

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

prosinec 2005

- **AutoEXPERT 12/2005, Mazivářské mýty - mýtus třináctý**

**Citace z internetových diskusí:**

... zásadně se vyhýbejte olejům vyrobeným v USA...

... olej XYZ je vyráběn v Evropě, americká je jen značka, tak snad to bude dobré...

Problematika amerických nebo evropských motorových olejů není příliš častým tématem diskusí o motorových olejích, ale u některých motoristů a lidí zajímajících se o oleje hraje tato volba mnohdy velkou roli při rozhodování, jaký olej si pořídit do svého automobilu. Je třeba přiznat, že na tomto problému je zrnko pravdy, ale zřejmě z nedostatku informovanosti je diskuse často dovedena až k takovým závěrům, které jsou od pravdy již hodně vzdálené. Pro objasnění problému tedy začneme od začátku.

## **PÉČE O AUTOMOBIL**

Nejprve je třeba shrnout vůbec základní filozofii péče o automobil a motor tak, jak se to praktikuje v USA a v Evropě. V USA jsou motory většinou mazané levnými oleji, které moc nevydrží, a musejí se tedy často vyměňovat. Výměna motorových olejů se běžně provádí po 3 až 5 tisících milí, podle výzkumu společnosti ExxonMobil je v USA průměrná výměnná lhůta motorových olejů 4300 mil, tj. necelých 7 tisíc km. Olej lze vyměnit na každé čerpací stanici za pár dolarů a ještě k tomu dostanete zdarma kávu a nějaký hot dog, aby se vám čekání na výměnu nezdálo dlouhé. V poslední době se i v USA začalo prosazovat prodlužování výměnných lhůt oleje, které však pro osobní vozy většinou nepřekročí našich standardních 15 tisíc km.

V Evropě je praktikován úplně opačný přístup k péči o vozidlo. Výměnné lhůty motorových olejů jsou co nejdélejší, aby zákazník-motorista nebyl příliš zatěžován cestou do autoservisu. Tomu musí pochopitelně odpovídat také kvalita motorových olejů na evropském trhu, která je vždy na hranici současného technického pokroku. Z tohoto důvodu je také kladen důraz na evropské výkonové specifikace olejů, specifikace API jsou naopak určeny především pro oleje na americkém trhu a v Evropě nemají příliš velký význam. Další rozdíl mezi oběma typy olejů je ve vysokoteplotní HTHS viskozitě. Na americkém trhu převažují oleje SAE 5W/30 či 10W/30 s nízkou HTHS viskozitou (pod 3,5 mPa.s), na evropském trhu jsme zvyklí na vyšší HTHS viskozitu (nad 3,5 mPa.s).

Kdybychom převedli americkou filozofii péče o vozidlo na naše podmínky, mohlo by to přibližně vypadat asi tak, že bychom i do nejnovějších motorů plnili motorový olej, např. Mogul Super Stabil (zde pouze jako příklad v Česku kdysi populárního oleje), a ten bychom vyměňovali stejně jako v USA po 5 až 8 tisících km. Zní to divně, ale praxe je opravdu taková. A nelze říci, že jedna nebo druhá filozofie péče o vozidlo je lepší. Fungují obě a dobře.

## **AMERICKÉ FIRMY, AMERICKÉ OLEJE**

Je také třeba říci něco i o výrobcích olejů. V podvědomí některých motoristů je zakořeněno, že pokud je výrobcem oleje americká firma, pak jsou to oleje pro americká auta, tedy pro americký trh, a u nás je třeba se jim vyhnout. Tuto myšlenku je nutné ihned v zárodku odmítnout. To bychom ty olejářské firmy velmi podcenili. Žádná olejářská společnost by si nedovolila nabízet motorové oleje, které by nebyly vhodné pro automobily na tom kterém trhu. Tedy i původem americké olejářské firmy nabízejí na evropském trhu pouze takové motorové oleje, které vyhovují evropským automobilům a evropským motorům. A je úplně jedno, zda jsou vyráběny v rafinerii v USA nebo v Evropě. Stejně to je i naopak - s evropskými firmami na americkém trhu. Každý výrobce se musí přizpůsobit trhu, kde chce své výrobky prodávat, tomu se nemůže vyhnout.

## **AMERICKÉ AUTOMOBILY A MOTOROVÉ OLEJE**

Na závěr ještě pár slov k otázce, která jistě mnoho čtenářů napadla. Jak je to s automobily amerických výrobců, např. s automobily Ford, které jsou u nás poměrně populární? Také výrobci automobilů se přizpůsobují trhu v daném regionu. V USA jsou populární velkoobjemové a nízkootáčkové zážehové motory (přibližně nad 3 litry) s velkým objemem olejové náplně, v Evropě zase motory zážehové i vznětové s menším obsahem válců (pod 2 litry) a s objemem olejové náplně kolem 4 litrů. Naprostá většina osobních automobilů Ford, které jsou na evropském trhu, tak mají úplně jiné motory než v USA. A tomu odpovídají také předepsané olejové náplně. Majitelé fordů jistě vědí, že oleje pro jejich motory by měly splňovat určité specifikace výrobce, tedy specifikace Ford. A specifikace předepsaných olejů jsou pro automobily Ford jiné na evropském a jiné na americkém trhu.

Závěrem dnešního povídání lze tedy již poněkolkáté v tomto seriálu zopakovat, že při výběru motorového oleje do automobilu není třeba nijak zvlášť vybírat značku nebo výrobce oleje. Mnohem důležitější je podívat se do manuálu na to, jakou specifikaci oleje předepisuje výrobce a podle toho si pak vybrat olej. A máme-li na výběr mezi několika srovnatelnými oleji, pak již přichází do úvahy stav naší peněženky nebo i to, jak se nám líbí tvar a barva obalu toho kterého oleje.

Unikátní motorové oleje

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

**listopad 2005**

- **AutoEXPERT 11/2005, Mazivářské mýty - mýtus dvanáctý**

... unikátní formule pro plně syntetické a polosyntetické oleje nejvyšší kvality...

... unikátní složení zabezpečuje vysokou tepelnou a stříhovou stabilitu...

... unikátní syntetický olej s vynikajícími ochrannými vlastnostmi...

... obsahuje unikátní syntetickou složku XHVI...

... olej na bázi unikátní molekulární technologie...

... díky unikátnímu syntetickému aditivu, které přilne k funkčnímu povrchu motoru jako magnet...

## **JAK PRODÁVAT MOTOROVÉ OLEJE**

Při prohlížení obalu motorového oleje jistě značky mě zaujalo slovo „unikátní“ v celkové charakteristice oleje. Začal jsem přemýšlet, co je na tom oleji unikátního a proč je tak označen. Když jsem na internetu zadal do vyhledávače klíčová slova „unikátní syntetický“, nestačil jsem se divit. Výše uvedené citace jsou vybrané z charakteristik několika motorových olejů, avšak různých výrobců a značek. Vzpomínám na dobu před několika roky, kdy olej, aby se dobře prodával nebo aby se vůbec prodal, musel být prezentován jako syntetický. Dnes už zřejmě ani to nestačí, a musí být navíc unikátní.

Je to opravdu paradoxní. V oblasti průmyslových maziv se vyplácí konzervativní přístup k mazivům a většina firem se tím řídí. Zjednodušeně lze říci, že co vyhovovalo stroji dosud, bude vyhovovat i nadále. Každá novinka či změna maziva je zdrojem určitého rizika, které je ovšem spojeno se závažnými ekonomickými důsledky. Havárie či odstávka výrobního zařízení je velmi drahá záležitost. V automobilovém světě, speciálně u motorových olejů, je tomu přesně naopak. Motorový olej charakterizovaný např. jako „tradiční a léty prověřený“ by neměl na trhu žádnou šanci. Motorista potřebuje pro svůj automobil neustále nějaké novinky, když už ne fakticky, tedy alespoň o tom chce být přesvědčován. Proč mu to tedy neposkytnout?

Mistrem v takové reklamě jsou firmy nabízející různé přísady do motorových olejů. O nich byl v Mazivářských mýtech napsán celý jeden díl - jeden mýtus -, proto je dnes už nechme stranou. Seriózní olejářské firmy se takového způsobu reklamy zatím zdržují. Přesto někteří zkoušejí získat náskok před konkurencí „unikátní“ prezentací svých výrobků.

## **MAGNETISMUS A ESTERY V OLEJÍCH**

Pamatuji doby, kdy byly velmi populární magnetické náramky, údajně dovážené z Japonska. Kdo neměl náramek, byl odepsaný. Pak se zase určitou dobu šířila jiná fáma, že používáním zmagnetizovaného paliva v automobilech lze dosáhnout fantastické úspory paliva. Psalo se o tom docela vážně v tisku a také vážně se doporučovalo motoristům, aby si do nádrže pověsili magnet. Magnetismus je zajímavý fenomén. Není vidět, ale každý se může snadno přesvědčit, že něco takového skutečně existuje. Stačí dva magnety k sobě přiblížit.

