

# POUŽITÍ RUČNÍCH OLEJOVÝCH ANALYZÁTORŮ PRO ÚDRŽBU MOTORŮ

Každý motorový olej musí být vyměněn dříve, než přestane dostatečně plnit své určené funkce v motoru. Olej v tzv. RICE (Rotační spalovací motor) se postupně kontaminuje a míra tohoto znečištění se může lišit v závislosti na faktoru zatížení, pracovním cyklu, stáří oleje, prostředí a druhu použitého paliva. Vyčerpání aditiv v oleji již nemůže uspokojivě ochránit motor. Je důležité znát typ kontaminantu v oleji, protože toto poskytuje symptomy stavu motoru a umožňuje přímé odstranění problému. TEXT/FOTO DAVID KOŇAŘ

**P**ři normálním provozu motoru existuje v mazacích olejích široká škála kontaminantů. Nejběžnější jsou:

**Vedlejší produkty spalování** – Tyto nečistoty jsou výfukové plyny, které protékají kolem pístních kroužků, vedení ventilů a těsnění turbodmychadla do klikové skříně. Tyto plyny obsahují částice uhlíku, vodu, kyseliny, částečně spálené pohonné hmoty a nátěry. Všechny tyto částice kontaminují olej. Oxidy síry (SOx) jsou běžné plyny v sirnatých palivech (nafta, destiláty kapalných paliv, těžký topný olej); oxidy dusíku (NOx), jsou zřetelnější v motorech na plyn (CNG, LNG, propan). Oxidace uhlovodíků (HCOx) pak bude přítomna v různém množství.

**Kyseliny, laky a kaly** – Jakmile se mazací olej dostane do kontaktu s horkými součástmi motoru, nebo když přijde zahřátý olej do kontaktu se vzduchovou bublinou, oxidace a rozklad kyseliny, různé nátěry a kalů vytvoří znečišťující látky.

**Palivo** – Tyto nečistoty jsou obvykle spojeny se závadou motoru. Ředění palivem může být také způsobeno nadměrným volnoběhem motoru nebo provozem Stop-and-go. Ředění oleje palivem způsobuje ztrátu viskozity, což má v případě neřešení za následek vážné opotřebení a případné zadření motoru. Vadné vstřikovače, ucpané vzduchové filtry a porucha palivového čerpadla jsou také společné zdroje pro zředění palivem, i když v některých případech může palivové potrubí také prasknout a kontaminovat olej.

**Voda** – Vodní pára vstupuje do oleje jako vedlejší produkt spalování. Záložní generátory a nízkozátěžové motory neumožňují olej rychle zahřát, což by způsobilo var vody. Voda v kombinaci s výfukovými plyny vytváří kyseliny, které degradují olej a způsobují korozi povrchu motoru. Pronikající voda z prostředí nebo zlomené mřížky chlazení způsobí rychlou degradaci oleje a v některých případech vede k závažným opotřebením a selháním motoru.

**Chladivo** – Chladicí kapaliny motoru na bázi glykolu jsou široce používány. Koroze chladicího systému, trhliny těsnění hlavy nebo nesprávné armatury chladicího okruhu mohou vést ke smíchání chladicí kapaliny s olejem. Glykol je obzvláště korozivní pro neželezné dosedací plochy. Nadměrné množství chladiva vede až ke vzniku olejové emulze, což má za následek zadření motoru.

**Saze** – Tato kontaminující látka je způsobena zmenšováním časování vstřiku a spalováním paliva, smícháním s olejem na vložce (vložkách) válce. Nadměrné saze způsobují abnormální opotřebení ventilů a vstřikovacích trysek a může dojít k přetížení systému pro kontrolu emisí.

Všechny tyto nečistoty lze sledovat pomocí analýzy oleje, techniky sloužící k vyhodnocení správného chodu motoru prostřednictvím analýzy provozních kapalin.

Dosavadní technologie pro analýzu oleje na místě v terénu jsou nedostatečné. Chcete-li implementovat efektivní podmínky založené na praxi výměny oleje, pak přístroje použité ke sledování stavu oleje musí splnit následující požadavky:

**Snadné použití** – není třeba vyškolit zkušeného odborníka na analytiku oleje.

**Přenosnost** – technici údržby mohou přenášet přístroj od jednoho generátoru ke druhému.

**Rychlost** – technici mohou využít svůj čas mnohem efektivněji.

**Bezodpadovost a recyklace nebezpečných chemikálií** – minimalizuje náklady na školení pro manipulaci, skladování, dopravu a recyklaci chemikálií.

**Komplexnost** – zachycuje komplexní obraz stavu oleje s minimálním rizikem chybných varování, resp. poplachů.

**Opakovatelnost a konečnost** – snadné provedení vyhodnocení stavu motoru s rozhodnutím o nutné údržbě.

Firma Spectro Scientific nedávno představila komplexní sadu přenosných analyzátorů, které poskytují ucelený obraz o stavu oleje. Každý přístroj je napájen vlastní baterií, je malý, ruční, a tak přesný, jako mnohé laboratorní přístroje. V současné době jsou proto některé tyto přenosné přístroje umístěny přímo v tribotechnických laboratořích!

## PŘENOSNÁ SESTAVA NA ANALÝZU STAVU OLEJE

Sestava zahrnuje infračervený spektrometr (FluidScan), termostatovaný kinematický viskozimetr a ruční přístroj na zjišťování zředění oleje palivem. Tato trojkombinace vykresluje ucelený obraz o stavu oleje v provozu, včetně degradace oleje, kontaminace chladivem, kontaminaci vodou a palivem a stanovení viskozity oleje. Všechny tyto tři přístroje jsou bateriově napájeny a spotřebují dohromady méně než 1 ml oleje. Navíc, při jejich používání nepotřebujete žádné solventy a rozpouštědla pro čištění přístrojů mezi analýzami; obsluha je velice jednoduchá.



