

Vlastnosti motorových olejů

Viskozita motorových olejů – HTHS viskozita a lehkoběžné oleje

V našem seriálu se postupně věnujeme základním vlastnostem motorových olejů tak, jak byste je měli znát vy – praktici v autodílnách. V dnešním dílu budeme pokračovat v tématu viskozity, tentokrát tzv. HTHS.

Vysokoteplotní HTHS viskozita není příliš často uváděnou vlastností motorových olejů, a přitom je pro motor velmi důležitá. Lze říci, že HTHS viskozita oleje je jedním z konstrukčních prvků motoru a je součástí všech výkonových specifikací motorových olejů. HTHS viskozita je také důležitým parametrem, který ovlivňuje spotřebu paliva.

VÝZNAM HTHS VISKOZITY

Zkratka HTHS znamená High Temperature High Shear a jde o dynamickou viskozitu měřenou při vysoké teplotě (150 °C) a velkém smykovém spádu (10^6 s^{-1}). HTHS viskozita má určitý vztah k síle (tloušťce) mazacího filmu. Čím je HTHS viskozita vyšší, tím olej tvoří silnější (tlustší, ne však ve smyslu pevnější) mazací film. V případě příliš nízké HTHS viskozity může dojít k přetržení olejového filmu mezi dvěma třecími plochami, a ty pak nejsou dostatečně mazány.

Podmínky měření HTHS viskozity jsou nastaveny tak, že simulují podmínky velmi rychle se pohybujících dílů motoru a současně vysokou teplotu určitého místa. Měření lze provádět komerčně dodávanými přístroji, které odpovídají potřebným normám.

Existují dva odlišné principy měření HTHS viskozity. První je založen na odporu kovového válečku velmi rychle rotujícího v oleji (viz obrázek), druhý pracuje na principu proudění oleje kapilárou pod vysokým tlakem.



Rheometr pro měření HTHS viskozity olejů.

HTHS VISKOZITA V PRAXI

Dodržení předepsané minimální hodnoty HTHS viskozity při výběru motorového oleje zaručí, že olej bude při provozních podmínkách dostatečně mazat všechna místa

v motoru, tedy i ta, která jsou velmi namáhaná – tzn. skupinu pístních kroužků, ventilovou skupinu, turbodmychadlo apod. Při výběru motorového oleje je proto velmi důležité dodržovat předepsanou výkonovou charakteristiku (ACEA, VW, MB, GM, Ford atd.), protože výkonová specifikace jakéhokoliv motorového oleje je vždy spjata s určitou minimální hodnotou HTHS viskozity, která pro daný motor zaručuje bezproblémový provoz. Důležitou hodnotou HTHS viskozity je 3,5 mPa.s. Olejům, které mají HTHS viskozitu vyšší, se říká oleje s normální HTHS viskozitou, oleje s hodnotou pod 3,5 mPa.s se nazývají oleje se sníženou HTHS viskozitou.

Je možné se setkat se třemi typy motorových olejů, které se odlišují hodnotou HTHS viskozity. Pokud uvažujeme evropský trh, pak všechny oleje SAE xW-40 mají hodnotu HTHS viskozity nad 3,5 mPa.s, většinou v rozmezí 3,5 až 4,3 mPa.s. Mezi motorovými oleji SAE 0W-30 a SAE 5W-30 najdeme dva typy olejů. Oleje SAE xW-30 se specifikací ACEA A1/B1, A5/B5, C1 nebo C2 mají sníženou HTHS viskozitu, většinou těsně nad 2,9 mPa.s, oleje se specifikací ACEA A3/B3, A3/B4, C3 či oleje ACEA E mají normální HTHS viskozitu nad 3,5 mPa.s. Třetí, velmi ▶

► malou skupinou olejů jsou SAE 0W-20, které mají HTHS viskozitu nízkou, nad 2,6 mPa.s.

