

Závěrečná zpráva třetí etapy projektu



Provozní sledování směsné motorové nafty SMN 30 pro společnost PREOL a.s. LOVOSICE

ve spolupráci:

Agrofert Holding, Agrotec, Kostelecké uzeniny

Vypracoval: Ing. Miloš Auersvald
Ing. Vladimír Matějovský

Praha, 6.10.2010

SGS Czech Republic, s.r.o. – Divize paliv a maziv

WHEN YOU NEED TO BE SURE

SGS

OBSAH

ÚVOD	3
MOTOROVÉ OLEJE VE III. ETAPĚ PROJEKTU	3
KONTROLY STAVU SKLADOVANÉHO PALIVA SMN 30	4
VÝSLEDKY HODNOCENÍ VLIVU POUŽITÍ PALIVA SMN 30 NA MOTOROVÝ OLEJ	5
HODNOCENÍ VLIVU POUŽÍVÁNÍ PALIVA SMN 30 NA OPOTŘEBENÍ MOTORU	6
<i>Obsah železa</i>	6
<i>Obsah mědi</i>	7
<i>Obsah olova</i>	7
HODNOCENÍ PRŮNIKU PALIVA SMN 30 DO MOTOROVÉHO OLEJE	8
<i>Obsah esteru</i>	8
<i>Viskozita oleje</i>	8
HODNOCENÍ VLIVU PALIVA SMN 30 NA CHEMICKÉ ZMĚNY MOTOROVÉHO OLEJE	9
<i>Ner rozpustné látky ve směsném rozpouštědle HEO</i>	9
<i>Diagnostika infračervenou spektrometrií</i>	9
VÝSLEDKY HODNOCENÍ DALŠÍCH VLIVŮ POUŽITÍ PALIVA SMN 30	10
VLIV POUŽÍVÁNÍ PALIVA SMN 30 NA EMISE A KOUŘIVOST	10
VLIV POUŽÍVÁNÍ PALIVA SMN 30 NA ZANÁŠENÍ VSTŘIKOVACÍCH TRYSEK	10
VLIV POUŽÍVÁNÍ PALIVA SMN 30 NA ZANÁŠENÍ PALIVOVÝCH FILTRŮ	11
VLIV POUŽÍVÁNÍ PALIVA SMN 30 NA ZANÁŠENÍ OLEJOVÝCH FILTRŮ	11
VLIV POUŽÍVÁNÍ PALIVA SMN 30 NA TĚSNĚNÍ A HADICE	11
ZÁVĚRY Z PROVOZNÍCH ZKOUŠEK PALIVA SMN 30	12
SEZNAM PŘÍLOH	14

ÚVOD

Společnost Preol, a.s. Lovosice, jako kompetenční centrum pro výrobu a vývoj biopaliv v rámci skupiny AGROFERT HOLDING, provedla pro podporu využití methylesterů mastných kyselin rozsáhlé a dlouhodobé provozní sledování směsné motorové nafty SMN 30 v reálném provozu při pohonu vozidel. Palivo SMN 30 dle ČSN 656508 obsahuje minimálně 30 %V/V methylesterů řepkového oleje (MEŘO) a je určeno pro pohon vznětových motorů, které jsou pro tento druh paliva určeny dle technické dokumentace výrobce vozidla. Pro vozidla, kde výrobce vozidla nevydá zásadní nesouhlas, je použití SMN 30 na rozhodnutí majitele vozidla, který využívá nižší ceny paliva a reference renomované společnosti nebo jiného provozovatele.

Přestože měl tento projekt prokázat účelnost bezpečného použití SMN 30 ve vozidlech společností PENAM a Kostelecké uzeniny, rozsáhlost sledování umožňuje širší využitelnost, především pro odborné informování motoristické veřejnosti a profesionálních dopravců.

Třetí etapa probíhala od ledna 2010 do září 2010 a cílem této etapy projektu bylo doplnění výsledků zjištěných v předchozích etapách projektu o dlouhodobý vliv paliva SMN 30 na motory splňující přísnější emisní limity, a to především z hlediska délky výměnného intervalu palivového a olejového filtru, resp. motorového oleje

Přehled vozidel v III. etapě sledování:

IVECO Stralis, typ AS 440S45, model Aktive Space r.v.2007 (K26) – Kostelecké uzeniny

- Motor – F3AE3681A řadový 6V
- Výkon 332kW při 2100ot/min
- Zdvihový objem 10308cm³
- Emisní limit podle ES 2001/27B2 EURO 5

Renault Premium 420.19 T 4X2 r.v. 2004 (K27) - Kostelecké uzeniny

- Motor – DCI 11 C+J01 řadový 6V
- Výkon 303kW při 1900ot/min
- Zdvihový objem 11116cm³
- Emisní limit podle ES 2001/27A EURO 3

Škoda Octavia model SK351 r.v.2008 (PR28) - Preol

- Motor 1,9 TDI PD, typ BXE
- Výkon 77kW
- Emisní limit EURO 4.

