili na vakuumске kongrese in razstave, se učili in poučevali druge. Po tej "zlati" dobi pa je začela naša družba zapuščati inštitute. Da bi preživel, smo se morali ukvarjati s proizvodnjo, saj so sredstva, ki jih je dajala družba plahnela iz leta v leto. Stekleni izdelki (Hg stikala, vakuumске pipe, steklene črpalke, neonske cevi, itd) so nosili težo "preživetja" vakuumskega oddelka IEVT. Mnogi perspektivni sodelavci, ki so odšli, so se dobro afirmirali v novem delovnem okolju saj je bila doba izkušenj pridobljenih tudi v steklarskem laboratoriju - bogata. Bruno ostaja. S svojim učencem Feliksom Hribernikom obdelujeta zahtevno kremenovo steklo, z visokofrekvenčnim generatorjem spajata kovino in steklo, rešujeta steklarske probleme in marsikatera zadrega (steklo se tudi rado razbije!) drugih raziskovalcev in zunanjih naročnikov in vsepovsod.

Kot da se ne bi zgodilo nič usodnega, prihaja Bruno občasno v svojo nekdanjo delavnico pomagat pri reševanju steklarsko tehnoloških nalog novih generacij raziskovalcev. Znanost in znanje gresta dalje, treba jima je slediti.

dr. Jože Gasperič
IEVT, Ljubljana

X. mednarodni vakuumски kongres (IVC-10)

in

VI. mednarodna konferenca o površinah trdnih snovi (ICSS-6) istočasno z 33. simpozijem Ameriškega vakuumskega društva

Datum: 27. - 31. oktober 1986

Kraj: Baltimore, Maryland, ZDA

Pokrovitelj: IUVSTA

Organizator: Ameriško vakuumsko društvo (AVS)

Program skupnega IVC-ICSS-AVS kongresa bo obsegal področja, ki jih obravnavajo posamezne tehnične komisije IUVSTA in AVS po svojih strokah: znanost o površinah, materiali za elektroniko in njih proizvodnja, tehnologija fuzije, tanke plasti, vakuumска metalurgija in vakuumска znanost. Dodatno bodo organizi-

rane tudi konference, katerih tematika sega v različna področja.

Znanost o površinah

ICSS-6 bo osredotočena na eksperimentalne in teoretične poglede na strukturo, na elektronske lastnosti in dinamiko površin (kovine, izola-

torji, polprevodniki), ter na dogajanja na površinah. Vključene bodo tudi metode in uporabe površinskih analiz.

Materiali za elektroniko

Ta predavanja bodo obravnavala fizikalne in kemične lastnosti površin in stičnih (mejnih) ploskev polprevodnikov, optoelektroniko, VLSI-podmikronske naprave, tehnologijo litografije, suho jedkanje, silicide, vmesne povezave in pakiranje.

Tehnologija fuzije

To področje vključuje celo vrsto problemov v zvezi z ustvarjanjem pogojev za potek kontrolirane fuzije; med njimi je treba omeniti: segrevanje plazme, kontrola nečistoč, pogoji na stenah, razvoj vakuumskih materialov, vzdrževanje velikih fuzijskih naprav, produkcija in meritve vakuumu v fuzijskih napravah, izdelava mikro tarč in aktiviranje le-teh.

Tanke plasti

Program bo obsegal nove proizvodne tehnologije kot n.pr.: s fotoni, elektroni ali ioni pojačano depozicijo in tovrstne proizvodnje, nadzorovanje in karakterizacija procesov ter dogajanja na mejnih ploskvah tankih plasti. Predvidena so tudi predavanja v povezavi z drugimi področji: tribološka prekritja, materiali za elektroniko (VLSI) ter plazemski procesi v fuzijski tehnologiji

Vakuumska metalurgija

Tu je predvidena naslednja tematika: vakuumsko pretaljevanje in sorodne tehnike, metalurška prekritja v zvezi s tribologijo, korozijo in visokotemperaturno oksidacijo ter konstruiranje izredno velikih vakuumskih naprav za potrebe vakuumске metalurgije.

Vakuumska znanost

Referati s tega področja bodo obravnavali proizvodnjo in meritve vakuumu, leak detekcijo, masno spektrometrijo, uporabo vakuumskih tehnologij za najrazličnejše namene vključno z vesoljskimi raziskavami, pospeševalniki delcev, fuzijsko tehnologijo, plazmo, metalurgijo in znanost o površinah.

Vabimo vse vakuumiste, da pripravijo originalni prispevek s katerega koli zgoraj omenjenega področja. Podrobnosti bodo objavljene v naslednjem obvestilu.

Podrobnejše informacije dobite na naslovu:

- Marion Churchill, Meetings Manager - ali
- Nancy Hammond, Executive Secretary of the AVS, 335 East 45th Street, New York 10017, USA (in tudi na DVTS - dr. Gasperič, tel.: 263-461)

Skrajšani prevod 1. obvestila, ki je izšlo v nobembru 1984.

