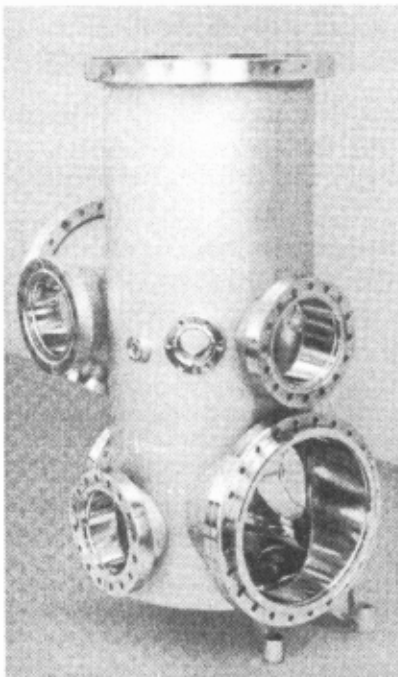


# NASVETI

## Elektropoliranje za vakuumsko tehniko

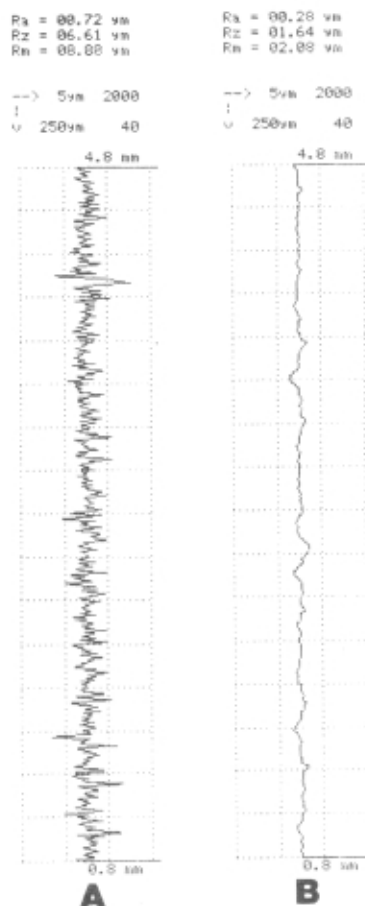
Fina obdelava kovinskih površin z brušenjem in poliranjem je splošno znana in se uporablja predvsem v kemijski, prehrabni in farmacevtski industriji, v biokemiji, medicini, tekstilni in papirni ter avtomobilski industriji, pa tudi v jedrski, vakuumski in kriogeniki tehniki.

Elektropoliranje je le eden od načinov poliranja kovinskih površin, zrcalno poliranje pa je njegova modifikacija. Oboje se uporablja v visoko-, ultra visoko- in ekstremno visokovakuumske tehniki. Zakaj? Doseganje ultra visokega (UVV) in ekstremnega visokega vakuuma (EVV) je odvisno med drugim tudi od odplinjevanja (desorpcije) plinskih in parnih (npr. vodnih) molekul, ki so adsorbirane na notranjih površinah komor. Število molekul v enojni (mono) plasti je sicer odvisno od velikosti posameznih molekul, približno pa jih je  $10^{15}$  na  $\text{cm}^2$ , ki so vse bolj ali manj šibko vezane na površino. Takih plasti pa imamo, "zloženih ena na drugi", lahko več tisoč. Vse te molekule, ali vsaj eno ogromno večino, pa moramo odstraniti iz vakuumске komore, če hočemo doseči tlake velikostnega reda pod  $10^{-7}$  mbar, torej UVV-področje, oz. pod  $10^{-12}$  mbar za EVV. Kot vemo, brez pregrevanja (npr. do  $400^\circ\text{C}$ ) ne bo šlo. Pomagamo pa si lahko tudi z "zmanjševanjem" efektivne površine ali ploščine notranjih sten komore. V idealnem primeru bi bila to geometrijska ploščina, ki jo izračunamo z znanimi matematičnimi obrazci. Čim bolj groba je notranja površina komore, tem večja je njena "ploščina". Če vsak njen kvadratni centimeter pomnožimo še z  $10^{15}$ , potem lahko približno ocenimo, koliko je molekul (samo) v enojni plasti. Takih plasti pa je, kot rečeno, na tisoče. Ker torej s poliranjem zmanjšujemo efektivno površino (ploščino), s tem zmanjšujemo tudi "življenjski prostor" za adsorbirane molekule. Z elektropoliranjem (še bolj pa z zrcalnim poliranjem) lahko nekaj tisočkrat zmanjšamo efektivno notranjo površino (ploščino) komore, s tem pa si prihranimo mnogo dragocenega časa za črpanje, da o prednostih pri čiščenju takih komor (tudi v visokovakuumskih napravah, npr. napa-revalnikih) niti ne govorimo.



Slika 2. Elektropolirana ultra visokovakuumska komora (iz prospekta podjetja POLIGRAT)

Da bi si lažje predstavljali, kako izgleda hrapavost brušene in elektropolirane površine, navajamo dva diagrama (sl.1). Če bi raztegnili in tako



Slika 1. "Protokol" o meritvi hrapavosti nerjavne pločevine (iz prospekta podjetja POLIGRAT GmbH, München, Nemčija)

komore. Elektrolit je v tem primeru nalit kar v komoro. Manjše kose elektropolirajo na način kot pri galvaniziranju, le da je polariteta enosmerne napetosti obrnjena in uporabljen primeren elektrolit. Enosmerni tok, ki je potreben pri elektropoliranju je 5 do 30 A na kvadratni decimeter (geometrijske) površine. Na sliki 2 je prikazana elektropolirana ultra visokovakuumska komora.

Pri nas v Sloveniji se z elektropoliranjem visoko- in ultra visokovakuumskih komor ter drugih kovinskih sestavnih delov ukvarja podjetje INOKS (Černelavci, Gorička 150, 69000 Murska Sobota), ki ima pri tem delu že veliko izkušenj.

Dr. Jože Gasperič,  
Institut "Jožef Stefan", Jamova 39, Ljubljana

zravnali cikcakasto krivuljo A, bi dobili njeno efektivno dolžino, ki bi bila mnogokrat večja od B, pa čeprav tudi ta močno presega dolžino geometrijske (idealne) daljice.

Za našo splošno vakuumsko prakso je pomembno vedeti le to, da s takim načinom obdelave površine, kot je elektropoliranje, močno zmanjšamo odplinjevanje med črpanjem in s tem skrajšamo čas črpanja, kar postane posebno pomembno pri doseganju tlakov pod  $10^{-7}$  mbar.

Elektropoliranje, na kratko, je obratni proces od galvaniziranja. Vse se dogaja v elektrolitski kopeli (za nerjavno jeklo uporabljajo elektrolit iz fosforne in žveplene kisline), med dvema elektrodama, od katerih je ena npr. naša UVV-komora (pozitivna anoda), ki je bila predhodno brušena, druga pa bakrena, ki je znotraj komore v primerni razdalji, katere oblika oz. konstrukcija je prilagojena obliki komore.