Motorové oleje s normální HTHS nad 3,5 mPa.s lze použít kdykoliv a nemohou uškodit žádnému motoru, oleje se sníženou HTHS viskozitou lze použít pouze u motorů, kde to výrobce povoluje. Je třeba říci, že nyní je takových motorů mnohem více než před několika málo roky (většina motorů v novějších automobilech VW, Ford, Renault, Peugeot, Opel, japonské a korejské automobily). Nevýhodou snížené hodnoty HTHS viskozity je vyšší spotřeba motorového oleje, výhodou je naopak nižší spotřeba paliva. To je také většinou hlavní důvod pro používání těchto olejů, protože nižší spotřeba paliva je spojena s nižšími emisemi CO₂, které nyní budou mnohem více sledované než dříve. U nových motorů se již také emise CO₂ uvádějí mezi technickými parametry motoru.

LEHKOBĚŽNÉ OLEJE A SPOTŘEBA PALIVA

Současným trendem je používání lehkoběžných motorových olejů. Tak se nazývají motorové oleje, díky jejichž použití se sníží spotřeba paliva v automobilu ve srovnání se standardním olejem. Pro určení úspory paliva existují motorové testy (v Evropě test M111 Fuel Economy), které zaručují za všech okolností stejné podmínky měření. Na úsporu paliva má vliv několik faktorů. Zásadní vliv má především HTHS viskozita oleje. Čím je HTHS viskozita oleje nižší, tím nižší je spotřeba paliva. Pro úsporu paliva je většinou důležitý i obsah mazivostních přísad v oleji.

MĚŘENÍ ÚSPORY PALIVA

Testy na měření úspory paliva jsou zahrnuty do různých výkonových specifikací. V Evropě se jako srovnávací používá standardní olej SAE 15W-40 a jako lehkoběžné oleje se označují ty, které při testu vykazují spotřebu paliva menší přibližně o 1,0 až 2,5 %. V klasifikaci ACEA jsou jako lehkoběžné označovány oleje A1/B1 či A5/B5, v klasifikaci VW oleje 503.00/506.00/506.01. Všechny tyto oleje mají sníženou hodnotu HTHS viskozity těsně nad 2,9 mPa.s a stanovená procenta úspory paliva oproti oleji SAE 15W-40 lehce splňují. V praxi lze u většiny těchto olejů očekávat úsporu paliva přibližně kolem 5 %, někdy i více. U mého vlastního vozu při použití oleje SAE 0W-30, ACEA A5/B5 náhradou za SAE 5W-30, ACEA A3/B4 klesla spotřeba benzínu ze 7,3 l/100 km na 6,8 l/100 km. Obě hodnoty byly měřeny dlouhodobě při běžném, převážně dálničním provozu v letních měsících.

Za lehkoběžné jsou označovány i oleje specifikace VW 500.00 nebo i jiné. Do této kategorie patří pouze oleje viskozitních tříd

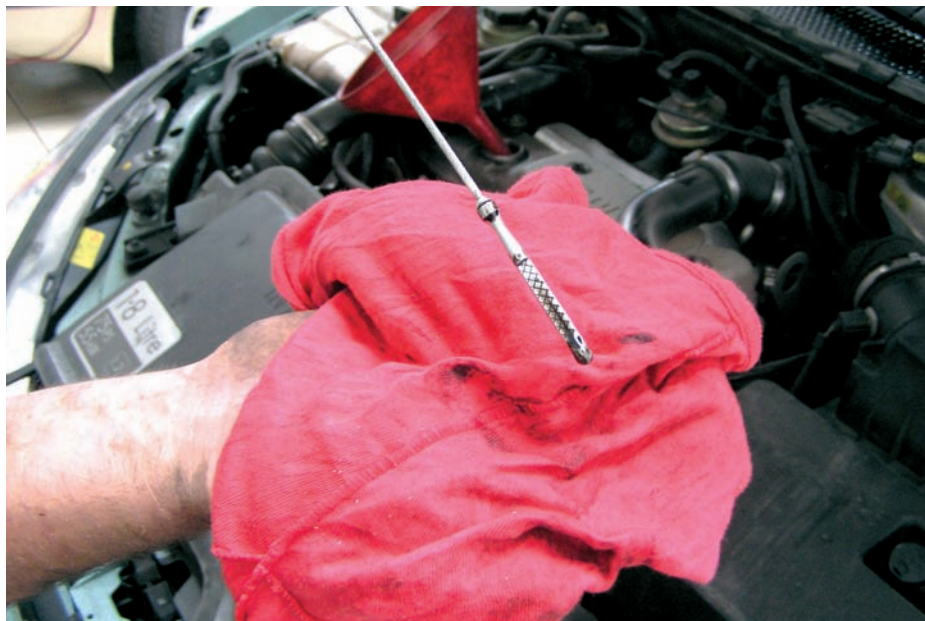
SAE 5W-XX a 10W-XX, které splňují určitá kvalitativní kritéria. Nicméně jsou to oleje s normální HTHS viskozitou, tj. nad 3,5 mPa.s., a stejně jako u jiných motorových olejů s touto HTHS viskozitou lze očekávat pouze minimální úsporu paliva oproti standardnímu oleji SAE 15W-40. Např. oleje nesoucí specifikaci MB 229.3 (většinou SAE 5W-30) musí vykazovat oproti oleji SAE 15W-40 úsporu paliva 1,0 %. U moderních motorových olejů viskozitních tříd SAE xW-40 je úspora paliva dosahováno zejména záměrnou stříhovou nestabilitou modifikátorů viskozity, viz minulý díl o viskozitě olejů.

