



Význam čisticích přísad v automobilových palívech





- Schválené přísady pro individuální aditivaci.
- Písady pro čerpací stanice a přípravu značkových paliv.



**Rozdíl
mezi
nimi je**



SUPER BENZIN ADITIV

- Udržuje motor a palivov systém ist
- Zlepšuje mazací schopnost benzinu, chrání vstřikování před opotřebením
- Snižuje tření v motoru a tím zvyšuje jeho výkon
- Působí preventivn proti zvyšování požadavku na oktanov slo
- Chrání palivov systém před korozi
- Snižuje spotřebu paliva o 5 a 7 %
- Je kompatibiln se všemi druhy motorových olejů
- Udržuje stabiln volnobn otáčky

K dostání
v sítích

ELIT
více n autodily



BENZINA
Unipetrol Group

AUTO KELLY
vše pro auta

oma **CZ**

APM
AUTOMOTIVE
Vás dodavatel autodily

istic schopnost prokazna v mezinrodn uznvan zkoušce CEC F-05-93.

Laboratoř: SGS Kolín

Zkoubn motor: Mercedes-Benz M102, 2,3 l

Trvání jedn zkoušky: 60 h

Po 60 hodinách na standardní Natural 95 se na sacích ventilech vytvořilo pmrn **380 mg** úsad. Za dalších 60 hodin, kdy motor pracoval na palivo s přídavkem přísady VIF, zbylo na ventilech pmrn jen **15 mg** úsad. Super Benzin Aditiv tak odstranil **96 %** úsad na sacích ventilech. Super Benzin Aditiv vrazn redukuje t karbonov úsady ve spalovacích prostorech. Po testu na standardní benzin bylo z píst a hlavě válců seskbno 7 099 mg karbonu, po testu na palivo s přídavkem Super Benzin Aditivu jen 2 477 mg.



Úsady ve spalovacích prostorech

- Zvyšují sklony k detonacnmu spalování = pokles výkonu, nárůst spotřebu paliva
- Nasaj benzin po studenm startu = zhasínání motoru, škubn při akceleraci
- Zkracujivotnost motoru = karbon ve válcích působí jako brusn pasta



Úsady na ventilech

- Snižují přítok vzduchu = ničí výkon motoru
- Nasvaj benzin = zhasínání po studenm startu, opakování studen start, prodleva při pídn plynu
- Nekontrolovateln uvolňují benzin = houpání otáček, zvyen spotřeba paliva

VIF, s.r.o., Volutová 2523, 158 00 Praha 5

Telefon: 235 520 133, e-mail: vif@vif.cz, www.vif.cz

OBSAH

TEORIE



- 4** – Je současná kvalita automobilových paliv dostačující?



- 10** – Proč mají paliva čistit?



- 14** – Kdo čistí a jak? Velký přehled paliv dostupných na českém trhu.

MOTOROVÉ ZKOUŠKY



- 18** – CEC F-05-93 - zkouška na benzinovém motoru Mercedes-Benz M102 s nepřímým vstřikem



- 20** – SGS DISI – zkouška na benzinovém motoru VW CAFE s přímým vstřikem



- 22** – CEC F-98-08 - zkouška na naftovém motoru PSA DW10 s přímým vstřikem Common Rail

Víme, že to funguje

Naše společnost vyvíjí, vyrábí a prodává přísady do pohonných hmot už od roku 1991. Výrobky Super Diesel Aditiv a Super Benzin Aditiv jsou již na českém trhu pojmem. Na celém evropském trhu zřejmě nenajdete jinou přísadu, kterou by používalo tak vysoké procento motoristů. Formulace našich přísad vždy vycházela z nejnovějších poznatků palivářské chemie. Dodáváme je totiž jak samotným rafinériím, aby surovou naftu sladily s požadavky normy, tak velkým prodejcům pohonných hmot, aby ze svých standardních paliv udělali prémiová. V dobách benzinu Special jsme například byli výhradními dodavateli náhrady olova do českých rafinérií a dnes, s růstem zájmu o historické automobily, nás těší opětovný vzestup prodejů naší individuální přísady Benadit.

Jednotlivé parametry našich přísad jsme již při vývoji ověřovali v akreditovaných laboratořích. Máme tak atesty s kulatým razítkem potvrzeno, jak naše přísady zvyšují cetanové číslo, prodlužují oxidační stabilitu, zlepšují mazivost či snižují pěnovitost. A že naopak nezhoršují žádný z požadovaných parametrů, třeba obsah popela či tzv. destilační zbytek. Tyto parametry se stanovují takzvaně „ve skle“, pomocí speciálních měřících přístrojů či na jednoválcových zkušebních motorech – například u cetanového čísla.

V posledních letech však dramaticky roste význam čistících vlastností motorových paliv, pro které žádné jednoduché testy neexistují. Ověřují se výhradně motorovými zkouškami, tedy na plnorozměrných motorech. Testy trvají desítky až stovky hodin a náklady jsou násobně vyšší než u standardních laboratorních zkoušek. Zažitou praxí výrobců multifunkčních přísad je prezentování výsledků výrobce čistící složky. Jenže už neřeknou, že dávkování je třeba nižší, a hlavně nevědí, jak výsledek ovlivní další přísady a jaký bude u českých paliv, která jsou dlouhodobě zcela na spodní hranici jakostních norem.

Proto si vždy provádíme svoje motorové zkoušky a základní palivo pro ně kupujeme z českých rafinérií. Normální český Natural 95 stačil v našich zkouškách i místo takzvaných polutantů. Nebylo potřeba přidávat žádné speciální přísady k vytvoření nečistot, na nichž se pak čistící schopnosti ověřují. Standardní benzin, který tankuje většina českých motoristů, zanechal na sacích ventilech či vstřikovačích úsad víc než dost.

Na následujících stranách chceme zejména vás odborníky seznámit s problematikou čistících vlastností paliv, jejich vylepšování a hodnocení. Věřím, že se vám tím rozlouskne nejen jeden automechanický oříšek: třeba proč některé motory stále trpí karbonovými depozity v sání a zanesenými ventily zpětného vedení výfukových plynů, zatímco jiné ne – byť jde třeba o stejnou konstrukci. Ano, rozdíl může být v palivu, které majitel tankuje.



Příjemné čtení přeje
Miloslav Železný, obchodní ředitel VIF



JE SOUČASNÁ KVALITA AUTOMOBILOVÝCH PALIV DOSTAČUJÍCÍ?

Vážení čtenáři, v tomto tematicky zaměřeném vydání jsme dali větší prostor palivům. Stejně tomu je i úvodní částí této specializované přílohy, v níž se renomovaný odborník na oblast paliv a maziv Ing. Vladimír Matějovský podrobně zabývá nejen kvalitou, ale také aditivací automobilových paliv společně se souvisejícími normami i praxí.

Globálně koordinované ekologické programy vyvíjejí neustálý tlak na automobilový průmysl, aby vyráběná vozidla produkovala méně a méně škodlivých emisí a v posledních letech i méně oxidu uhličitého. Evropa požaduje max. 95 g CO₂/km (vznikne spálením 30,5 g, resp. 41 ml benzínu), USA plánují množství odpovídající ujetí min. 54 mil/galon benzínu. S regulací emisí z provozu automobilů začala Kalifornie, legislativně to bylo stvrzeno zařazením do federálního zákona Clean Air Act jako program směřující k zavedení třicestných katalyzátorů a k reformulaci (změně chemického složení) benzínu, resp. k tzv. čistým palivům, ve smyslu vyloučení nebo alespoň snížení obsahu složek zvyšujících škodlivé emise.

Evropa uzákonila regulaci emisí a program čistých paliv asi s dvacetiletým zpožděním než v USA. Tomu předcházela v letech 1993 až 1995 studie European Programme on Emissions, Fuels and Engine Technologies (EPEFE), tzv. Auto Oil Program, organizovaný společně výrobci automobilů a petrolejářskými společnostmi. Jednalo se o provozní zkoušky 35 osobních a pěti nákladních vozidel různých značek a 26 paliv s různě modifikovaným složením. Jejich výsledky měly prokázat, které komponenty benzínu a nafty mají pozitivní a které negativní vlivy na snižování jednotlivých škodli-

vých emisí. Závěr byl: „Both fuels and vehicles can contribute to air quality.“

Předpisy a emisní limity paliv

Direktiva 98/70 a další pak stanovily program zlepšování vlastností benzínu a nafty s konkrétními termíny. Od roku 2000 zmizely z výroby, prodeje a používání olovnaté benziny a od roku 2009 je povoleno používat výhradně bezsírné benziny i naftu. Také byla změněna řada požadavků na frakční a uhlovodíkové složení paliv. Program snižování emisí na straně vozidel byl pak realizován

v vydáváním emisních limitů Euro 1 až 6, včetně zákonem stanovených termínů pro jejich uplatňování, a navíc jsou připraveny limity i pro množství emisí skleníkového plynu oxidu uhličitého. To vše přineslo nové požadavky na vlastnosti paliv a lze konstatovat, že v období 1990 až 2010 došlo k převratným změnám v jejich složení směrem k tzv. čistým formulacím, bez olova a síry, mj. k omezení obsahu aromátů v benzínu na max. 35 %. Aplikace biopaliv zčásti nahradila fosilní uhlík v ropných palivech uhlíkem z obnovitelných zdrojů, ve formě bioetanolu a bionafy.

ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA
ICS 75.160.20

Duben 2013

**Motorová paliva –
Bezolovnaté automobilové benziny –
Technické požadavky a metody zkoušení****ČSN
EN 228
65 6505**Automotive fuels – Unleaded petrol – Requirements and test methods
Carburants pour automobiles – Essence sans plomb – Exigences et méthodes d'essai
Kraftstoffe für Kraftfahrzeuge – Unverbleite Ottokraftstoffe – Anforderungen und Prüfverfahren

Tato norma je českou verzí evropské normy EN 228:2012. Překlad byl zajištěn Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Má stejný status jako oficiální verze.

This standard is the Czech version of the European Standard EN 228:2012. It was translated by the Czech Office for Standards, Metrology and Testing. It has the same status as the official version.

Nahrazení předchozích norem
Touto normou se nahrazuje ČSN EN 228 (65 6505) z prosince 2008**Národní předmluva**Změny proti předchozí normě
Hlavní změny proti předchozímu vydání normy jsou uvedeny v předmluvě evropské normy.Informace o citovaných dokumentech
EN 237:2004 zavedena v ČSN EN 237:2005 (65 6156) Kapalné ropné výrobky – Benzin – Stanovení nízkých koncentrací oliva atomovou absorpční spektrometrií

EN 238:1996/A1:2003 zavedena v ČSN EN 238/A1:2004 (65 6188) Kapalné ropné výrobky – Benzin – Stanovení obsahu benzenu infračervenou spektrometrií

EN 1601:1997(1) zavedena v ČSN EN 1601:1999 (65 6111) Kapalné ropné výrobky – Bezolovnatý benzin – Stanovení organických kyslíkatých sloučenin a celkového obsahu organicky vázaného kyslíku plynovou chromatografií (O-FID)

Všechny změny jsou zakotveny v posledních vydáních evropských norem EN 228 a 590, ale vývoj jde dál, v konstrukci motorů v posledních letech rychleji než ve výrobě paliv. Nové zážehové motory, využívající přímý vstřik a přeplňování, už dohánějí, a dokonce převyšují účinnost vznětových, stálým trendem je downsizing. Na druhé straně ale přinášejí starosti v oblasti snižování emisí a v těchto souvislostech vznikají nové požadavky na složení paliv.

Hodnocení kvality benzínu a nafty

Bývalo to tak, že jako kvalitní bylo hodnoceno palivo, na které auto jelo, a jako nekvalitní to, na které nejelo nebo „zlobilo“. Hodnotitelem byl řidič. V současnosti jsou požadavky na kvalitu paliv nesrovnatelně náročnější, je hodnocena podle desítek kritérií a lze ji hodnotit jen zkouškami ve specializovaných laboratořích. Komplexní hodnocení dokonce nemohou poskytnout ani laboratoře pracující jen se „skleněnými“ přístroji, ale hodnocené palivo musí projít i tzv. motorovou laboratoří, provádějící zkoušky na vybraných typech plnorozměrových motorů a používající mezinárodně uznávané zkušební postupy. Některé z nich jsou uvedeny v tabulkách na str. 6.

