

Vlastnosti motorových olejů

Díl devátý – Voda a glykol v oleji

V našem seriálu se postupně věnujeme základním vlastnostem motorových olejů, tak jak byste je měli znát vy – praktici v autodílnách. Tentokrát se autor celého seriálu ing. Jaroslav Černý, CSc., zaměřuje na rizika, jež přináší přítomnost vody, resp. nemrznoucích kapalin v motorovém oleji.

Voda a olej jsou dvě navzájem neslučitelné látky. Voda se v oleji rozpouští jen ve velmi malém, zanedbatelném množství. Když množství vody překročí tuto velmi nízkou koncentraci, vypadáva voda ve formě menších či větších kapek a usazuje se na dně olejové vany nebo jakékoliv jiné nádoby. Ovšem při intenzivním promíchávání oleje, což je právě případ motoru, jsou kapky vody velmi malé, neusazují se a v oleji se vytvoří emulze. Ten má potom světle hnědou barvu jako káva s mlékem.

JAK SE VODA DO OLEJE DOSTANE

Nejprve je třeba říci, že styk motorového oleje s vodou je v každém motoru jev zcela běžný a nelze mu zabránit. Důsledky, které to má pro motorový olej, záleží na tom, v jakém stavu je samotný motor. Jestliže je zahřátý na provozní teplotu, potom se nestane nic moc špatného. Problémy ale mohou nastat při studených startech, zejména v zimním období,

kdy trvá delší dobu, než se motor dostane do normálních provozních podmínek.

Voda je běžným produktem spalování paliva. V ideálním stavu je produktem spalování benzínu nebo nafty pouze oxid uhličitý a voda. Tu lze zejména po startu v zimním období pozorovat jako bílý „kouř“ nebo kapky vody jdoucí z výfuku. Škodliviny ve výfukových plynech jsou produktem nedokonalého spalování paliva (zbytkové uhlovodíky, aldehydy, karcinogenní polyaromatické uhlovodíky, saze a další) nebo přeměny neškodného vzdušného dusíku na jeho nepříjemné oxidy.

Vraťme se ale k vodě. Jestliže v motoru spálíme jeden litr benzínu nebo nafty, vznikne přibližně jeden litr vody. Naprostá většina vody odchází ve formě páry do výfuku a dále do ovzduší. Část spalin se ale dostává z válce přes pístní kroužky do klikové skříně. A právě zde dochází ke styku horké vodní páry ve spalínách s motorovým olejem. Pokud jsou olej a celá kliková skříně vyhřáté na provozní teplotu (tj. někde kolem 80 – 100 °C), pak

je vše v pořádku a nic závažného se nemůže stát. Voda ve formě vodní páry klikovou skřín zane opustí, např. i díky jejímu nucenému odvětrávání. Jiná situace nastává, pokud je motor studený. Jestliže horké spaliny s vodní párou přijdou ve studené klikové skříně do styku se studeným motorovým olejem, pak nutně dochází ke kondenzaci vodní páry. Kapalná voda se pak hromadí v motorovém oleji, který se intenzivně promíchává a vytvářejí se emulze vody v oleji, jejíž vzhled rozhodně není příliš vábný. Takový olej usazený na víčku olejové vany pak vystraší nejednoho motoristu.

JEZDÍME SE STUDENÝMI MOTORY

Kondenzace vodní páry v motorovém oleji naštěstí není nevratný děj. Většinou stačí, abychom se vydali na nějakou delší cestu, při níž motor bude pracovat alespoň hodinu při provozní teplotě. Pak se voda z oleje většinou sama odpaří i díky tomu, že v motoru ▶

► olej přichází do styku s teplotami mnohem vyššími, než jsou v klikové skříni. Jenže jak často jezdí průměrný motorista s motorem zahřátým na provozní teplotu? Společnost Shell prováděla výzkum, při kterém zjišťovala průměrnou vzdálenost, kterou automobil urazí na jedno nastartování motoru. Při 50 % jízd byla ujetá vzdálenost menší než 5 km a při 75 % jízd menší než 10 km. Při jízdách do 10 km bylo spáleno více než 50 % celkového množství paliva při všech jízdách. Tyto údaje znamenají, že studené starty a jízda se studeným motorem jsou při dnešní dopravě velmi závažným problémem, který kromě jiného ovlivňuje i stav motorového oleje.