CO ZNAMENÁ EC

Označení EC u specifikace API, např. API SJ/EC, znamená, že olej prošel testy ILSAC GF-2 (API SL/EC je spojena s GF-3, atd.) a může nést označení Energy Conserving a na etiketě uvádět příslušné logo (viz grafika pod

HTHS viskozitou, tedy se specifikací ACEA A1/B1 nebo A5/B5, které se tak oprávněně nazývají lehkoběžné. Na našem trhu to jsou některé motorové oleje ve viskozitních třídách SAE 5W-30 či long-life II oleje SAE 0W-30 pro vozy VW. Při jejich použití je však nutné pravidelně kontrolovat hladinu oleje v motoru. Nejsou tedy příliš použitelné pro motory, které mají průměrnou až vyšší spotřebu oleje. Protože evropský motorista není příliš zvyklý na pravidelnou kontrolu a doplňování olejové náplně, nejsou lehkoběžné oleje v Evropě příliš populární. Kde nejsou oleje se sníženou HTHS viskozitou přímo předepsány (např. vozy Ford) nebo kde je možnost volby, používají se raději tradiční oleje s normální HTHS viskozitou.

U velkých spedičních firem, které provozují velkoobjemové nákladní automobily se vznětovými motory, jsou však podstatné i úspory paliva kolem 1 %. Moderní oleje pro tyto vozy jsou proto vyráběny i ve viskozitní třídě SAE 5W-30. U těchto velkých vzněto-



API logo pro lehkoběžné oleje, tzv. donut.

obrázkem) Jde však o americkou klasifikaci, přičemž většina amerického

trhu je již tradičně založena na olejích se sníženou hodnotou HTHS viskozity nad 2,9 mPa.s. Srovnávací olej pro API EC má také viskozitní třídu SAE 5W-30. Z tohoto důvodu jen velmi těžko může nést označení API EC běžný evropský motorový olej s normální HTHS viskozitou a s běžnou výkonovou specifikací ACEA, např. ACEA A3/B4.

JAK UŠETŘIT PALIVO?

Jak je vidět, znatelné úspory paliva lze dosáhnout většinou pouze s oleji se sníženou

vých motorů také bylo prokázáno, že velmi podstatný vliv na úsporu paliva (podle provozních testů až několik procent) mají detergentní, příp. i mazivostní přísady do nafty. Tyto detergenty udržují vstřikovací trysky v čistotě, což je podstatně hlavně u vysokotlakých vstřikovacích systémů. Díky čistotě trysek se během provozu motoru mnohem lépe udržuje standardní kvalita vstřikování a nižší spotřeba paliva. Pro moderní vznětové motory tak mohou být velmi prospěšné dodatečné přísady do nafty, které lze nakoupit i na českém trhu. Na rozdíl od motorových olejů, kde každý přídatek čokoliv je škodlivý, u paliva lze použití dodatečné aditivace pouze doporučit. ◀

Ústav technologie ropy a petrochemie, VŠCHT Praha