

» Ali je čas za zamenjavo olja?

dr. Boris Kržan
dr. Mitjan Kalin

Mazalna olja so med obratovanjem izpostavljena raznim obremenitvam, ki bistveno vplivajo na obratovalno dobo. Pod vplivom visoke ali nizke temperature, zvišanega tlaka, strižnih sil, kovinskih obrabnih delcev, ki delujejo kot katalizatorji, drugih kontaminantov, radiacije itn. potekajo v mazivu ireverzibilne kemične reakcije, ki jih imenujemo staranje.

Ko se struktura olja bistveno spremeni v primerjavi z začetnim stanjem, so potrebni ukrepi, saj mazivo ne more več opravljati svojih nalog. Nastopil je čas za zamenjavo oziroma ukrepe, s katerimi stanje olja povrnemo v funkcionalno stanje. Med tovrstne intervencije štejemo filtracijo olja, zmanjšanje vsebnosti vode v olju itn. Kako pa stanje ugotovimo? Seveda z ustreznimi meritvami.



» Slika 1:
Sprememba
lastnosti olja
med obratova-
njem

Analiza maziva zajema vrsto individualnih meritev fizikalno-kemičnih lastnosti, ki temeljijo na primerjavi lastnosti novega maziva z lastnostmi maziva v sistemu med obratovanjem. Vsako olje je kompleksna formulacija baznega olja in aditivov, zato je treba spremljati več lastnosti hkrati. Spremljanje samo ene lastnosti, npr. viskoznosti, ne zadošča za oceno primernosti za nadaljnje obratovanje v sistemu. Potek nekaterih bistvenih lastnosti olja med obratovanjem je razviden iz Slike 1. Primer za motorno olje kaže padec viskoznosti, baznega števila in vsebnosti aditivov ter nasprotno porast v olju netopnih snovi. V Preglednici 1 so zbrane mejne vrednosti za posamezne lastnosti. Če vrednost za eno lastnost preseže kritično mejo, je že treba razmisliti o zamenjavi oziroma ukrepu vzdrževanja, s katerim bomo kritično karakteristiko maziva vrnila na normalno raven.

Klasična analiza olja poteka v več stopnjah: odvzem vzorca olja, dokumentacija vzorca, dostava vzorca v laboratorij, izvedba analize, interpretacija rezultatov, izdelava tehničnega poročila ter odločitev o potrebnih ukrepih.



» Slika 2: Laboratorijska analiza olja po standardiziranih metodah

Vzorčenje olja se v praksi marsikdaj podcenjuje, če pa odvzeti vzorec maziva ni reprezentativen za obravnavan sistem, je ves nadaljnji trud zastonj. Vzorec olja mora biti odvzet med normalnim obratovanjem sistema pri nazivnem tlaku in značilni temperaturi, po možnosti iz turbulentnega območja toka oziroma srednje globine rezervoarja. Seveda mora biti zagotovljena potrebna čistoča pribora za odvzem, pa tudi posode, kamor olje shranimo.

Analiza olja v laboratoriju po standardiziranih preskusnih metodah je še vedno najbolj razširjena oblika določanja lastnosti maziv. Meritve se izvajajo po standardnih preskusnih metodah, predpisanih v nacionalnih, mednarodnih in drugih standardih, specifikacijah in tehničnih predpisih, kar zagotavlja visoko natančnost in ponovljivost meritev (Slika 2). Po drugi strani vzpostavitev sistema kakovosti po standardu SIST EN ISO/IEC 17025 zagotavlja neodvisnost certificiranih laboratorijev in mednarodno primerljivost

» Slika 3: Instrument za hitri
test olja na kraju samem



dr. Boris Kržan, dr. Mitjan Kalin
• Fakulteta za strojništvo Univerze v Ljubljani

LASTNOST	MEJNA VREDNOST
Viskoznost	+20 % -10 % vrednosti za novo olje
Vsebnost vode	0,25 % maks.
Nevtalizacijsko število	Padeč začetne vrednosti za polovico
Vsebnost goriva	5 % maks.
Vsebnost glikola	0,1 % maks.

» Preglednica 1: Mejne vrednosti nekaterih lastnosti olja za motor z notranjim izgorevanjem

rezultatov preskušanja. Oprema in organizacija tovrstnih laboratorijev seveda nista poceni, zato uporabniki pogosto posegajo po precej cenejših hitrih testih, ki se izvajajo na kraju samem, za izvedbo pa ni potreben kvalificiran kader. Merilni instrumenti so preprosti in poceni, natančnost in ponovljivost meritev pa temu primerni (Slika 3). Lahko pa na podlagi rezultatov tovrstnih meritev določimo trende za posamezne lastnosti maziva. Če obstaja dvom, vzorec maziva pošljemo še v laboratorij, kjer se izvedejo meritve po standardiziranih metodah. Razmerja posameznih vrst analiz v ZDA prikazuje Slika 4. Pregled še ne zajema sistemov za sprotno zaznavanje posameznih lastnosti olj, ki so zadnja leta vse bolj izpopolnjeni in cenovno dostopni. Senzorji, povezani v sistem za določanje lastnosti olj v realnem času, so posebno učinkoviti pri določanju kontaminacije olj. Kontaminacija olja z vodo, hladilno tekočino, trdimi delci itn. se običajno zgodi nepričakovano in hitro, s katero ugotovimo vsebnost neželenih snovi, je v tem primeru ključna (Slika 5). Zaznavanje sprememb viskoznosti olja in kemičnih sprememb zaradi staranja ni tako učinkovito, zato uporaba tovrstnih on-line sistemov ni toliko razširjena.