TRETJA ZDRUŽENA VAKUUMSKA KONFERENCA MADŽARSKA - AVSTRIJA - JUGOSLAVIJA (povzetek 3. oziroma zadnjega obvestila)

Organizatorji: - Fizikalno društvo Roland Eötvös (Madžarska)
- Avstrijsko društvo za vakuumsko tehniko
- Zveza jugoslovanskih vakuumskih društev (JUVAK)

Pokrovitelji: - IUVESTA
- Madžarska sekcija IUVESTA
- Koordinacijski odbor za vakuumsko znanost in tehnologijo tankih plasti - MTESZ (Madžarska)

Gostitelj: - Inštitut za jedrske raziskave Madžarske akademije znanosti
- Debrecenska sekcija Madžarske akademije znanosti

Častna člana konference: J. Antal in D. Berenyi

Organizacijski odbor: - predsednik:
I. Berecz (Madžarska)
- člani:

Madžarska:	Avstrija:	Jugoslavija:
P. B. Barna	A. Preisinger	M. Kurepa
L. Füstös	A. Wagendristel	J. Gasperič
G. Peto	P. Varga	A. Zalar
F. Solymosi	K. Rendulic	E. Kinsky

Namen konference je podati pregled razvoja in znanstvenih aktivnosti na področju vakuumске fizike, tehnike in uporabe kot tudi vzpodbuditi stike in sodelovanje med udeleženci.

Konferenca bo v Debrecenu, Madžarska, v stavbi Debrecenske sekcije Madžarske akademije znanosti in sicer 7., 8. in 9. oktobra 1985.

Znanstveni program konference vključuje predavanja vabljenih predavateljev in prispevke, katere bodo reprezentirali avtorji kot posterje. Celoten čas, predviden za predstavitev in diskusijo posameznega predavanja bo 40 min. Jezik na konferenci bo angleški.

Spisek vabljenih predavanj:

VAKUUMSKE METODE, SMERI IN RAZVOJ

W.J. Wan Ooij, Arnhem (NL)

"Contributions of vacuum methods to the evolution of long-range R and D in industry"

E. Kinsky, Ljubljana (Yu)

"Vacuum tightness of materials and phase boundaries"

W. Bächler, Köln (FRG)

"Cryopumps in research and production"

M. Kurepa, Belgrade (Yu)

"The influence of development of high and ultra high vacuum to the high resolution electron spectroscopy"

FIZIKA IN KEMIJA POVRŠIN

T. E. Madey, Gaithersburg, Maryland (ZDA)

MECHANISMS AND APPLICATIONS OF ELECTRON STIMULATED DESORPTION IN SURFACE SCIENCE

N.S. McIntyre, London (Kanada)

APPLICATIONS OF HIGH RESOLUTION ESCA TO SURFACE OXIDATION STUDIES

D.A. King, Liverpool (Velika Britanija)

CLEAN AND ADSORBATE INDUCED PHASE TRANSITIONS AT METAL SURFACES

IONSKE CURKE, FUZIJA

J.S. Colligon, Salford (Velika Britanija)

RECENT TRENDS IN SURFACE TREATMENT USING ION BEAM PROCESSES

M. Kaminsky, Argonne, Illinois (ZDA)

ENERGETIC GAS PARTICLE TRAPPING IN SOLIDS

G. Mezey, Budapest (Madžarska)

EVOLUTION OF SURFACE DEFORMATIONS DUE TO THE HIGH FLUENCE OF HELIUM IMPLANTATION

H.P. WINTER, Wien (Avstrija)

NEW DEVELOPMENTS IN TOKAMAK PLASMA EDGE DIAGNOSTICS

D. Berenyi, Debrecen (Madžarska)

PERSPECTIVES AND APPLICATIONS OF ION-ATOM

COLLISION RESEARCH

MATERIALI ZA ELEKTRONIKO, VAKUUMSKA TEHNOLOGIJA

M. Croset, Orsay Cedex (Francija)

SOI MATERIALS AND TECHNOLOGIES TOWARDS THREE DIMENSIONAL INTEGRATION

S. Luby, Bratislava (Češkoslovaška)

METALLIZATION FILMS AND SYSTEMS FOR SEMICONDUCTOR DEVICES AND CIRCUITS: SOME PROBLEMS AND TRENDS

S.E. Karlsson, Linköping (Švedska)

HARD COATINGS

TANKE PLASTI

P. Röthhammer, Reutte/Tirol (Avstrija)

PVD TECHNIQUES

L.N. Aleksandrov, Novosibirsk (ZSSR)

PULSE ANNEALING PROCESS IN THIN FILMS

M. Gillet, Marseille (Francija)

STRUCTURE AND CHEMICAL PROPERTIES OF SMALL CRYSTALS

D.M. Krohn, Halle (ZRN)

FUNDAMENTALS AND PRESENT STATE OF DECORATION TECHNIQUES

Priprava poster prispevkov

Za vsak poster bo na razpolago 1,5 m² površine na posebni plošči. Razstavljeni posterji morajo vsebovati avtorjev priimek, ime, naziv in pripadnost. Poster mora biti čitljiv z razdalje 1,5 metra.

Tiskanje referatov

Abstrakti prispevkov (ki jih bo prejel organizacijski odbor do 15. julija 1985) bodo objavljeni v konferenčni knjižnici, ki jo bodo udeleženci prejeli ob prihodu. Zbornik, ki bo vseboval popolna predavanja in abstrakte vseh prispevkov konference, bo izšel kot redna številka revije Vacuum TAIP (Velika Britanija). Navodila za avtorje:

- za vabljenega predavatelja: 7000 besed; za vsak diagram do 250 besed (torej npr.: 6000 besed in 4 diagrami)
- za normalne prispevke: 3000 besed; za vsak diagram do 250 besed *

Rokopise je treba poslati predsedniku organizacijskega odbora do 1. novembra 1985.

Manjša razstava bo odprta v posebni sobi konferenčne zgradbe; prikazovala bo novejša sestavna dela za vakuumsko tehniko in instrumente za analizo površin.

Dodatni program

Udeleženci konference so vabljeni, da se udeležijo tudi 51. seje izvršnega odbora IUUSTA, ko bo predsednik odborov IUUSTA podal svoje poročilo - v kon-

ferenčni zgrabi (Debrecen, Bolyai street 27-31) v nedeljo, 9. oktobra 1985, ob 14.30 uri.