Fenomén magnetismu dospěl i do oblasti motorových olejů. Bývá spojován s esterovým základovým olejem či podobnými látkami. Podívejme se na vlastnosti esterového oleje trochu blíže. Je to syntetický olej, který kromě obvyklých prvků uhlíku a vodíku obsahuje také kyslík. A právě kyslík dodává esteru určité „unikátní“ vlastnosti. Ester je díky kyslíku polární a má vyšší afinitu ke kovovému povrchu než uhlovodíky. Mazací film vytvořený z esteru je pevnější než uhlovodíkový film. Proto také oleje pro velmi namáhané vysokootáčkové motory mívají vysoký obsah esteru nebo jsou vyrobeny pouze z esterového základového oleje. Vysokými otáčkami je nutné rozumět hodnoty kolem 15 000 min<sup>-1</sup> či více, které jsou typické např. pro motokáry, některé soutěžní motocykly, motory vozů F1 apod.

V běžných i „unikátních“ motorových olejích mají esterové oleje většinou jiný význam. Ve většině motorových olejů, pokud jsou v nich obsaženy, pomáhají estery rozpouštět některá aditiva, která by se v kvalitních uhlovodíkových základových olejích rozpouštěla jen velmi

těžko. Estery mohou také přispívat k tomu, aby se motor udržoval v čistotě, protože mají větší rozpouštěcí schopnost než uhlovodíky. V některých případech se také pomocí esterů doladuje a harmonizuje účinek aditivace.

Běžný obsah esterového oleje v motorových olejích se pohybuje mezi nulou a deseti procenty. Používání vyšší koncentrace esterů v motorovém oleji by mohlo vést k problémům se slučitelností oleje a různých plastových a pryžových těsnění a hadiček. Důsledkem těchto problémů by pak mohlo být porušení těsnosti mazacího systému a únik oleje. Přítomnost esteru také není omezena pouze na jeden konkrétní typ „unikátního“ motorového oleje, ale může být běžnou součástí kteréhokoliv motorového oleje na trhu.

Na závěr můžeme jako obvykle zdůraznit, že žádný motor nepotřebuje žádný unikátní olej, ale pouze motorový olej příslušné specifikace a dobré je také dodržovat předepsané maximální výměnné intervaly.

Srovnávací testy olejů

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

říjen 2005

- **AutoEXPERT 10/2005, Mazivářské mýty - mýtus jedenáctý**

Citace z internetových diskusí:

... olej které značky a konkrétně který typ je absolutně nejlepší?

... mnozí výrobci olejů provádějí veřejný test za přítomnosti státních zkušeben. Pro takový test se vyrobí várka oleje s plným obsahem aditiv...

... poslední dva roky jsem nikde žádný pořádný test olejů neviděl...

... testy jsou interní záležitostí, ale mám známé, kteří mi občas srovnávací testy olejů ukážou...

#### **SPOTŘEBITELSKÉ TESTY KVALITY**

V dnešním pokračování Mazivářských mýtů se dostáváme k otázce, která se vyskytuje v nejrůznějších variantách a spojeních: „Který motorový olej je nejlepší?“ Na takovou otázku je velmi jednoduchá odpověď: „To nikdo neví, protože nejlepší olej neexistuje.“ V novinách a časopisech můžeme najít testy různých výrobků - potravin, nápojů, předmětů denní potřeby, sportovních potřeb, elektroniky apod. Nikdy však neuvidíme výsledky srovnávacích testů motorových olejů. Aspoň ne takových, které by věrohodně vypovídaly o jejich kvalitě. Důvod je velmi jednoduchý - nikdo by takové testy nezaplatil.

#### **TESTY MOTOROVÝCH OLEJŮ**

Zatímco u většiny běžně testovaných výrobků stačí, aby se jejich složení či užitné vlastnosti zkoumaly, resp. zkoušely v laboratoři, u motorových olejů to nejde. Ty vyžadují testy na skutečných motorech, nejlépe v reálném provozu; pro dobrý odhad však postačí i testy na

zkušební motoru. Motorových testů však máme několik, každý vypovídá o něčem jiném, a tak pro odhad kvality motorového oleje by bylo potřeba několik motorových testů. Dovedete si představit, že by někdo takové testy zaplatil? Cena za testování jednoho motorového oleje by se pohybovala v řádu milionů korun.

Někteří výrobci motorových olejů čas od času provádějí testování vlastních olejů v reálných provozních podmínkách. Zdůrazňují vlastních olejů, nejde tedy o nějaké srovnávací testy. I u nás se takové provozní testy dělaly a dělají. Pro tyto účely se však nepoužívají nějaké „lepší“ oleje, jak je zmíněno výše v citacích, ale oleje běžně vyráběné. Výsledky těchto testů jsou pak většinou využívány v oblasti marketingu.

## **MOTOROVÉ TESTY PRO VÝKONOVÉ SPECIFIKACE**

Pro bližší představu si uveďme testy, kterými olej musí projít, aby výrobce mohl na obal oleje napsat např. ACEA A3/B3. Jde, kromě mnoha laboratorních zkoušek, celkem o sedm motorových testů, při nichž se hodnotí tvorba vysokoteplotních úsad a váznutí pístních kroužků, tvorba nízkoteplotních kalů, opotřebením ventilového rozvodu, tvorba tmavých kalů na vnitřních stěnách motoru atd. Každý test se provádí na jiném motoru a za jiných podmínek. Pro získání specifikací VW je potřeba absolvovat zase jiné motorové testy. Po proběhnutí motorového testu se hodnotí čistota motoru po jeho rozebrání, zjišťuje se hmotnost důležitých dílů motoru před testem a po něm pro zjištění opotřebením (otěru) a při některých testech se hodnotí také viskozitní vlastnosti oleje. Zde nejde o stokorunové ani tisícikorunové záležitosti spojené s laboratorními testy. Jde o miliony za jediný olej. Nedovedu si představit, že by někdo někomu zadal takový srovnávací test několika motorových olejů. Přesto, abychom byli úplně v obraze, srovnání kvality olejů existuje. Výsledky všech testů pro všechny schválené motorové oleje má pochopitelně ta instituce, která testy provádí, ale ta příslušné výsledky sdělí pouze zadavateli, tedy většinou výrobci oleje, který je pochopitelně nezveřejňuje, ale naopak chrání před konkurenčními firmami.

## **NEJLEPŠÍ MOTOROVÝ OLEJ**

Za této situace je tedy zřejmé, že rozhodnout, který motorový olej je nejlepší, nelze. Může nám být sympatický barevný obal oleje, může nám být sympatické jméno či logo výrobce, ale to je tak všechno. Nezbyvá nám tedy nic jiného, než se spolehnout na údaje na obalu motorového oleje. A jestliže se rozhodujeme např. mezi třemi nebo více motorovými oleji, které všechny mají specifikaci např. ACEA A3/B3 a VW 502.00/505.00, pak musíme vzít na vědomí, že všechny jsou stejně kvalitní. Všechny tyto oleje prošly výše zmíněnými motorovými testy, všechny splnily podmínky testů a motor zůstal po jejich použití alespoň tak čistý a neopotřebený, jak požadují předpisy testu.

Dodatečné přísady do motorových olejů

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

**září 2005**

- **AutoEXPERT 9/2005, Mazivářské mýty - mýtus desátý**

**Výběr z popisů výrobků:**

... je to aditivum pro kov a ne pro motorový olej...

... molekulárně se váže na kov a prolíná do mezikrystalických prostor povrchové vrstvy...

... nová generace aditiv pracujících na principu penetrantní chemisorpce...

... chrání kovy stálou syntetickou molekulární vazbou...

... obsahuje chlor, ale ve vázané formě...

... pod tlakem se spojí s kovovým povrchem a vytvářejí novou metalorganickou látku...

... díky elektromagnetické polarizaci se molekuly uhlíkového řetězce spojí s povrchem...

... metoda permanentní difuze do povrchu kovů...

... hloubková mikrodifuze maziva...

Dodatečné přísady do motorových olejů jsou velmi oblíbenými produkty a myslím, že se i dobře prodávají. Vždyť kdo by odolal velmi učenému vysvětlení jejich působení a údajným vynikajícím účinkům. Ukázky z takových textů, kterými jsou dodatečná olejová aditiva propagována, uvádíme výše. Všechny znějí moc hezky. Zásadní potíž je ale v tom, že to jsou naprosté chemické a fyzikální nesmysly, které mají za úkol zmást zákazníka a nalákat jej ke koupi.

