

NASVETI

UGOTAVLJANJE IN ODPRAVLJANJE NAJPOGOSTEJŠIH OKVAR ROTACIJSKIH ČRPALK

Ta prispevek v NASVETIH ima namen pomagati iz zadrege tistim "vakuumistom", ki imajo vsaj nekaj osnovnega vakuumskega znanja in tudi nekaj ročnih spretnosti. Obravnavali bomo rotacijske črpalke z drsnimi lopaticami, v glavnem pa bodo veljale ugotovitve tudi za druge vrste črpalk z določenim zajemalnim prostorom, ki jih včasih imenujemo tudi mehanske črpalke.

Kdaj se začnemo kot porabniki ukvarjati z rotacijskimi črpalkami? Normalno šele takrat, ko je z njimi nekaj narobe in nam zaradi te narobnosti povzroče težave, ali pa nam onemogočijo delo.

Najprej moramo seveda ugotoviti okvaro. Metode ugotavljanja so **vizualne** in **merilne**.

Pri prvih, tj. vizualnih, najprej pogledamo (na oljekaz), ali je nivo olja v črpalci dovolj visok (normalna izguba olja skozi izpuh je 2 do 3 cm³ na m³ izčrpanega zraka pri atmosferskem tlaku.) Prav tako lahko po barvi ugotovimo njegovo čistost. Če je olje motno ali temno ali mlečne barve, ga moramo nemudoma zamenjati. Vizualno tudi lahko ugotovimo puščanje olja ob tesnilih, na ohišju, pogonski gredi, izpušni cevi in drugod. To pa je tudi vse, kar na črpalci lahko vidimo, ne da bi jo razdri. Predno se lotimo popraviljanja oz. odpiranja in odpravljanja napak, moramo črpalci izmeriti **končni tlak**. Za to moramo imeti merilnik delnega (parcialnega) tlaka (npr. vakustat ali McLeod, ki sta živosrebrna merilnika in merita končni tlak samo plinastega dela, medtem ko vodnih in drugih stisljivih par ne merita), ki je najbolj primeren za ugotavljanje dejanskega stanja črpalke. Če merimo celotni (totalni) tlak, tj. tlak vseh plinov in par (tudi vodnih, seveda) samo s Piranijevim vakuummetrom, pa ne moremo razlikovati oz. ugotoviti, ali je pokvarjena črpalca ali samo njeno olje. Najbolje je, da opravimo obe meritvi: z vakustatom izmerimo končni delni tlak, s Piranijevim vakuummetrom pa končni celotni (totalni) tlak. Če je razlika med obema meritvama velika (npr. delni tlak $1 \cdot 10^{-2}$ mbar, celotni pa $1 \cdot 10^{-1}$ ali več), potem je "krivda" za napako v olju, ki ga moramo zamenjati. Meritev končnega tlaka lahko opravimo le tako, da črpalco osamimo, tj., da z njene sesalne strani odstranimo vse priključke in ji pripojimo le merilnik oz. merilno glavo. Če pa ugotovimo, da je končni tlak nenormalno velik pri obeh načinih merjenja, potem je okvara taka, da bo potrebno poseči "v obisti" črpalke.

Praksa je pokazala, da lahko vse napake oz. okvare rotacijskih črpalk razdelimo v tri vrste: **lažje**, **srednje težke** in **težke**.

1. Lažje napake ali okvare

– *Premalo olja v črpalci.* Vzrok: poraba, puščanje. Odprava: doliti enako olje. Če gre za puščanje, najprej

zamenjamo okvarjeno tesnilo in šele nato napolnimo črpalco z oljem. Priporočamo novo olje.

- *Vlaga v olju.* Vzrok: črpanje vlage brez odprtega ventila za dodajanje zraka (brez "gasballasta"). Odprava: obvezno zamenjati olje. Pred tem izperemo ogreto črpalco z novim (enakim) oljem, tako da čr-pamo vsaj eno uro z odprtim "gasballast" ventilom, nato iztočimo olje ter črpalco napolnimo s svežim oljem.
- *Zamašena sesalna cev.* Vzrok: mehanski delci, nabrani na varovalni mrežici, vgrajeni v sesalni cevi črpalke. Odprava: temeljito očiščenje mrežice, uporaba ultrazvočnega čiščenja je priporočljiva.
- *Nezadostna napetost pogonskega jermena - zdrs* (pri črpalkah starejših letnikov). Vzrok: staranje, raztegnitev, naoljen jermen. Odprava: mehansko napenjanje oz. zamenjava klinastega jermena.