Ostala vsebina tretjega oziroma zadnjega uradnega obvestila se nanaša na način prijave udeležencev, na namestitve v hotelih, opisuje, kaj so organizatorji pripravili za družabna srečanja, kako je možno potovati po Madžarski, kako je s prometom v Debrecenu in zveze z Budimpešto oz. z letališči.

Naslov za dopisovanje:

Third Joint Vacuum Conference
Organizing Committee

Institute of Nuclear Research
Bem ter 18/c
H-4001 Debrecen Pf. 51
HUNGARY

Konferenčna pristojbina (1700 madžarskih forintov oz. 35 \$) vključuje prijavnino, konferenčno knjižico z abstrakti in program, kot tudi dovoljenje za prisotnost na vseh predavanjih in razstavi. Plačljiva je tudi v šilingih, dinarjih, DM itd.

Dodatne informacije dobite tudi na DVTS (dr. Gasperič, mag. Zalar).

SIMPOZIJ SD-85 V LJUBLJANI

Strokovna sekcija za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale (SSESD) pri Jugoslovanskem združenju za ETAN in Elektrotehniška zveza Slovenije prirejata ob razstavi SODOBNA ELEKTRONIKA 85 na Gospodarskem razstavišču v Ljubljani 7. in 8. oktobra 1985 **XXI. Jugoslovanski simpozij o elektronskih sestavnih delih in materialih SD-85.**

Letošnji simpozij bo imel poudarek na obravnavi problematike:

- površinska montaža elementov
- uporaba diskretnih elementov in senzorjev.

Zato posebej vabimo strokovnjake s tega področja k sodelovanju.

Prav tako se bo na simpoziju obravnavala problematika ostalih elektronskih sestavnih delov in materialov: aktivni in pasivni sestavni deli, integri-

rana vezja, elektromehanski deli, pretvorniki fizikalnih veličin v električne, instrumenti, kabli in žice ter materiali, ki se uporabljajo pri proizvodnji elektronskih sestavnih delov.

Organizator si pridržuje pravico organizacije poster sekcije. Referate je treba poslati najkasneje do 31. avgusta 1985. Le tako bo mogoče natisniti Zbornik referatov še pred simpozijem.

Prosimo, da prijavo za udeležbo z vplačano kotizacijo pošljete najkasneje do 15. septembra tega leta, ker vam sicer ne moremo zagotoviti prejema Zbornika referatov.

Vse nadaljnje informacije daje: Elektrotehniška zveza Slovenije, 61000 Ljubljana, Titova 50, tel.: (061) 316-886.

KOLEDAR POMEMBNIH VAKUUMSKIH PRIREDITEV

12. - 16. avgust 85

Konferenca o tehnikah doseganja nizkih temperatur (kriogenija), Cambridge, Massachusetts, ZDA

26. - 26. avgust 85

1. mednarodni seminar o nuklearni robotiki
Bruselj - Belgija

2. - 5. september 85

6. konferenca o elektronski mikroskopiji in analizah (EMAG '85); Univerza Newcastle upon Tyne, Anglija

2. - 6. september 85

Tečaj: Adhezija in adhezivni spoji
Lufthansa Training Center, Frankfurt - ZRN

2. - 6. september 85

Dva tečaja: - Polprevodniški materiali in procesne tehnologije
- Plasti in prekritje za tehnologijo
Davos - Švica

2. - 6. september 85

Tanke plasti in prekritja v tehnologiji. Polprevodniški materiali in njih proizvodnja, Materiali in procesne tehnologije; informacije: dr. Birgit, Jacobson, Linköping, University of Technology (Sweden); Davos, Švica

2. - 6. september 85

12. Evropska konferenca o kontrolirani fuziji in fiziki plazme, Budimpešta, Madžarska

2. - 13. september 85

Obdelava površine kovin z laserjem; informacije: prof. P. Mazzoldi, Dipartimento di Fisica Università di Padova; San Miniato, Italija

3. - 6. september 85

7. čehoslovaška konferenca o elektroniki in vakuumski fiziki; informacije: Martin Kedro, Tehnološki inštitut Slovaške akademije znanosti, Dubravska cesta, Bratislava, Čehoslovaška

9. - 13. september 85

Nitridna in karbidna prekritja (tečaj); inf.: dr. Birgit Jacobson, Linköping University of Technology (Sweden); Neuchatel, Švica

16. - 27. september 85

Erozijska in rast trdnih snovi vzpodbujana s curki atomov in ionov; Univerza na Kreti; Heraklion, Kreta, Grčija

25. - 27. september 85

Fazni premiki na površinah trdnih snovi; diskusijsko srečanje; informacije: G. Ertl, Institut za fizikalno kemijo, Universität München, Sophien Strasse 11, 8000 München; Erlangen, Nemčija

29. september - 4. oktober 85

5. mednarodna konferenca o masni spektroskopiji s sekundarnimi ioni (SIMS-V); Washington, ZDA

20. september - 4. oktober 85

8. mednarodna konferenca o vakuumski metalurgiji: "Posebna pretaljevalna čiščenja in metalurško prekrivanje v vakuumu ali v kontrolirani atmosferi; Linz, Avstrija

7. - 8. oktober 85

Simpozij SD; Elektrotehniška zveza Slovenije in SSESD v sklopu razstave Sodobna elektronika 1986, na GR v Ljubljani