Motorové oleje ve III. etapě projektu

Urania FE SAE 5W-30 pro Iveco Stralis (K26)

Mogul Diesel DTT Extra SAE 15W-40 pro Renault 420 DCI (K27)

Shell Helix Ultra VX SAE 5W-30 pro Škoda Octavia 1,9TDI PD (PR28)

Motorové oleje byly používány při výměně a pro doplňování v průběhu intervalu výměny. Bližší identifikace byla uvedena ve zprávě k II.etapě projektu.

Kontroly stavu skladovaného paliva SMN 30

Pro provoz vozidel ve společnosti Kostelecké uzeniny byla použita směsná motorová nafta SMN 30 dle ČSN 65 6508 od Paramo Pardubice a Čepro Šlapanov. S každou dodávkou byl dodán atest kvality, který je založen u provozovatele vozidel. Výdej byl z vnitropodnikového výdejního stojanu provozovatele ze samostatné nadzemní nádrže, kde bylo provedeno po roce provozování preventivní čištění skladovací nádrže s odstraněním kalu obsahující větší množství vody a nečistot. Palivo bylo kontrolováno v období sledování jak namátkovým odběrem ze sledovaných vozidel, tak pravidleným odběrem z výdejního stojanu.

Vozidlo Škoda Octavia tankovalo palivo SMN 30 ve veřejné síti čerpacích stanic v České republice. Kontrola paliva ve vozidle nebyla z technických důvodů v běžném provozu možná, ale nedošlo k žádným anomáliím, které by si vyžádaly mimořádnou kontrolu vlastností paliva.

Inspekčními prohlídkami v dohodnutém harmonogramu nebyly zjištěny odchylky v kvalitě paliva v porovnání s jakostní normou, dokonce i vzorky odebrané ze sledovaných vozidel vyhovují v parametru oxidační stabilita, což je pro bezpečné použití velmi důležité.

Hodnocení kvality paliva SMN 30 v průběhu sledování ve III.etapě projektu

Č.vz.	82741	82742	82743	82746	82747	83032	82741	82742
specifikace	K26	K27	SMN30 výdej KU	materiál po čištění nádrže SMN30 hladina	materiál po čištění nádrže SMN30 dno	M180/ 2J5 2088	K26 závěr. prohlídka	K27 závěr. prohlídka
datum odběru	110510	110510	110510	110510	110510	190510	260810	260810
produkt	SMN30	SMN30	SMN30	SMN30	SMN30	SMN30	SMN30	SMN30
Voda podle Karl Fischera (m) (mg/kg)	120	120	130	450	5,40%	170	145	155
Vzhled vzorku								
volná voda	ne	ne	ne	kal u dna	neprůhl.	ne	ne	ne
mechanické nečistoty	ne	ne	ne	kal u dna	ano	ne	ne	ne
Číslo kyselosti (mg KOH/g)	0,15	0,15	0,15	-	-	-	0,13	0,14
Methylestery mastných kyselin (m) (% m/m)	30,5	30,5	30,2	30,2	29	30,3	30,7	30,5
Oxidační stabilita Rancimat (110°C), hod.	21	17,9	18,2	2,7	-	15	14,4	12,9

VÝSLEDKY HODNOCENÍ VLIVU POUŽITÍ PALIVA SMN 30 NA MOTOROVÝ OLEJ

Sledování parametrů a změn vlastností motorového oleje bylo základním diagnostickým nástrojem hodnocení vlivu směsné motorové nafty SMN 30 na motor.

Obsah esteru v motorovém oleji je při provozu na palivo s obsahem biosložky (včetně motorové nafty podle ČSN EN 590) zcela běžný a je často omezujícím faktorem pro prodloužené intervaly výměny. Obsah do 1% je považován za nevýznamný, od 1% do 2% je ještě malý, od 2% do 3% je zvýšený a nad 4% je varující, přičemž již od zvýšeného obsahu esteru v motorovém oleji není vhodné dlouhodobější provozování. Rizikem je jak tvorba úsad, ředění či po následné degradaci zahušťování oleje, tak neznámé interakce s motorovým olejem, včetně ovlivnění povrchových vlastností a detergentní účinnosti oleje.

Pokles viskozity o více než jednu viskozitní třídu je varující, přičemž ještě hodnota kinematické viskozity pro mazání spalovacího motoru (bez významného opotřebení) je dle praktických zkušeností mezi 5 až 8mm²/s při 100°C. Tato hodnota může být již ovlivněna degradací esterové složky a tedy příslušným zahuštěním, proto je obecně považována za bezpečnou mez hodnota 8mm²/s při 100°C, příp. pokles o max. jednu viskozitní třídu.