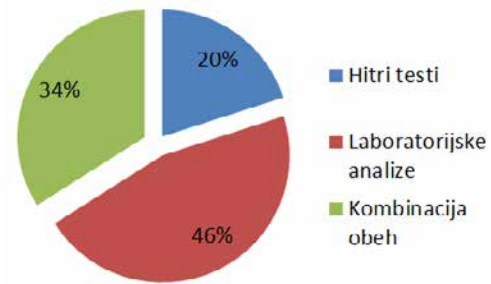
Zadnja faza analize olj je interpretacija rezultatov. Na podlagi rezultatov meritev in poznavanja sistema je treba določiti, ali gre za:

- **staranje baznega olja**

Najpogostejši vzrok za zamenjavo olja. Degradacija baznega olja je posledica oksidacije in pomeni, da je treba mazivo zamenjati. Obstojnost sintetičnih olj je praviloma precej boljša v primerjavi z mineralnimi olji.

- **izrabo aditivov**

Aditivi, npr. antioksidanti, samo izboljšajo obstoječe lastnosti baznega olja, medtem ko nekateri drugi aditivi, npr. modifikatorji trenja, protiobrabi aditivi, detergenti itd., dodajo ba-



» Slika 4: Razmerje med posameznimi vrstami analiz olja

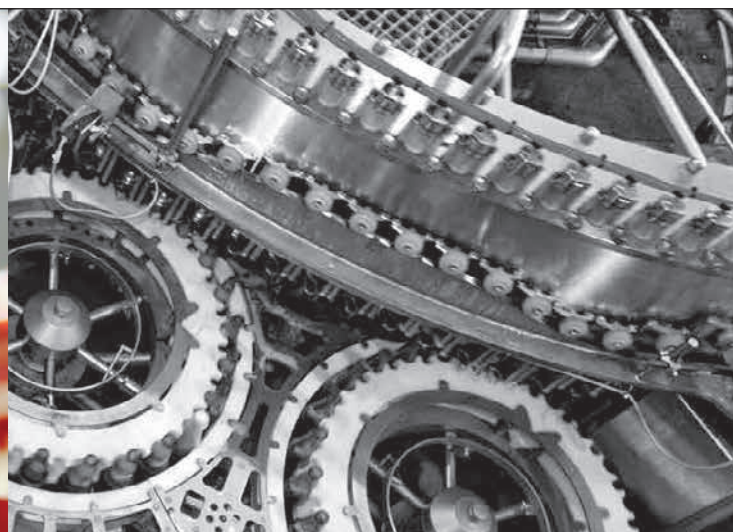
zemu olju lastnosti, ki jih v osnovi nima. Vsebnost aditivov v olju se med obratovanjem lahko zniža, tako da olje izgubi svojo funkcionalnost. V tem primeru ga je treba zamenjati, vendar pa tudi pod določenimi pogoji strokovnjaki olju lahko dodajo manjkajoče aditive in s tem podaljšajo obratovalno dobo.

- **kontaminacijo maziva**

Kontaminanti so vse snovi, ki v olje ne spadajo. V sistem lahko pridejo od zunaj (prah, gorivo, hladilna tekočina, voda itn.) ali pa se tovrstne snovi generirajo v sistemu med obratovanjem (obrabi delci, kondenzacija vlage itn.). S pravilno izbrano metodo jih zlahka zaznamo, prevelika vsebnost pa pomeni zamenjavo olja (vsebnost goriva, hladilne tekočine itn.) ali odstranitev kontaminantov (delcev). Pri kontaminaciji z vodo sta možna oba ukrepa, pretehtati je treba finančni vidik ene in druge rešitve. V praksi je žal še vedno pogost pojav, da se pri dolivanju olja zgodi nenamerna pomota, tako da se za dolivanje uporabi drugo olje, kot je v sistemu. Mešanje različnih olj se zgodi tudi, ko olje iz enega dela sistema zaradi napake tesnjenja preide v drugi del sistema. Če sta si olji po kemijski sestavi podobni, je detekcija mešanja precej težavna, znatno lažja pa, če pride do mešanja mineralnega in sintetičnega olja ali dveh olj z različnimi aditivi.

Odločitev o zamenjavi olja se torej sprejme na podlagi spremljanja stanja posameznih lastnosti olja. Analiza rabljenih olj je tudi najbolj razširjena oblika vzdrževanja po stanju. Strokovni in sistematičen pristop ter dosledno izvajanje zastavljenega programa lahko podjetju vsak vloženi evro v analizo maziv povrne 10 evrov v smislu daljše obratovalne dobe maziv in komponent sistema.

» www.tint.fs.uni-lj.si



Ekskluzivni prodajalec industrijskih olj in maziv Aral, BP in Castrol

ABC maziva d.o.o. | Bravničarjeva 13 | 1000 Ljubljana
tel 01 513 62 42 | fax 01 513 62 48 | info@abcmaziva.com | www.abcmaziva.com

