

# Okolju prijazna maziva in hidravlične tekočine – 1. del

## Prednosti in izbirni kriteriji za uporabo

Milorad KRSTIĆ, Patrick LAEMMLE

### ■ Predstavitev

V Nemčiji so leta 2006 porabili 153.413 ton hidravličnih tekočin (skupno okrog 1 milijon ton maziv), kar je predstavljalo okrog 15 % skupne porabe [1]. Hidravlične tekočine so druga skupina maziv (za motornimi olji) in daleč največja med industrijskimi mazivi (37,5 % industrijskih maziv). V Nemčiji je okrog 85 % hidravličnih tekočin mineralne osnove, od tega jih 30–40 % uporabijo v mobilni, 60–70 % pa v industrijski opremi.

Le okoli 50 % prodanih količin maziv uspejo zbrati v procesu zbiranja odpadnih olj. Preostanek, kar pomeni približno 500.000 ton, uide direktno v naravo, kjer povzroča onesnaženje. Do uhajanja prihaja, čeprav v Nemčiji in nekaterih drugih zahodnoevropskih državah ravnajo z oljem zelo previdno in ob upoštevanju strogih varnostnih predpisov. Na temelju teh števil si ni težko predstavljati ogromnih količin olja, ki po vsem svetu uide v naravo.

Ker industrijsko najbolj razviti narodi z načinom proizvodnje strojev in maziv najbolj vplivajo na onesnaževanje v svetovnem merilu, nosijo tudi največji delež ekološke odgovornosti. Danes, na začetku

Milorad Krstić, Kleenoil, Dogern, Nemčija, Patrick Laemmle, Panoilin, Madetswil, Švica



Slika 1. Mehanizacija v kamnolomih

tretjega tisočletja, se uporabnost okolju prijaznih maziv močno razvija. Za razliko od začetka, ko so se pričela uporabljati za mazanje verig na žagah, se je danes uporaba okolju prijaznih maziv razširila praktično na vsa področja, kjer se maziva in olja uporabljajo v tehnične namene. Le dve od številnih možnosti za uporabo okolju prijaznih maziv sta prikazani na slikah 1 in 2.

Razlog, da se uporaba okolju prijaznih maziv in hidravličnih tekočin ne širi tako hitro kot na primer neosvinčenega bencina ali dizelskega goriva z nizko vsebnostjo žvepla, je brez dvoma pomanjkanje zakonskih predpisov, ki bi to zahtevali, kakor je to v primeru goriv. Ob tem pa večina držav (z zelo redkimi izjemami) nima kakršnih koli davčnih vzpodbud. Povečanje porabe okolju prijaznih maziv in hidravličnih tekočin zato temelji na naraščajoči osveščenosti

in prisili z zakonskimi določili. Nacionalne in evropska zakonodaja pa že danes zahtevajo od trgovcev in industrije takšno uporabo strojev, da bo tveganje onesnaženja okolja na najnižji možni ravni. Zakon, ki govori o odgovornosti uporabnika strojev, je veliko bolj nepopustljiv, kot je znano v širši javnosti: "Onesnaževalec je v popolnosti odgovoren za stroške saniranja škode, ki jo je povzročil v naravi. Ta zakon velja tudi retrospektivno in nikoli ne zastara."

Ker se večina maziv in hidravličnih tekočin uporabi v mobilnih sistemih, pomenijo okolju prijazna maziva pomembno zmanjšanje tveganja onesnaževanja okolja.

### ■ Področja uporabe, naloge maziv in hidravličnih tekočin

Pri vsakem gibanju strojnih delov se uporabljajo maziva, da zaščitijo



Slika 2. Snežni teptalec na smučišču

komponente pred obrabo. Maziva pa imajo tudi druge naloge, zelo pomembne v posameznem primeru uporabe (na primer zmanjševanje hrupa, pri hidravličnih tekočinah tudi prenos moči). V poglavjih, ki sledijo, bomo predstavili različne vrste maziv in razložili zahtevane lastnosti vsake od njih. Ker hidravlične tekočine delujejo tudi kot maziva, v primerih, kjer so mazalne lastnosti bistvenega pomena, ne ločujemo vedno med mazalnimi in hidravličnimi tekočinami, ampak raje predpišemo zahteve za maziva kot celoto.

### ■ Razvrstitev maziv in hidravličnih tekočin

V splošnem razvrščamo maziva in hidravlične tekočine v dve skupini – v tiste, ki delujejo v odprtih mazalnih sistemih, in tiste v zaprtih mazalnih sistemih.