Mírou přirozené degradace je sklon k vytváření karbonových úsad (parametr karbonizační zbytek) a zvyšování množství nečistot nerozpustných ve směsném rozpouštědle HEO (n-heptan/ethanol/kyselina olejová). Stanovené nečistoty v HEO jsou mj. oxidační produkty, ořez, saze. Kontaminace oleje biosložkou rychlost degradace dále zvyšuje, ale průvodní jevy degradace jsou částečně odlišné od provozu pouze na ropnou motorovou naftu.

Další prováděné zkoušky kontrolují objektivitu diagnostiky oleje a celého provozního sledování, případné nadměrné doplňování oleje nebo doplnění oleje odlišné kvality a neočekávané změny vlastností. Odběr vzorků probíhal podle dohodnutého harmonogramu inspekčních prohlídek, s aktualizacemi u vybraných vozidel dle okamžitých zjištění.

V tabulkách jsou uvedeny identifikace odebraných vzorků a výsledky hodnocených parametrů v celém období sledování vozidel zařazených do III.etapy projektu. Ve zvýrazněném sloupci jsou parametry čerstvého oleje a vlevo jsou zjištěné stavy olejových náplní před zahájením sledování po porvozu vozidel na standardní ropnou motorovou naftu.

IVECO Stralis (K26) – motorový olej Urania FE 5W-30

Č.vz.	73572	72954	72953	74846	77324	78874	82739	86022	86507
datum odběru	270309	020709	020709	070909	181109	110110	110510	100810	200810
stav tachometru		280397	čerstvý	305610	335366	356560	405830	451971	456840
Najeto na motorový olej, km	100000	141992	0	25213	54969	76163	125433	171574	176443
Kinematická viskozita při 40°C (mm ² /s)	73,38	76,84	72,23				75,05		75,02
Kinematická viskozita při 100°C (mm ² /s)	11,97	12,3	11,87	11,81	12,01	11,99	12,37	12,13	12,19
Viskozitní index	160	158	161				163		160
Nečistoty nerozpustné v HEO (% m/m)	0,57	1,05		0,23	0,56		0,83	1,07	1,05
Železo (mg/kg)	63	168		30	59	70	120	135	208
Měď (mg/kg)	8	11		<6	<6	6	8,3	41	86
Chrom (mg/kg)					5				9,3
Hliník (mg/kg)									44
Olovo (mg/kg)	40	90			20	20			107
Křemík (mg/kg)							22		19
Conradsonův karbonizační zbytek (% m/m)	2,58	3,25	1,53	2,07	2,44	2,63	2,8	3,13	3,3
Estery z cizích příměsí (% m/m)	<0,2	<0,2		1,3	2	2,6	3,3	3,8	3,9
Bod vzplanutí v otevřeném kelímku (°C)									222
Zinek (mg/kg)	1500	1600	1280	1400	1400	1440		1470	1540
Vápník (mg/kg)			4500	4700	4800	5000		5220	5270
TBN (mg KOH/g)									10,2
TAN (mg KOH/g)									4,4

Renault Premium 420.19 (K27) – motorový olej Mogul Diesel DTT Extra 15W-40

Č.vz.	72955	68217	75430	78042	80447	82740	84320	86508
datum odběru	020709	160309	100909	201109	210110	110410	220610	200810
stav tachometru	761115	čerstvý	792000	823000	848890	873000	898432	923660
Najeto na motorový olej, km	31000	0	30885	31000	25890	24110	25432	25228
Kinematická viskozita při 40°C (mm ² /s)	92,79	103,3	92,45	91,64				94,85
Kinematická viskozita při 100°C (mm ² /s)	12,9	14,34	12,91	12,66	12,64	13,12	13,62	13,06
Viskozitní index	137	142	137	134				136
Nečistoty nerozpustné v HEO (% m/m)	0,55		0,66	0,62	0,61	0,52	0,49	0,71
Železo (mg/kg)	8,3		16	17	11	17	12	18
Měď (mg/kg)	6,2		<6	7	10	8,6	8,9	5,2
Chrom (mg/kg)								7,4
Hliník (mg/kg)								15
Olovo (mg/kg)								<1
Křemík (mg/kg)								<10
Conradsonův karbonizační zbytek (% m/m)	1,73	1,14	1,95	1,9	1,9	1,83	1,78	1,82
Estery z cizích příměsí (% m/m)	<0,2		0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Bod vzplanutí v otevřeném kelímku (°C)		222						224
TBN (mg KOH/g)								6,4
TAN (mg KOH/g)								3,6