Pri vseh teh, t.i. lažjih okvarah, črpalke ni bilo potrebno odpirati, razen vijaka za doltitje in izlitje olj, ter v primeru menjave tesnil.

2. Srednje težke okvare

- *Uničen izpušni ventil oz. otrdel "gumijasti" izpušni ventil.* Vzroki: staranje gume oz. sintetičnega elastomernega materiala v olju pri povišani temperaturi. Kovinski ventil uničen zaradi korozije, loma, izjed itd. Odprava: zamenjava z novim. Če gre za "gumijasti" ventil (ploščica iz ploščate gume ali sintetičnega elastomernega materiala) si lahko za silo pomagamo s tem, da iz ploščate gume približno enake debeline izrežemo oz. oblikujemo nov ventil, ki pa seveda ne bo tako dolgo obstojen kot originalni, ki ga moramo naročiti pri proizvajalcu črpalke oz. pooblaščenem servisu. Pri tem naj pripomnimo, da je po naših izkušnjah **80% vseh možnih napak na izpušnih ventilih**. Napako smo ugotovili z merjenjem končnega tlaka, ki je nenormalno visok, npr. nekaj mbar. Črpalco moramo odpreti, vendar le toliko, da pridemo do izpušnega ventila. Rotorsko-statorskega dela črpalke ne odpiramo.
- *Zamašen ventil za dodajanje zraka.* Vzrok: zamašitev zaradi prašnih delcev. Odprava: čiščenje. Napaka se bolj redko pojavlja, predvsem pa v zanemarjenih laboratorijih in industriji.
- *Odrgnjena tesnilna površina sesalnega priključka ali razpokana tesnilka.* Vzrok: nestrokovno delo, stara tesnilka. Odprava: brušenje površine, odprava risov, odrgnin itd. Razpokano tesnilko zamenjamo z novo.
- Kvaliteto tesnilne površine ugotavljamo vizualno. Rise lahko odstranimo s primerno finim smirkovim

papirjem. Razpoka na tesnilki se navadno pokaže šele, če jo raztegnemo oziroma napnemo. Če razpoko ugotovimo, je najbolje, da tesnilko strgamo in odvržemo v smeti, sicer jo bomo skušali mi ali kdo drug še kdaj uporabiti, seveda brez uspeha.

3. Težke okvare - črpalka blokirana (se ne da zavrteti)

Vzroki:

- trdi delci prišli v črpalko, ker jih ni zaustavila uničena ali odstranjena mrežica v sesalni cevi
- zlom peres, ki potiskajo rotorske lopatice ob steno statorja
- blokiranje lopatic v utorih rotorja zaradi njihove neenakomerne obrabe
- črpalka brez olja.

Odrava:

Potreben je popoln servis, odprtje črpalke, popravilo, testiranje in meritev končnega tlaka, kar raje prepustimo serviserju.

Obstaja še vrsta drugih, manjših in manj pogostih napak, ki jih v tem prispevku ne navajamo, vendar se moramo zavedati, da je tudi črpalka stvar, ki jo je treba negovati in vzdrževati. Zato še nekaj kratkih nasvetov.

Negovanje in vzdrževanje črpalke

1. Zamenjava olja. Po predpisih proizvajalca, sicer po 100 urah delovanja, če je črpalka nova in po 500 urah, če je že utečena. Pri menjavi in izpiranju uporabite enako olje, črpalka pa mora biti pri tem ogreta.
2. Čiščenje površine. Odstranitev nečistoč (olje, ostružki jermena) na črpalki in okoli nje ter elektromotorja (predvsem ventilatorja in kanalov za zračno hlajenje).
3. Upoštevanje varnostnih predpisov. Jermen mora biti vedno pokrit z zaščitnim pokrovom, na njem pa označena smer vrtenja črpalke. Izvedena mora biti bimetalna zaščita elektromotorja.
4. Čiščenje mrežice v sesalnem priključku ter pregled tesnilke, tako kot smo že opisali.

Če boste pri črpalki opravili vsaj teh nekaj negovalnih in vzdrževalnih del, vam bo dolgo, pridno služila.