Přečtěte si ještě jednou nahoře uvedený výběr z popisu působení aditiv a přiznejte si, pokud nejste zrovna chemik, že takové učené formulace dokážou člověka zlomit a přesvědčit jej ke koupi. A právě na tom je založen prodej těchto aditiv - na malé informovanosti zákazníka a na jeho neznalosti chemických zákonitostí. Bohužel, podobné praktiky se začínají dostávat i do marketingové podpory prodeje některých motorových olejů.

### **MECHANISMUS PŮSOBENÍ**

Dodatečných aditiv do motorových olejů je několik. Většina motoristů už dnes odmítá aditiva s obsahem pevných částic teflonu z důvodů možného ucpávání olejového filtru po vyčerpání disperzantních přísad v oleji. Podívejme se proto spíše na další aditiva, rozpustná, která mají údajně snížit tření v motoru až o 80 %.

Již samotný motorový olej obsahuje mazivostní a protizáděrové přísady, které vytvářejí mazivostní film na povrchu kovů, a chrání tak jednu třecí plochu proti přímému kontaktu s protilehlou plochou. A na úplně stejném principu působí všechna dodatečná mazivostní aditiva, která se honosí různými molekulárními mechanismy a permanentními difuzemi. Pokud do motorového oleje přilijeme dodatečnou mazivostní přísadu, dodáme oleji vlastnost, kterou už sám o sobě má.

### **ŽIVOTNOST MOTORU**

Je třeba říci, že dodatečná aditiva obsahují většinou jiné mazivostní látky, než jsou v motorovém oleji. Mazivostní přísady v dodatečných aditivech jsou opravdu většinou účinnější než ty, které jsou v motorovém oleji, opravdu při jejich použití dochází k mírnému snížení tření a motorista je přesvědčen, že udělal pro motor to nejlepší. Je samozřejmé, že tyto „záračné“ látky všechny olejářské firmy znají, ale přesto je nepoužívají. Kvalitní motorový olej má totiž motor také chránit proti korozi. A právě tady nastává problém. Motorový olej je vyroben tak, aby dobře mazal i při mezním či suchém tření a současně nezpůsoboval korozi motoru. To u těch záračných mazivostních přísad neplatí. Každé zlepšení mazivosti je doprovázeno velkým nebezpečím korozivního působení, nebezpečné jsou zejména produkty rozkladu těchto přísad. A k jejich rozkladu při provozu nutně dochází.

Vezměme si například typické přísady s obsahem chloru. Těch je na trhu nejvíce, i když s „chlorem ve vázané formě“ (jiný chlor ve sloučeninách ani neexistuje). Určitě se bude zdát, že motor běží lehčeji, je tišší. Není divu, vždyť chlorované parafíny mají jedny z nejlepších mazivostních vlastností a používají se třeba při obrábění. Motor však začíná pomalu, ale jistě korodovat. Rok není nic poznat, všechno je v pořádku. Po dvou letech také. Jakmile ale bude mít motor najeto s dodatečnými aditivami dostatečný počet kilometrů, začnou se pomalu projevovat příznaky koroze se všemi důsledky na vlastnosti motoru a jeho životnost. Podobný průběh má i používání jiných, nechlorovaných, ale stejně agresivních aditiv.

#### **VŽDY BEZ DODATEČNÝCH PŘÍRAD**

Žádná z těch záračných látek v dodatečných aditivech není nic nového. Jejich mazivostní účinnost je známá, známé jsou však také jejich korozivní účinky. A kdyby někdo někdy vynalezl záračnou látku, pak ji jistě bude ve velkém prodávat všem olejářským společnostem a nebude ji vnucovat po malých lahvičkách motoristům v maloobchodě. Proto je jediná spolehlivá rada pro všechny motoristy: nedávejte do motoru nic kromě motorového oleje. Jen tak svému autu prospějete.

Kdy a proč vyměnit motorový olej

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

červenec 2005

- **AutoEXPERT 7-8/2005, Mazivářské mýty - mýtus devátý**

**Citace z internetových diskusí:**

... u minerálních olejů se musí zkrátit výměnná lhůta oproti plné syntetice...

... v městském provozu se zkracuje výměnná lhůta o 1/3, pokud nepoužíváte plnou syntetiku...

... při kvalitě dnešních olejů může být interval 15 tisíc km vysloveně plýtváním...

... české oleje mají výměnný interval jeden rok, zahraniční oleje pak dva roky a nové typy olejů i čtyři roky...

Dnes se podíváme na problematiku výměn olejů v motorech automobilů. Zaměříme se hlavně na to, kdy olej vyměnit - jestli dříve, než máme na tachometru předepsanou vzdálenost od poslední výměny oleje, nebo zda můžeme jet až na doraz.

## **VLIV KVALITY OLEJE**

V obecném povědomí automobilistů je délka výměnného intervalu oleje většinou 15 tisíc km. Mnozí také vědí, že při převažujícím provozu v městské aglomeraci je dobré výměnný interval zkrátit. Až sem je všechno v pořádku. Další úvahy motoristů a i některých pracovníků autoservisů však jdou podivnými cestami a do hry se dostává viskozitní třída oleje, syntetická či minerální povaha oleje a další aspekty. V názorech mnohých lidí je také zajímavý aspekt týkající se výrobce oleje - český olej je většinou podřadný a málo kvalitní, musí se vyměňovat dříve a jakýkoliv zahraniční je lepší. Nevidíte v tom také trochu té naší české malosti?

O kvalitě motorových olejů již byla v tomto seriálu zmínka, a tak si jen připomeneme, že o kvalitě rozhoduje pouze výkonová specifikace a nic jiného. Ani země výrobce, ani viskozita oleje, ani syntetický či minerální základový olej. A navíc - kvalita oleje nemá vliv na jeho výměnný interval. Ten určuje výrobce motoru a současně určí minimální přípustnou kvalitu motorového oleje. Vyšší výkonová specifikace neprodlouží výměnný interval oleje. Výměnný interval je dán konstrukcí motoru, např. kvalitou spalování paliva, a ne kvalitou oleje.

## **VZNĚTOVÉ MOTORY**

Mnohdy se mi stává, že analyzuji vyjetý olej ze vznětového motoru, a ten je ještě naprosto v pořádku, je velmi málo chemicky degradovaný a mohl by být ještě dále provozován. Jediné, co tomu brání, je velké množství sazí. Saze vznikají spalováním nafty, rozměr jejich částic je velmi malý, přibližně desetina mikrometru, a na olejovém filtru se nezachytí. Z toho plyne ponaučení, které může např. spediční firmě provozující velkoobjemové vznětové motory v kamionech uspořít nemalé finance. Je zbytečné používat kvalitnější (a také dražší) oleje, než předepisuje výrobce motoru. Faktory, které u vznětových motorů omezují životnost oleje, jsou většinou jinde než v jeho kvalitě. V minulosti omezovala životnost olejů ve vznětových motorech, také kvalita nafty, tj. obsah síry v naftě. Tento faktor je však již delší dobu odbouráván stále se zvyšující kvalitou nafty.

## **ZÁŽEHOVÉ MOTORY**

U zážehových motorů je životnost motorového oleje více závislá na jeho samotné kvalitě dané specifikací. Díky spalování benzínu a díky jeho vyšší spotřebě oproti naftě je zde vyšší teplota, což má vliv na rychlejší chemickou degradaci oleje. Také se setkáváme se stálým zvyšováním objemového výkonu motorů osobních automobilů, mění se charakter provozu, zejména ve velkých městských aglomeracích, protože provoz je hustější, častěji se rozjíždíme a akcelerujeme. Stejně jako u vznětových motorů se i zde začaly používat EGR ventily recirkulující výfukové plyny zpět do válců, mění se systémy vstřikování. To vše má velký vliv na rychlejší degradaci oleje a často se setkávám s oleji z nových motorů, které po doporučeném intervalu výměny vypadají velmi špatně, což snižuje životnost motoru.

## **KDY MĚNIT MOTOROVÝ OLEJ**

Na životnost oleje v zážehovém či vznětovém motoru a tedy na výměnný interval má vliv opravdu velmi mnoho faktorů a není jednoduché stanovit optimální kilometrový proběh pro určitý automobil. Limit, který doporučuje každá automobilka, je vždy maximální a nemusí



vyhovovat zrovna provozu vašeho automobilu. Obecně lze říci to, co už jednou řečeno bylo: dodržujte maximální výměnné intervaly motorového oleje a při častějších jízdách v městském provozu nebo se studeným motorem tyto limity zkráťte přibližně o 20 - 30 %. Opravdu se to vyplatí. Analyzoval jsem olej z nového moderního motoru po 15 tis. km a myslím, že takových výměn by ten motor nevydržel mnoho. Podobný problém s olejem se pochopitelně neprojeví hned, ale určitě se podepíše na životnosti motoru.