Škoda Octavia 1,9TDI PD (PR28) – motorový olej Shell Helix Ultra VX 5W-30

Č.vz.	73077	76606	75838	77654	82400	86615
datum odběru	100709	150709	051009	251109	030510	270810
stav tachometru	29062	čerstvý	36731	41423	51977	61325
Najeto na motorový olej, km	29062	0	6731	11423	22915	31325
Kinematická viskozita při 40°C (mm ² /s)	67,38	68,13	70,42		70,61	
Kinematická viskozita při 100°C (mm ² /s)	11,36	11,87	12,15	12,2	12,06	12,19
Viskozitní index	163	172	171		169	
Nečistoty nerozpustné v HEO (% m/m)	0,75		0,20	0,22	0,92	0,84
Železo (mg/kg)	135		47	61	107	140
Měď (mg/kg)	25		8	11	18	20
Olovo (mg/kg)	10				21	25
Conradsonův karbonizační zbytek (% m/m)	1,6	0,83	1,28	1,47	1,75	2,16
Estery z cizích příměsí (% m/m)	<0,3		<0,3	<0,3	0,7	1,0
Zinek (mg/kg)	870	890	840	840		850
IC diagnostika, zůstatková životnost v %			75	71	40	35
Transmitance, %			71,1	59,9	56,2	47,4
Oxidace 1, ABS/0,1mm			0,025	0,031	0,183	0,294
Oxidace 2, ABS/0,1mm			0,091	0,14	0,238	0,298
Nitrace, ABS/0,1mm			0,085	0,113	0,196	0,195
Sulfatace, ABS/0,1mm			0	0	0,026	0,088
Obsah antioxidantů, %			66,2	51,6	14	25,7
Vápník (mg/kg)	1160	1460	1250	1330		1380

Hodnocení vlivu používání paliva SMN 30 na opotřebení motoru

Vliv na opotřebení motoru byl sledován stanovením obsahu vybraných otěrových kovů v odebraných vzorcích oleje. Výsledky jsou uvedeny výše v tabulkách.

Obsah železa

Je ukazatelem opotřebení motoru, především válců, pístních kroužků, vaček, rozvodů a dalších pohyblivých se částí motoru

- Iveco Stralis K26 s extrémně prodlouženým výměnným intervalem – konečný vzorek obsahuje kolem 200 mg železa na 1 kg vzorku, což je obecně varující hodnota, přesto srovnatelná s hodnotou po obdobném proběhu na motorovou

naftu, čímž lze přisoudit zvýšené opotřebení dlouhému intervalu výměny a kumulaci otěru v náplni. Pro abrazivní účinky nedoporučujeme provozovat motor s těmito hladinami otěru, přičemž vhodné je zkrácení intervalu výměny o cca 20% bez ohledu na druh paliva.

- Renault 420 DCI K27 v běžném i všech zkrácených intervalech výměny obsahují vzorky do 20mg železa na 1 kg vzorku, což jsou hodnoty charakteristické pro velmi dobrý technický stav motoru s minimálními opotřebeními. Z hlediska nečistot z opotřebení není třeba upravovat výměnný interval motorového oleje.
- Škoda Octavia PR28 na konci prodlouženého intervalu výměny je obsah železa kolem 150mg/kg ve varující oblasti, ale hodnota je srovnatelná s obsahem železa po předchozím provozu na ropnou motorovou naftu a stejném proběhu kilometru. Pro abrazivní účinky nedoporučujeme provozovat motor s těmito hladinami otěru, vhodné je zkrácení intervalu výměny o cca 30% bez ohledu na druh paliva nebo používat běžný interval výměny s odpovídajícím druhem motorového oleje.

Obsah mědi

Je ukazatelem především mechanického případně korozivního opotřebení kluzných uložení motoru obsahující slitiny mědi:

- Zvýšený obsah mědi (kolem 80mg/kg) zjištěný na konci výměnného intervalu u vozidla Iveco Stralis K26 ukazuje na pravděpodobně začínající zvýšené opotřebení nebo důsledek obecně dlouhého intervalu výměny. Vyšší tendence nárůstu byla zaznamenána po cca 120 tisíci kilometrech, což je sice v souladu s tendencí nárůstu obsahu železa, přesto hodnota obsahu mědi zjištěná po provozu na motorovou naftu byla nižší. Zda došlo ke zvýšenému opotřebení vlivem paliva nebo vlivem dlouhé doby výměny motorového oleje a přítomnosti abrazivních nečistot nebo v důsledku nějaké anomálie nelze určit. Dosavadní výsledky v ostatních vozidlech vliv paliva vylučují.
- V ostatních vozidlech byl zjištěný obsah mědi do 20mg/kg po roce provozu na palivo SMN 30, což odpovídá standardnímu nízkému opotřebení na konci běžného intervalu výměny.