Potřebná úroveň kvality paliv a možnosti jejího dosažení

Hlavním tvůrcem požadavků na kvalitu paliv nejsou jejich výrobci, ale výrobci automobilů, kteří vyžadují, aby paliva svými vlastnostmi pomáhala splňovat zákonné požadavky na vyráběná vozidla, týkající se jejich technicko-provozních parametrů a zejména pak emisních limitů. Požadavky na kvalitu paliv obsažené v normách jsou v mnoha vlastnostech kompromisy mezi stále se zvyšujícími nároky výrobců vozidel a technicko-ekonomickými možnostmi výrobců paliv. Stávající rafinerské technologie jsou voleny tak, aby nebyly příliš složité, takže nejsou schopny požadavky na optimální hodnoty některých parametrů automobilových paliv, souvisejících s vlivem na emise, splnit. Chemie uhlíku se sice chlubí, že umí vyrábět „všechno ze všeho“, a je to pravda, otázka je ale „za kolik“. Výroba ideálních uhlovodíkových paliv by jednak zkomplikovala a prodražila výrobní proces, včetně snížení výtěžků, jednak by náročnější technologie spotřebovaly více energie, při jejíž výrobě by vznikaly další emise, hlavně oxid uhličitý, takže celkový efekt by mohl být i záporný. Proto úroveň kvality paliva, splňující jen požadavky na hraně normy, není zdaleka ideální, nezaručuje dlouhodobě maximální výkon motoru a nízké emise.

Je jen taková, aby mohli výrobci vozidel s přiměřenými náklady splňovat zákonné požadavky na ně kladené. Některé vlastnosti paliv je ale možné zlepšit i jinak než cestou nákladných technologických procesů, snadnou a poměrně levnou cestou je aditivace. Na výrobu přísad se též spotřebuje energie, ale jejich dávkování do paliva je relativně malé, od setin a desetin procenta, takže to celkovou emisní bilanci paliva zatěžuje jen nevýznamně.

Stávající rafinerské technologie jsou voleny tak, aby nebyly příliš složité, takže nejsou schopny požadavky na optimální hodnoty některých parametrů automobilových paliv, souvisejících s vlivem na emise, splnit.



Výroba ideálních uhlovodíkových paliv by jednak zkomplikovala a prodražila výrobní proces, včetně snížení výtěžků, jednak by náročnější technologie spotřebovaly více energie, při jejíž výrobě by vznikaly další emise, hlavně oxid uhličitý, takže celkový efekt by mohl být i záporný.

World Wide Fuel Charter

O jaká zlepšení některých parametrů paliv výrobci vozidel v současné době usilují, to je patrné z dokumentu World Wide Fuel Charter (WWFC), vydávaném společně asociacemi výrobců automobilů z Evropy, USA a Japonska od r. 1998. Zatím poslední je z r. 2013, volně dostupný na internetu.

WWFC vs. evropské normy

V případě tohoto dokumentu nejde o normu, ale o programové doporučení, míněné celosvětově. Dokument od začátku nepočítal s tím, že jeho vydáním se v krátké době dostane kvalita paliv i v méně vyvinutých zemích na nejvyšší úroveň. Definuje proto pět kategorií kvality, korespondujících s úrovní výrobních možností reformulovaných paliv a s úrovní emisních předpisů v různě vyspělých zemích. Od nejnižší úrovně (kategorie 1), postačující tam, kde emisní limity nejsou žádné nebo jen velmi mírné, až po země s nejpokročilejšími požadavky na emise, kde převažují v provozu vozidla s motory nejmodernější konstrukce, pro které má reformulované složení paliva zásadní význam. V páté kategorii se tvůrci dokumentu snažili pragmaticky regulovat i přídavky biosložek do paliv z ropy, aby neutrpěla kvalita.

Co stanovuje dokument WWFC?

Cílem dokumentu je informovat odbornou veřejnost o skutečných potřebách automobilového průmyslu týkajících se

Vlastnost	Jednotka	WWFC, Kategorie 4	WWFC, Kategorie 5	EN 228
Oxidační stálost	minuta	min. 480	min. 480	min. 360
Obsah olefinů	% V/V	max. 10	max. 10	max. 18
Čistota vstřikovačů: Metoda 1 nebo Metoda 2	pokles průtoku, %	max. 5 max. 10	max. 5 max. 10	nepožaduje nepožaduje
Čistota sacích ventilů, Metoda 1 CEC F-05-93	mg/ventil	max. 30	max. 30	nepožaduje
Úsady ve spalovacím prostoru, Metoda 2 CEC F-20-98	mg/motor	max. 2 500	max. 2 500	nepožaduje

Tabulka 1: Některé neshodné požadavky WWFC a EN na vlastnosti benzínu.

Vlastnost	Jednotka	WWFC, Kategorie 4	WWFC, Kategorie 5	EN 228
Cetanové číslo	mg/kg	min. 55	min. 55	min. 51
Kovy	%m/m	max. 1	max. 1	mangan max. 2
Aromatické uhlovodíky	%m/m	max. 15	max. 15	nepožaduje
Polyaromatické uhlovodíky	%m/m	max. 2	max. 2	max. 8
Karbonizační zbytek z 10% zbytku	mg/motor	max. 0,2	max. 0,2	max. 0,8
Mazivost, w.s.d.	μ	max. 400	max. 400	max. 460
Čistota injektorů: Metoda 1 – pokles průtoku vzduchu CEC F-23-01	%	max. 85	max. 85	nepožaduje
Metoda 2 – ztráta výkonu CEC F-98-08	%	max. 1	max. 1	nepožaduje

Tabulka 2: Některé neshodné požadavky WWFC a EN na vlastnosti nafty.

kvality paliv, dále harmonizace kvality paliv v jednotlivých zemích a kategorizace, tj. označení číslem kategorie od 1 do 5, jejíž požadavky na kvalitu paliva prodáváná v dané zemi splňují. To má pro výrobce vozidel zásadní význam z hlediska možnosti exportu do jiné země, protože importovaná vozidla musí být schopna provozu s palivou dostupnými v místě jejich používání. Na neposledním místě je již zmíněný tlak na výrobce paliv, aby se úroveň kvality vy-

ráběných paliv koordinovaně zvyšovala a odpovídala vývoji stále se zpřísňujících emisních limitů. Dokument akceptuje, že v případě některých vlastností paliv je možné dosáhnout vyšších kvalitativních parametrů vhodnou aditivací.

Cílem dokumentu WWFC je informovat odbornou veřejnost o skutečných potřebách automobilového průmyslu týkajících se kvality paliv, dále harmonizace kvality paliv v jednotlivých zemích.

Požadavky definované v kategoriích 4 a 5 dokumentu WWFC, tj. na kvalitu paliv pro motory plnicí nejpokročilejší požadavky na emise, jsou přísnější než požadavky současných evropských norem pro benziny a motorovou naftu. Neshodují se v tom, že WWFC jednak požaduje vyšší úroveň některých vlastností, jednak požaduje hodnotit celou řadu dalších vlastností dalšími zkouškami. Některé neshody požadavků na vlastnosti ovlivňující funkci motorů a emise jsou stručně uvedeny v tabulkách 1 a 2.





Kvalita ano, či ne?

Je zřejmé, že současná úroveň kvality paliv, stanovená evropskými normami, není podle představ automobilového průmyslu dostatečná a očekává se další zlepšování. Závažné je, že norma EN 228 nepředepisuje motorové zkoušky paliv, kromě zkoušek oktanového čísla na modelovém jednoválci, tj. žádné funkční zkoušky. Ty jediné mohou poskytnout objektivní informace, jaký bude v provozu vliv paliva, odpovídajícího normě, na motor po stránce udržení čistoty sacích ventilů a spalovacího prostoru, vliv na zanášení vstřikovačů a udržení nízkých emisí i udržení dobré kondice motoru ve smyslu dlouhodobého zachování dosažovaného výkonu a nízké spotřeby paliva. Bez motorových zkoušek nelze hodnotit ani účinek detergentních (čisticích) přísad. Další neshody jsou v požadavcích na obsah olefinů a oxidační stálost, které spolu úzce souvisejí, protože právě olefiny jsou nejméně oxidačně stálá složka benzínu. To se netýká jen skladování, ale i vlivu na tvorbu pryskyřic v motoru v místech, kde je benzin vystaven vysokým teplotám. Typicky na sacím ventilu, kde může teplota dosáhnout až 400 °C, na dně pístu 300 °C, ve vstřikovačích dlouhodobě přes 100 °C. To vše jsou podmínky pro intenzivní tvorbu pryskyřičných povlaků na horkých plochách, kterou začíná narůstání tvrdých objemných karbonových úsad.

Bez motorových zkoušek nelze hodnotit ani účinek detergentních (čisticích) přísad.

Obdobně v případě motorové nafty norma EN 590 nepředepisuje motorovou zkoušku poskytující objektivní informaci o vlivu paliva na zanášení otvorů vstřikovacích trysek a o souvisejícím vlivu na pokles výkonu a emise. Dále se významně neshodují požadavky na obsah aromatických i polyaromatických uhlovodíků a na cetanové číslo, což jsou také vzájemně velmi úzce propojené parametry, protože s rostoucím obsahem aromátů se cetanové číslo výrazně snižuje. Aromáty obsažené v naftě lze považovat z hlediska udržení čistoty motoru a nízkých emisí za nejméně vhodnou složku. Vzhledem k velkému poměru uhlík/vodík v jejich molekulách se při spalování tvoří více sazí než z ostatních uhlovodíků, tj. částic bohatých na uhlík, zvyšujících tvorbu úsad v motoru. Při jejich nadlimitní koncentraci ve výfukových plynech musí být zachycovány filtrem a následně z něho vypalovány. Evropská norma o tomto problému „mlčí“ tím, že celkový obsah aromátů vůbec nelimituje.

Aditivace

Pro automobilový průmysl se stává vhodnější uhlovodíkové složení paliva stále důležitější a nelze nepřipomenout aféru „dieseldgate“. Současné emisní limity jsou už tak přísné, že pro jejich plnění je nutné limitovat např. výkonové parametry motoru, což je cesta zpět. Proto je tlak na další reformulaci složení paliva, která by pomohla problém řešit. Jednou z možností, jak potlačit vlivy aromátů v palivu negativně působící

na motor, je aditivace paliva. Jednak účinnou detergentní přísadou, která sice svým chemickým složením jejich spalování nezlepší, ale potlačuje ulpívání produktů nedokonalého spálení na povrchu kovových částí motoru. Dále současnou aplikací nitrátové přísady, která svým silným oxidačním účinkem zlepšuje spalování. Také zvýší cetanové číslo a sníží hluk motoru. Mírnější požadavek má EN 590 na mazivost, ale protože téměř všechna nafta v EU v současné době obsahuje alespoň malé množství metylesterů ve formě bionafty, výrazně zlepšujících mazivost, je v praxi požadavek WWFC až na výjimky plněn. Metylestery jsou ale chemicky nestabilní složkou, podporující tvorbu úsad svým sklonem k tvorbě pryskyřic.

Současné emisní limity jsou už tak přísné, že pro jejich plnění je nutné limitovat např. výkonové parametry motoru, což je cesta zpět, a proto je tlak na další reformulaci složení paliva, která by pomohla problém řešit.

Zvyšování kvality paliv

Evropská norma, která vynechává z požadavků pro hodnocení kvality kapalných paliv zkoušky vlivu paliva na čistotu motoru, prováděné na plnorozměrových motorech, je postavena na zkušenosti, že určité omezení obsahu výše uvedených nevhodných složek kapalných paliv dává poměrně velkou jistotu, že palivo nebude způsobovat provozní problémy v novém, čistém



motoru. Zcela nejisté je, jestli zůstane motor čistý, nebo se bude zanášet, a jak se budou časem zvyšovat emise, zvyšovat spotřeba paliva a klesat výkon. To je nepřímě vyjádřeno i níže uvedenou citací z evropských norem.

Vliv přísad na moderní motory

Zcela nepochybný je škodlivý vliv vyššího obsahu aromatických uhlovodíků na výkon a spotřebu paliva vozidel vybavených filtry částic. Čím je více aromátů v naftě, tím více vzniká při spalování sazí, které po zachycení ve filtru zvyšují jeho odpor a filtr se musí častěji vypalovat, v podstatě naftou z nádrže vozidla. Negativní projevy jsou menší výkon a větší spotřeba paliva. Přídavek zvyšovače cetanového čísla na bázi nitrátu, který svou oxidační schopností podporuje spalování, tvorbu sazí zmírňuje, ale až ve větších koncentracích. Evropské normy povolují aditivovat a doslovně uvádí: „Pro zlepšení výkonnosti kvality se povoluje použít přísady. Doporučují se vhodné přísady do paliv bez známých vedlejších škodlivých účinků, v přiměřeném množství, aby pomohly zabránit zhoršení jízdních vlastností a dlouhodobě regulovat emise.“

Zcela nepochybný je škodlivý vliv vyššího obsahu aromatických uhlovodíků na výkon a spotřebu paliva vozidel vybavených filtry částic.