Pro určení optimálního výměnného intervalu oleje lze jen doporučit, abyste si nechali zanalyzovat váš vyjetý motorový olej ve zkušební laboratoři. Na základě naměřených výsledků vám každý zkušený pracovník takové laboratoře může doporučit, zda byste měli příště výměnný interval zkrátit či zda máte rezervu a můžete využít maximální doporučený interval výměny oleje.

Nakonec ještě dvě věty o době použitelnosti motorového oleje. Vždy a u všech olejů se donedávna udávala doba použitelnosti v motoru jeden rok, nyní některé automobilky pro některé nové motory připouštějí i dva roky. Někteří motoristé si pletou tuto dobu použitelnosti oleje v motoru s dobou skladovatelnosti oleje v originálních a uzavřených obalech, která se u dnešních motorových olejů udává 4 až 5 roků.

Mazací schopnost motorového oleje

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

červen 2005

- **AutoEXPERT 6/2005, Mazivářské mýty - mýtus osmý**

Citace z internetových diskusí:

... olej ztrácí mazací schopnost po překročení 100 °C, za kritickou se považuje 150 °C...

... plně syntetické oleje jsou obecně řidší... olejový film vytvořený těmito oleji je pevný, ale tenký a nestačí vymezovat provozní vůle...

... studený olej sice nějak maže, ale vyšší viskozita způsobuje různé trhání olejového filmu...

... vyjetý olej přestává mazat...

Tentokrát se dostáváme k samotné primární funkci motorového oleje, k mazání. Vysvětlit základní principy mazání a tření by vyžadovalo daleko větší prostor, než je k dispozici, proto se musíme spokojit jen s několika základními poznatky.

Ideální stav nastává tehdy, když je mezi dvěma třecími povrchy celistvá vrstva oleje, která oba povrchy odděluje, takže nedochází k jejich vzájemnému kontaktu. Takový stav je v běžném motoru naprosto převažující. Pokud na oba povrchy působí přítlačná síla, např. ozubená kola v převodovce či další případy, tloušťka olejové vrstvy se začne tenčit, vrstva

oleje se může i porušit a olej může být vytlačen ven. V tomto případě mluvíme o tzv. mezném či dokonce suchém tření. Právě kvůli těmto případům se přidávají do motorových olejů vysokotlaké či protioděrové přísady. Vždy je však cílem, aby k těmto případům nedocházelo.

## **PEVNOST MAZACÍHO FILMU**

Moment, kdy může dojít k porušení celistvosti filmu, je dán pevností mazacího filmu. Z běžně udávaných parametrů motorového oleje se lze nejlépe orientovat z údajů HTHS (High Temperature High Shear) viskozity. Bohužel tento údaj vyplývající i z výkonových specifikací je často zanedbáván. Čím je HTHS viskozita vyšší, tím je většinou vyšší i pevnost mazacího filmu.

Některé lehkoběžné oleje (většinou SAE 5W/30 a 0W/30) mají sníženou hodnotu HTHS viskozity, která je však stále naprosto dostatečná pro kvalitní mazání většiny moderních motorů. Na pevnost mazacího filmu působí i teplota v motoru. Zvýšení teploty způsobí snížení viskozity oleje, a tím se zmenší i tloušťka mazacího filmu. Proto se v tepelně namáhaných soutěžních motorech používají oleje, např. SAE 10W/50 nebo 10W/60, aby se i při vyšších teplotách zabezpečila dostatečně silná vrstvička oleje mezi třecími plochami. Pro běžné motory, pokud zrovna nejsou upraveny na soutěžní varianty, je však použití těchto olejů úplně zbytečné a může být pro motoristu i nevýhodné z důvodů vyšší spotřeby paliva.

Vztah mezi HTHS viskozitou a použitelností oleje je možné doložit i na příkladu nových zážehových turbomotorů koncernu VW, které musí být mazány long-life olejem VW 503.01. Tento olej má vyšší HTHS viskozitu (nad 3,5 mPa.s) než obvyklejší long-life oleje VW 503.00/506.00/506.01 (2,9 - 3,5 mPa.s) pro ostatní motory, i když mohou být všechny ve stejné viskozitní třídě SAE 0W/30.

V motorech musí olej dobře mazat i za mnohem vyšších teplot, než je uvedeno v několika citacích na začátku článku. Na prvním pístním kroužku jsou teploty vyšší než 250 °C a musí být velmi dobře mazané.

## **CO LÉPE MAŽE?**

Často se lze dočíst či doslechnout, že ten a ten olej lépe maže, tamten nemaže za studena vůbec atd. Nejprve je třeba říct, že pokud je mezi třecími plochami neporušená vrstvička olejového filmu, mažou všechny oleje velmi dobře. Takových případů je naprostá většina. Pokud je kvalita dvou olejů odlišná, určitě za to nemůže kvalita mazání.

Méně kvalitní minerální základové oleje mají větší pevnost mazacího filmu než kvalitní minerální oleje či oleje syntetické (polyalfaolefiny - PAO). Důvodem jsou aromatické uhlovodíky a zejména sirné sloučeniny, které mají velmi dobré protioděrové vlastnosti.

Motorové oleje mají mnohem vyšší pevnost mazacího filmu než základové oleje díky přítomnosti mazivostních a protioděrových přísad.

Motorové oleje pro vysokootáčkové motory je nutné vyrábět ze speciálních syntetických esterových olejů, které vytvářejí velmi pevný mazací film. Tyto esterové oleje bývají často v menším množství (do 10 %) obsaženy i v běžných motorových olejích.

Vyjetý olej nepřestává mazat, naopak pevnost mazacího filmu může být i vyšší díky polárním oxidačním produktům vytvořeným během provozu oleje. Vyjetý olej se musí vyměnit z jiných důvodů než je špatná mazivost. Ve vyjetých olejích je zpravidla vysoký obsah mechanických nečistot, u vznětových motorů hlavně vysoký obsah sazí. Oleje ze zážehových motorů mohou být nadměrně oxidačně degradované a mohou mít výrazně korozivní účinky apod.

Náhrady motorových olejů

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

**květen 2005**

- **AutoEXPERT 5/2005, Mazivářské mýty - mýtus sedmý**

**Citace z internetových diskusí:**

... jestli motor jezdil jen na minerál a dáš tam pak syntetiku, uvolní usazeniny a karbony...

... jako první náplně se dávají oleje minerální, protože dříve vytvoří kladné úsady na zatěsnění motoru...

... jak jednou použiji plnou syntetiku, tak už ji musím používat stále...

#### **VZÁJEMNÁ MÍŠITELNOST OLEJŮ**

Vzájemná náhrada, mísitelnost a zaměnitelnost motorových olejů je velmi často diskutované téma. V obecném povědomí jsou však, bohužel, zakořeněné některé dávno překonané přezítky.

Všechny motorové oleje jsou navzájem mísitelné. Pokud smísíte jakékoliv dva nebo více motorových olejů, nikdy se nic nesrazí, nescukne apod. Problémy byly někdy v druhé polovině 70. let minulého století, v době, kdy se začínalo se syntetickými oleji. Tehdy ne každý syntetický olej byl mísitelný s klasickým minerálním olejem. Dnes již tento problém v žádném případě nehrozí, nikdo si dnes nedovolí vyrobit motorový olej, který by s ostatními nebyl mísitelný.

Problém při mísení různých olejů může být ovšem jiný. Může se změnit viskozitní charakteristika oleje. Smísení dvou různých motorových olejů jedné viskozitní třídy, např. SAE 5W/40, může za určitých okolností vést i k vytvoření oleje např. SAE 10W/40. Obdobně, smísením olejů SAE 5W/40 a SAE 15W/40 nemusí vzniknout „polosyntetika“ SAE 10W/40, ale něco úplně jiného. Příčinou je interakce různých modifikátorů viskozity se základovými oleji. Samozřejmě, nouzově je možné všechno a motoru to příliš neuškodí. Pokud ale je možnost výběru, vždy je lepší doplňovat stejný olej, který je v motoru, příp. olej stejné viskozitní charakteristiky. Mísit dva oleje již při výměně motorového oleje určitě není častý případ a nelze tento způsob výměny oleje ani doporučit, ale principiálně to možné je.