Zaradi aplikacij, za katere jih uporabljamo, zelo visok odstotek maziv za odprte mazalne sisteme uide v naravo. Na primer: tudi do 100 % olja za verige žag neizogibno uide v naravo. Prav tako lahko z gotovostjo ugotovimo, da se praktično zanemarljiv odstotek uporabljenih masti zbere in uniči na okolju prijazen način, medtem ko vsa ostala količina, ki jo med domazovanjem iztisnemo iz mazalnega mesta, konča v naravi.

Za razliko od maziv za odprte sisteme se maziva za zaprte sisteme us-

merjajo v proces zbiranja in recikliranja odpadkov s termičnim (npr. sežiganjem) ali snovnim (npr. predelovalnim) postopkom. Vendar pa tudi ta maziva vse prevečkrat najdejo pot v naravo. To se dogaja v primerih poškodovanja cevi v hidravličnih sistemih, pri vzdrževanju, servisiranju, pa tudi pri nepazljivosti med menjavo olja.

Maziva lahko ločimo tudi po namenu uporabe na motorna, menjalniška, reduktorska, hidravlična, rezalna, emulzijska, .... olja.

### ■ Splošne zahteve za maziva in hidravlične tekočine

Hidravlična olja uporabljamo predvsem za prenos moči. Tako kot maziva imajo tudi hidravlične tekočine naloge zmanjševati trenje med gibajočimi se deli, odvajati toploto in ščititi pred korozijo; nekatera posebna motorna olja lahko tudi očistijo in absorbirajo umazanijo. Dodatne zahteve za maziva so odvisne od zahtev primera posamezne uporabe; na primer odpornost na visoke temperature, kompatibilnost z določenimi materiali ...

Maziva in hidravlične tekočine so v splošnem zgrajeni iz baznega olja in kemičnih spojin (aditivov). Razlikujemo dve skupini aditivov; prva, v katero štejemo na primer izboljševalce indeksa viskoznosti, antioksidante in druge, spreminja dane lastnosti

baznega olja, medtem ko pripadniki druge skupine (na primer protiobrabni aditivi in inhibitorji korozije) delujejo na površine, med katerimi se pojavlja trenje. Z mešanjem baznega olja in aditivov v ustreznem razmerju dobimo mazivo z zahtevanimi lastnostmi.

### ■ Razlogi za uporabo okolju prijaznih maziv in hidravličnih tekočin

Uporaba okolju prijaznih maziv se povečuje od leta 1985 kot alternativa izdelkov na bazi mineralnega olja, ki se razgrajujejo le v majhnem deležu. Danes so na voljo okolju prijazna, biološko hitreje razgradljiva maziva za dvotaktne in štiritaktne motorje, opažna olja, olja za livarska orodja, maziva za verige in jeklene vrvi, procesna olja, turbinska olja, masti in hidravlične tekočine, če navedemo le nekatere skupine. Zaradi zelo hitrega razvoja avtomatizacije in povečevanja uporabe hidravlično gnanih strojev na skoraj vseh področjih dobiva vprašanje varovanja okolja vedno večjo težo. Katastrofalna razlita naftnih izdelkov na morju in na kopnem so zbudila zavest javnosti na način, ki so ga v preteklosti lahko predvideli le strokovnjaki.

Različni zakoni določajo doslednejšo odgovornost povzročiteljev ekoloških nesreč. Pohvalno je, da so zahteve o okolju prijaznem ravnanju navedene že v pogodbi o izvajanju gradbenih poslov. Že v procesu načrtovanja in pridobivanja dovoljenj za gradnjo novih tovarn in proizvodnih obratov imajo načrtovani proizvodni procesi vse večji pomen. Okolju prijazna maziva in hidravlične tekočine se biološko razgradijo veliko hitreje in veliko manj okolju škodljivo kot mineralna olja. Zaradi tega jih uvrščamo v nižji razred nevarnosti za vodo (WHC – angleško, WGK – nemško), pa tudi zahteve za njihovo skladiščenje so manj ostre. Za lastnike delovnih strojev uporaba okolju prijaznih maziv pomeni logičen korak na poti zmanjševanja rizikov poslovanja.