Výrobní aditivace

Aditivace se pak v praxi provádí jednak při výrobě, jednak v tzv. povýrobní etapě, resp. v distribučním procesu. Výrobce obvykle používá jen tzv. korektivní aditivaci, aby tímto způsobem dosáhl standardu, tj. splnil požadavek normy na některou vlastnost a palivo prošlo výstupní kontrolou, když možnosti technologických procesů jsou omezené nebo nejisté a když aditivace vyjde jako levnější způsob. Typickými příklady jsou snížení teploty filtrovatelnosti nafty nebo zvýšení cetanového čísla. Zda byla při výrobě aplikována přísada, to se nikde neuvádí, aditivovat není povinné, záleží na rozhodnutí výrobce, povinné je jen přidávání antioxidantu do bionafty. Pochopitelně, výrobce může



v případě zájmu dodávat i palivo s nadstandardní aditivací. V povýrobní etapě provádí některé distribuční společnosti tzv. komerční aditivaci tím způsobem, že do vyrobeného paliva standardní kvality, které prošlo výstupní kontrolou v rafinerii, dodatečně přidávají obvykle vícesložkovou přísadu, nakupovanou od aditivářské společnosti podle vlastní volby. Svým zákazníkům pak nabízejí palivo s nadstandardní kvalitou, s přívlastkem aditivované, značkové nebo prémiové. Zvolit si mohou jak složení, tak dávkování

do paliva. Označení „Premium“ se mnoho desítek let celosvětově používá i u motorových olejů pro výrobky nejvyšší kvality, jinak nemá přesnou specifikaci.

Zda byla při výrobě aplikována přísada, to se nikde neuvádí, aditivovat není povinné, záleží na rozhodnutí výrobce, povinné je jen přidávání antioxidantu do bionafty.

Individuální aditivace

Další povýrobní je tzv. spotřebitelská nebo individuální aditivace, kterou provádí provozovatel vozidla přidáním přísady, většinou vícesložkové, prodávané v drobném balení, přímo do nádrže vozidla. Obvykle před doplňováním paliva, aby prouděním došlo k promísení. Hlavní složkou formulací přísad pro povýrobní aditivaci jsou většinou detergenty. Účinky přísad typu antioxidantů, inhibitorů rezivění, mazivostních a dalších lze hodnotit jednoduchými laboratorními zkouškami. Složitější je ale hodnocení vlivu detergentních přísad na čistotu motoru, protože ho lze vyhodnotit pouze v motorové laboratoři. Samotná deklarace, že je palivo aditivované, bez ověření, co je aditivací zlepšeno a v jaké míře, je zcela nedůvěryhodná. Vypovídá jen to, že bylo do paliva něco přidáno, lze to ověřit i chemickou analýzou, ale





nikdo neví, jestli tím bylo dosaženo nějakého významného aplikačního efektu. Prodejci nabízející aditivovaná paliva by měli mít výsledky jejich zkoušek, včetně motorových, zdokumentované a veřejně dostupné na svých webových stránkách.

Složitější je ale hodnocení vlivu detergentních přísad na čistotu motoru, protože ho lze vyhodnotit pouze v motorové laboratoři.

Závěr

Stále se zvyšující požadavky na automobily a moderní spalovací motory z hlediska funkčních vlastností a emisí vyvolávají vyšší požadavky na kvalitu paliv, výrobci automobilů je prezentují v dokumentu WWFC.

Úroveň kvality benzinu a nafty v EU, definovaná normami EN 228 a 590, se přibližuje, ale dosud plně nedosahuje v řadě parametrů úrovně požadavků výrobců automobilů na kvalitu paliv pro vozidla nejvyšších emisních tříd Euro 5 a 6.

Realita

Aditivaci standardních paliv lze ale některé požadavky splnit, nebo se k nim alespoň přiblížit, což je právě pro uvedená vozidla důležité a lze pro ně aditivovaná paliva jen doporučit.

Aditivace paliv proto stále více proniká do komerční oblasti a rozšiřuje se nabídka aditivovaných benzinů i nafty. Obdobně jako auto s nadstandardní výbavou může kupující volit nadstandardní aditivované palivo, problém je ale v tom, že neexistuje žádná norma, která by stanovila, jakých vlastností má být aditivací dosaženo, aby mohlo být deklarováno jako prémiové. Prodejce není povinen dokladovat, zda byla komerční aditivace účinná, a státnímu kontrolnímu orgánu postačuje, když po aditivaci kvalita paliva stále ještě odpovídá normě, nemusí se projevit nic navíc.

Prodejce není povinen dokladovat, zda byla komerční aditivace účinná, a státnímu kontrolnímu orgánu postačuje, když po aditivaci kvalita paliva stále ještě odpovídá normě, nemusí se projevit nic navíc.

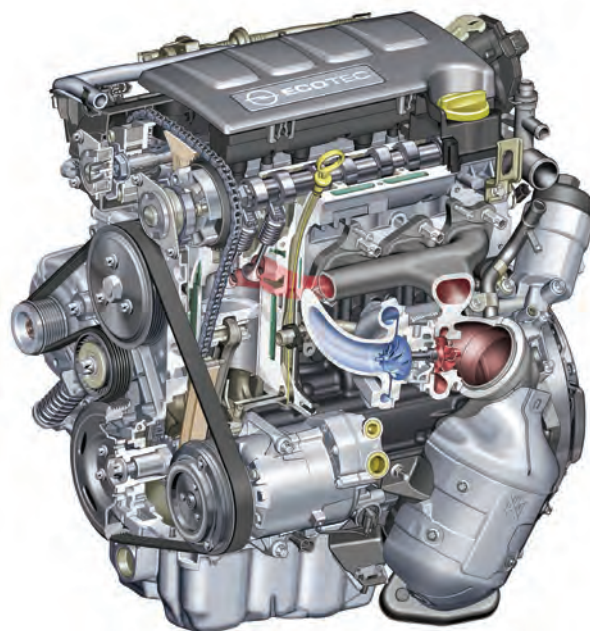
Jak poznáte prémiové palivo?

V praxi to ale přináší otázku, do jaké míry lze deklaraci, že aditivované palivo je značkové nebo prémiové, věřit. Z předchozích odstavců vyplývá, že za věrohodné nelze pokládat pouze samotné konstatování, např. „udržuje čistotu sacího ventilu.“ Vždy by k tomu měl být zkušební protokol z motorové laboratoře s číselnými údaji, o kolik méně úsad na ventilech při zkoušce aditivovaného paliva v průběhu standardizované zkoušky vzniklo, ve srovnání s neaditivovanou formulací, nebo kolik úsad aditivované palivo při aplikaci clean up odstranilo. Zkušební protokoly by měl prodejce zpřístupnit na svých webových stránkách.

Výsledky zkoušek na plnorozměrových motorech by měly být dostupné i u přípravek pro individuální aditivaci.



PROČ MÁ BENZIN ČISTIT?



Na předchozích stranách legendární expert Vladimír Matějovský popisuje, že požadavky výrobců automobilů dnes již obsahují i čisticí vlastnosti paliv ověřované motorovými zkouškami. Pojďme se nyní podívat do praxe – tedy co se stane, když palivo nečistí.

■ Zkušení praktici namítnou, že dříve se žádná čisticí aditiva do benzínu nedávala a auta jezdila normálně. To je ale pravda jen částečně. Požadavky na čisticí schopnosti benzinů totiž rostou s přísností emisních limitů, a to ze dvou důvodů: za prvé, přesnější emisní regulace je na úsady v sání či ve spalovacích prostorech mnohem citlivější, a za druhé, přísnější limity škodlivin si vynutily nová řešení, která zvýšené „špinění“ vyloženě způsobují. Pojďme se nyní podívat na jednotlivé části motoru a povězte si, proč zde úsady vznikají a co způsobují.

Ventily a sací kanály Mechanismus vzniku

Neodpařený benzin obsahuje hlavně aromáty, ale také olefiny. Je-li benzin starší či teplo působí déle, mohou z nich vznikat polymerní úsady a pryskyřice s lepidlovým povrchem. Do nich se následně lepí saze, které vznikají nedokonalým spalováním kapiček benzínu, jež se před zažehnutím směsi nestihnou odpařit. Fáze tvorby lepidlového povrchu a zachytávání sazí se opakují, takže výsledkem bývají velmi

mechanicky odolné a obtížně odstranitelné úsady.

Co způsobují

- Houpaní otáček po studeném startu
- Prodloužení reakce na sešlápnutí plynu, „zahlcování“ motoru při akceleraci
- Snížený výkon
- Zvýšenou spotřebu paliva

Někdy kolem roku 1996 (kdy nastupovala emisní norma Euro II) si řidiči u nových vozidel začali všimnout zvláštního chování: po ubrání plynu nespádly otáčky motoru okamžitě (respektive rychlostí odpovídající poměru rotujících hmot vůči kompresi), ale padaly pozvolna. Stejně tak reakce motoru na sešlápnutí plynu se stala váhavější a pozvolnější. Sportovním řidičům to i komplikovalo ovládání vozidla, neboť při rychlém řazení vzhůru dotáčející se motor „nakopával“ zbytek hnacího řetězce. Konstrukteři k tomu nevedla snaha „přistříhnout řidičům letky“, jak zlí jazykové tvrdí, ale zabránit efektu palivového filmu. Při zavření škrtek klapky poklesne strhávání kapiček do

válců, takže ulpí na stěnách sacích kanálů a ventilech. Po jejím rychlém otevření jsou pak strženy do motoru a obohatí směs nad ideální poměr – takže vzrostou emise oxidu uhelnatého i nespálených uhlovodíků.

Čím novější emisní standard (Euro 3, 4, 5, 6), tím víc si musí řídicí jednotka dávat na efekt palivového filmu pozor. A výrazněji reaguje, když k němu dochází. Vozy od Euro 4 výše už mají nejen sondu lambda před katalyzátorem, která samovolně obohacení směsi pozná, ale i ještě jednu za katalyzátorem. Podle ní řídicí jednotka vyhodnotí, že složení spalín je horší než požadované. Na benzin „navíc“ stržený do sání tak zareaguje ochuzením směsi, které se však po pár otáčkách motoru projeví jako přílišné a jednotka opět musí přidat palivo. Toto se v cyklech opakuje neustále i s výraznými dopady na chod motoru. Například motory Ford řady Sigma Euro 5 (16ventilové čtyřválcové s nepřímým vstřikem a zdvihovým objemem 1,25 až 1,6 l) se s úsadami v sání dokážou po studeném startu rozhoupat tak, až zhasnou.

Stejně tak dávno pryč jsou doby, kdy mohly být karburátory a první vstřikování nastaveny tak, aby byla směs stále dost bohatá – i s rezervou pro občasnou tvorbu palivového filmu. Dnes, když se větší množství benzínu zachytí na



stěnách sacích kanálů a talířcích ventilů, je už směs často tak chudá, že dojde k výpadkům spalování. Proto poměrně typickým projevem úsad v sacích kanálech (coby důsledku používání neaditivovaných paliv) je, že motor po přidání plynu naopak zaváhá, zaškube a táhnout začne často až po několika sekundách.

Software řídicí jednotky je samozřejmě napsán tak, aby se s běžnou podobou palivového filmu vyrovnal. Problémy začínají, když se benzinu z nějakého důvodu v sání drží více. Třeba proto, že benzin nemá standardní složení, či proto, že jsou v sání karbonové úsady. Ty fungují jako houba. Benzin cyklicky pohlcují a uvolňují i bez vlivu škrtící klapky, takže třeba u zmíněných fordů se otáčky dokázaly rozhoupat až ke zhasnutí hned po startu, bez jediného sešlápnutí plynu.

Úsady v sání také zhoršují proudění a v pokročilejších fázích už zmenšují i samotný průřez sání. Motor tak nasaje méně vzduchu a má menší výkon. V extrému už dochází i k výpadkům válce, jehož sací kanály jsou zaneseny nejvíce.

Diagnostika u takových vozů zpravidla nic nepíše, a pokud ano, tak neurčitě hlásky typu „rozeznány výpadky zapalování“, či dokonce matoucí typu „sonda lambda, nedůvěryhodný signál“. Mechanika mohou vést ke zbytečným výměnám drahých komponent. Existují i případy motorů, u nichž zoufalí mechanici přistoupili ke kompletnímu rozebrání. A byť nic nenašli, tak tím, že motor před zpětnou montáží vyčistili, začalo vše fungovat normálně. U koncernu PSA (Peugeot, Citroën) dokonce existuje postup na pískování ventilů kvůli odstranění karbonových úsad a vybavení k tomu je pro autorizované servisy povinné. Největší sklony k tvorbě úsad v sání mají motory se zpětným vedením výfukových plynů (EGR), používaným pro lepší čistotu emisí. A je jedno, zda jde o systém s ventilem a potrubím z výfuku do sání, či s proměnným časováním ventilů, který si část spalín vtlačí do sání, aby je pak natáhl zpět. Právě u takových vozů jsou čisticí přísady v palivu vyloženě nutností. Moderní vozy navíc pracují s vysokými tlaky přeplňování a používají velmi řídké oleje s vyšší odparností. Byť se zdokonalují i různé separátory na



↑ Sací kanály vozu jezdícího na benzin standardní jakosti.