Vždy je však nutné dodržovat požadavek motoru na minimální HTHS viskozitu. Při mísení olejů může dojít k záměně zejména ve viskozitních třídách SAE 0W/30 a 5W/30, které se

vyrábějí s normální HTHS viskozitou, tj. větší než 3,5 mPa.s, a se sníženou HTHS viskozitou, tj. v rozmezí 2,9 - 3,5 mPa.s. Tento problém se týká např. long-life olejů pro motory VW. Většina těchto long-life olejů má sníženou HTHS viskozitu, ale pro zážehové motory s turbodmychadlem je nutné používat oleje s normální HTHS viskozitou, tj. se specifikací VW 503.01. Důvodem je vyšší teplota některých mazaných míst zážehového turbomotoru a nutnost udržení pevné olejové vrstvy mezi třecími povrchy.

## **KARBONOVÉ ÚSADY**

Často diskutovaným problémem je vzájemná náhrada „minerálního“ oleje a „plné syntetiky“. V povědomí motoristů přetrvávají stále problémy starých škodovek, které v době jejich výroby byly plněny motorovými oleji s malým množstvím detergentů. Při provozování těchto olejů se v motoru vytvářely nánosy karbonových usazenin, které se po použití kvalitnějších olejů (ty se již tehdy objevovaly na trhu) začínaly uvolňovat, ucpávaly olejové filtry a způsobovaly problémy při čerpání a dopravě oleje na mazaná místa v motoru.

U dnešních moderních olejů se s takovým problémem již nesetkáme. I ty opovrhované „minerální“ oleje SAE 15W/40 mají dostatek detergentních a disperzantních aditiv a motory jsou po jejich používání stejně čisté jako při používání „plné syntetiky“, tedy pokud oleje mají stejnou nebo podobnou výkonovou specifikaci. Určitě už neplatí strašák, který je v internetových diskusích velmi frekventovaný, totiž že vyjetý „minerální“ olej není možné nahradit „polosyntetikou“ a už vůbec ne „plnou syntetikou“, protože se rozpustí karbon a zadře se motor. Znovu je třeba zopakovat, že všechny dnešní moderní oleje jsou natolik kvalitní, že je možná náhrada čehokoliv čímkoliv a kdykoliv. Tedy krátce - lze všechno. Samozřejmě že i zde platí některé výjimky, když i dnes ještě potkáme na silnicích a v autoservisech dvacet i více let staré škodovky a žigulíky. Tam je potom na místě určitá opatrnost.

## **PRVNÍ NÁPLŇ A ZÁBĚH MOTORU**

Problematika prvních náplní byla předmětem samostatného dílu Mazivářských mýtů. V souvislosti s tvorbou karbonu jsem však v internetových diskusích narazil i na velmi podporovaný názor uvedený na začátku článku a týkající se „kladných úsad“. Nevím, jak se liší kladné a záporné úsady, vím však, že motor má být čistý a jakákoliv nečistota je na závadu. Příčina používání „minerálních“ olejů SAE 15W/40 jako prvních náplní do některých automobilů je v ceně olejů, tyto oleje jsou levné. Určitě není cílem tvorba jakýchkoliv „kladných úsad“. Moderní oleje ani nedávají šanci, aby se jakékoliv úsady při správném používání oleje vytvořily.

Viskozitní vlastnosti motorových olejů

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

**březen 2005**

- **AutoEXPERT 3/2005, Mazivářské mýty - mýtus šestý**

**Citace z internetových diskusí**

... kamarád mi doporučil 0W-30 nebo 0W-40, že to bude za studena líp mazat...

... u prodejce mi řekli, že 0W-40 při zahřátém motoru nemaže...

... 0W-30 je zimní olej, takže 30 v létě nemaže, 0W-50 jsem nikde nenašel...

... 5W-50 je dostatečně řídký a má vyšší mazací číslo pro vyšší tepelné namáhání...

... všeobecně platí, že čím nižší číslo před W a čím vyšší číslo za pomlčkou, tím lepší...

## **OPAKOVÁNÍ - MATKA MOUDROSTI**

O viskozitních specifikacích motorových olejů a významu značení toho bylo již napsáno hodně. Z internetových citací však vyplývá, že obecné povědomí o tom, co znamenají viskozitní údaje SAE, je stále velmi špatné a jsou z nich vyvozovány nesprávné závěry. Proto snad nebude na závalu, když si všechno v krátkosti připomeneme. Nejprve je nutné zdůraznit, že viskozitní údaje nemají nic společného s kvalitou či životností oleje, ani s kvalitou mazání, ani s tím, zda je olej syntetický, minerální či nějaký jiný. Viskozitní údaje podávají informaci o tom, jak lehce či obtížně lze olej dopravovat na potřebná místa, jak moc je olej tekutý, řídký či hustý. Odborně se tomu říká čerpatelnost a viskozita oleje. Čerpatelnost oleje se měří při záporných teplotách až  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ , viskozita se měří při  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , tedy přibližně při provozní teplotě oleje.

### **ZIMNÍ ČÍSLO**

Viskozitní specifikace má většinou tvar např. SAE 15W-40, SAE 5W-40, SAE 0W-30 apod. První číslo udává vlastnosti oleje při nízkých teplotách, tj. čerpatelnost oleje. Čím je toto číslo nižší, např. 5W či 0W, tím bude olej tekutější v zimních mrazech a tím lépe ráno nastartujeme studený motor a rychleji se také olej dostane na všechna potřebná místa. U studeného motoru to v zimě může u oleje SAE 15W-40 trvat třeba i 20 sekund, zatímco u oleje SAE 0W-30 při stejných podmínkách pouze 1 sekundu. Dnes se stále více prosazují motorové oleje s co možná nejnižším zimním číslem. Důvodem je lepší ochrana motoru při studených startech, kdy na kritických místech motoru není ještě dostatečné množství oleje. Čím dříve se motor celý promaže, tím méně trpí a tím se zvyšuje jeho životnost.

### **LETNÍ ČÍSLO**

Druhé číslo informuje o viskozitě oleje při přibližně provozní teplotě oleje. Čím je toto číslo vyšší, tím je olej při provozu automobilu hustší a tím větší klade odpor proti vzájemnému pohybu třecích ploch. V dobách jednosezonních olejů se udávalo pouze toto číslo. Jestliže tedy máme oleje SAE 15W-40, 10W-40 a 5W-40, při provozní teplotě budou mít všechny tyto oleje stejnou viskozitu a nebude mezi nimi v tomto směru žádný rozdíl. Rozdíl bude pouze v tekutosti a čerpatelnosti při nízkých teplotách.

### **VISKOZITNÍ INDEX**

Většinou platí, že čím je rozdíl zimního a letního čísla větší, tím má olej vyšší viskozitní index. Ten udává, jak se mění viskozita oleje s teplotou. Větší rozdíl a vyšší viskozitní index znamená, že změna viskozity s teplotou bude menší. V praxi se u některých spotřebitelů vžil

dojem, že čím je tento rozdíl větší, tím je olej lepší, protože lépe maže. Naopak, výroba takového oleje znamená, že se musí použít větší množství polymerních modifikátorů viskozity, které při provozu oleje degradují (stříhová nestabilita) a zhoršují se viskozitní vlastnosti oleje. Oleje, např. SAE 10W-50 či 10W-60, jsou určeny pro motory soutěžních vozů, které jsou tepelně velmi namáhané, zejména díky vysokým otáčkám motoru. V motorech, i s turbodmychadlem, s běžnými nebo i mírně zvýšenými otáčkami je použití těchto olejů zcela zbytečné.

## **SPOTŘEBA PALIVA**

Čím nižší je viskozita oleje, tj. čím je olej řidší, tím kladou pohybující se součásti motoru menší odpor a tím je nižší spotřeba paliva. Nižší zimní viskozitní číslo zabezpečí úsporu paliva se studeným motorem a nižší letní číslo pak úsporu paliva při provozní teplotě motoru. Z těchto důvodů lze jen doporučit používání nízkoviskózních olejů, tzv. lehkoběžných, např. SAE 5W-30 s doporučenou výkonovou specifikací. I když jsou tyto oleje dražší (extrémem jsou třeba long life oleje SAE 0W-30), úspora paliva většinou vše vynahradí. Nevýhodou lehkoběžných olejů je mírně zvýšená hlučnost motoru a možnost vyšší spotřeby oleje. U automobilů s krátkým ročním průběhem (do 10 tis. km) či pro převažující mimoměstský a dálniční provoz je pak ekonomicky účelné volit oleje, jako např. SAE 10W-40 nebo 15W-40. Tyto oleje je dobré také zvolit v případě zvýšené spotřeby motorového oleje, kdy pomohou dotěsnit píst ve válci, a mohou tak přispět ke snížení spotřeby oleje.

Kvalita motorových olejů

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

**leden 2005**

- **AutoEXPERT 1-2/2005, Mazivářské mýty - mýtus pátý**

**Citace z internetových diskusí:**

... proti minerálu nikdo nic nemá, ale je to nejméně výkonný olej...

... u minerálních olejů se musí zkrátit výměnná lhůta oproti plné syntetice...