7. - 9. oktober 85

3. vakuumski kongres Madžarska-Avstrija-Jugoslavija; Debrecen, Madžarska

7. - 10. oktober 85

9. kongres italijanskega vakuumskega društva; informacije: Ezio Perego, Via Felice Casati 25, Milano - Italija

8. - 10. oktober 85

Melecon 85 - Mediteranska elektrotehniška konferenca Madrid - Španija

16. oktober 1985 (predvidoma)

Strokovno predavanje z diapozitivi IUVESTA o merilnikih parcialnih tlakov v vakuumu; organizator DVTS Ljubljana - knjižnica IEVT, Teslova 30

14. - 18. oktober 85

Evropska konferenca o uporabi analiz površin in stičnih ploskev (ECASIA); Veldhoven - Nizozemska

15. - 20. oktober 85

24. mednarodni spektroskopski kolokvij (CSI XXIV) Nemško kemijsko društvo, Inštitut za spektrokemijo in uporabno spektroskopijo (Dortmund); Garmisch-Partenkirchen - ZRN

27. - 31. oktober 85

X. mednarodni vakuumski kongres (IVC 10) in VI. mednarodna konferenca o površinah trdnih snovi (ICSS-6), kar bo potekalo istočasno s 33. simpozijem Ameriškega vakuumskega društva; Baltimore - Maryland, ZDA

5., 6. in 7. november 85

Tečaj - Osnove vakuumske tehnike
Informacije: Pavli, Nemanič, Zavašnik - telefon: (061) 263-461 - IEVT, Ljubljana, Teslova 30

26. - 29. november 85

3. mednarodni simpozij o suhem jedkanju in plazemski depoziciji v mikroelektroniki;
Francosko vakuumsko društvo (SFV) in Visoka tehniška šola v Chacanu (pri Parizu) - Francija

2. - 7. december 85

Vsakoletno srečanje društva Materials Research Society (ZDA) s tehnično konferenco, strokovnimi tečaji in razstavo opreme; Boston - Massachusetts ZDA

7. - 10. april 1986

4. Konferenca o curkih ionov nizke energije;
The Institute of Physics, 47 Belgrave Square, London SW1, 8QX, England, Brighton, Anglija

maj 1986

7. mednarodna konferenca o medsebojnih vplivih: plazma - površina; Informacije: Sam Cohen, Princeton Plasma Physics Laboratory; Princeton, New Jersey, ZDA

26. - 28. maj 1986

10. jugoslovanski vakuumski kongres
DVTS Srbije, Beograd

7. - 11. julij 1986

5. mednarodna konferenca o spreminjanju površine kovin s curki ionov
Ontario - Kanada

8. - 11. september 1986

ESSDERC-86: 16. evropska konferenca o raziskavi naprav iz trdne snovi; The Institute of Physics, 47 Belgrave Square, London SW1, 8QX, England; Cambridge, Anglija

27. - 30. oktober 1987

12. simpozij o projektiranju za fuzijo; Princeton, New Jersey, ZDA

MEDNARODNA KONFERENCA O METALURŠKIH PREVLEKAH V LOS ANGELESU

12. mednarodna konferenca o metalurških prevlekah je bila aprila, letos v drugem največjem ameriškem mestu v Los Angelesu (LA), v Universal City, ki je eden najlepših in najdražjih predelov tega mesta. Udeleženci konference smo bili nastanjeni v luksuznem hotelu Sheraton Universal, kjer so potekala v East in West Ball Room ter v Dining Room predavanja v treh sekcijah. Konferenco je organiziralo izredno aktivno ameriško vakuumsko društvo AVS v sodelovanju z ameriškim kovinskim društvom, japonskim vakuumskim društvom in IUVSTA.

Na konferenci je bilo predstavljenih 210 referatov, ki so jih podali strokovnjaki in raziskovalci iz 26 držav: iz ameriških univerz kot UCLA, Minnesota itd., iz raziskovalnih laboratorijev kot Sandia, Bell, Battelle, IBM, NASA, Perkin Elmer, General Electric, Union Carbide, Ford Motor Co, Union Pacific Railroad, MTI in še in še bi lahko naštevala sama znana imena; iz japonskih univerz in tovarn kot npr. Hitachi itd., iz Evrope so prišli predstavniki Leybold Heraeus, Max-Planck inšti-

tuta, Doduco, Avesta iz Švedske, Rolls-Royce iz Velike Britanije, iz Francije in Italije, skratka vsa svetovna elita na področju metalurških prevlek. Letos je na konferenci prvič sodeloval tudi Inštitut za elektroniko in vakuumsko tehniko z referatom M. Jenko, R. Tavzes, A. Kveder: "Diffusion Chromium Coating of Iron Magnetic Circuit Parts for Relays", ki ga je predstavila M. Jenko.

Konferenca je zaradi obsežnega števila referatov potekala vsak dan istočasno v treh sekcijah. Za vsak referat razen povabljenih je bilo na razpolago 20 minut časa z diskusijo vred; predsedniki sekcij so bili nemilostni in so se držali časovnega razporeda do "švicarske minute" natančno tako, da so udeleženci res lahko izbirali med najbolj zanimivimi predavanji.

Znanstveni prispevki so bili glede na tematiko razvrščeni v štiri skupine:

I. Reakcije v materialih za tankoplastno mikroelektroniko

II. Trde prevleke

III. Tanke plasti izdelane z brizganjem

IV. Najnovejše tehnologije

Uvodno predavanje plenarne seje je podal W.D. Sproul s področja trdih prevlek, ki so v svetu zadnji "hit"; povedal je zgodovino, sedanji razvoj za bodočnost pa je rekel "Future is golden!" (TiN_2 ima barvo zlata). Predavali so svetovno znani avtorji knjig kot Don Mattox, o adheziji tankih plasti in mehanizmu napak; pa Ron Bunshah o trdih nitridnih in karbidnih plasteh itd. Izredno zanimivo je bilo predavanje T. Thomas "Characterization of Hard Coatings using Surface Science Techniques" kjer je prikazal prednosti in pomanjkljivosti različnih metod za analizo površinskih plasti AES, SIMS, ESCA, itd.