Če povzamemo, so razlogi za uporabo okolju prijaznih maziv in hidravličnih tekočin naslednji:

- povečana zavest o nujnosti varovanja okolja,
- podoba okolju prijaznega podjetja,
- zakonske zahteve,
- zadeve, ki potrebujejo uradna dovoljenja,
- krajevni predpisi,
- zahteve, ki jih postavljajo kupci,
- poenostavljeno skladiščenje,
- povečana zanesljivost delovanja strojev.

## Literatura

- [1] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Ref. 423: Statistik Mineralölödaten 2006.

Prispevek je bil objavljen v knjigi z naslovom Umweltfreundliche Schmier- und Druckfluessigkeiten, leta 2000 pri založbi Die Bibliothek der Technik; Bd 204. Prevod in priredba z dovoljenjem avtorjev: Miro Peharda, dipl. inž., Maziva + d. o. o., Maribor. Drugi del prispevka sledi v reviji Ventil 15/2009/3 – junij.



**bioPLUS** – popolna paleta tehnološko vrhunskih maziv, ki so tudi biološko razgradljiva

**HIPLUS** – popolna paleta nove generacije H1 maziv za prehrabeno, farmacevtsko, in kozmetično industrijo ter proizvodnjo hrane za živali

**inPLUS** – obsežna paleta maziv za industrijo, celoten katalog na naši spletni strani (v rubriki novice)

**PANOLIN** – napredna maziva

High Tech Lubricants

Developed on **Honda ECA** of Motorcycle Engine Oil Categories since 2008

**PANOLIN**<sup>®</sup> +  
Swiss High-Quality Oil  
www.panolin.si

## Postopki testiranja tehničnih lastnosti okolju prijaznih maziv in hidravličnih tekočin

### 1. Suhi TOST

Ta test je prilagojena različica oksidacijskega testa ASTM D 943 (ASTM = American Society for Testing Materials – Ameriško združenje za testiranje materialov). Preizkušano olje je starano z dovajanjem kisika pri temperaturi 95 °C, brez prisotnosti vode. Bakrena in jeklena žica delujeta kot katalizatorja. Rezultat tega testa je čas, v katerem vrednost TAN (Total Acid Number – totalno kislinsko število) preizkušenega olja naraste na 2,0 mg KOH/g.

### 2. Rotary-Bomb-Test (metoda ASTM D 2272)

Ta test je drugačen način merjenja oksidacijske stabilnosti maziv. Poteka tako, da dajo v jekleno posodo določeno količino preizkušane tekočine in dodajo katalizator iz bakra. Potem v posodi ustvarijo tlak 6,25 bar z dovajanjem čistega kisika. Nato posodo potopijo v vročo kopel ( $T = 150\text{ °C}$ ) in vrtijo s hitrostjo  $n = 100$  vrtljajev/minuto. Visoka temperatura povzroči raztezanje kisika in tlak naraste na približno 9 bar. Zaradi oksidacije se atomi kisika vežejo na molekule tekočine, kar povzroči zmanjševanje tlaka v posodi. Test se konča, ko tlak pade za 1,75 bar od najvišje vrednosti.

Ta test vsebuje tudi raziskavo termične stabilnosti olja. V posebno posodo nalijejo preizkušano tekočino, potem pa s črpanjem okoliškega zraka v njej vzpostavijo tlak 8 bar. Na koncu vzorec postavijo v peč, kjer ga več kot 168 ur segrevajo na 160 °C ali na 250 °C, odvisno od vrste olja. Po izteku preizkušanja se določi termična stabilnost na podlagi spremembe dveh parametrov, in sicer viskoznosti in nevtralizacijskega števila. Za doseganje rezultatov v krajšem času je dovoljeno zaostri navedene parametre preizkušanja.

### 3. Test filtrabilnosti (metoda AFNOR NFE 48-690 in AFNOR NFE-691)

Za ta test je potrebno filtrirati določeno količino tekočine pri omejenih pogojih. Priprava je sestavljena iz steklene čaše s prostornino 300 ml (z odprtino na dnu), iz katere skozi filtrirno membrano s porami velikosti 0,8  $\mu\text{m}$  pri tlačni razliki 1,75 bara prečrpavamo preizkušano tekočino v spodnjo posodo. Čase pretoka 50, 100, 200 in 300 ml uporabimo za izračun filtracijskega indeksa FI. Vrednost FI med 1 in 3 izraža enakomerno filtracijo, medtem ko se poslabšanje filtrabilnosti odraža z zvišanjem vrednosti FI nad 3. Test lahko poteka brez dodatka vode (AFNOR NFE 48-690) ali ob dodatku 0,2 % vode (AFNOR NFE 48-691).