... olej jaké značky a konkrétně který typ je absolutně nejlepší?

... chci jen ten nejlepší olej, momentálně A5, ale nemůžu ho nikde sehnat...

V dnešní části si připomeneme, které údaje uvedené na obalu motorového oleje vypovídají o jeho kvalitě. Jak je vidět z internetových citací, opět tady vládne fenomén minerálního a syntetického oleje. Co je syntetické, je kvalitní, co je minerální, je špatné nebo alespoň méně kvalitní. I dnes proto musím opakovat, že tento pohled na kvalitu motorových olejů je hodně zastaralý a zjednodušený. Minerální základové oleje jsou dnes již natolik kvalitní, že se používají pro výrobu i těch nejlepších olejů.

Ani z viskozitní charakteristiky olejů, např. SAE 10W/40, nelze vyvodit kvalitu motorového oleje. Je ale pravda, že pro výrobu např. olejů SAE 5W/40 musí být použity kvalitnější základové oleje (avšak ne nutně syntetické) než pro výrobu např. olejů SAE 15W/40. Důvodem jsou požadavky oleje SAE 5W/40 na vyšší viskozitní index.

Jediným ukazatelem kvality motorového oleje jsou výkonové specifikace API, ACEA, příp. i firemní výkonové specifikace, např. VW, Ford či GM apod. Součástí výkonových specifikací je i údaj o tzv. HTHS viskozitě, která určuje použitelnost oleje v určitém motoru.

### **HTHS VISKOZITA**

HTHS viskozita se měří při 150 °C a dává informace v podstatě o síle (tloušťce) mazacího filmu při této teplotě. Normální HTHS viskozita má hodnoty vyšší než 3,5 mPa.s, některé moderní oleje, zejména typu long life, mají HTHS viskozitu sniženou na 2,9 - 3,5 mPa.s. Některé oleje SAE 0W/20 mají HTHS viskozitu ještě nižší, mezi 2,6 - 2,9 mPa.s. Čím je hodnota HTHS viskozity vyšší, tím silnější je povrchový olejový film. Každý výrobce automobilu tím, že doporučí určitou výkonovou úroveň oleje (ACEA, VW, GM, Ford a další specifikace), současně také určuje minimální hodnotu HTHS viskozity oleje.

### **API SPECIFIKACE**

Tato specifikace je mezi motoristy poměrně známá, i když ze všech výkonových specifikací toho říká nejméně. Nejnovější specifikaci API mohou mít i např. oleje určené pro americký trh, které svou kvalitou výrazně zaostávají za evropskými oleji. Také co se týká HTHS viskozity, jsou API specifikace uzpůsobeny americkému trhu a nemusí vyhovovat požadavkům evropských výrobců motorů.

### **ACEA SPECIFIKACE**

Specifikace ACEA mají tři různé stupnice: A pro zážehové motory, B pro lehké vznětové motory a E pro velkoobjemové vznětové motory. Za těmito písmeny je ještě číslice, např. ACEA A3/B3, B4, která udává, pro které motory je olej vhodný.

Uvedený příklad je typický pro nejmodernější oleje s normální HTHS viskozitou, tj. nad 3,5 mPa.s. Oleje ACEA A2 či B2 jsou výkonově o stupeň níže. Neplatí však, že oleje ACEA A1 jsou méně výkonné či ACEA A5/B5 jsou výkonnější než ACEA A2 nebo A3 (s označením B to je podobné). Specifikace ACEA A1/B1 a A5/B5 jsou určeny pro moderní a velmi výkonné oleje se sníženou HTHS viskozitou mezi 2,9 až 3,5 mPa.s (např. long life oleje pro koncern VW). Vzhledem ke snížené HTHS viskozitě je nelze použít do motorů, kde jsou doporučeny oleje

ACEA A2/B2 či A3/B3, B4. ACEA A4 se nepřiděluje. Číslice u stupnice E v podstatě odpovídá kvalitě oleje, ale odráží také některé požadavky související s emisními limity.

### **VW SPECIFIKACE**

Systém specifikací VW, stejně jako API a ACEA, byl v minulosti již v AutoEXPERTU popsán a nelze jej zde v krátkosti opakovat. Jen je nutné zdůraznit, že tzv. long life oleje VW 503.00/506.00 (/506.01) mají sníženou HTHS viskozitu a lze je použít pouze do motorů, kde je tato nižší HTHS viskozita povolena.

## ZÁVĚREM

Jakýkoliv text pojednávající o výkonových specifikacích motorových olejů je nutně trochu nudný, protože specifikací je mnoho a každá je založena na jiném rozdělení olejů. Jen jejich prostý výčet a stručná charakteristika by vyžadovaly větší místo, než je vyhrazeno této rubrice. Avšak i bez těchto znalostí je zřejmé, že pokud mají dva oleje stejnou specifikaci, např. ACEA či VW, jde o kvalitu rovnocenné motorové oleje. Nezáleží na značce oleje, na jeho viskozitní třídě či na tom, zda je olej minerální nebo syntetický, měřítkem je pouze a jen údaj o výkonové specifikaci. Může se tedy stát, že oleje SAE 15W/40 a SAE 5W/40 mají stejnou specifikaci ACEA A3/B3. Jedná se tedy o kvalitu a životnost rovnocenné oleje, i když se někomu může zdát, že SAE 15W/40 je jen „sprostý minerál“. Oba oleje prošly stejnými motorovými testy a motor po proběhnutí testů byl v obou případech stejně čistý, jinak by olejům nebyla přiznána stejná výkonová specifikace.

Motorové oleje a doporučení výrobce

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

prosinec 2004

- **AutoEXPERT 12/2004, Mazivářské mýty - mýtus čtvrtý**

Citace z internetových diskusí:

... je důležité dodržet specifikace, které doporučuje výrobce. Jestliže se dodrží i značka a typ oleje...

... píšou tam jen nějakou VW normu, ale jakou viskozitu a jakou značku?

... do auta předepíšou 5W/40, ale jako první náplň tam dají 15W/40 a vůbec jim to nevádí...

... do Felicie 1.3i je doporučen polysyntetický olej...

Každý výrobce motoru či automobilu doporučuje určitý typ motorového oleje pro periodické výměny. Je třeba znovu zdůraznit, že typ motorového oleje a interval výměny doporučuje výrobce motoru a ne výrobce oleje.

**Interval výměny**

Doporučený interval výměny motorového oleje udává výrobce motoru jako maximální. U dnešního vozového parku převažuje interval 15 tis. km, u nových automobilů je vidět snaha o prodloužení výměnného intervalu na 20 až 50 tis. km. Tradiční patnáctitisícový interval je třeba ovšem také považovat opravdu za maximální. U automobilů provozovaných v městském provozu či na krátké trati s častým studeným startem je nutnost snížit výměnný interval na přibližně 10 až 12 tis. km a nepovažovat 15tisícový interval za nějaké dogma. „Kvalitnější“ olej nevydrží déle než „méně kvalitní“, protože výměnný interval je dán kromě jiného i konstrukcí motoru, typem spalování paliva, konstrukcí palivového a vzduchového filtru atd.



Nečistoty v motorovém oleji (saze, prach) jsou mnohdy hlavním důvodem výměny oleje, ne chemická degradace samotného oleje. Proto zejména u starších motorů není vůbec efektivní používat kvalitnější oleje, než před lety předepsal výrobce, a už vůbec se nevyplatí prodlužovat výměnný interval oproti doporučenému, protože „... dnes máme přece lepší oleje“.

### **Doporučený motorový olej**

Zde je třeba zdůraznit, že výrobce motoru nedoporučuje určitou viskozitní třídu oleje (např. SAE 10W/40). Tu si musí volit každý uživatel sám podle toho, pro jaký provoz automobil potřebuje (městský provoz, krátké trasy, dlouhé trasy po dálnici apod.), zda chce šetřit palivo (lehkoběžné oleje) či podle toho, jakou má spotřebu oleje (viskóznější oleje pro utěsnění pístu ve válci).

Výrobce nedoporučuje ani to, zda olej má být syntetický, polosyntetický či minerální. To se nikde nedočtete. A už vůbec nelze doporučovat určitého výrobce oleje, to by měl obchodní soud okamžitě práci. Jiná otázka ovšem je, s kým mají smlouvu autorizovaní prodejci automobilů či příslušné autoservisy.

Jediným předepsaným parametrem motorového oleje je jeho výkonová specifikace. Součástí každé výkonové specifikace je i požadavek na minimální vysokoteplotní viskozitu (HTHS - High Temperature High Shear). To je jediný viskozitní parametr, který výrobce motoru doporučuje a který by vždy měl být dodržen.