Zelo uspešno predavanje je imel naš stari znanec iz Budimpešte prof. P. Barna, ki je predvajal film o nukleaciji in rasti tankih plasti posnetih s transmisijsko elektronsko spektroskopijo (TEM). Predavatelj je požel dolg aplavz, vendar Američani ne bi bili Američani če se iz avditorija ne bi zaslišal dolg vzdih:

"Kakšna škoda, da ni v barvah!".

Program je bil zelo natrpan, predavanja zelo zanimiva, tako, da se je bilo včasih kar težko odločiti za najbolj zanimivo, posebno, ker so bili tiskani samo abstrakti. Izbrani referati, med njimi tudi naš, pa bodo objavljeni v posebni številki priznane revije: "Journal of Vacuum Science and Technology" v novembru in decembru letos. Istočasno je bila tudi majhna razstava sodelovalo je 35 razstavljalcev od Perkin Elmerja do Leybold Heraeus.

Ob zaključku konference so organizatorji podelili denarno nagrado 400 US\$ za najboljši članek lanske konference in sporočili, da bo 13. konferenca naslednje leto na željo udeležencev v San Diegu, ki je veliko cenejši kot LA; saj imajo raziskovalci po vsem svetu, ne samo pri nas, denarne težave.

Udeležbo M. Jenko na tej konferenci so omogočili Inštitut za elektroniko in vakuumsko tehniko, ZAMTES in RSS Ljubljana.

mag. Monika Jenko
IEVT, Ljubljana

PRINCETONSKI SESTANEK IUUSTA

Izvršni odbor mednarodne vakuumske unije, nje ne sekcije in komiteji so imeli od 21. do 24. aprila svoja redna srečanja v Princetonu (NJ, ZDA). Sekcije, ki jih je skupaj šest (za vakuumsko znanost, vakuumsko metalurgijo, tanke plasti, fuzijo, elektronske materiale ter za znanost o površinah), so izbrale uvodna predavanja in predavatelje za 10. mednarodni vakuumski kongres (IVC-10), ki bo naslednje leto od 27. do 31. oktobra v Baltimoru (ZDA) skupaj s 6. mednarodno konferenco o trdnih površinah (ICSS-6) in 33. simpozijem ameriških vakuumistov (AVS). V sekciji za vakuumsko znanost smo izbrali enajst uvodnih referatov in prav toliko za rezervo za enajst strokovnih področij, ki jih združuje ta sekcija. Pri izbiri smo upoštevali aktualnost teme pa tudi nacionalno pripadnost predavatelja, kajti prijavljencev je bilo veliko, žal pa nikogar iz Jugoslavije. V istem času so tudi druge sekcije opravile podobno selekcijo, s tem pa je bil že postavljen "skelet" Baltimorskega kongresa.

V komiteju za spremljanje izvajanje sklepov IO IUUSTA smo ugotovili nekatera dejstva, ki bodo

zahtevala spremembo nekaterih členov statuta in pravil. Ukvarjali pa smo se tudi s problemi nekaterih neaktivnih članic, kot so: Poljska, Češkoslovaška in Bolgarija.

Potek same seje izvršnega odbora IUUSTA verjetno za bralca ne bi bil preveč zanimiv, saj smo obravnavali predloge sekcij in komitejev, znanstveno-tehniškega direktorija, pa finančno poročilo itd. Za udeležence 8. vakuumskega kongresa, ki je bil v Cannesu, 1980, v Franciji bo morda zanimivo izvedeti, da so naši francoski kolegi iztožili celotno zahtevano povračilo od skupščine mesta Cannesa, ki je v zadnjem hipu prestavila kongres iz slavne Festivalne dvorane pod šotore zunaj mesta. Takrat je to povzročilo pri organizatorjih obup, pri udeležencih pa jezo, nam Jugoslovanom pa je morda celo (iz kulinaričnih ozirov) prijalo. Od iztožene vsote dobi IUUSTA za svoje nadaljnje strokovno in izobraževalno delo in akcije 12.000 dolarjev.

V Debrecenu, kjer bomo imeli letos jeseni 51. sejo, to pa bo v času naše prve združene jugo -

slovansko-avstrijsko-madžarske vakuumske konference, bodo predstavniki IUVSTA pripravili devet uvodnih referatov.

Zunaj uradnega programa sej oz. sestankov smo si ogledali še Princeton Plasma Physics laboratorije pod vodstvom dr. Freda Dylla. Najbolj zanimiv je bil ogled gradnje največje nuklearne fuzijske naprave, tipa tokamak. Projekt financira država. Kot vemo, je to poskus pridobivanja energije, ki nastane pri zlivanju lahkih izotopov (devterija in tritija), tako nekako kot se dogaja na soncu in na nekaterih zvezdah. To naj bi bil epohalni preobrat v pridobivanju energije, vendar bo potrebno prej rešiti še mnoge probleme. V tem laboratoriju so dosegli decembra 82 in spomladi 83 "svetovni časovni rekord" delovanja fuzijskega generatorja 150 do 180 ms (milisekund) pri gostoti ionske plaz-

me $2.10^{13} \text{ cm}^{-3}$. Ugotovili so, da je čas trajanja plazme take gostote odvisen od velikosti naprave in zato zdaj gradijo še večjo.