Obsah olova

Je ukazatelem především korozivního opotřebení kluzných uložení motoru obsahující slitiny olova:

- Zvýšená hodnota (kolem 100mg/kg) zjištěná na konci výměnného intervalu u vozidla Iveco Stralis K26 ukazuje na pravděpodobně začínající zvýšené opotřebení některého z uložení nebo na důsledek obecně dlouhého intervalu výměny. Zvýšená hodnota koresponduje s obdobnou úrovní obsahu mědi, což potvrzuje podezření zvýšeného opotřebení kluzných uložení a stejně tak je podnětem pro zkrácení intervalu výměny oleje. Obdobný stav a tendence nárůstu množství olova byly zjištěny ve vzorcích motorového oleje před zahájením zkoušek při provozu vozidla na standardní motorovou naftu, proto nelze předpokládat ovlivnění stavu motoru vlivem sledovaného druhu paliva.
- V ostatních vozidlech je obsah olova nízký a pod hodnotou obsahu mědi.
- Nebyl prokázán vliv použití paliva SMN 30 pro pohon sledovaných vozidel na korozivní napadení citlivějších částí motoru.

Hodnocení průniku paliva SMN 30 do motorového oleje

Obsah esteru

Množství esterové složky z nespáleného paliva v motorovém oleji je závislé na stavu motoru, především na těsnosti spalovacího prostoru, na dobré čistotě a stavu vstřikovačů, resp. vstřikovacího čerpadla, na provozním režimu, na fyzikálně-chemických vlastnostech paliva a na délce intervalu výměny motorového oleje. Výsledky jsou uvedeny výše v tabulkách.

IVECO Stralis K26

- provoz dálkový
- překročen o 17% kilometrový (o 26 tisíc km) i časový (o 2měsíce) proběh proti doporučené výměnné lhůtě motorového oleje
- obsah esteru je hodnocen jako zvýšený až varující, což odpovídá dlouhému proběhu ve výměnném intervalu, který je umožněn pravidelným doplňováním čerstvého oleje v množství kolem 0,2litrů/1000km, tzn. že během tak dlouhého intervalu výměny se doplní více než celá olejová náplň

Pro bezpečné nekontrolované provozování dle tohoto parametru doporučujeme interval výměny motorového oleje zkrátit o více než 30%.

Renault Premium 420 DCI K27

- provoz dálkový
- proběh 6 výměn, jedna výměna dle doporučení výrobce motoru, dalších 5 preventivně zkrácených o 17%
- obsah esteru v motorovém oleji na konci všech provedených výměn motorového oleje jako nevýznamný

Pro bezpečné nekontrolované provozování dle tohoto parametru doporučujeme zachovat interval výměny motorového oleje dle doporučení výrobce vozidla.

Škoda Octavia TDI PR28

- provoz kombinovaný
- překročen o 17% kilometrový proběh (o cca 5 tisíc km) proti doporučené výměnné lhůtě motorového oleje
- obsah esteru v motorovém oleji i přes překročení intervalu výměny motorového oleje je hodnocen jako ještě malý

Pro bezpečné nekontrolované provozování dle tohoto parametru doporučujeme zachovat interval výměny motorového oleje dle doporučení výrobce vozidla.

Viskozita oleje

Přítomnost esterové složky v motorovém oleji snižuje viskozitu a následným tepelně oxidačním namáháním této směsi se viskozita může nekontrolovaně zvyšovat, až k selhání mazání v důsledku nepříjemných reologických vlastností. Ve všech vozidlech přítomnost

esterové složky způsobila ještě přijatelné snížení viskozity, ale ani při zvýšeném obsahu esteru (do 4%) nedošlo ke snížení viskozity o viskozitní třídu.

V žádném ze sledovaných vozidel nedošlo k nárůstu viskozity motorového oleje ani k výskytu projevů degradace oleje, pravděpodobně tento stav pozitivně ovlivnily rychlé nájezdy (viz tabulky výsledků výše), relativně krátká doba namáhání, resp. doplňování čerstvého oleje (ve vozidle K26).

Hodnocení vlivu paliva SMN 30 na chemické změny motorového oleje

Karbonizační zbytek podle Conradsona

Oxidací, tepelným namáháním a působením dalších vlivů při provozu motoru (saze, otěr, nespálené palivo) dochází k degradaci motorového oleje, která se projevuje vyšším sklonem oleje ke karbonizaci (tepelný rozklad bez přístupu vzduchu za vzniku karbonových úsad). Výsledky jsou uvedeny výše v tabulkách.

- IVECO Stralis (K26) - zvýšená až varující hodnota s významným vlivem dlouhého intervalu výměny motorového oleje, hodnota zvýšená především přítomností sazí a otěru v motorovém oleji. Zjištěná hodnota na konci intervalu výměny je srovnatelná s hodnotou zjištěnou po provozu na motorovou naftu.
- Vzorky motorových olejů z ostatních sledovaných vozidel mají hodnotu karbonizačního zbytku jen mírně zvýšenou a na konci výměnného intervalu mají ještě malou rezervu do dosažení varujících hodnot signalizujících potřebu provedení výměny oleje z tohoto hlediska.