ZMĚNY V OLEJI

Již bylo řečeno, že přítomnost vody v oleji je vratný jev. Vodu lze, pokud jí ovšem není v oleji příliš velké množství způsobené nějakou závadou, opětně odpařit při delší jízdě se zahřátým motorem. Přesto voda v oleji i po odpaření zanechává stopy. V době, kdy byl olej ve styku s nadbytkem vody, mohlo dojít k určitým reakcím, které mohly změnit aditivaci oleje. Záměrně a alibisticky uvádím podmiňovací způsob, protože motorový olej je černá skříňka a reakce aditiv a jejich chemické změny jsou podmíněny řadou dalších

faktorů, nejen pouhou přítomností vody. Odhadnout důsledky vlivu vody (i jiných faktorů) na olej v každém konkrétním případě je tedy spíše loterie. Vždy se proto musí počítat s tou horší variantou.

Voda může způsobit např. vysrážení některých aditiv ve formě úsad či kalu nebo hydrolyzu a znehodnocení jiných přísad (typické pro detergenty). Po odpaření vody se vysrážené přísady mohou opět v oleji rozpustit, ale také nemusí. Jestliže je motorový olej trvale vystaven účinkům vody při častých studených startech, je velmi pravděpodobné, že se tím postupně mění i kvalita oleje a podstatně se zkracuje také jeho životnost.

Problematika studených startů již byla popsána v několika pokračováních tohoto seriálu a je zřejmé, že studené starty ovlivňují vlastnosti motorových olejů.

Je třeba se ještě zmínit o tzv. „dýchání nádrže“, ať už je v nádrži palivo nebo olej. I odstavené automobily jsou vystaveny změnám teplot, zejména v zimním období. A tyto změny teplot způsobují, že se do nádrže dostává vzdušná vlhkost, která tam potom může kondenzovat, a v oleji či palivu se hromadí voda. Za celé zimní období se tak u „zazimovaného“ automobilu může dostat do nádrže překvapivě velké množství vody. ►



FERODO
THE FIRST NAME IN BRAKES

Ferodo je dodavatelem prvního vybavení pro přední světové automobilky

FEDERAL MOGUL

The best brands in the business

Výrobci aut i aftermarket se shodují ve volbě:
brzdy Ferodo Premier!



Federal-Mogul Friction Products a. s., Federal-Mogul Aftermarket Czech
517 41 Kostelec nad Orlicí • tel.: +420 494 333 222, fax: +420 494 333 229, e-mail: fmam@federal-mogul.cz, www.federal-mogul.cz

► GLYKOL V OLEJI

Glykol je součástí všech nemrznoucích kapalin buďto ve formě etylenglykolu nebo propylen-glykolu. Do motorového oleje se nemrznoucí kapalina může dostat poměrně lehce při závadě na hlavě válců a nemusí ani jít o zřetelnou závadu (např. prasklá hlava válců), ale i o drobné průniky nemrznoucí kapaliny do motorového oleje. Nemrznoucí kapaliny jsou dnes navíc aditivovány především látkami, které zabraňují korozi chladicího systému. Glykoly a aditiva reagují s motorovým olejem více než pouhá voda, která se s nemrznoucí směsí dostává do oleje. Výsledkem pak je, že již při velmi nízkých koncentracích chladicí kapaliny v oleji dochází k nevratným a závažným změnám v motorovém oleji a ke zhroutilí jeho funkce. Rychlost, s jakou dojde ke zničení oleje, závisí na množství proniklé nemrznoucí kapaliny a glykolu. Konec je však neodvratný. Olej rychle zcela zčerná, ztrácí tekutost, objevují se v něm nerozpustné úsady a kaly, a pokud je i v tomto stavu dále provozován, nakonec téměř úplně ztuhne a neodvratně dojde k zadření motoru. Před zadřením se náš motor ještě snaží upozornit na to, že všechno není v pořádku, tím, že budeme mít potíže s nastartováním díky hustému a později i ztuhlému oleji.