Tudi ogled RCA razvojnih laboratorijev je bil zanimiv, saj nam je razlagal podrobnosti in nas vodil organizator našega srečanja ter vodja tehnološkega laboratorija za vakuumske tanke plasti dr. J. Vossen.

O Princetonu, enem izmed najstarejših univerzitetnih mest v ZDA, bi lahko napisal še marsikaj zanimivega, vendar to ne bi sodilo v naše strokovno-društveno glasilo.

O organizaciji srečanja ter o obiskih v omenjenih laboratorijih pa, seveda, vse najbolj pohvalno.

dr. Jože Gasperič, dipl.ing.

IEVT, Ljubljana

3. SIMPOZIJ "SPEKTOSKOPIJA V TEORIJI IN PRAKSI"

Na Bledu je bil v dneh od 16.4. do 19.4.1985 3. Simpozij "Spektroskopija v teoriji in praksi". Simpozij organizira Spektroskopska sekcija Slovenskega kemijskega društva vsako leto in je namenjen prikazu dejavnosti več področij spektroskopije na slovenskih tleh. Letos se je organizacijski odbor odločil za povabilo strokovnjakov za spektroskopijo tudi iz drugih republik.

Področja iz spektroskopije, ki jih ti simpoziji obravnavajo, so naslednja:

- atomska spektroskopija
- rentgenska spektroskopija
- metode molekulske spektroskopije, kot ultravijolična, VIS, infrardeča spektroskopija, nuklearna magnetna resonanca i.dr.
- spektroskopske metode za analizo površin in tankih plasti
- druge spektroskopske metode kot gama spektroskopija, masna spektroskopija i.dr.

Medtem, ko je bil na lanskem 2. Simpoziju večji poudarek na metodologiji, je letos stopala v ospredje uporaba spektroskopskih metod v analizne namene. To je bila tudi povezovalna nit uvodnih predavanj, ki so obravnavala naslednje teme:

- atomska spektroskopijo v analizi kemiji

- uporabo spektroskopskih metod za določevanje anorganskih in organskih komponent v vzorcih kmetijske proizvodnje in tehnologije živil
- značilnosti elektronske mikroanalize pri nizkih nivojih koncentracije
- uporabo nuklearne magnetne resonančne spektroskopije pri kemijskih in bioloških raziskavah
- spektroskopske metode v analitiki okolja (predvsem metode atomske spektroskopije in masne spektroskopije)

Drugih predavanj je bilo 16, predstavljeno pa je bilo tudi 24 posterjev. Program je obsegal tudi diskusijo o posterjih in diskusijo o problemih kontrole kvalitete. Prijavljenih je bilo 129 udeležencev. Simpozija so se s predavanji in posterji udeležili tudi gostje iz Univerze v Beogradu, Univerze v Bratislavi in iz Centralnega geološkega inštituta iz Prage.

Iz IEVT smo se simpozija udeležili A. Zalar s predavanjem iz AES profilne analize tankih plasti med vrtenjem vzorca, E. Perman s predavanjem o emisijski spektralni analizi neželeznih kovin in P. Pavli s predavanjem o raziskavi popačenj v energijsko disperzijskih spektrih X-žarkov in o testiranju programa za semikvantitativno mikroanalizo.

Zaradi pomembnosti tega področja je bilo tudi v jugoslovanskem merilu že 8 simpozijev, ki so obravnavali spektroskopijo v teoriji in praksi. Prihodnje leto 1986 bo tak vsejugoslovanski simpozij organizirala Spektroskopska sekcija Slo-

venskega kemijskega društva. Simpozij bo prav tako na Bledu.

dr. Eva Perman

IEVT, Ljubljana

KRATKE NOVICE IN OBVESTILA

TRDE ZAŠČITNE PREVLEKE

21. maja je zavod za tehnično izobraževanje iz Ljubljane organiziral na Bledu prvo posvetovanje z naslovom: "Trde zaščitne prevleke in povečanje življenjske dobe orodij". Posvetovanje je bilo rezultat sodelovanja med Inštitutom Jožef Štefan, Slovenskimi železarnami, Smeltom in med Gospodarsko zbornico Slovenije.

Slovenska industrija je za prireditve pokazala veliko zanimanja, kar je dokazala z izredno številčno udeležbo.

Cilj posvetovanja je bil: posredovanje sodobnih znanj in informacij ter izmenjava izkušenj o zaščiti orodij in strojnih delov pred obrabo in s tem povečanja njihove življenjske dobe. Na eni strani je bilo predstavljeno današnje stanje in razvoj proizvodnje orodnih jekel in karbidnih trdin za orodja, na drugi strani pa je dr. Boris Navinšek predstavil metodo vakuumskega nanosa titanovega nitrida, ki pomeni kvaliteten skok naprej v zgoraj omenjenih prizadevanjih. To je bila tudi osnovna tema celotnega posvetovanja. Z naprševanjem trdih prevlek titanovega nitrida na rezalna in preoblikovalna orodja ne dosežemo samo povečanja življenjske dobe orodij, ampak se zmanjšajo tudi izdelavni časi in manj je zastojev v procesu obdelave, ki so posledica menjave ali popravil orodij. Pomemben doprinos nove tehnike je še povečanje površinske kvalitete izdelkov in obratovalne zanesljivosti. Nakazana je bila še uporaba trdih zaščitnih plasti za kontaktne elemente v elektro-industriji in za dekorativne namene.