Nerozpustné látky ve směsném rozpouštědle HEO

Stanovují se srážením přídavkem směsi n-heptanu se srážedly, s následným odstředěním a oddělením sráženiny vysokým odstředivým zrychlením k překonání dispersního účinku přísad motorových olejů. Hodnota je velmi dobrým ukazatelem kontaminace oleje v důsledku tepelného namáhání, současně zahrnuje pevné nečistoty jako jsou saze, prach a otěr. Hodnoty zjištěné u všech tří vozidel na konci intervalu výměny motorového oleje jsou jen mírně zvýšené a odpovídají intenzitě namáhání i délkám intervalu výměny.

- Vliv použití paliva SMN 30 na množství vzniklých nerozpustných látek v HEO je ve všech vozidlech srovnatelný s provozem na motorovou naftu.

Diagnostika infračervenou spektrometrií

Diagnostika byla provedena pouze na řadě vzorků z vozidla Škoda Octavia 1,9TDI PD, protože bylo doplňováno pouze malé množství čerstvého oleje.

Výsledky ukazují, že již po nájezdu 23tis.km byla téměř vyčerpána (tj. rozložena) antioxidační přísada a existuje vyšší riziko nevratných změn oleje a tvorby usazenin v motoru. Současně má tato přísada protioděrové účinky, což může po degradaci znamenat zhoršení protioděrové ochrany. Dle našich zkušeností je tento stav zcela běžný nejen pro oleje typu low a mid SAPS (nízký obsah sulfátového popela, fosforu a síry) určené pro prodloužené intervaly výměny, ale i obecně pro dlouhé intervaly výměny ke 30000km s jakýmkoliv motorovým olejem.

Celková degradace po vyhodnocení všech parametrů je ještě přijatelná a se zůstatkovou životností 35%, což ukazuje i po dlouhém intervalu výměny na dostatečnou rezervu celkového stavu motorového oleje.

VÝSLEDKY HODNOCENÍ DALŠÍCH VLIVŮ POUŽITÍ PALIVA SMN 30

Vliv používání paliva SMN 30 na emise a kouřivost

Měření kouřivosti nákladních vozidel (K26 a K27) bylo prováděno ve zkušební měření emisí pro pravidelné technické kontroly vozidel v předepsaných ročních intervalech, a to měřením metodou volné akcelerace opacimetrem. Protokoly jsou k dispozici u provozovatelů vozidel.

Dle protokolů je kouřivost po ročním provozu nákladních vozidel Iveco Stralis K26 a Renault 420 DCI na palivo SMN 30 stejná jako na motorovou naftu před zahájením zkoušek, u obou vozidel je kouřivost velmi nízká, se značnou rezervou do povolené hodnoty a palivová soustava je emisní zkušebnou hodnocena „bez závad“.

Objektivní porovnání emisí bylo provedeno s vozidlem Škoda Octavia 1,9TDI v renomované emisní zkušebně na válcové brzdě, kdy byly porovnávány hodnoty emisí při provozu na ropnou naftu a palivo SMN30 metodou LD ECE 2000.

Při vstupním a závěrečném měření bylo provedeno objektivní porovnání vlivu paliva SMN 30 na emisní limity, když vozidlo bylo vždy kontrolně testováno s klasickou motorovou naftou. Průběžné monitorování vlivu paliva SMN 30 na emise výfukových plynů bylo doplněno stejným měřením po půl roce provozu.

Dle vyjádření emisní zkušebny, která byla doložená protokoly z uvedených emisních testů, sledované vozidlo Škoda Octavia po více než 14 měsících provozu na palivo SMN 30 splňuje s rezervou požadavky emisních třídy, pro kterou je homologováno. Emisní test na standardní motorovou naftu potvrzuje, že technický stav motoru se dlouhodobým provozem na palivo SMN 30 nezměnil a tedy, že se nezměnil technický stav palivové soustavy, ani kvalita spalování.

Vliv používání paliva SMN 30 na zanášení vstřikovacích trysek

Detailní vyhodnocení stavu vozidla IVECO Stralis (K26) v sevisním středisku Agrotec Olomouc je uvedeno v příloze.

Hodnocení stavu palivové soustavy vozidla Renault 420 DCI (K27) bylo prováděno provozovatelem vozidla motorovou diagnostikou v externí servisní organizaci. Nebyly zjištěny žádné závady na palivové soustavě, ani na motoru a protokoly z těchto měření jsou založeny u provozovatele vozidla.

Hodnocení stavu motoru a vstřikovací soustavy vozidla Škoda Octavia 1,9TDI PD (PR28) je po více než roce provozování na palivo SMN 30 bez změn, což je vyjádřeno na základě homologačního emisního testu se standardní motorovou naftou po ukončení sledování a kontrolou funkcí motoru při tomto testu.