➤ Sací kanál motoru Renault demontovaného po 437 000 km. Posledních 3 000 km jezdil na benzin s přídavkem VIF Super Benzin Aditivu a je dokonale čistý.

→ Na ventilech se může vytvořit tak silná vrstva úsad, že už brání jejich zavření.

odvětrání klikové skříně, jistý díl úsad v sání často pochází i z motorového oleje. Dostatečně účinné čisticí přísady v palivu si mohou poradit i s nimi.

Vliv paliva na úsady v oblasti sacích ventilů hodnotí motorová zkouška CEC F-05-93 na stranách 18 a 19.

Písty a spalovací prostory Mechanismus vzniku

Karbon z nedokonalého spalování benzinu se napéká na stěny spalovacích prostor a dna pístů. Může pocházet i ze spalovaného oleje – ten obvykle ulpívá na pístních kroužcích, blokuje jejich pohyb po nerovnostech válce a zanáší otvory, jimiž má setřený olej odtékat. Vyšší tendence k tvorbě karbonu ve spalovacích prostorech mají motory s přímým vstřikováním paliva, u nichž je na odpaření benzinu méně času a častěji hoří celé kapky za vzniku sazí.

Co způsobují

- Detonační spalování
- Kolísání tahu
- Pokles účinnosti motoru (vyšší spotřeba paliva, nižší výkon)
- Rychlejší opotřebení válců

Karbonové úsady ulpívající ve spalovacích prostorech (na hlavě válců) a dnech pístů jsou mnohem „hrbolatější“, a mají tudíž mnohem větší povrch pro přestup tepla. Stěny pokryté úsadami se mnohem výrazněji zahřívají, při vyšším zatížení se doslova rozžhaví. Způsobují



takzvané detonační spalování, kdy se spalování nešíří plynule od svíčky, ale současně ještě z odlehlé části spalovacího prostoru – výsledkem je tak rychlý nárůst expanzních tlaků, že to může mít pro motor destruktivní důsledky. Všechny moderní motory mají čidlo klepání a jejich řídicí jednotky umí tyto stavy zvládat. Zejména sníží předstih zážehu, u turbomotorů pak i plnicí přetlak. Obojí sníží nejen výkon, ale i schopnost motoru využít energii obsaženou v palivu, tedy jeho účinnost.

Zejména mnohé přeplňované motory s přímým vstřikováním (obchodní označení například TSI, THP, EcoBoost) tak již po pár desítkách tisíc kilometrů na standardní palivo nedosahují plného výkonu či v zátahu různě kolísají, jak jednotka vždy zkouší nastavit předstih a plnicí tlak na očekávanou úroveň. Z chybové paměti diagnostika opět většinou nevyčte žádnou závadu. Řídicí jednotka si myslí, že prostě třeba jen jedete na nekvalitní benzin.

Ještě nebezpečnější závadou spalování typickou pro současné malé vysoce výkonné motory je tzv. Low Speed Self Ignition – tedy samozápal nastávající dříve, než vůbec přeskočí jiskra na svíčke. Na vině je žhnoucí karbon na pístech či jiných místech spalovacího prostoru. Tento stav obvykle nastává náhle (nejčastěji při nízkých otáčkách a vysokém zatížení), a jelikož není závislý na předstihu zážehu, nedokáže na něj řídicí jednotka dost rychle reagovat (plnicí tlak má →



- ↑ Ford Mondeo 1.6 EcoBoost zamířil do servisu s výpadky třetího válce – příčinou byla ztráta komprese v něm. Po demontáži byla zřejmá rýha od pístního kroužku a povšimněte si karbonových úsad na dně pístu.
- ↗ Po demontáži pístu bylo nalezeno charakteristické poškození detonačním spalováním. U agregátů Ford jde o spíš výjimečný jev, ale třeba u motoru 1.4 TSI s dvojitým přeplňováním ve vozidlech Volkswagen Touran je to naprosto pravidelná závada.
- ↖ Vrstva karbonu na pístech vzniká u dnešních motorů velmi často a je příčinou detonačního spalování a sníženého výkonu.

značnou setrvačnost a jeho snížení trvá i desítky otáček motoru. Na odlehčené písty dnešních malých turbomotorů to mívá naprosto destruktivní účinek. Kvalitní čisticí přísady v benzínu dokážou rozpouštět i karbon na pístních kroužcích. Zejména udržovat průchodné otvory pro odtok oleje ve stíracích kroužcích a zachovat volnou hybnost těsnicích kroužků v drážkách pístů. Opotřebení válců totiž obvykle začíná tím, že pístní kroužky nemohou kopírovat nerovnosti válců a začnou je „frézovat“.

V tuto chvíli mnoho majitelů vozů koncernu VW s motory 1.8 a 2.0 TSI z let 2008 až 2012 řeší extrémně vysokou spotřebu oleje. Příčinou je právě ucpání mini-atorních otvorů velmi tenkých pístních kroužků karbonem. Není však známo, že by k této závadě došlo i při trvalém přidávání přísady Super Benzin Aditiv.

Vstřikovače zážehových motorů Mechanismus vzniku

Odpařováním benzínu vznikají lepivé pryskyřice. Tento jev postihuje zejména klasické motory s nepřímým vstřikováním do sacího potrubí (MPI) a vůbec nejvíce paradoxně ty přestavěné na plyn, u nichž vstřikovači benzin protéká jen krátce po startu. Pak se zastaví

a dlouhé hodiny na něj působí teplo, až zbudou jen olefiny a lepivé pryskyřice z nich. U přímovstřikových zážehových motorů se do pryskyřic lepí saze a vše se napéká na trysky – zejména při nízkých zatíženích motorů.

Co způsobují

- Snížení výkonu
- Zvýšení spotřeby
- Obtížné studené starty s následným „ulitím“ svíček
- Ředění oleje benzinem
- Zrychlené opotřebení motoru
- Detonační spalování a poškození motoru (přímý vstřik)

U nepřímého vstřiku mohou pryskyřičné úsady i zcela zablokovat pohyb vstřikovacího ventilu. Motor pak nenastartuje vůbec nebo nepracují všechny válce. Když vstřikovač špatně rozprašuje, trvá benzínu déle, než se odpaří. U zahřátého motoru to nemusí být citelné, ale studený bude problém nastartovat.

Zatímco u motoru s nepřímým vstřikem má benzin na odpaření čas celý sací a skoro celý kompresní zdvih, tak u přímovstřikového jen chvilku před horní úvratí. Špatné rozprašování zde tak má ještě závažnější dopady. Obtíže při studených startech jsou způsobeny

buď tím, že se do vzduchu odpaří prostě málo molekul paliva, které by letící jiskra zasáhla, nebo tím, že jiskra vůbec nepřeskočí. Špatně rozprašující tryska totiž dokáže zmáčet úsady na svíčke takovým způsobem, že se stanou vodivými.

Při špatné kvalitě rozprachu také benzin dolétne až na stěny válců a kolem pístních kroužků se dostane do oleje. Ředění oleje benzinem je přitom častý problém přímovstřikových motorů – například u Škoda/VW 1.2 TSI z řady EA 111. A naředěný olej hůře maže, takže může být i příčinou rychlejšího opotřebení motorů.

U motorů s přímým vstřikem může při snížení průtoku skrz některou z trysek dojít i k detonačnímu spalování. Směs v daném válci je totiž příliš chudá, což řídicí jednotka nemůže poznat. Sonda lambda snímá totiž už namixované plyny ze všech válců. Čidlo klepání zase ne vždy věří tomu, že by detonační spalování mohlo nastat jen na jednom válci. S typickým poškozením pístů chudou směsí se setkáváme zejména poté, co auto s přímým vstřikem například déle stálo na volnoběh a poté se rozjelo na plný plyn.

Vliv paliva na zanášení vstřikovačů u motorů FSI hodnotí zkouška SGS DISI na stranách 20 a 21. →



- ← Špatně rozprašující vstřikovače znamenají i u zážehových motorů vyšší produkci sazí. Z toho plynou další problémy – třeba zalepování katalyzátorů a snížení jejich účinnosti či zanášení potrubí recirkulace výfukových plynů.
- ← Ohořelý píst z přímovstřikového zážehového motoru jako typický důsledek zanesení otvorů vstřikovače a snížení jeho průtoku. Tento jev přesně dokumentuje zkouška SGS DISI na stranách 20 a 21.

Vstřikovače vznětových motorů Mechanismus vzniku

V ústích trysek se napékají kovy, například vápník, draslík a fosfor (ano, v chemickém rozdělení jsou to kovové prvky). Snižují průměr jednotlivých otvorů a narušují jejich tvar, čímž klesá průtok a samotný paprsek se deformuje (může směřovat do jiného místa).

Co způsobují

- Snížení výkonu
- Zvýšení spotřeby
- Nárůst hlučnosti (charakteristické klepání při akceleraci z nízkých otáček)
- Zvýšení kouřivosti (u motorů bez filtru pevných částic DPF)
- Častější regenerace, kratší životnosti filtru (motory s DPF)
- Ředění oleje naftou, výraznější opotřebení motoru (motory s DPF)
- Propálení pístu a následně destrukce motoru

Vznětovým motorům nehrozí problémy s klepáním a samozápal, neboť právě ve vznícení nafty kompresním teplem je jejich funkční princip. Pozvolné odpařování

nafty zajišťuje, aby nárůst expanzních tlaků nebyl moc prudký. U správně fungujícího vznětového motoru by nemělo docházet k dostřiku paliva na píst, takže se na něm zpravidla netvoří výraznější karbonové nápeky.

Klíčový pro správné fungování vznětového motoru je stav trysek. Pokud jsou jejich otvory zapečené pravidelně, prostě klesá točivý moment a výkon. V praxi mnohem častější je zanášení nepravidelné, kdy se paprsky deformují, mění směr a míří pak třeba do míst, kde již naftu spotřeboval jiný paprsek (obvykle je jich u jednoho vstřikovače pět až deset).

Zároveň se zhoršuje rozprašení, tedy nafta tvoří menší kapky, které se odpařují déle a více z nich to zcela nestihne – čímž opět klesá výkon a vznikají saze. Výsledkem pozdního vznícení špatně rozprašené nafty je i charakteristický klepavý zvuk. Způsobuje jej spalování, které začne pozdě a prudce. Navíc už za horní úvratí, kdy jej neodstíní píst.

Při poklesu kvality rozprašení hrozí, že některý z paprsků dostřikne až na píst. Odhořívání nafty z pístu, který na to není

staveň, vede k charakteristickému propálení a často i destrukci motoru. Podobné to je, když kvalita rozprašení už poklesne natolik, že tryska začne ukapávat.

Vyšší kouřivost pak má negativní dopady i na zbytek motoru. Rychleji se zanáší ventily zpětného vedení spalín (EGR) a od nich pak i sací potrubí. Rychleji se plní též filtr pevných částic, který pak musí být častěji regenerovaný – což vede ke zkrácení jeho životnosti a ředění motorového oleje naftou. Takový olej pak hůře chrání motor, zejména když je kromě nafty výrazněji znečištěn i sazemi. Velká část závad dnešních vznětových motorů ve skutečnosti souvisí s kvalitou spalování, kterou čistota trysek zásadně ovlivňuje.

Vliv paliva na zanášení trysek vznětového motoru hodnotí zkouška CEC F-05-93 na stranách 18 a 19. ▲

- Čistota otvorů v tryskách není okem viditelná. Zásadně však ovlivňuje kvalitu rozprachu.

- Pokud se některý otvor zanechá tak, že paprsek nafty ztratí energii a místo rozprašení dopadá na píst, je výsledkem charakteristické poškození.



KDO ČISTÍ A JAK?

Většina prodejců paliv na českém trhu buď vůbec čisticí přísady nepřidává, nebo není schopna doložit jejich skutečnou účinnost. Přinášíme přehled paliv, která plní požadavky výrobců moderních motorů.