Na posvetovanju je bilo tudi lepo prikazano sodelovanje Inštituta Jožef Štefan in Smelta pri ustanavljanju centra za trde prevleke, ki prenaša raziskovalne dosežke s področja tehnologije trdih prevlek titanovega nitrida v proizvodnjo.

I. P.

POSVETOVANJE O TANKIH PLASTEH

Društvo za vakuumsko tehniko Srbije in Laboratorij za atomsko fiziko Inštituta Boris Kidrič, Vinča, sta od 17.-19. aprila 1985 v Beogradu organizirala "Posvetovanje o tankih plasteh in prevlekah". Na posvetovanju je bilo predstavljeno 34 referatov s področja priprave tankih plasti, njihove karakterizacije in uporabe. Posvetovanja se je udeležilo okrog 90 "tankoplastnikov" iz cele Jugoslavije, od teh pet iz IEVT, ki so predstavili 4 referate. Organizator je predavanje razdelil po tematskih skupinah na: procese v tankih plasteh in njihovo karakterizacijo, plasti, ki jih uporabljamo v elektroniki, optoelektroniki in optiki, zaščitne plasti in materiali ter tehnike za izdelavo tankih plasti. Društvo za vakuumsko tehniko Srbije je še pred simpozijem izdalo zbornik referatov s tega simpozija, Bilten JUVAK 12, ki ga priporočam v branje vsem, ki se ukvarjajo pri svojem delu s tankimi plastmi.

V okviru posvetovanja je bila tudi skupščina DVT Srbije, ki je eno najbolj aktivnih društev v okviru Zveze društev za vakuumsko tehniko Jugoslavije (JUVAK). DVT-Srbije bo v letu 1986 organiziralo tudi deseti jugoslovanski vakuumski kongres, ki bo v Beogradu ali njegovi okolici.

A.Z.

STROKOVNI SEJEM "TECHNOVA" V GRADCU

Od 12. do 14. junija 1985 je bil v Gradcu letos že četrtilič zapovrstjo strokovni sejem elektronike, inovacij, marketinga in finančnega svetovanja za podjetja, ki nastajajo. Organizatorji so za moto letošnje prireditve postavili tematiko, ki je pomembna tudi za vakuumiste:

- mikroelektronika v proizvodni in proizvodnji
- moderne tehnologije v proizvodnji

- merilna in regulacijska tehnika
- raziskave in inovacije

Kot morda najzanimivejša ugotovitev za udeležence na sejmu - še posebej za jugoslovanskega gospodarstvenika - je: dajati poudarek nastanku mladih podjetij z najmodernejšo tehnologijo in to podkrepiti z razvojem svetovalnih centrov za tehnologijo, ki pa morajo imeti, oziroma najti, zaledje v okrožju univerzitetnih središč.

A.K.

ACHEMA - 85

Od 9. do 15. junija 1985 je bil v Frankfurtu mednarodni sejem kemične industrije in tehnologijeACHEMA 85.

Razstavni prostor so od zadnje razstave pred tremi leti močno povečali. Predstavilo se je 2700 razstavljalcev iz 30 držav. Največ jih je bilo s področja analiznih aparatov in opreme, laboratorijske tehnike, merilnih instrumentov, materialov, ter regulirne in avtomatizacijske tehnike.

Predstavljena področja so bile naslednja:

1. Literatura, učni pripomočki, delovna področja univerz
2. Termični postopki (destilacija, sušenje, bioreaktorji, toplotne črpalke, čisti prostori, itd)
3. Razvoj, planiranje in izvedbe kompletne produkcijske opreme za vsa področja kemijske tehnike
4. Mehanski postopki (mešanje, mletje, filtriranje, itd)
5. Laboratorijska in analizna tehnika: oprema, merilni instrumenti, kemikalije, spektralna analiza, masna spektroskopija, laserji, kromatografija, površinska analitika, itd.
6. Materiali (kovine, nekovine, keramika, plastične mase, itd)
7. Preiskave materialov: fizikalne (mehanske in termične), kemijske (korozija), struktura površin (metalografija, fizikalne meritve površin, difrakcijske analize) itd
8. Merjenje, reguliranje in vodenje procesov, obdelava podatkov, procesni računalniki
9. Črpalke, kompresorji, armature itd.
10. Pakiranje

M. - J.M.

- Na 6. skupščini Društva za vakuumsko tehniko Srbije 18.4.85 je bil izvoljen nov 16-članski izvršni odbor in nova 3-članska odbora za samoupravno kontrolo ter za narodno obrambo in družbeno samozaščito. Novi predsednik društva je dr. Tomislav Nenadović, sekretar pa Mirjana Mitkov, dipl.ing. - oba z Inštituta "Boris Kidrič" v Vinči.
- Društvo za vakuumsko tehniko Hrvatske pripravlja za jesen 1985 tri predavanja s področja vakuumske tehnike oziroma tehnologije in za konec leta, če bo vse po sreči, še vakuumski tečaj, ki ga bodo pripravili na Inštitutu R. Bošković
- Komisija za vzgojo pri JUVAK si je po zadnjem jugoslovanskem vak. kongresu v Zagrebu (jeseni 1983) zadala nalogo izdati knjigo: Vakuumska tehnika. Od več pričakovanih sta do sedaj prispela le dva predloga in zato so na zadnji seji JUVAK - junija v Zagrebu pomislili tudi že na to, da bi se šlo v prevod kake dobre tuje knjige. Na koncu so odločili, da se pripravi originalna jugoslovanska izdaja. Skupni predlog vsebine knjige bodo uskladili in pripravili: dr. Kurepa, dr. Casperič in Šternberg do naslednje seje I.O. JUVAK.
- Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije je za svoje aktivno delovanje v preteklem obdobju prejelo aprila 1985 priznanje občinske raziskovalne skupnosti (občina Lj. Vič-Rudnik, kjer je sedež DVTS) in sicer plaketo, ter 10.000 din.
- 14. junija 85 se je s predstavnikom našega društva mag. Zalarjem pogovarjala o DVTS tov. Svetira Metka s Pedagoškega inštituta. Le-ta pripravlja študijo o neformalnih načinih izobraževanja in s tega stališča se jim zdi zanimivo naše vzgojnoizobraževalno delo. Kot vemo, se znanja o vakuumski tehniki in tudi še o mnogih drugih strokah ne dá pridobiti v šolah, ker pač takih šol ni. V ZDA 90 % ljudi izpopolnjuje svoje znanje še po formalnem šolanju.
- DVTS je 2. julija priredil v knjižnici IEVT strokovno predavanje z naslovom: Meritve vakuma in vakuumetri. Zanimiv prikaz omenjenega področja z diapozitivi, ki jih je za razširjanje znanja o vakuumski tehniki izdala IUUSTA, je pripravil mag. Bojan Povh. Škoda, da se nismo preveč potrudili pri obveščanju in je bilo poslušalcev bolj malo.