Vliv používání paliva SMN 30 na zanášení palivových filtrů

Pro hodnocení zanášení palivových filtrů byla zvolena jednoduchá metoda vizuální prohlídky nádoby filtru a filtrační vložky po otevření tělesa filtru. Palivové filtry byly provozovány do snížení výkonu nebo nepravidelného chodu motoru v důsledku blokování palivového filtru. Cílem bylo dostatečně prověřit doporučené a dříve dosahované intervaly výměny.

Během sledovaného období došlo opakovaně ve vozidle IVECO Stralis (K26) k omezení funkce palivového filtru před jeho standardní výměnou, a to poprvé ještě před zimním obdobím a podruhé během zimního období. Vložka palivového filtru při detailní inspekční prohlídce nebyla pokryta úsadami a na dně nádoby filtru byly shledány v palivu nerozpustné mazlavé, ale nelepivé usazeniny ve velmi malém množství. Dostupná diagnostika a malé množství úsad neumožnily detailní analýzu a jejich identifikaci. V palivu ve filtru bylo zjištěno větší množství vlhkosti v porovnání s obsahem v palivové nádrži, takže předpokládáme, že tímto došlo k neprůchodnosti palivového filtru, což bylo zvýrazněno prvním poklesem venkovních teplot pod bod mrazu a prvními extrémními nízkými teplotami pod -25°C . V důsledku účinné filtrace paliva v tomto typu vozidla a možné náhodné existence vlhkosti v tankovaném palivu bude preventivně nutné zkrátit interval výměny palivového filtru až na 50% intervalu doporučeného výrobcem vozidla.

Ve vozidle Renault 420 DCI nedošlo k omezení funkce palivového filtru, který byl měněn v preventivně o 30% zkráceném intervalu.

Vzhled palivových filtrů ilustruje fotodokumentace z průběžných a ze závěrečných inspekčních prohlídek.

Ve vozidle Škoda Octavia 1,9TDI nedošlo k omezení funkce palivového filtru, který nebyl měněn, ale také dosud nebyl dosažen požadovaný nájezd pro výrobcem vozidla plánovanou výměnu.

Vliv používání paliva SMN 30 na zanášení olejových filtrů

Při vstupní inspekční prohlídce byly hodnoceny stavy filtrů před zahájením provozu nově zařazených vozidel provozovaných na ropnou motorovou naftu. Dále byly hodnoceny olejové filtry dodané provozovateli po provedených výměnách motorového oleje. Hodnocení se provádělo otevřením filtru a prohlídkou stavu filtrační vložky a určením tloušťky filtračního koláče.

Na základě vizuálního hodnocení stavu všech olejových filtrů po provedených výměnách motorového oleje lze konstatovat, že použití směsné motorové nafty SMN 30 nemá vliv na větší tvorbu nečistot v porovnání s provozem na ropnou motorovou naftu.

Vliv používání paliva SMN 30 na těsnění a hadice

Po ročním sledování novějších vozidel vyšších emisních limitů na směsnou motorovou naftu SMN 30 nebyly pozorovány žádné netěsnosti v hadicových spojeních ani poškození hadic a dle sdělení provozovatelů nemusely být žádné hadice ani pryžové díly měněny. Použité materiály hadic a těsnění novějších vozidel jsou zřejmě dobře odolné proti působení paliva SMN 30, protože výrobci pryžových materiálů respektují přítomnost biosložek v palivu.

ZÁVĚRY Z PROVOZNÍCH ZKOUŠEK PALIVA SMN 30

Směsná motorová nafta SMN 30 byla v období srpen 2008 až září 2010 používána k pohonu osmnácti sledovaných vozidel provozovaných při běžné podnikatelské činnosti. Ve třetí etapě projektu byly splněny stanovené cíle pro ověření ve vozidlech splňující přísnější emisní limity a potvrzeny závěry první a druhé etapy projektu.

Dlouhodobé sledování. Provozní sledování probíhalo od srpna 2008 do září 2010. V tomto období byla na všech vozidlech provedena minimálně jedna výměna motorového oleje, ale na většině vozidel více sledovaných výměn. Prověřeno bylo chování vozidel v běžném provozu za teplých i studených klimatických podmínek. Základem sledování bylo hodnocení vlivu paliva na motorový olej, především vliv na rychlost degradace, množství nespáleného paliva (resp. biosložky) v oleji vyjádřené jako obsah esteru, obsah otěrových kovů z opotřebení motoru a další důsledky, které by mohly omezit interval výměny oleje a olejového filtru. Sledována byla i bezpečná lhůta výměny palivového filtru a zjištění příčiny případné jejich blokace.