Na předchozích stranách jsme vysvětlili, že zejména u motorů s vyššími emisními standardy jsou čisticí aditiva pro dlouhodobě bezproblémový provoz nezbytná. Navíc málokdo je do paliva dává samotná – většinou jsou součástí balíků připravovaných specializovanými firmami. Proto benzin, který čistí, většinou i maže (snižuje spotřebu paliva a opotřebení) či zabraňuje rezavění. Aditivovaná nafta také většinou nejen čistí, ale i maže, méně pění, má vyšší cetanové číslo, je odolnější proti oxidaci biosložek a v zimě neucpe palivový filtr parafinem.

Ze zahraničí neplatí

Výrobci automobilů svá přání vyjádřili v dokumentu World Wide Fuell Charter, který pro kategorie 4 a 5 (motory s nej-

novějšími emisními normami) požaduje, aby výsledek testu CEC F-05-93 nebyl horší než 30 mg. Tedy aby za 60 hodin motorové zkoušky s danými palivem na čtyřválcí Mercedes-Benz M102 na žádném ze čtveřice sacích ventilů nevzniklo více než 30 miligramů úsad.

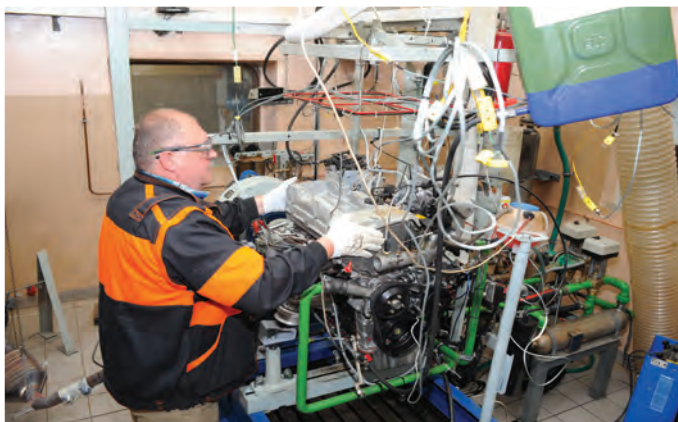
Podobné zkoušky si léta prováděli jen specializovaní výrobci přísad (aditiv), kteří pro mnohé překvapivě nenesou jména věhlasných petrolejářských firem a veřejnosti takřka nejsou známí: například BASF, Infineum, Lang Chemie, Afton Chemical či Lubrisol.

Někteří prodejci pohonných hmot či přísad k individuální aditaci se i na českém trhu snaží argumentovat právě těmito zkouškami ze zahraničí. Jejich vypovídací hodnota je však jen omezená. Normy pro benzin (EN 228) a naftu (EN

590) totiž připouštějí poměrně širokou variabilitu uhlovodíkového složení. Některá paliva tak již v surovém stavu, tedy bez aditiv, tvoří v motoru úsad více, jiná méně. I značková paliva nadnárodních koncernů prodávaná v Čechách přitom často vznikají přidáním originální receptury přísad do paliva z produkce zdejších rafinérií. Aditivum, které stačí na německý benzin, nemusí být dostatečně účinné pro ten český. Jistotu, že dané značkové palivo čistí, tak máte jen v případě, že bylo pro zkoušky zakoupeno v Čechách. Tedy že jde o zkoušky z České republiky.

Zkušebna tu je

Potřebnou akreditaci pro testování čisticích schopností paliv má v u nás společnost SGS, konkrétně její motorová zkušebna v Kolíně. Zde je k dispozici nejen



↑ Vedoucí zkušebny SGS Kolín Ivo Krajíček u motoru M111, na němž se hodnotí vliv paliva na úsady v oblasti ventilů a spalovacích prostor.



↑ Miloslav Železný ze společnosti VIF s Ivo Krajíčkem, vedoucím motorové zkušebny SGS. Právě probíhající zkouška ověřuje novou recepturu aditiva pro velkého prodejce pohonných hmot, který chce nabízet prémiový benzin.



← Kromě úsad na sacích ventilech přísady VIF citelně snižují i ty ve spalovacích prostorech. Zde vidíte střechovitý spalovací prostor v hlavě válců motoru M111 po zkoušce (vlevo). Následně se úsady speciálním přípravkem oškrábou a zváží. Na druhém snímku již vyčištěná hlava připravená pro další zkoušku.



← Na snímku vlevo jsou nové a použité ventily pro 16ventilový zkušební motor M111. Úsady se stanovují vážením toho samého ventilu před a po vykonání zkoušky.

motor M102, na němž se provádí test CEC F-05-93 (více na straně 18), ale i novější čtyřventilový motor M111, na němž se provádí obdobný test CEC F-20-98. Aktuálně je v permanenci též motor s dnes již dominujícím přímým vstřikem paliva. Konkrétně VW EA 111 přepřítovaný turbodmychadlem a kompresorem (kód CAVE, obchodní označení 1.4 TSI, výkon 132 kW), na kterém se testuje vliv paliva na zanášení vstřikovačů dle vlastní metodiky SGS DISI. O této zkoušce píšeme na stranách 20 a 21.

Vliv nafty na zanášení trysek se zase měří metodikou CEC F-98-08 na motoru Peugeot DW 10. Tuto zkoušku zajišťuje nejbližší zkušebna SGS ve Vídni, zadat ji však lze normálně českému SGS. Více píšeme na stranách 22 a 23.

Za první jmenovanou zkoušku (na motoru M102), kterou požaduje dokument WWFC, dá zákazník 110 000 Kč bez DPH a potřeba je 230 litrů paliva. V nákladech prodejců paliv či aditiv jsou to minimální položky, proto je překvapivé, kolik z nich stále opírá propagaci svých paliv jen o reklamní fráze.

Kdo plní, kdo jen slibuje

V tabulce na str. 17 přinášíme přehled nejznámějších prodejců paliv na českém

trhu se zaměřením na ty, kteří se chlubí jejich nadstandardními vlastnostmi. Pro motoristu je nejdůležitější poslední sloupec, v němž najde, zda daný benzin plní požadavky globální úmluvy výrobců automobilů (WWFC) na čisticí schopnosti. Někteří prodejci paliv si zaplatili modifikovanou zkoušku Dirty-up & Clean-up, což jsou vlastně dvě za sebou jdoucí zkoušky. Při první jede motor na standardní benzin či benzin s přísadou určitého polutantu, tedy látky, která tvorbu úsad zvyšuje. V českých poměrech však nejsou polutanty zapotřebí – už standardní Natural 95 totiž ve zkouškách společnosti VIF zanechal na ventilech průměrně 380 mg úsad (více než dvanásťnásobné překročení hodnoty povolené dle WWFC). Do druhé zkoušky nastupuje motor se stejnými ventily bez očištění (hmotnost úsad na nich se stanovuje vážením). A ta už probíhá na zkoušené palivo, tedy s přídatkem čisticích aditiv. Po zkoušce se ventily opět zváží. Dobrý výsledek je, když aditivované palivo nejen nevytvoří další úsady, ale ještě i sníží množství úsad z předchozího testu. Zcela unikátní je v tomto směru účinek VIF Super Benzin Aditivu. S dávkováním 1 000 ppm (tedy 1 ml na litr) dokázal odstranit 96 procent úsad na ventilech

– z průměrných 380 mg se po druhé zkoušce jejich množství snížilo na 15 mg. Z každého paliva, které plní základní jakostní normu, tak můžete udělat benzin vhodný i pro nejnovější motory, a dokonce odstranit usazeniny, které při provozu bez aditiv vznikly.

Je také jasné, že pokud dokument WWFC požaduje 30 g úsad po 60 hodinách, kdy se začíná s čistými ventily (takže připouští určitou míru „špinění“), Super Benzin Aditiv tyto požadavky plní.

Skvělý výsledek Benziny Efecta

Stejnou zkoušku si objednalo i české zastoupení společnosti Shell, přičemž pro první fázi byl použit benzin, který na ventilech zanechal 145 mg úsad (zřejmě jiná šarže z českých rafinerií, než nakoupila společnost VIF). V druhém běhu společnost Shell nasadila své palivo V-Power Nitro+, které snížilo průměrnou hmotnost úsad na 95 mg. Dražší ze dvou 95oktanových benzinů – Shell – tak odstranil 34 procent úsad. Je pravděpodobné, že kdyby motor jel na toto palivo rovnou, nepřesáhla by tvorba úsad těch 30 mg požadovaných dokumentem WWFC. Proto jej řadíme do kategorie „pravděpodobně plní.“



↗ Je fascinující, jak malý přírůstek aditiv stačí k přesvědčivému účinku. Do 200litrového barelu přijde pro druhou část zkoušky (Clean-up) 200 ml aditiva.

Jistotu máte u paliva Benzina Efecta 95. Česká značka si jej nechala otestovat dvakrát. Poprvé v režimu Dirty-up & Clean-up, kdy v čisticí fázi snížila množství úsad na ventilech z průměrných 205 na 87 mg, odstranila tedy 58 procent nečistot, což je o 34 procent lepší výsledek, než má Shell. Ve druhé zkoušce Keep Clean bylo na konci jen 3 mg usazenin. A to si lze vyložit i tak, že když budete tankovat Efectu 95 trvale, tak na ventilech vašeho motoru žádné úsady nebudou. V každém případě Benzina Efecta 95 plní požadavky dokumentu WWFC.

Z tabulky tak vyplývá překvapivá věc. Jistotu, že dané palivo plní současně požadavky výrobců motorů, tak máte v České republice jen u tří značkových benzinů. Libovolné palivo pak můžete na tuto úroveň vylepšit přidavkem Super Benzin Aditivu od společnosti VIF.

A co vstříkovače?

Na předchozích stranách byla též řeč

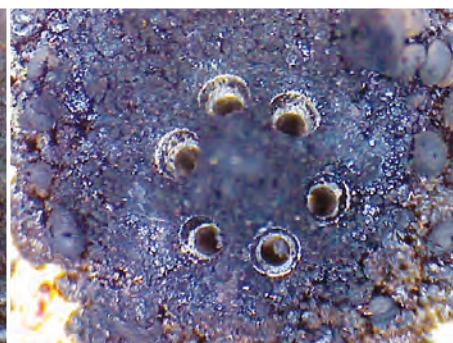
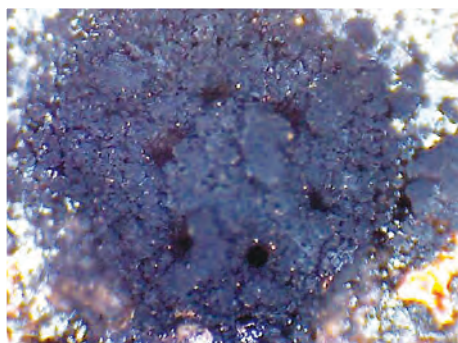
o škodlivosti karbonových úsad ve spalovacích prostorech. Ty zkouška CEC F-05-93 také hodnotí a výsledky zhruba korespondují s úsadami na ventilech. Například při zkoušce na standardní benzin, kdy na ventilech vzniklo průměrně 126 mg úsad, seškrabali zároveň laboranti SGS speciálním přípravkem z pístu, hlavy a vnitřních částí ventilů dohromady 7 099 mg úsad. Při zkoušce paliva Benzina Verva 100, kdy na ventilech bylo průměrně jen 1 mg úsad, bylo seškrabáno jen 2 477 mg karbonu. Čisté ventily, které vidíte na fotografiích, znamenají i čistý motor.

Ještě zajímavější však je zkouška SGS DISI, kterou popisujeme na stranách 20 a 21 a která sleduje zanášení benzínových trysek u přímovstříkového motoru TSI. Zde standardní český benzin během 48 hodin špinící fáze zanesl trysky takřka z 45 procent. Pouhých šest hodin pak stačilo přípravku Super Benzin Aditiv, aby vstříkovače zcela vyčistil (tj. snížil

množství úsad o 100 %). Stejnou zkoušku si zadalo i české zastoupení společnosti Shell u paliva V-Power 95, které za 24 hodin snížilo množství úsad o 37 %. I to je mnohem lepší, než když ostatní prodejci nemají pro zákazníky s moderními zážehovými přímovstříkovými motory žádný důkaz o čisticích schopnostech svých paliv.