Dr. Jože Gasperič,
Institut "Jožef Stefan",
Jamova 39, 61111 Ljubljana

OBVESTILA

SLOVENSKO-MADŽARSKO-HRVAŠKO-AVSTRIJSKA ŠESTA ZDRUŽENA KONFERENCA in Tretje srečanje slovenskih in hrvaških vakuumistov, Bled, 4.-7. april 1995

SLOVENIAN-HUNGARIAN-CROATIAN-AUSTRIAN SIXT JOINT VACUUM CONFERENCE and Third Meeting of Slovenian and Croatian Vacuumlogists, Bled, 4.-7. april 1995

Na pobudo predstavnikov Društva za vakuumsko tehniko Slovenije in Društva za vakuumsko tehniko Hrvaške je bilo v Uppsali na Švedskem s predstavniki Madžarske in Avstrije dogovorjeno, da se združena vakuumaska konferenca treh dežel organizira aprila 1995 na Bledu. Pridružene članice, ki bodo na sami konferenci sprejete med polnopravne članice, so še Češka, Poljska in Slovaška.

Konferenco organizirajo Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije, Inštitut za kovinske materiale in tehnologije ter Inštitut za elektroniko in vakuumsko tehniko. Pokrovitelj konference je Mednarodna zveza za vakuumsko znanost, tehniko in uporabo (IUVSTA - International Union of Vacuum Science, Technique and Applications).

Na konferenci bodo obravnavana naslednja področja:

- uporabna znanost o površinah
- materiali za elektroniko

- tanke plasti
- fizika plazme in plazemske tehnologije
- znanost o površinah
- vakuumaska metalurgija
- vakuumaska tehnika in pridobivanje vakuuma
- nanometrija.

Uradni jezik konference bo angleški. Na konferenci bodo govorni in posterski prispevki. V plenarnem delu bodo svetovno priznani strokovnjaki predstavili posamezna področja. Vabljeni so naslednji predavatelji: K. Wandelt (Nemčija), D.P. Woodruff (Velika Britanija), H. Oechsner (Nemčija), J. Greene (Švedska), J.E. Sundgren (Švedska), R.A. Langley (Avstrija), Genichi Horikoshi (Japonska), D.G. Bauer (Avstrija), E. Gornik (Avstrija), H. Störi (Avstrija), R. Dobrozemsky (Avstrija), L. Guzzi (Madžarska), M. Menyhard (Madžarska), L. Köver (Madžarska), K.P. Friedel (Poljska),

F. Vodopivec (Slovenija), B. Koroušič (Slovenija), B. Navinšek (Slovenija), B. Gumhalter (Hrvaška), N. Radić (Hrvaška) in U. Desnica (Hrvaška).

Vsa dela, ki bodo predstavljena, bodo recenzirana in objavljena v eni od svetovno priznanih znanstvenih revij. Vzporedno s konferenco bomo organizirali razstavo, kjer bodo proizvajalci vakuumske opreme lahko predstavili manjše eksponate.

Kotizacija za udeležence je 320 DEM, za študente 150 DEM in za enodnevno udeležbo 120 DEM v tolarški protivrednosti.

Poročilo o 45. posvetovanju o metalurgiji in kovinskih gradivih, 2. posvetovanju o materialih in 14. slovenskem vakuumskem posvetovanju

Tradicionalnemu posvetovanju o metalurgiji in kovinskih gradivih so se drugič zapored pridružili strokovnjaki, ki delajo na področju polimernih in keramičnih materialov, tankih plasti in površin ter vakuumske tehnike. Organizatorji združenega posvetovanja so bili: Inštitut za kovinske materiale in tehnologije, Kemijski inštitut, Institut "Jožef Stefan", Slovensko društvo za materiale, Slovensko kemijsko društvo: sekciji za keramiko in polimere ter Društvo za vakuumsko tehniko Slovenije.

Na slavnostni otvoritvi je govoril minister za znanost in tehnologijo prof. dr. Rado Bohinc, ki je predstavil smerne raziskovalne politike in poudaril pomen aplikativnih raziskav in njihovo implementacijo v industriji.