U většiny značek automobilů je výkonnost oleje doporučována podle klasifikace ACEA, většinou A2/B2 a A3/B3, příp. i B4. Tyto specifikace splňují dnes téměř všechny běžné motorové oleje, pokud vyloučíme oleje pro starší motory (známý Mogul Super či M6 a další). Někteří výrobci spoléhají na vlastní klasifikaci motorových olejů, nejznámějším případem je koncern VW. Oleje na našem trhu jsou však uzpůsobeny i těmto specifikacím a je opravdu z čeho vybírat. Otázkou však je, zda je nutné vybírat. Rozumím třeba tomu, že každý má svou oblíbenou značku oleje, ale nelze tvrdit, že ten a ten olej je kvalitnější nebo dokonce nejlepší. Vždyť všechny oleje se stejnou specifikací splnily úspěšně stejné motorové testy. Jak ty testy splnily a s jakou rezervou, to ví pouze výrobce oleje, nikoliv už konkurenční firma a už vůbec ne běžný spotřebitel.

### **První olejová náplň**

Výrobce automobilu volí motorový olej pro první náplň nového vozu na základě výběrového řízení. Rozhodující je výkonová úroveň oleje (ACEA či např. VW specifikace) a cena oleje. V žádném případě nelze říci, že značka a typ oleje první náplně je ten nejvhodnější olej pro daný automobil. Většinou je z předložených nabídek vybrána ta nejlevnější. Nízká cena nabízených olejů ovšem nesouvisí s kvalitou oleje, ale s obchodní strategií olejářské distribuční firmy. Výběrová řízení se konají periodicky, určitá značka a typ oleje nejsou nutně svázány s určitým typem automobilu. Uživatel automobilu si pak zvolí svoji značku a typ oleje sám nebo tento výběr přenechá autoservisu. Pro první výměnu lze pak použít jakýkoliv motorový olej s doporučenou výkonovou specifikací.

Minerál, polosyntetika, syntetika

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

listopad 2004

- **AutoEXPERT 11/2004, Mazivářské mýty - mýtus třetí**

Citace z internetových diskusí:

... 15W/40 je minerál, 10W/40 je polosyntetika a 5W/40 je plná syntetika...

... minerální oleje rychleji degenerují působením vzdušné vlhkosti a kyslíku...

... v městském provozu se zkracuje výměnná lhůta o 1/3, pokud nepoužíváte plnou syntetiku...

Jestliže někdo o motorových olejích neví téměř vůbec nic, potom určitě ví alespoň to základní - že existují motorové oleje minerální, polosyntetické a syntetické. Ti, kteří jsou pevnější v kramflecích, to ještě trochu vylepší a používají termíny jako „plná syntetika“ nebo „obyčejný minerál“. Důležité je, že si všichni rozumějí a domluví se k všeobecné spokojenosti. Ono se ale ani nejde nedomluvit. Ať si dáte do motoru jakýkoliv olej, motor bude buďto jenom spokojený nebo hodně spokojený. Je to jako v případě Járy Cimrmana - v motorových olejích se totiž těžko šlápne vedle.

Motorové oleje jsou dnes pouze dobré nebo ještě lepší, samozřejmě pokud vyloučíme levné oleje pro staré a ještě starší motory. A je úplně jedno, jestli jsou takové nebo makové. Já si dovoluji při plném vědomí tvrdit, že v maloobchodním prodeji neexistuje ani jeden plně syntetický motorový olej. Každý olej má menší či větší podíl minerální složky, i když je na etiketě napsáno „syntetický“ nebo „plně syntetický“. Některý výrobce na etiketě alespoň uvede např. „vyrobena syntetickou technologií“, „vyrobena HC technologií“, „vyrobena HT syntézou“ či nějak podobně, jiný stále trvá na plně syntetickém oleji. Víím spolehlivě minimálně o jednom případě oleje SAE 5W/40 známého výrobce, ve kterém není ani stopa syntetického oleje, přesto se na etiketě skví text „plně syntetický“.

Ještě větší zmatek v pojmech syntetický a minerální vznikl zejména v posledních pěti letech, kdy po nešťastném rozhodnutí amerického úřadu pro reklamu začaly být jako syntetické označovány i kvalitní minerální oleje. Technologie výroby minerálních olejů už opravdu došly tak daleko, že vlastnosti kvalitních minerálních a syntetických olejů se téměř vyrovnaly. Jedná se tak o neustálý boj obchodníků, kteří by „syntetický olej“ říkali nejraději téměř každému oleji, protože zákazníci na to dobře slyší, a chemiků, kteří vyvíjejí technologie a vyrábějí oleje.

Fenomén syntetických, polysyntetických a minerálních motorových olejů se projevuje i v tom, že těmito termíny jsou často určovány jak viskozitní vlastnosti, tak i kvalita olejů. Přitom to spolu ale vůbec nesouvisí. Z minerálních olejů lze namíchat olej s jakoukoliv viskozitou, ale ta přece nic neříká o kvalitě oleje. Výkonové vlastnosti, tzn. kvalita olejů, jsou dány především použitou aditivací. Ta je rozhodující pro konečnou kvalitu motorového oleje. Samozřejmě že také záleží na kvalitě základových olejů, ať už syntetických nebo minerálních, kterých máme několik typů s různou kvalitou. Ale to už bychom zabíhali příliš do podrobností.

Kvalita oleje je zřejmá především ze specifikací uvedených na etiketě obalu. Vezměme si jako příklad oleje SAE 15W/40, 10W/40, 5W/40 a 0W/40. Všechny mohou mít výkonovou specifikaci ACEA A3/B3, příp. i B4. Z toho je zřejmé, že výkon, kvalita a životnost, např. olejů SAE 15W/40 a 5W/40 či 0W/40, může být naprosto stejná. Rozhodně tedy neplatí, že čím je údaj xW nižší, tím je vyšší kvalita a životnost oleje a olej vydrží v motoru déle. To je naprostý nesmysl. Oleje SAE 0W/40 či 5W/40 mají lepší viskozitní vlastnosti, rychleji se v motoru dopravují na všechna mazaná místa, ale kvalitou a životností jsou stejné jako oleje SAE 10W/40 či 15W/40, tj. úspěšně prošly stejnými motorovými testy, kde všechny dosáhly vyhovujících výsledků.

Rozdělování olejů na minerální, polysyntetické a syntetické je přežitek ze 70. a 80. let minulého století. Tehdy to mělo i svůj praktický význam. V dnešní době to již nic neříká a tyto termíny by se neměly už vůbec používat. Ostatně i respektované instituce API, SAE a ACEA je také na začátku 90. let minulého století vyřadily ze svého slovníku. Povede se to i nám?

Kvalita základových mazacích olejů

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

říjen 2004

- **AutoEXPERT 10/2004, Mazivářské mýty - mýtus druhý**

**Citace z internetových diskusí:**

... základové oleje z ruské ropy mají nízkou kvalitu, protože mají příliš vysoký obsah síry, a ta snižuje oxidační stálost olejů...

... oleje vyrobené z neruské ropy mají udávaný interval výměny dva roky, tuzemské oleje rok jeden, protože jsou vyrobeny z ruské ropy...

... i u plné syntetiky se vždy z nějakého základu vychází, a pokud je ten základ sirný, tak je to konec dobrého oleje...

... vyhýbejte se olejům recyklovaným - nemají kvalitu, důležité složky základového oleje jsou již zničeny...

V dnešním pokračování si všimneme problematiky kvality základových olejů a jejich vlivu na kvalitu motorových olejů. Je s podivem, jak odvážně se internetoví diskutéři pouštějí do teoretických úvah o základových olejích, a už vůbec nerozumím tomu, kde by se vzala síra v syntetických olejích.