Diesely zatím skoro bez důkazů

Zatímco tabulka benzinů se přece jen začíná pozvolna plnit motorovými zkouškami, u naft je dosud situace nevalná. Zkouška na motoru DW 10 hodnotící zanášení vstříkovačů je totiž relativně drahá – stojí přes půl milionu korun. Z českých paliv se jí mohou pochlubit jen nafty Benzina a přísada Super Diesel Aditiv. Na stranách 22 a 23 se dočtete, jak rychle zvládla česká přísada obnovit plný průtok vstříkovačů. ➡



↑ Metodika SGS DISI hodnotí vliv paliva na zanášení trysek u zážehového motoru s přímým vstříkem. Na prvním snímku tryska po 48 hodinách na běžný Natural 95. Na druhém snímku tryska po 24 hodinách s palivem Shell V-Power 95. Na třetím tryska, na níž šest hodin působil běžný benzin s přísadou VIF Super Benzin Aditivu. ➡

PŘEHLED VELKÝCH PRODEJČŮ Z POHLEDU ADITIVACE BENZINŮ						
Značka	Počet čerpacích stanic	Aditivace	Názvy aditivovaných benzinů	Ověřeno motorovou zkouškou v ČR?	Výsledek zkoušky	Splnění požadavku WWFC kategorie 5
Benzina	407	ano – všechna paliva	Efecta 95 Verva 100	ano – M111 (CEC F-20-98) ano – M102 (CEC F-05-93)	Po 60 hodinách průměrně 3 mg úsad (na neaditivovaný benzin 205 mg) Po 60 hodinách průměrně 1 mg úsad (na neaditivovaný benzin 126 mg)	ano ano
EuroOil	192	ano – některá paliva	Optimal 95E	ano – M102 (CEC F-05-93)	Zašpiněné ventily s průměrně 206 mg úsad vyčištěny za 60 hodin na 104 mg (odstraněno 49,5 %)	pravděpodobně ano
MOL	307	ano – všechna paliva	Natural 95, Evo 100	ne		
OMV	285	ano – všechna paliva	Natural 95, Carrera 95, Carrera 100	ne		
VS Petrol	10	ano – některá paliva	Natural 95 Premium	ne		
Unipetrol RPA	neznámo*	ano – některá paliva	Natural Ultra 95	ne		
Shell	168	ano – všechna paliva	Fuel Save Natural 95 V-Power Nitro + V-Power 95 (s technologií Dynaflex) V-Power Racing Natural 95 Premium	ano – M102 (CEC F-05-93 modifikovaná) ano – SGS DISI ne ne	Zašpiněné ventily s průměrně 145 mg úsad vyčištěny za 60 hodin na 95 mg (odstraněno 34 %) Zkrácena doba vstříku o 37 % – odstranění některých úsad	pravděpodobně ano není požadována
Koloc Oil	4	ano – některá paliva				
Robin Oil	71	ne				
Tank ONO	36	ne				
Pap Oil	124	ne				
KM Prona	36	ano – některá paliva	Natural 98 Octane booster	ne		
VIF Super Benzin Aditiv	individuálně do všech paliv	ano		ano – SGS DISI ano – M102 (CEC F-05-93 modifikovaná)	Vstříkovače zcela vyčištěny po šesti hodinách Zašpiněné ventily s průměrně 380 mg úsad vyčištěny za 60 hodin na 15 mg (odstraněno 96 %)	není požadována ano
* Unipetrol RPA dodává benziny Natural Ultra 95, mnoha čerpacím stanicím včetně supermarketů.						
PŘEHLED VELKÝCH PRODEJČŮ Z POHLEDU ADITIVACE MOTOROVÝCH NAFT						
Značka	Počet čerpacích stanic	Aditivace	Názvy aditivovaných benzinů	Ověřeno motorovou zkouškou v ČR?	Výsledek zkoušky	
Benzina	407	ano – všechna paliva	Efecta Diesel Verva Diesel	ano – CEC F-98-08 ano – CEC F-98-08	Po 32 hodinách nárůst výkonu z 94,6 na 98,18 kW Po 32 hodinách nárůst výkonu z 94,6 na 98,18 kW	
VIF Super Diesel Aditiv	Individuálně do všech paliv	ano – některá paliva		ano – CEC F-98-08	Po 16 hodinách obnoven původní výkon motoru (99,18 kW)	

TEXT: VIF FOTO: Jiří Pekárek

NEJNÁZORNĚJŠÍ MOTOROVÁ ZKOUŠKA

Ze všech moderních motorových zkoušek na čistící vlastnosti benzinů je nejrozšířenější zkouška dle metodiky CEC F-05-98. Je totiž vyžadována dokumentem Worldwide Fuell Charter.

Na stranách 4 až 9 český nestor oblasti automobilových paliv Vladimír Matějovský píše, že požadavky na čistící vlastnosti benzinů sice z ekonomických důvodů nepronikly do jejich normy EN 228, ale výrobci automobilů je specifikují. Konkrétně v dokumentu Worldwide Fuell Charter, podle kterého by paliva pro moderní motory neměla ve zkoušce CEC F-05-98 zanechat na sacích ventilech více než 30 mg úsad.

Principy, které platí stále

Ze zkoušek, které si u českého SGS zadala společnost VIF, přitom vyplývá, že standardní český benzin bez povýrobní (značkové od velkých prodejců) či individuální aditivace vytváří i víc než desetkrát tolik úsad – konkrétně 380 mg.

Motor M102 se zdvihovým objemem 2,3 litru, osmi ventily, nejvyšším výkonem 100 kW a točivým momentem 198 Nm je už kus historie. V sériových osobních mercedesech jezdil do roku

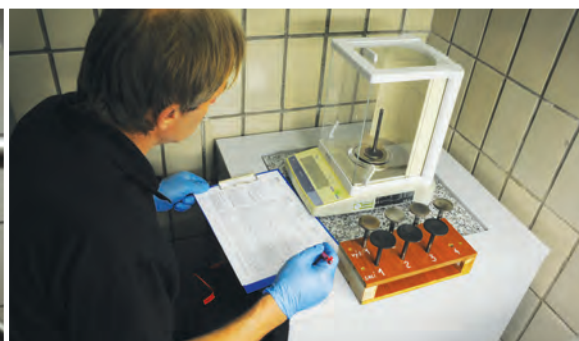
1992, a to zejména v hranatých modelech W201 a W124. S kontinuálním elektromechanickým vícebodovým vstřikováním se však jeho systém přípravy směsi v principu neliší od motorů moderních s čistě elektronickými vstřikovacími zařízeními. Navíc nemá obtížně zmapovatelné řídicí algoritmy, které by zhoršovaly opakovatelnost měření. S velmi robustní konstrukcí snese opakované demontáže – po každé zkoušce se totiž snímá hlava válců a vyndávají ze z ní ventily.

Úsady na ventilech, které jsou hlavním hodnoceným parametrem, zde vznikají vinou trojice faktorů: průniku výfukových plynů do sání při překrytí (stříhu ventilů) na konci výfukové doby, odpařování se benzínu (z něž zbývají pryskyřice a olefiny) a olejové mlhy z odvětrání klikové skříně. Proti sériovému motoru používanému ve vozidlech má jedinou úpravu – ventily zablokané tak, aby se nemohly otáčet – což zvyšuje tendence k tvorbě úsad na jejich talířcích.

Za 60 hodin se 800krát zopakuje cyklus simulující městský provoz vozidla. Zatížení se pohybuje od 10 do 35 Nm, otáčky od 1 000 do 3 000⁻¹. Proč daná metodika využívá jen 18 procent z ma-

ximálního točivého momentu? Právě proto, že při nízké zátěži (městském provozu) je tvorba karbonových úsad nejvyšší.

Test CEC F-05-92 je tak oblíbený i proto, že na velkých ventilech masivního čtyřválcce je dobře vidět znečištění i případný čistící účinek (následuje-li Clean-up fáze).



VÝSLEDKY TESTŮ Čtyři zkoušky v Kolíně

K dokonalému zmapování nevhodnosti standardního benzínu pro moderní motory a zároveň k ověření účinků své přísady Super Benzin Aditiv si společnost VIF zadala hned čtyři po sobě jdoucí motorové zkoušky dle CED F-05-92

Zkouška 1

Čistota sacích ventilů se standardním palivem 126 mg úsad

V tomto testu motor spotřeboval 230,72 l standardního neaditivovaného benzínu Natural 95 české výroby. Jeho shodu s normou ČSN EN nejenom deklaroval atest od prodejce, ale i laboratoře SGS ji před zahájení motorových zkoušek ověřily standardním testy.

Na sací straně ventilů zbylo průměrně 126 mg úsad (což se zjišťuje vážením), ze spalovacích prostor jich zkušební technici oškrábali celkem 7 099 mg (tedy přes sedm gramů).



↑ Píst po 60 h
na standardní
palivo.



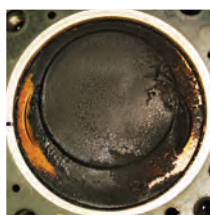
↑ Ventil po 60 h
na standardní
palivo.

Zkouška 2

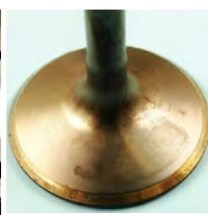
Čistota sacích ventilů s aditivovaným palivem

Zcela čisté ventily!

Druhá zkouška začínala s vyčištěným motorem a novými ventily. Do benzínu ze zkoušky 1 přidali technici zkušebny SGS přípravek VIF Super Benzin Aditiv v dávkování 1 000 ppm (1 ml na litr). Na sací straně ventilů zaznamenali průměrně pouhý jeden miligram úsad, což se dá do laické řeči přeložit tak, že ventily byly zcela čisté. Výrazně nižší bylo i množství karbonových úsad na pístech, spalovací straně ventilů a hlavě (jednoduše ve spalovacích prostorech). Technici po seškrábání navážili 2 477 mg (tedy zhruba 2,5 g). To je o 4,5 g méně než při použití neaditivovaného paliva. Vlivem účinnějšího plnění a vylepšené mazivosti poklesla i spotřeba paliva na 224,29 l, tedy o 2,87 procenta.



↑ Píst po 60 h
na aditivované
palivo.

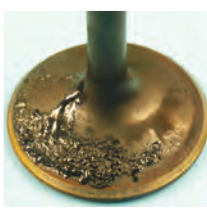


↑ Ventil po 60 h
na aditivované
palivo.

Zkouška 3

Dirt-up – zašpinění standardním palivem Když české palivo fakt špiní!

Zkouška číslo 3 začínala opět s oškrábanými spalovacími prostory a novými ventily. Palivem byl znovu standardní Natural 95 bez aditiv, opět vyrobený v českých rafineriích a vyhovující parametrům jakostních norem. Ventily však tentokrát zašpinil ještě víc než při prvním měření – technici zvážili průměrně 380 mg nečistot na každém sacím ventilu. Úsady z hlavy a pístů technici tentokrát neškrábali – motor do další zkoušky musí pokračovat zašpiněný.



← Ventil po 60 h
na standardní
palivo.

Zkouška 4

Clean-up – čištění aditivovaným palivem I to se dá vyčistit

Čtvrtou zkoušku motor začíná právě s extrémně vysokými 380 miligramy úsad na ventilech. Palivo je stejné jako v předchozím případě – tedy to, z něž úsady vznikly. Pracovníci laboratoří však do něj přidali 1 000 ppm přísady VIF Super Benzin Aditiv. Po zkoušení navážili technici průměrně pouhých 15 mg úsad. To znamená, že benzin s přísadou nejen zabraňuje tvorbě úsad (v průběhu zkoušky se nevytvořily žádné další), ale ještě i vyčistil 96 % nečistot na ventilech z předchozí zkoušky. Z fotografie je patrné, že ventily vypadají opět jako nové. ▲



← Aditivované palivo zcela vyčistilo ventil z předchozí zkoušky.



Pro srovnání Shell

Stejnou motorovou zkoušku CEC F-05-93 si v roce 2015 u SGS Česká republika zadala společnost Shell se svým palivem V-Power Nitro+ 95. V čisticí fázi bylo odstraněno 34 % úsad. Byť výsledek zaostává za 96 procenty u Super Benzin Aditivu, přesto je velmi pozitivní, protože velká petrolejářská společnost si pro podporu prodeje svých paliv volí tak transparentní metody, jakými jsou certifikované motorové zkoušky.

První test „Dirty-Up & Clean-Up“ provedli laboratoře SGS v Kolíně s běžným benzinem BA95 vyrobeným v České republice a výkonným benzinem Shell V-Power Nitro+ 95. První část testu (Dirty-up) ukázala vznik 145 mg úsad na jeden ventil při použití běžného benzínu. Ve druhé části testu (Clean-up) při použití paliva Shell V-Power Nitro+ 95 bylo už na první pohled prokázáno mnohem menší množství úsad, což následně potvrdily i výsledky vlastního měření. „Průměrným výsledkem bylo 95 miligramů úsad na ventil, což je hodnota o 34 % nižší než u běžného paliva. Dle standardní metodiky se ještě provádí odstranění úsad ze spalovací části ventilů a průměrné množství úsad na ventil klesá až na 30 mg,“ komentuje výsledky měření Ivo Krajiček z motorové zkušebny SGS v Kolíně. „Výsledky lze hodnotit velmi pozitivně. Byl prokázán výrazný detegentní účinek paliva Shell V-Power Nitro+ 95 a končí množství úsad na sacích ventilech i přes předřazení znečišťovací fáze plně odpovídá nejmenšímu požadavkům doporučeným automobilovými výrobci Worldwide Fuel Charter,“ dodal Ladislav Fuka, ředitel Divize paliv a maziv společnosti SGS Czech Republic. O čisticích vlastnostech výkonného paliva Shell V-Power Nitro+ 95 prodáváného na českých čerpacích stanicích tak nemůže být pochyb.