Ruční analyzátor stavu oleje

## FLUIDSCAN

FluidScan (Q1000) je ruční infračervený spektrometr. Měří absorbanční spektrum oleje v Mid IR oblasti (2,5 mm – 12 mm). Místo použití

Measure Fluid » Results	
Sample ID: 003356810-2	
Mobil DTE Extra Heavy	
28 Oct 2009 16:10:43	
Oxidation	5.2 abs/mm2
<b>TAN</b>	<b>4.20 mgKOH/g</b>
Water	168 ppm
<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span>Spectrum</span> <span>Discard</span> <span>Save</span> </div>	

Measure Fluid » Results	
Sample ID: Sample 656	
Shell Rotella T 15W40	
28 Oct 2009 15:47:38	
AW Additive	78 %
Glycol	0.4 %
Nitration	6.1 abs/mm2
Oxidation	8.5 abs/mm2
Soot	0.00 %wt
Sulfation	13.1 abs/mm2
TBN	14.8 mgKOH/g
Water	226 ppm
<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> <span>Spectrum</span> <span>Discard</span> <span>Save</span> </div>	

technologie FTIR, která byla více široce používaná v analytických laboratořích oleje, zde je pro lepší přenositelnost a odolnost použita optika s difrakční mřížkou a detektory. Chemometrická kalibrace se provádí na čistém infračerveném spektru k získání informací o stavu oleje, jako je oxidace, nitridace, sulfatace, anti-otěrová aditiva, TBN, obsah vody, znečištění glykolem a obsah sazí. Těto technologii byla nedávno přiřazena ASTM D7889.

FluidScan je široce používán v následujících případech: v laboratořích, jako alternativa titrační metody, v řízení vozového parku nákladních vozidel, u námořních plavidel a v průmyslových závodech, kde mají prediktivní údržbu založenou na analýze oleje. Patentovaná FLIP TOP cela využívá pouze tři kapky oleje, analýza trvá jednu minutu, a nevyžaduje k čištění žádné chemikálie nebo rozpouštědla. Přístroj má rovněž vnitřní databázi s informacemi o konkrétním odběrovém místě a nastavených limitech alarmů s využitím barevného systému „semaforu“. V důsledku toho technici údržby mohou přijmout okamžitá rozhodnutí ihned po provedeném měření.



Přenosný kinematický viskozimetr

Q3050 je bateriově napájený přenosný kinematický viskozimetr, který měří viskozitu oleje při nastavené teplotě (40 °C). Na základě přednastaveného viskozitního indexu daného oleje je zde možné extrapolovat viskozitu také pro 100 °C. Patentovaná dělená cela používá pouze dvě kapky oleje (60 µl), vlastní měření trvá jen pár minut (v závislosti na viskozitě) a na čištění nevyžaduje žádné chemikálie nebo rozpouštědla. Výsledky mají přesnost RSD 3 %, což stačí pro přijetí rozhodnutí o vhodné údržbě zařízení. Je široce využíván právě v kombinaci s přístrojem Fluidscan (tzv. Combo kit).



### MĚŘENÍ ŘEDĚNÍ OLEJE PALIVEM

Přenosný přístroj na měření ředění oleje palivem FDM (Q6000). Předchůdcem byl FDM (Q600), stacionární analyzátor, který se používá v analytických a terénních laboratořích k monitorování zředění motorového oleje palivem.



Byl společně vyvinut s americkým námořnictvem a je široce používán v hornictví, železniční a námořní dopravě. Měření je založeno na kalibrované odezvě čidla povrchové akustické vlny (SAW) na páry paliva v expanzním prostoru plastové lahvičky se vzorkem. Tato odezva je úměrná obsahu paliva v analyzovaném motorovém oleji. Nový měřič zředění paliva je na baterie, má patentovaný systém vzorkování. Tento systém usnadňuje použití přístroje v terénu a vyžaduje pouze 500 µl použitého oleje. Všechny tyto tři přístroje se vzájemně doplňují a představují kompletní sestavu k získání potřebných informací o stavu oleje. Přístroje mají stejné znaky, mezi které patří:

- malý, lehký, přenosný a provoz na baterie;
- použití malého množství oleje (< 1 ml dohromady);
- k čištění není třeba žádné chemikálie ani rozpouštědla (požadavek pro analýzu na místě);
- rychlost (analýza trvá jednu až dvě minuty pro každý jednotlivý přístroj);
- přesnost (koreluje s laboratorními výsledky);
- snadnost použití (není třeba odborníka na oleje).

### SHRNUTÍ

Pokrok v nově zaváděných technologiích olejových analýz dovoluje používat přesné, přenosné monitorovací přístroje stavu oleje také pro odbornou údržbu. Nyní mohou ti, kteří spravují různé spalovací motory (generátory) snadno provádět výměnu oleje v závislosti na jeho stavu a nemusí čekat na periodickou výměnu. Ta se pak dynamicky mění v závislosti na stavu provozní náplně jednotlivých agregátů. Tímto dochází k podstatnému snížení provozních nákladů způsobených zbytečnou výměnou oleje a také redukuje náklady na údržbu tím, že brání vzniku závažných poruch a zlepšuje spolehlivost strojů. ■