Rozsáhlé sledování. V provozním sledování se v uvedeném období vystřídal 18 vozidel 3 značek, z toho 1 osobní, 6 lehkých nákladních, 5 nákladních s chladícím agregátem a 6 tahačů, která splňují emisní limity EURO I až EURO V. Způsob vstřikování paliva do motorů sledovaných vozidel je od řadových pístových čerpadel po typ Common-Rail, dále jeden motor se vstřikováním systémem Pumpe-Düse. Pečlivě sledovaný celkový průběh vozidel vysoko překračuje 1 milion kilometrů, na vozidlech bylo provedeno 34 sledovaných výměn olejů v motorech a hodnoceno 231 vzorků paliv a olejů ve více než 1500 parametrech. V průběhu sledování byl předčasně měněn palivový filtr na 6 vozidlech, a to předčasně kolem poloviny plánovaného intervalu výměny a z toho častěji v první etapě sledování, kdy bylo prováděno skladování paliva a jeho výdej do vozidel náhradním způsobem. Pokud byl motor vybaven hrubým filtrem paliva a tento byl odkalován dle běžných zvyklostí, k omezení funkce jemného filtru paliva nebylo pozorováno.

Závěry III.etapy sledování

- ☞ palivo SMN 30 umožnilo bezproblémový provoz a operabilitu v období sledování uvedených vozidel vyšších emisních limitů, průnik esteru z biosložky do motorového oleje při dlouhodobém provozu neohrozil mazání motoru a nedošlo ke zvýšené degradaci motorového oleje
- ☞ nebylo zaznamenáno korozivní napadení ocelových částí a barevných kovů ložisek motoru ani při dlouhodobém namáhání v dlouhých intervalech výměny motorového oleje, stav motorů dle obsahu otěrových kovů se provozem na palivo SMN 30 významněji nezměnil
- ☞ za podmínek zkoušek nebylo dostupnými diagnostickými metodami zaznamenáno zanášení vstřikovacích trysek a zhoršení průběhu spalování, a to ani při dlouhodobém provozu vozidel
- ☞ zanášení olejových filtrů sledovaných vozidel bylo přijatelné, jak při plném výměnném intervalu, tak při extrémně prodlouženém výměnném intervalu vozidla IVECO Stralis, olejové filtry byly funkční a průchodné, bez větší vrstvy množství nečistot či usazenin

○ Zkrácení intervalu výměny palivových filtrů

Degradace biosložky z paliva nezpůsobuje předčasné zanášení palivových filtrů, zaznamenané předčasné výměny byly v obou případech způsobeny přítomnou vlhkostí, přesto pro zajištění trvalé operability a spolehlivého provozu doporučujeme preventivně zkrátit interval výměny palivového filtru především u vozidla IVECO Stralis minimálně o jednu třetinu.

○ Vhodný interval výměny motorového oleje dle jednotlivých typů vozidel

- Výměnný interval motorového oleje vozidla IVECO Stralis 150 000km s palivem SMN 30 proběhl bez ovlivnění stavu motoru, což bylo umožněno pravidelným doplňováním čertsvého oleje, tak jak je běžné i při provozu na klasickou motorovou naftu. Přesto po detailní analýze stavu oleje v průběhu intervalu výměny obecně nedoporučujeme takto extrémně dlouhé intervaly výměny realizovat. Zkrácení intervalu výměny motorového oleje na 100 000km doporučujeme na základě uvedených zjištění o degradaci oleje, a to bez ohledu na druh použitého paliva, což potvrzuje stav motorového oleje při provozu na motorovou naftu před zahájením sledování. Průnik paliva za uvedený vysoký proběh kilometrů je z pohledu vysokého proběhu relativně malý, přesto absolutní obsah je hodnocený jako zvýšený a především dlouhodobě by tento obsah byl nepřijatelný.
- Ve vozidle Renault 420 DCI je dle výsledků zkoušek motorového oleje zcela vhodný výměnný interval dle doporučení výrobce, protože i po tomto proběhu nedošlo k významnějším změnám vlastností motorového oleje.
- Ve vozidle Škoda Octavia 1,9TDI nebyla zjištěna dle diagnostiky motorového oleje potřeba zkrácení intervalu výměny. Přesto doporučujeme nepřekračovat interval výměny motorového oleje nad 12měsíců. Při použití paliva SMN 30 v tomto typu motoru bude vhodnější použít místo prodlouženého intervalu výměny 30000km výrobcem vozidla alternativně doporučovaný interval výměny 15000km a motorový olej odpovídající specifikace pro tento režim výměny. Důvodem je bezpečné používání paliva SMN 30 i v motorech se zhoršenou těsností, příp. v motorech s méně významnými závadami palivového systému a především pro městský provoz těchto vozidel ve studenějším režimu spalování.

SEZNAM PŘÍLOH

1. Hodnocení vlivu paliva SMN 30 na motor IVECO Stralis dle servisní organizace vozidel IVECO společnosti Agrotec Olomouc.
2. Hodnocení vlivu paliva SMN 30 na provoz vozidla Reault 420 DCI dle provozovatele Kostecké uzeniny Kostelec.
3. Fotodokumentace z inspekčních prohlídek.