ZKOUŠKA PRO MODERNÍ MOTORY

Přístada VIF Super Benzin Aditiv se stala etalonem čistícího účinku pro trysky zážehových motorů s přímým vstřikem. Zašpinění 45 procent zcela vyčistila během šesti hodin.

Na předchozí dvoustraně jste si přečetli, že u motorů s nepřímým vstřikem je účinek detergentů (čisticích přísad) velmi výrazný. Aditivovaný benzin zde totiž omývá sací kanály, ventily a po celý sací i kompresní zdvih působí na stěny spalovacích prostor. V devadesátých letech minulého století, kdy ještě nebyly motorové zkoušky čisticích účinků běžně dostupné, si společnost VIF nechala udělat sérii takzvaných field-testů, tedy provozních zkoušek na vozidlech. Už tehdy se jednoznačně prokázalo čistící působení přísady na sací ventily, felicii a karburátory favoritů. Paradoxně dodnes běžná paliva čisticí přísady neobsahují, byť jsou známy už tak dlouho.

Přímý vstřik = problém pro staré přísady

Na přelomu tisíciletí se však začaly v běžných osobních automobilech objevovat první zážehové motory s přímým vstřikem, mezi novými konstrukcemi již převažují a třeba domácí Škoda Auto už má jen jeden nejslabší agregát s klasickým MPI. U přímovstřikových agregátů (obchodní označení například FSI) je to s působením detergentů mnohem složitější. S palivem se ocitají až přímo ve válci, a to jen pár chvil před přeskočením jiskry. U původních konstrukcí s vrstvenou směsí se benzin takřka nedotkl pístu a i u současných agregátů s homogenní

směsí na něj působí jen chvilku. Vůbec nejhůř na tom jsou sací kanály a ventily, a to zejména u motorů, které mají zpětné vedení spalin do válců. To dnes nemusí být jenom známá trubka „kolem motoru“ s ventilem EGR, ale může jít o strategii proměnného časování ventilů, kdy se sací ventil otevře dříve a zpět do kanálů se dostane část výfukových plynů. Pokud se

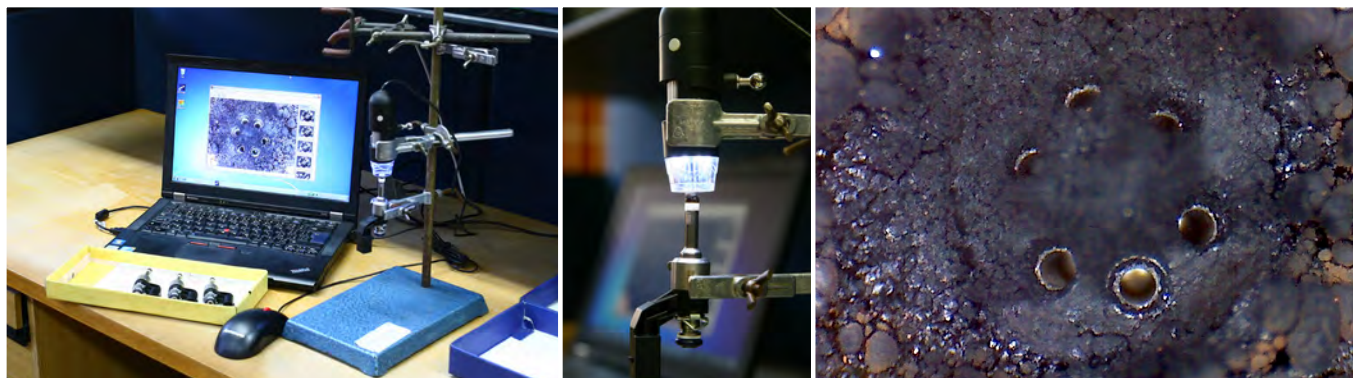
tvoří úsady na sacích ventilech, není nic, čím by se jich dalo zbavovat.

Hlavní viník – vstřikovač!

Připomeňme, že motory 1.6 THP od PSA či 2.0 FSI a TSI (EA 113) od Audi to umí tak, že kvůli depozitům v sání nemají jednotlivé válce dost vzduchu a motor trpí nejen sníženým výkonem (na nějž si řidič leckdy zvykne), ale už i výpadky válců. Leckdy se úsadami oblepené sací ventily nemohou už zcela zavřít, následně kolem nich začnou profukovat žhavé výfukové plyny a dojde k nevratnému poškození.

Jak probíhá zkouška SGS DISI

- Jde o vlastní metodiku vyvinutou společností SGS podle zadávacích podmínek institutu CEC pro zkoušku na zanášení a čištění vstřikovačů motorů TSI.
- Kolínská laboratoř používá motor VW 1.4 TSI, kód CAVE. Je to čtyřválec, přímý vstřik, přeplňování turbodmychadlem i kompresorem, výkon 132 kW, točivý moment až 250 Nm. Čeští řidiči jej znají například ze Škody Fabie RS.
- Do zkoušky vstupuje motor s novými či vyčištěnými vstřikovači. Jde o šestiválcový typ 03C906036E značek Bosch či Magneti Marelli.
- Čtyři hodiny se nové vstřikovače zabíhají mimo měření při 3 500⁻¹ a 180 Nm (tedy při zhruba dvou třetinách maximální zátěže). V motoru se tím spálí karbon z předchozích měření. Mezi jednotlivými měřeními se motor nerozebírá, nesnímá se z něj hlava válců jako u zkoušek na motorech M102 či M111. Demontují se pouze části sání nutné k vyjmutí vstřikovačů.
- První fáze zkoušky (špinící – Dirty-up) trvá 48 hodin. Motor běží při velmi nízkém zatížení (56 Nm při 2 000⁻¹, tj. 11,5 kW, tedy jen 8,7 % maxima), které odpovídá zhruba jízdě osobního automobilu na volné silnici rychlostí asi 90 km/h. Z řídicí jednotky se vyčítá doba otevření vstřikovače, kterou řídicí jednotka zvyšuje tak, jak se vstřikovač zanáší. Změna doby otevření vstřikovače určuje míru jeho zanesení. V této fázi se spotřebuje asi 240 l paliva.
- Poté se za chodu přepíná na palivo, jehož čistící schopnosti se hodnotí. Tedy nejčastěji na palivo s čisticí přísadou. Po dobu dalších 24 hodin se sleduje vývoj doby vstřiku. Pokud palivo úsady snižující průtok vstřikovačů zcela odstraní, vrátí se doba vstřiku na hodnotu ze začátku zkoušky. V této fázi se spotřebuje 120 l paliva.
- Po skončení zkoušky se vstřikovače demontují a fotí pod mikroskopem. Tato fotodokumentace je přílohou protokolu.



- ↑ Doplnkem přesných čísel o prodloužení vstřiku jsou fotografie trysek. Že je povrch trysky pokrytý karbonem, to je normální, na funkci to nemá vliv a čisticí přísada s tím nemůže nic udělat. Povšimněte si však, že otvory trysek po čisticí fázi s přísadou VIF jsou uvnitř zcela bílé.

Výrobci samozřejmě nenavrhli motory, aby (ne)fungovaly tímto způsobem. Zradila je však východoevropská paliva bez čisticích přísad. Při nízkém zatížení se trysky špiní lepivou směsí zbytků z odpařování benzinů (zejména takzvaných olefinů), do nichž se chytají saze. Touto odolnou směsí pozvolna zarůstají otvory a zhoršuje se kvalita rozprášení. Kromě nižšího výkonu to znamená, že vznikají větší kapky, které se nestihnou odpařit a spečou se na lepivé saze. A v tom je právě princip vzniku hrozivých karbonových nánosů v některých motorech. Nejdříve se „ušpinily“ a přestaly dobře rozprašovat trysky, poté rapidně zvýšenou tvorbou větších a lepivějších sází zašpinily zbytek motoru. Pokud už (vlivem špatného rozprášení či příliš chudé směsi) dojde k výpadkům zapalování, zhoršuje se situace velmi rychle.

Úkolem aditiva pro přímovstříkové motory tak je zajistit dokonalou čistotu trysek, a to i při provozu v nízké zátěži motoru. Takové přísady se intenzivně vyvíjejí teprve v posledních letech.

Vyčištěno na 104 %

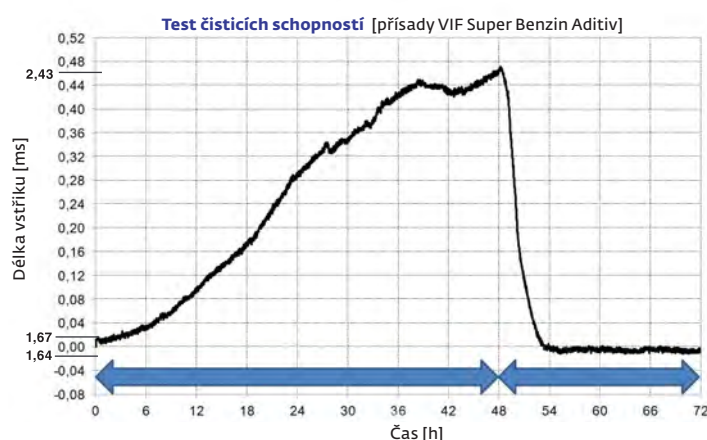
Pro Dirty-up fázi se často používají speciální znečištěná paliva. V české realitě však stačilo použít standardní benzin z české rafinerie, kvůli opakovatelnosti výsledků bez biolihu (jehož skutečný obsah může kolísat). Po 48 hodinách při chodu na 8,7 procenta nejvyššího výkonu se doba vstřiku prodloužila o 45 procent. Po přepnutí na stejné palivo, ale ošetřené přípravkem VIF Super Benzin Aditiv v dávkování 1 : 1 000 (1 ml na litr benzínu), se okamžitě začaly vstřikovače čistit. Už po dalších šesti hodinách dosáhly zpět nejen původního průtoku (doba otevření se zkrátila), ale dokonce ještě o 4 % lepšího. Čisticí účinek tak byl 104 %. Zázrak? Nikoliv – i toto má technické vysvětlení. VIF Super Benzin Aditiv odstranil i zanesení, k němuž došlo ve fázi zahřívání motoru. ▲



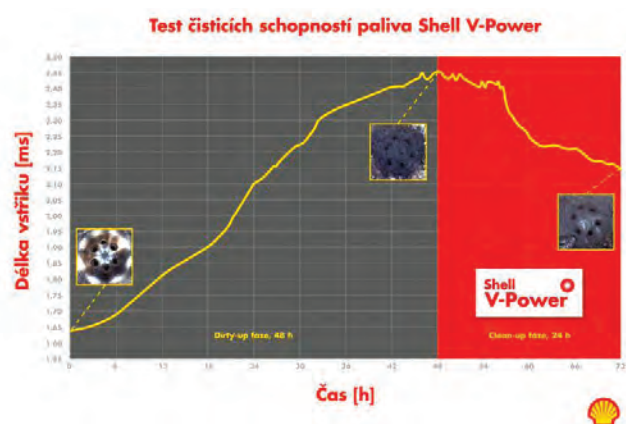
- ↑ VIF Super Benzin Aditiv se testoval v dávkování 1 000 ppm, tedy jeden mililitr na litr. U obchodníků zatím převažuje tmavé balení (vpravo), v dohledné době jej nahradí zelené (vlevo). Jde jen o změnu designu bez vlivu na obsah.

TABULKA VÝSLEDKŮ

Doba vstřiku na začátku testu (ms)	1,673
Doba vstřiku na konci fáze Dirty-up (ms)	2,425
Procentuální prodloužení (zašpinění)	44,961 %
Doba vstřiku na konci testu (ms)	1,641 ms
Procentuální obnovení původního stavu	104,182 %
Korigované obnovení původního stavu	100 %



- ↑ Stejnou zkoušku jako VIF si zadala i společnost Shell, která takto otestovala svůj benzin V-Power 95. Byť rozdíl je propastný (palivo Shell do konce zkoušky odstranilo jen 37 % úsad), je důležité, že značkový benzin V-Power 95 úsady prokazatelně odstraňuje. Kdo na něj bude jezdit trvale, neměl by mít s motorem problémy.