Nejprve tedy, jak je to s ruskou ropou. Ruská ropa má opravdu vysoký obsah síry. Při zpracování této ropy na paliva nebo základové oleje však dnes není příliš obtížné veškerou síru odstranit a není to ani dražší ve srovnání se zpracováním jiných druhů ropy. Kromě toho, jak lze poznat, že olej byl vyroben z ruské ropy? Zpracování ruské ropy se neomezuje na

země střední a východní Evropy. Stačí se podívat na mapu evropských ropovodů. Ropovod z Ruska končí v Německu a mimo to má další terminály v několika velkých přístavech v Baltickém moři, odkud může být ropa dopravena kamkoliv ve světě. Z ruské ropy tak může být vyroben jakýkoliv olej kteréhokoliv výrobce. A nijak to neovlivní kvalitu motorového oleje. Vztah mezi obsahem síry a oxidační stabilitou oleje je přesně opačný, než je uvedeno v internetových citacích. Sirné sloučeniny mají výrazné antioxidační účinky, zejména při vysokých teplotách, které panují v motorech automobilů. Přesto je síra v motorových olejích nežádoucí. Důvodem je to, že kde je vyšší obsah síry, tam je i hodně aromatických uhlovodíků, a ty v motorových olejích opravdu nejsou žádoucí. Při vysokých teplotách v motorech se z aromatických uhlovodíků tvoří karbonové nánosy na exponovaných částech motoru, tvoří se kaly a usazeniny, které pak zalepují olejový filtr. Síra překáží spíše při aditivaci olejů, kdy sirné látky mohou reagovat s některými aditivami a snižovat jejich účinek. Moderní výkonné oleje jsou proto vyráběny ze základových olejů, které mají velmi nízký obsah síry. V tabulce je uvedeno rozdělení základových olejů podle API nomenklatury. První tři skupiny olejů jsou vyrobeny rafinací ropy, jsou to tedy minerální oleje, další tři skupiny jsou oleje syntetické. Při výrobě motorových olejů se stále více používají základové oleje skupiny II a III a omezuje se používání syntetických olejů. Z obchodních důvodů se olejům skupiny III říká také syntetické. Jen pro upřesnění - české oleje Mogul jsou v naprosté většině vyráběny z téměř bezsirných olejů skupiny II a III a ze syntetických základových olejů. Právě syntetické oleje jsou vyráběny syntézou z plynného etylenu (polyalfaolefiny) nebo dalšími syntézami (např. esterové oleje). Pochopitelně že se vychází z čistých sloučenin, ve kterých není žádná síra. Cena těchto olejů je vyšší než cena minerálních, proto se dnes syntetické základové oleje nahrazují kvalitními minerálními oleji skupiny III (viz tabulka).

Olej	Nasycené uhlov.	Síra	Viskozitní index	Typ oleje
Skupina I	pod 90 %	nad 0,03 %	80 – 120	minerální oleje
Skupina II	pod 90 %	nad 0,03 %	80 – 120	
Skupina III	pod 90 %	nad 0,03 %	nad 120	
Skupina IV, V a VI	polyalfaolefiny, polyizoolefiny a ostatní syntet. oleje			syntetické oleje

### Recyklované oleje

Recyklovaným olejům se v olejářské terminologii říká regenerované oleje a jejich použití při výrobě motorových olejů je dnes zcela zanedbatelné. Problémem není to, že... důležité složky základového oleje jsou již zničeny..., naopak, termicky a oxidačně nestabilní složky olejů jsou předchozím provozem odstraněny. Problémem je ekonomická náročnost regenerace olejů na takovou kvalitu, aby vyhověla požadavkům pro motorové oleje. Použité a sebrané mazací oleje se dnes zpracovávají spíše na topné oleje nebo na některé méně náročné mazací oleje.

Kdo a jak vyrábí základové oleje

Autor: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

září 2004

- **AutoEXPERT 9/2004, Mazivářské mýty - mýtus první**

Při internetovém hledání nových informací z oblasti výroby, vlastností a použití motorových olejů jsem narazil i na webové stránky, na nichž probíhá diskuse o motorových olejích. Účastníky těchto diskusí lze rozdělit přibližně do dvou skupin: jednak diskutující, kteří nevědí a potřebují poradit nebo se něco dovědět, a jednak diskutující, kteří vědí všechno, každému rádi poradí a jsou velmi suverénní. Těch druhých je jen několik, jsou stále stejní, ale jejich aktivita je neuvěřitelná. Objevili se na všech diskusních stránkách, které jsem našel. Jejich názory a rady jsou však většinou velmi mizerné, mnohdy i škodlivé. Bohužel, z několika zmínek v jejich odpovědích lze usoudit, že to jsou pracovníci autoservisů či mají velmi podobnou profesi.

Na druhé straně - jejich příspěvky byly pro mě vítaným zdrojem inspirace k napsání seriálu krátkých článků o motorových olejích, jejichž první část právě teď čtete.

#### **Citace z internetových diskusí:**

... četl jsem, že Castrol oleje nevyrobí, jenom je odněkud kupuje, plní jimi obaly a dává na to svou etiketu...

... Shell, Agip a Mobil 1 je jeden a tentýž olej lišící se jenom obalem, snad jedině Castrol má vlastní rafinérku...

... uvedené oleje nejsou jedno a totéž, protože základové oleje se sice nakupují často od jedné rafinerie, ale aditivaci si provádí každá firma sama...

... výroba kvalitních olejů se soustředí v Belgii, jedna velká firma vyrábí základové oleje a velká část i velkých výrobců od ní tyto základy nakupuje, provede aditivaci podle vlastních receptur a naplní takto vyrobený olej do svých obalů...

Dnes se tedy podíváme na oblast výroby motorových olejů. Z úvodních internetových citací je vidět, že co příspěvek, to jiný názor. Skutečnost je však úplně jiná, než se diskutující domnívají.

Výroba motorových olejů se skládá ze tří základních operací: výroby základového oleje, výroby aditiv a za třetí mísení a výroby motorových olejů.

#### **Základové oleje z celého světa**

Základové oleje vyrábí většina velkých a známých společností ve vlastních rafineriích. Je ale dobré také vědět, že velké a významné olejářské rafinerie dnes už většinou nepatří pouze jedné společnosti, ale podíl v ní má více olejářů. Výroba kvalitních základových olejů v jedné velké rafinerii a jejich doprava po celém světě je levnější než výroba stejného množství oleje v několika „lokálních“ rafineriích. Proto také nelze říci, že motorové oleje prodávané v Evropě jsou vyráběny pouze ze základových olejů z evropských rafinerií. Významné olejářské rafinerie jsou např. v Malajsii či v Singapuru, odkud se základové oleje dovážejí

tankery do velkých evropských přístavů a obchodních center. V blízkosti těchto center mají velké společnosti také vlastní mísírny pro výrobu motorových olejů a dalších maziv. Všem společnostem jde v první řadě o peníze a zisk. Pro někoho je levnější zdaleka dovážet vlastní základové oleje, pro jiného je lepší nakupovat základové oleje od konkurenční společnosti, pro dalšího dovážet hotové výrobky ze zámoří.

### **Aditivářů je méně**

Výroba aditiv se soustřeďuje převážně do dvou velkých aditivářských firem, které vyrábějí kompletní aditiva pro motorové oleje a další maziva. Několik málo dalších firem vyrábí pouze některá aditiva. Olejářské firmy žádná vlastní aditiva nevyrábí, nemají vlastní receptury, ale všechna aditiva nakupují od aditivářských firem. Současně s aditivem dostanou i návod pro výrobu motorového oleje - např. 20 % aditiva smíchat s 80 % toho a toho základového oleje nebo se směsí základových olejů. Žádný výrobce motorových olejů nezná přesné, mnohdy ani přibližné, složení aditivace, které míchá do svých motorových olejů. Pochopitelně že aditivářská firma prodá stejnou nebo jen málo upravenou formulaci aditiv několika olejářským společnostem.

### **Míchá si každý sám**

To jsme se již dostali k třetímu bodu výroby motorových olejů - vlastnímu mísení. Pro mísení se

téměř vždy používá směs základových olejů. Tak se nastavuje požadovaná viskozita oleje. Do takového základového oleje se pak dávkuje koupený aditivační balík, který obsahuje všechny potřebné přísady. Viskozita oleje se pak většinou ještě dále upraví přidávkem polymerních modifikátorů viskozity (dříve se jim říkalo zvyšovače viskozitního indexu). Každá zavedená olejářská společnost má svou vlastní mísírnu, používá základové oleje ze stejného zdroje a velmi pečlivě hlídá kvalitu jak základových olejů, tak i konečných motorových olejů. Kromě těchto společností ale existují ještě tzv. „nezávislí“, kteří základové oleje i aditiva mohou nakupovat z různých zdrojů, kde často rozhoduje momentální cena, a sami provádějí pouze mísení olejů. Často se jedná o malé společnosti.

### **Z toho plyne...**

Pokud zjednodušíme a zobecníme uvedená fakta, lze říci, že co motorový olej, to ve většině případů stejná aditivace, ale jiný základový olej. U některých speciálních moderních olejů, např. pro prodloužené výměnné intervaly koncernu VW, šla situace dokonce tak daleko, že jednotlivé firmy od sebe navzájem nakupují již hotové oleje. Tyto oleje jsou tedy úplně stejné, ať se jedná o jakoukoliv značku. Podobných případů bude přibývat, protože požadavky na kvalitu motorových olejů se stále zpřísňují a vyrobit olej v požadované kvalitě je stále obtížnější.

Ing. Jaroslav Černý, CSc.  
Ústav technologie ropy a petrochemie VŠCHT Praha  
[jaroslav.cerny@vscht.cz](mailto:jaroslav.cerny@vscht.cz)