XIII. JUGOSLOVANSKO POSVETOVANJE O MIKROELEKTRONIKI MIEL 85

Ko je bilo pred dvajsetimi leti v Ljubljani prvo posvetovanje na temo mikroelektronike - če seveda takratno elektronsko tehnologijo sploh lahko poimenujemo s pojmom, ki ga ima danes - se prav gotovo nihče od prirediteljev ni nadejal, da bodo postala posvetovanja o mikroelektroniki redna praksa jugoslovanskih strokovnjakov s področja elektronike. Posvetovanje, ki ga izmenoma organizirajo vsi večji centri elektronike v Jugoslaviji, je bilo v dvajsetih letih letos od 8. do 10. maja že tretjič v Ljubljani. Organizirala sta ga: Strokovna sekcija za elektronske sestavne dele, mikroelektroniko in materiale pri Jugoslovanski zvezi za ETAN in ISKRA-DO-Mikroelektronika; pri organizaciji spremljajoče razstave opreme in naprav za mikroelektroniko pa je sodelovalo tudi Gospodarsko razstavišče iz Ljubljane. Pokrovitelji MIEL 85 so bili poleg Iskre DO Mikroelektronike še: Iskra IEZE-TOZD Hipot, Šentjernej, Iskra-IEZE-TOZD TPT, Trbovlje ter Fakulteta za elektrotehniko iz Ljubljane.

Za posvetovanje je bilo pripravljenih enainpetdeset tujih in osemtrideset domačih referatov, ki so predstavili najnovejše dosežke na področju načrtovanja in tehnologije integriranih vezij.

Izredno veliko število tujih referatov kaže na vse večje zanimanje tujih strokovnjakov za posvetovanja MIEL. Prevladovali so referati iz sosednjih držav.

Na splošno lahko ugotovimo, da so podali tuji referenti bolj izvirne in aktualne rešitve kot pa domači raziskovalci. Ravno tu pa je dalo posvetovanje MIEL 85 veliko priložnosti tistim, ki so želeli obogatiti svoje izkušnje z znanjem svojih kolegov iz domovine in tujine. Organizatorji so pripravili prav v ta namen dva spoznavna večera: v Vinoteki na Gospodarskem razstavišču in v hotelu Bellevue, za nameček pa še obisk Postojnske jame.

Medtem ko je posvetovanje samo po strokovni in organizacijski plati zelo lepo uspelo, se ne moremo pohvaliti s spremljajočo razstavo. Tudi obisk strokovne publike bi bil lahko večji.

Mislím, da lahko soglašamo z ocenami nekaterih ocenjevalcev, da je bilo posvetovanje MIEL 85 doslej najkvalitetnejše srečanje strokovnjakov s področja mikroelektronike v Jugoslaviji, ki bo imelo prav gotovo odmev tudi v mednarodni mikroelektronski raziskovalni areni.

A. K.

LASER 85 OPTO-ELEKTRONIK

V času od 1. do 5. julija 1985 je bila v Münchenu organizirana 7. razstava laserjev in optoelektronike. Na prvi pogled s tem obvestilom ne najdemo povezave z vakuumsko tehniko. Vendar pa optoelektronika povezuje obe področji, saj meritve karakteristik optoelektronskih izdelkov, ki so izdelani s pomočjo vakuumске tehnike, zahtevajo elemente in naprave, razstavljene na tem sejmu. Veliko je bilo (za nas, ki smo bili na sejmu prvič) novih razstavljalcev. V prihodnje pa bi bilo dobrodošlo (naslednji sejem bo poleti 1987), da bi se sejma udeležili v malo večjem številu.

M. Ž.

RAZPIS TEČAJA

DVTS pripravlja ponovitev tečaja: Osnove vakuumске tehnike in sicer 5., 6. in 7. novembra 1985. Vsebinska tečaja bo standardna kot na vseh dosedanjih, le da bodo vaje verjetno še razširjene in zato tudi delno dopolnjen urnik. Tečaj je namenjen vsem, ki se ukvarjajo z vakuumskimi postopki, in napravami oziroma z uvajanjem le-teh v svoje tehnološke procese. Za informacije pišite na naslov: Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, Teslova 30, 61000 Ljubljana, kamor pošljete tudi prijave. Hitre informacije po telefonu 263-461 (061) daje organizacijski odbor: Peter Pavli, Vinko Nemanič, Rasto Zavašnik.