JAK TO VYPADÁ

Ukázka počátečních příznaků přítomnosti nemrznoucí směsi v oleji je uvedena na



obrázku 1. Je však třeba upozornit, že podobný vzhled oleje způsobuje v zimním období i pouhá voda díky častým studeným startům.



Obr. 1. Nemrznoucí kapalina v oleji.

Teprve později se projeví popsané účinky glykolu, pokud je v oleji přítomen. Důsledky toho, kam až účinek glykolu na motorový olej může vést, jsou uvedeny na dalším obrázku, který je velmi výmluvný. Spravedlivě však musím přiznat, že tento a podobné



Obr. 2. Toto udělá glykol s motorovým olejem.

záběry byly získány z internetu, kde jimi byl dokumentován důsledek používání řepkového oleje místo nafty (dnes u některých řidičů velmi populární). Glykol však způsobuje velmi podobný stav motorového oleje a obrázek zde slouží k dokumentaci, jak také může vypadat motorový olej.

Přítomnost nemrznoucí kapaliny v oleji je jednou z nejnejpříjemnějších závad, která se může vyskytnout. Podmínkou dalšího provozu automobilu je odstranění závady, tedy netěsností, kudy se nemrznoucí kapalina do oleje dostala. Dalším krokem je odstranění glykolu z celého olejového systému. V žádném případě nestačí pouhá výměna motorového oleje. Při výměně vždy zůstává část oleje v motoru a glykol z tohoto zbytku dokáže spolehlivě zničit i novou olejovou náplň. Vždy je potřeba vyčistit celý olejový systém, a to nejlépe mechanicky, a nespolehat na různé proplachové přípravky. Ty se někdy používají v amerických státech, v Evropě se zatím nerozšířily.

DŮKAZ A STANOVENÍ VODY A GLYKOLU V OLEJI

Nejjednodušší test na nadměrné množství vody v oleji je test na horké destičce. Nejčastěji se provádí na rozpálené žehličce a říká se mu žehličkový nebo prskací test. To proto, že při kápnutí oleje na rozpálenou plochu žehličky je možné slyšet prasknutí, když se z oleje velmi rychle odpaří voda. Je to stejné jako kapka vody na rozpálené pánvi při smažení řízků.

Přesnější stanovení se provádí azeotropickou destilací, která však vyžaduje velké množství vzorku oleje. Nejčastěji používanou metodou pro stanovení vody je tzv. Fischerova metoda, kdy se malé množství vzorku titruje speciálním činidlem např. pomocí coulometrického titrátoru, který sleduje vodivost vzorku. Tímto způsobem lze stanovit i tisíce procenta vody v oleji.

Glykol se nejlépe prokazuje pomocí infračervené spektroskopie, kde má velmi specifické a prokazatelné dva signály kolem 1040 cm^{-1} a 1080 cm^{-1} . Při analýze vzorku oleje na infračerveném spektrometru se ale musí dodržovat určitá opatrnost. Ta pramení z toho, že při podezření na přítomnost glykolu v oleji je většinou v oleji současně i voda. A ta může způsobit i znehodnocení měřicí kyvety či disku, pokud jsou vyrobeny z tradičních materiálů pro infračervenou spektroskopii (bromid draselný, chlorid sodný). Pro takové vzorky je nejlepší volbou použít ATR techniku s odrazovou kyvetou z inertního, vodě odolného materiálu. ◀◀

Ústav technologie ropy a petrochemie, VŠCHT Praha



Otiskli jsme:

- Vydání 01/02: Základní funkce olejů
- Vydání 03: Viskozita motorových olejů
- Vydání 04: HTHS viskozita a lehkoběžné oleje
- Vydání 05: Kyselost a alkalita olejů
- Vydání 06: Detergenty a disperzanty
- Vydání 07/08: Nečistoty v oleji
- Vydání 09: Oxidační stabilita, nitrace oleje
- Vydání 10: Palivo v oleji

Příště vyjde:

- Otěrové kovy v oleji