TEXT: VIF FOTO: Jiří Pekárek a archiv

ZKOUŠKA CEC F-98-08 – VLIV PALIVA NA ZANÁŠENÍ VSTŘIKOVAČŮ COMMON RAIL

KDO NEČISTÍ, BUDE MĚNIT

Většina značkových motorových naft či přísad do nich slibuje čištění vstřikovačů. Jen nafty od společnosti Benzina a přísada Super Diesel Aditiv však mají tuto vlastnost potvrzenou motorovou zkouškou. Test na běžně rozšířeném motoru Peugeot prokazuje, že funkci zanesených vstřikovačů lze plně obnovit.

Samotný pocit, že po aplikaci té či které přísady motor ztichl a vozidlo lépe jede, není důkaz ničeho. Díky kvalitnímu odhlučnění moderních aut klesá i schopnost řidičů vnímat chod motoru. To málo, co do kabiny proniká, je navíc zkresleno sugescí. Jakmile už učiníme nějaké nákupní rozhodnutí a vydáme více peněz za dražší, povýrobně aditivovanou naftu či přísadu do ní, snažíme se slyšet to, co slyšet chceme. A podvědomě třeba i méně šlapeme na plynový pedál, abychom naměřili lepší spotřebu.

Ticho neznamená vyřešeno

Zvýšená hlučnost je u vznětového motoru jedním z nejčastějších projevů opo-

třeбенých vstřikovačů (rozhodně ne však jediným – sníženou dávkou či nadměrný přepad mohou mít vstřikovače i v motoru, který běží zcela potichu). Když po aplikaci přísady motor ztichne, nemůžete nikdy vědět, zda jste vyléčili příčinu, či důsledek. Většina přísad totiž zároveň obsahuje zvyšovač cetanového čísla (2-EHN), který zlepší spalování i špatně rozprášené nafty. Charakteristické klepání tedy utichne, aniž by se stav vstřikovačů musel zlepšit.

Na zjišťování parametrů nafty, které požaduje norma ČSN EN 590, existují jednoduché a jen přiměřeně drahé (nanejvýš do desítek tisíc korun na jedno měření) laboratorní metody. Pokud tak přísada vylepší mazivost, lze to ověřit

kmitáním zkušební kuličky po naftou mazané destičce. Jestliže zvýší cetanové číslo, vyzkouší se to na jednoválcovém zkušebním motoru se stavitelným kompresním poměrem. Žádné čisticí schopnosti však normou požadovány nejsou, a neexistuje proto ani žádná běžná laboratorní zkouška, kterou by se daly schopnosti nafty čistit otvory trysek ověřovat. Jedinou možností jsou motorové zkoušky na takzvaných plno-rozměrných motorech.

Zkoušky na automobilovém motoru

Vývojem těchto zkoušek se zabývá organizace CEC, nejznámější zkouška čisticích schopností nafty se pak ozna-



↗ Nafta pro test čisticích schopností pocházela z české čerpací stanice od renomovaného dodavatele. Obsahovala biosložku a šlo o základní jakost bez povýrobní aditivace, kterou tankuje většina českých motoristů.

←← Nákladním autem se projela do motorových zkušeben SGS vedle rafinerie OMV Vídeň Schwechat.

← Přísadu do české nafty přesně odvážili a nadávkovali přímo laboranti SGS. →

čuje F-98-08 a provádí se na motoru PSA DW10. Ten znáte pod obchodním označením 2.0 HDI z vozidel Peugeot a Citroën, ale také třeba Ford (zde jako TDCi) a Volvo. Zmíněná metodika využívá verzi Euro 4 se vstřikovači Continental a výkonem 100 kW. Motor běží na brzďě, a to stále na plný výkon. Prvních 32 hodin pracuje na palivo znečištěné zinkem v množství 1 mg/kg. Zinek se napéká v otvorech trysky a snižuje průtok nafty, takže klesá i točivý moment a výkon. Po 32 hodinách začne do vstřikovačů proudit palivo, jehož čistící schopnosti měříme.

První dokázal, že čistí

Zkoušku nabízí společnost SGS (nástupce někdejšího Ústavu paliv a maziv) za zhruba 500 000 Kč. Jako první v Čechách si ji zaplatila společnost VIF, která takto nechala otestovat přísadu Super Diesel Aditiv. Jak je z grafu patrné, při stále stejném požadavku na dávku paliva ze strany řídicí jednotky (zelená křivka) začal skutečný průtok klesat, s ním i točivý moment motoru (z něj se vypočítává výkon). Po 32 hodinách chodu výkon poklesl z 99,18 kW na 94,6 kW, tedy o 4,62 procenta. Po zavedení standardní české nafty s přídavkem 600 ppm Super Diesel Aditivu (tedy 0,6 ml na litr) začal výkon neprodleně růst a po šestnácti hodinách dostoupal zpět na původních

99,18 kW. To, že pak zase mírně klesl a test zakončil s hodnotou 98,83 kW, nemá vysvětlení v palivu. Zpráva z testu to nekomentuje, v úvahu připadá únava vstřikovačů či vysokotlakého čerpadla (vyšší přepad). Zajímavé je, že česká nafta s obsahem biosložek měla jen o něco méně kovů než ta speciální, určená k zašpinění vstřikovačů. Tedy zinku obsahovala 0,40 mg/kg (špinicí nafta přesně 0,74 mg/kg), a křemíku dokonce víc (0,38 mg/kg, zatímco speciální špinicí méně než 0,1 mg/kg).

VIF se vyplatí

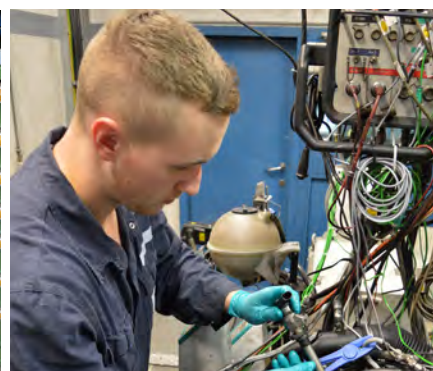
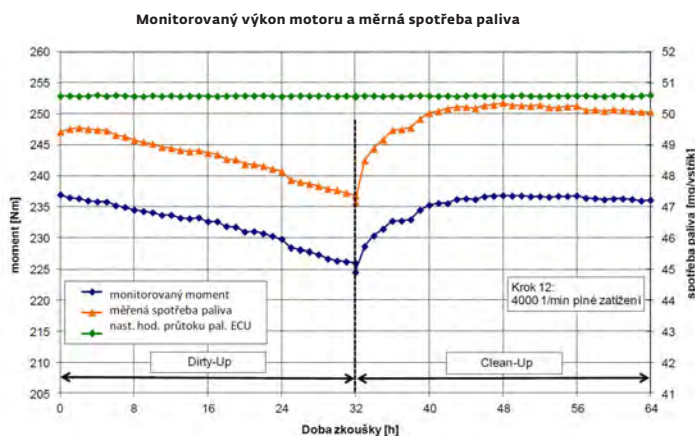
Zlepšení průtoku vstřikovačů a výkonu motoru tak bylo jednoznačně dáno účinkem čistících látek obsažených v přísadě VIF Super Diesel Aditiv. Při ceně 500ml balení 240 Kč a zkušebním dávkování

600 ppm vyjde ošetření každého litru nafty na 0,28 Kč. Dávkování doporučené výrobcem je ještě vyšší (kvůli účinku dalších složek Super Diesel Aditivu), a to 1 000 ppm. Ošetření každého litru pak vyjde na 0,48 Kč. Vzhledem k ceně vstřikovačů

Common Rail až 15 000 Kč za kus je to částka velmi nízká. Ne všechny typy se totiž dají opravit (i pak je cena minimálně 4 000 Kč za jeden).

Špiní i normální nafta

Pokud si teď říkáte, že si přece do nafty žádný zinek nepřidáváte, a čistit vstřikovače tedy nepotřebujete, jste bohužel na omylu. To, že v normální české naftě bylo skoro tolik kovů jako ve speciální „špinicí“, je vina biosložek. Pocházejí buď přímo z rostlin (draslík, fosfor, vápník), nebo se vymývají z potrubí a armatur. Možná si také říkáte, že je to stejně nějaké divné: na naftu s biosložkami máte najeto třeba 200 000 km a žádné snížení dynamiky auta nepociťujete. To je možné, neboť v nízkých otáčkách, ve kterých s dieselem jezdíme nejčastěji, zvládnou novější řídicí jednotky snížený průtok trysky kompenzovat prodloužením doby vstřiku. Výsledný točivý moment tedy může být stejný. Ve vysokých otáčkách je však už na vstřik málo času, takže dobu dále prodloužit nelze. Poklesu maximální rychlosti či dynamiky vytočeného motoru při předjíždění si však ne každý všimne. ▲



← Vstřikovače se před testem pečlivě čistí ultrazvukem. Rázové vlny vymyjí nečistoty i z malinkých otvorů trysky.

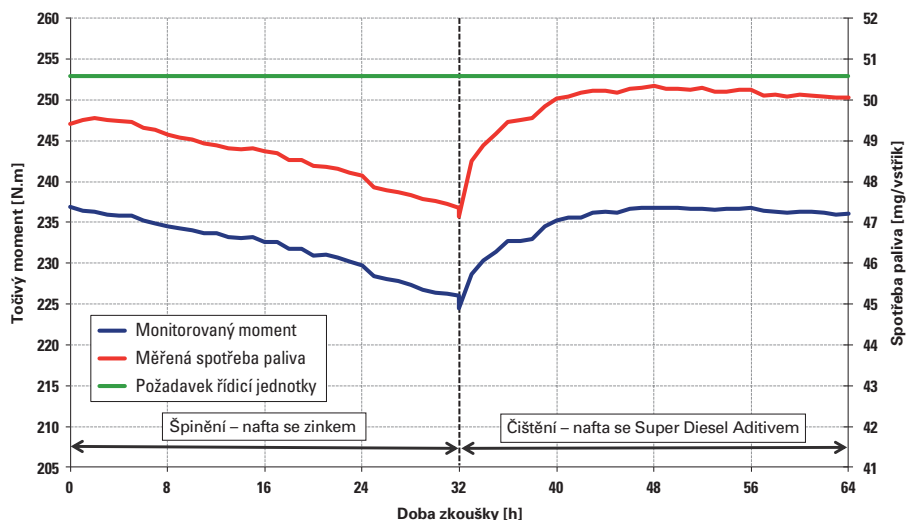
← Pracovník SGS připravuje zkoušku – montuje čerstvě vyčištěné vstřikovače na motor PSA DW10.



- Schválené přísady pro individuální aditivaci.
- Přísady pro čerpací stanice a přípravu značkových paliv.

Jediná přísada, která čistí vstřikovače

VIF Super Diesel Aditiv je jediná přísada do nafty na českém trhu, která své čistící schopnosti prokázala motorovou zkouškou.



Ve zkoušce CEC F-98-08 pracuje motor Peugeot 2.0 HDI po dobu 64 hodin na plný výkon při 4 000 otáčkách. Prvních 32 hodin proudí do válců nafta znečištěná zinkem, který se napéká v ústích vstřikovačů a snižuje jejich průtok, čímž klesá výkon. Ve druhé polovině testu pak běží motor na palivo s čistící přísadou.

VIF Super Diesel Aditiv prokázal své čistící schopnosti, když během pouhých šestnácti hodin zcela obnovil původní průtok vstřikovačů. Výkon tak z 94,6 kW vzrostl na původních 99,18 kW.

Zkoušku vykonala společnost SGS v září 2016. Palivem pro druhou fázi byla standardní česká nafta s povoleným obsahem biosložek.

Dávkování Super Diesel Aditivu 600 ppm (0,6 ml na litr).

SUPER DIESEL ADITIV



- Udržuje čistotu vstřikovacích trysek
- Chrání před korozi
- Zvyšuje mazací schopnost paliva
- Zvyšuje cetanové číslo, čímž zlepšuje spalování, snižuje hlučnost a zvyšuje výkon

- Snižuje opotřebení
- Snižuje spotřebu paliva až o 5 %
- Potlačuje pění paliva
- Stabilizuje naftu s biosložkami
- Kompatibilní s filtry pevných částic i systémy SCR

ZABRAŇUJE „ZAMRZÁNÍ“ NAFTY

Dostání v sítích

ELIT
více než autodily



BENZINA
Unipetrol Group
AUTO KELLY
vše pro auta

oma  **CZ**

APM
AUTOMOTIVE
Váš dodavatel autodily

zimní varianta

letní varianta



VIF, s.r.o., Volutová 2523, 158 00 Praha 5

Telefon: 235 520 133, e-mail: vif@vif.cz, www.vif.cz