

# Fyzikálno-chemické metódy

## používané v petrochémii,

### analýze olejov a mazív

V článku by som chcel poskytnúť širší pohľad na metódy, ktoré sa používajú pre analýzu mazív a palív. Na začiatku treba povedať, že pri výrobe týchto látok v petrochemických závodoch je testovanie a chemická analýza na vysokej úrovni a požadované parametre vyrábaných produktov sú pred uvedením na trh dokonale overené. Iná situácia je v oblasti testovania týchto látok počas ich použitia.

V niektorých krajinách je tribotechnické skúšanie na vysokej úrovni (napr. USA), u nás na Slovensku je situácia horšia. Laboratórií, ktoré sú schopné analyzovať všetky základné parametre mazacích látok na jednom mieste je veľmi málo. Na druhej strane treba povedať, že aj spoločenská objednávka na takéto analýzy je malá, postupne sa však zvyšuje, pretože každá pracovná hodina mazadla navyše, predstavuje veľký finančný prínos.

drahé mazacie náplne. Aby bolo naše rozhodnutie správne, musíme mať objektívne výsledky o stave mazacej náplne.

Otázkou ostáva, čo treba analyzovať. Parametrov je pomerne dosť, tu sú niektoré z nich:

#### Fyzikálne vlastnosti

- viskozita
- bod vzplanutia
- filtrovateľnosť
- množstvo, veľkosť, tvar častíc, ktoré sa nachádzajú v oleji a ich pôvod

#### Chemické zloženie

- organické zložky čerstvého oleja
- organické zložky spôsobené opotrebovaním
- anorganické látky pridávané na zlepšenie vlastností
- anorganické látky spôsobené opotrebovaním

Na analýzu viskozity, bodu vzplanutia a filtrovateľnosti sa používajú bežné laboratórne techniky. Na analýzu počtu častíc, rozdelenia ich veľkosti a tvaru sa používajú rôzne laserové analyzátory. Tie najdokonalejšie spravia mapu obrazu častíc, zmerajú viac ako 5 000 000 častíc v jednom mililitri, automaticky sa prispôbia tmavým kvapalinám, dokážu analyzovať aj veľmi viskózne kvapaliny bez riedenia, počítať množstvo sa-dzí v olejoch z naftových motorov, rozoznať a eliminovať vzduchové bubliny v meranej látke. Na zistenie pôvodu častíc v opotrebovaných olejoch sa používa ferografická skúška. Získanie ferografického záznamu je pomerne jednoduché.



Obr. 1

Treba si uvedomiť, že sa neustále pohybujeme v oblasti rozhodnutia, ktoré môže zničiť veľmi drahý stroj, alebo môžeme ušetriť veľa peňazí za

Oveľa náročnejšie je správne vyhodnotenie takejto vzorky. Používa sa na to mikroskop a katalóg obrazov ferogramov. Dnes existujú digitálne ferografické katalógy, ktoré túto prácu zjednodušujú a urýchľujú. Z ferografického záznamu vie odborník posúdiť ktorá časť stroja a do akej miery je opotrebovaná.

Na analýzu organických zložiek sa používajú infračervené (IČ) spektrometre. Pomocou IČ spektrometra je možné stanovovať v olejoch vodu, opotrebenie - oxidáciu, nitráciu a sulfonáciu, sadze, znečistenie palivom, glykol z chladiacej kvapaliny. Všetky tieto zložky je možné analyzovať aj kvantitatívne. Treba povedať, že pri týchto analýzach ide o stanovenie trendu napríklad oxidačného píku. Z tohto trendu je možné určiť aké opotrebovanie oleja nastalo. Ide teda o časové sledovanie vývoja jednotlivých píkov v infračervenom spektre. Na stanovenie paliva v oleji je možné použiť aj jednocelový analyzátor tzv. fuel sniffer ovoniavač paliva. Takýmto prístrojom je možné stanoviť až 40 vzoriek za hodinu.

Na stanovovanie anorganických látok je možné použiť viacero techník. Najčastejšie používané techniky sú atómová absorpčná spektrometria (AAS), optická emisná spektrometria (OES) s budením spektra pomocou indukčne viazanej plazmy (ICP), ďalej OES s budením pomocou elektrického výboja a vnášaním vzorky rotačnou diskovou elektródou (RDE), veľmi často sa používa röntgenová (RTG) spektrometria. Stále sa používa aj bežná titračná technika. RTG spektrometria sa používa hlavne na analýzu síry v petrochemickej výrobe a v hotových výrobkoch. RTG spektrometer je možné použiť aj na stanovenie ostatných anorganických súčastí a v bežnej praxi sa používa na stanovenie prvkov od Na (11) po U (92). Oblúba tejto metódy je hlavne

z toho dôvodu, že prakticky netreba vzorku vôbec upravovať. Stačí ju naliať do kyvety a vložiť do prístroja. Analýza je veľmi rýchla, trvá 2-3 minúty. Niekedy sa RTG nedá použiť z toho dôvodu, že nie je možné dosiahnuť dostatočne nízky limit stanovenia. V takom prípade sa používajú techniky AAS alebo ICP. Ide o obľúbené za-riadenia v analytickej praxi. Vzorku je však potrebné pre tieto prístroje filtrovať a ak chceme analyzovať aj zložky, ktoré sa zachytia na filtri musí sa vzorka mineralizovať, čo je samozrejme dosť pracné a časovo náročné. Výhoda ICP oproti AAS je v tom, že moderné ICP stanoví všetky požadované elementy počas jedného stanovenia t.j. približne za dve minúty. AAS spektrometer vybavený grafitovou kyvetou dosahuje lepšie limity stanovenia oproti ICP. Pre jednoduchosť obsluhy a prípravy vzorky sa používa spektrometer s RDE. Vzorku stačí naliať do kyvety a spustiť analýzu. Analýza trvá približne 30 s. Pomocou takéhoto spektrometra sa stanovuje približne 20 elementov, limity stanovenia sú dobré a úplne vyhovujú požiadavkám praxe. Vzhľadom na to, že tento druh prístrojov nie je v našich laboratóriách veľmi rozšírený, príkladám aj jeho obrázok (obr. 1).

Ako je zrejme z uvedeného textu, ide o náročné a dosť komplexné testovanie a analytiku. Treba však povedať, že ak máme všetky parametre zmerané, práca ešte nekončí. Všetky výsledky by sa mali zhromažďovať pre jednotlivý stroj alebo zariadenie. Na tento účel existujú špecializované programy, ktoré vložené výsledky porovnávajú, vyhodnocujú a vykonávajú trendovú analýzu. Z takýchto analýz sa už dá veľmi presne určiť v akom stave je mazacia náplň a príslušné zariadenie, z ktorého bola zobratá skúšaná vzorka. Ak máme takéto výsledky je naše rozhodnutie čo treba vykonať určite správne.

Text: Michal Lomen

## english abstract

In the paper are mentioned common parameters measured in petrochemistry and petrochemistry products. Then are shortly described physical and chemistry methods and the instruments which we using for measuring that parameters.

In the end is recommendation how to use measured results.