V znanstvenem programu posvetovanja je 14 vabljenih predavateljev iz Nemčije, Italije, Francije, Avstrije, Madžarske, Slovaške, Češke, Hrvaške in Slovenije predstavilo pregledna dela s posameznih področij. Štirje vabljeni mladi raziskovalci pa so odprli posamezne sekcije in predstavili rezultate svojih doktorskih, magistrskih in diplomskih del. Vseh 39 mladih raziskovalcev je odlično predstavilo svoja dela, zato je bila komisija, ki je izbrala in nagradila najboljša dela iz posameznih sekcij pred resnično težko nalogo. Po

Vabimo vse strokovnjake, ki delajo na prej naštetih raziskovalnih področjih, da sodelujejo na konferenci. Drugo obvestilo z natančnimi navodili za izdelavo povzetkov, obvestilo o možnostih nastanitve in prijavnico dobite v tajništvu Inštituta za kovinske materiale in tehnologije, 61001 Ljubljana, Lepi pot 11 ali na Društvu za vakuumsko tehniko Slovenije, Teslova 30, 61111 Ljubljana. Zdanji rok za oddajo povzetkov je 15. januar 1995; rokopise del, sprejetih v program, pa bo potrebno oddati na sami konferenci.

Dr. Monika Jenko

posameznih sekcijah so bili nagradjeni: (a) sekcija "Kovinski materiali in tehnologije": Darja Steiner Petrovič, IMT, Ljubljana in Tomaž Godicelj, Odsek za metalurgijo in materiale, FNT, Univerza v Ljubljani, (b) sekcija "Polimeri": Manica Ulčnik, Tehniška fakulteta, Oddelek za kemijsko tehnologijo, (c) sekcija "Vakuumska tehnika in tanke plasti": Maja Remškar, Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, (d) v sekciji "Keramični materiali, steklo in ognjevorna gradiva" pa so nagradili vse nastopajoče z obrazložitvijo, da so bili vsi odlični.

Vsa druga dela, ki jih je bilo 114, pa so bila predstavljena v dveh posterskih sekcijah.

Predstavljena dela bodo recenzirana in objavljena v prvi številki znanstvene revije "Kovine, zlitine, tehnologije", ki bo izšla v letu 1995.

V splošnem bi lahko sklenili, da je bilo posvetovanje uspešno, v prihodnje pa si predvsem želimo več predavateljev iz industrije. Že zdaj pa vse strokovnjake s področja materialov vabimo k aktivnemu sodelovanju na naslednjem posvetovanju, ki bo, tako kot vsa doslej, v Portorožu od 4. do 6. oktobra 1995.

Dr. Monika Jenko

Spoštovani člani in prijatelji DVTS!

Tiste, ki še niste plačali članarine, želimo spomniti, da je treba do konca leta v Društvu za vakuumsko tehniko Slovenije obnoviti članstvo za preteklih 12 mesecev s plačilom članarine. Glede na plačano članarino se število članov v zadnjih letih približuje številki 150. Društvo deluje aktivno predvsem pri izobraževanju, publicistiki, mednarodnih stikih in strokovnih posvetovanjih. Standardni tečajji, ki jih razpišemo vsako leto vsaj dvakrat, so sedaj trije: Osnove vakuumske tehnike, Vzdrževanje vakuumskih naprav in Vakuumska tehnika za srednješolske predavatelje. Stalna, že vtečena posvetovanja potekajo vsako leto z Društvom za vakuumsko tehniko Hrvaške, izmenoma v Sloveniji in Hrvaški. Vsako jesen v Portorožu organiziramo posvetovanje skupaj s strokovnjaki za kovinske materiale in gradiva, polimere in keramiko. Lani je društvo izdalo knjigo o vakuumski tehniki za srednješolske predavatelje, letos pa je tik pred izidom brošura za vzdrževalce. Štirikrat letno izide revija Vakuumist, ki je v zadnjih letih prerasla

iz glasila društva v časopis za vakuumsko znanost, tehniko in tehnologije, vakuumsko metalurgijo, tanke plasti in plazmo. Dobiva jo vsak član društva, sponzorji in nekatere strokovne knjižnice (dve iz tujine). Z nekaj drugimi revijami imamo urejeno zamenjavo.

Društvo je aktivni član mednarodne zveze za vakuumsko tehniko IUVSTA, v domačem okolju pa pomaga združevati vodilne strokovnjake s številnih tehničnih področij in visokih tehnologij. Ker bomo na poti med bolj razvite brez dvoma tovrstnega interdisciplinarnega znanja potrebovali vedno več, je dejavnost našega kot tudi drugih strokovnih društev mladi državi zelo potrebna. Vabimo vas, da se včlanite oziroma da nadaljujete aktivno delovanje v DVTS in vam hkrati želimo sreče in obilo uspehov na vašem strokovnem področju v letu 1995.

Uredništvo