Biblid: 0350-2953 (2016) 42(1): 18-24

UDK: 631.153

Originalni naučni rad

Original scientific paper

EKSPLOATACIONO ISPITIVANJE POLUSINTETIČKOG MOTORNOGULJA ADECO SHPD SAE 10W-40 U EKSTREMNIM USLOVIMA

TESTING OF SEMI SYNTHETIC ENGINE OIL ADECO SHPD SAE 10W-40 IN EXTREMELY WORK CONDITIONS

Kekić Aleksandar¹, Gucul Dragana¹, Ferenc Laslo²

¹ ADECO doo, ADECO doo, Temerinski put 109, 21000 Novi Sad, Srbija

² PIK Bečej, Novosadska 2, 21220 Bečej, Srbija

e-mail: akekic@adeco.rs

REZIME

U radu su prikazani rezultati eksploatacionog ispitivanja polusintetičkog motornog ulja ADECO SHPD SAE 10W-40 u motoru kombajna za grašak PMC 979 AT, tokom leta 2015. godine, na parcelama u okviru PIK BEČEJ.

Svi rezultati ispitivanja su prikazani u vidu tabela i dijagrama, sa priloženom diskusijom.

Ključne reči: polusintetičko motorno ulje, berba, eksploataciono ispitivanje.

1. UVOD

Za samohodne kombajne, koji rade na žetvi konzumnog zelenog graška, slobodno se može reći da rade u ekstremnim radnim uslovima: ubiranje graška se odvija neprekidno, 24 časa, sa pauzama za tehničko održavanje kombajna; zemljište je velike vlažnosti, a temperature vazduha (period kraj maja-kraj juna) se kreću i iznad 30°C.

U takvim uslovima rada, zbog kratkih agrotehničkih rokova vezanih za ubiranje graška u fazi optimalne tehnološke zrelosti, kombajn mora očuvati svoju tehničku i tehnološku ispravnost.

Da bi motor kombajna radio ispravno, od velikog je značaja kvalitet motornog ulja koje se nalazi u njemu. Zbog toga, proizvođačima motornih ulja je od velike koristi da dobiju povratne informacije od korisnika motornih ulja, kako bi otklonili eventualne nedostake, a sve u cilju proizvodnje motornog ulja koja zadovoljavaju tražene kriterijume. Danas se u svetu proda 35,4 miliona tona maziva, od toga na motorna ulja za mobilnu tehniku otpada 42,4% (period 2010.-2014. godine). Tendencija je da se proizvode motorna ulja polusintetičke i sintetičke osnove, kao i rast proizvodnje multigradnih ulja nižih viskozитета. Tako, da do 2020. proizvodnja multigradnih ulja viskoznosti 0W-XX, poraste sa sadašnjih 5% na 20%, a da proizvodnja motornog ulja viskoznosti SAE 10W-40 padne na ispod 5%, te da se prestane sa proizvodnjom monogradnih motornih ulja.

U toku jeseni 2014. godine, vršeno je eksploataciono ispitivanje polu-sintetičkog motornog ulja ADECO SHPD, SAE 10W-40, u motorima traktora John Deere 8320 i

6820, kao i u motoru traktora Case 9220, koji su radili na jesenjem oranju, na parcelama u okviru PIK Bečej RJ Ratarstvo.

Ohrabreni odličnim rezultatima eksploatacionog ispitivanja u teškim uslovima rada traktora, ove godine je nastavljeno sa eksploatacionim ispitivanjem istog motornog ulja na poslovima ubiranja konzumnog graška, koje je bilo uliveno u motor Deutz BF6M1015C kombajna za ubiranje graška PMC 979 AT.

Cilj ispitivanja je bio da se odredi nivo degradacije i utroška motornog ulja, a sve u funkciji određivanja optimalnog perioda zamene motornog ulja.

2. MATERIJAL I METOD RADA

Eksploataciono ispitivanje se, obavljalo na parcela u okviru PIK Bečej RJ Ratarstvo, u periodu od 22. 05.- 20. 06. 2015. godine.

U tom periodu srednje dnevne temperature su se kretale od 12,2°C do 27,8°C, sa maksimalnom dnevnom temperaturom od 33,48°C.

Na slici 1 dat je dijagramski prikaz kretanja srednjih dnevnih temperatura, u periodu od 22. 05. do 20. 06., izmerenih na Meteorolškoj stanici Bečej.

Sl. 1.: *Dijagram srednjih dnevnih temperatura izmerenih na MS Bečej*
Fig. 1.: *Average daily temperatures in period 22th may-20th juny*

Uzorci motornog ulja, u količini od 1.000 ml, su uzimani iz kartera motora kombajna, na svakih 100 motočasova, osim „0“ uzorka, koji je uzet nakon 15 minuta rada motora, nakon ulivanja ulja u motor.

Uzorci motornog ulja su prosleđivani u akreditovanu laboratoriju Rafinerije nafte Beograd, radi određivanja fizičko-hemijskih osobina kao i metala habanja standardnim laboratorijskim metodama. U tabeli 1. date su tehničke karakteristike kombajna za grašak PMC 979 AT.

Tab. 1.: Tehničke karakteristike kombajna za grašak PMC 979 AT

Tab. 1.: Technical characteristics of harvester for green pean PMC 979 AT

Redni broj	Marka i tip	Godina proizvodnje	Tip pogonskog motora	Instalisana Snaga (kW)
1.	Kombajn za grašak PMC 979 AT	2003. god.	Deutz BF6M 1015C	240 kW

Fizičko-hemijske karakteristike polusintetičkog motornog ulja SHPD SAE 10W-40, koje je bilo predmet eksploatacionog ispitivanja, prikazane su u tabeli 2.

Tab. 2.: Fizičko-hemijske karakteristike motornog polusintetičkog ulja SHPD**Tab. 2.:** Characteristics of tested semi-synthetic engine oil SHPD SAE 10W-40

Karakteristika, jedinica mere	Izmerena vrednost	Metoda
Gustina na 15°C, g/cm ³	0,86	SRPS B.H8.015
Kinematska viskoznost na 100°C, mm ² /s	14	SRPS ISO 3104
Indeks viskoznosti	160	SRPS B.H8.024
Tačka paljenja, COC, °C	220	SRPS EN ISO 2592
Tačka tečenja, °C	-33	SRPS ISO 3016
Sadržaj vode, v/v %	nema	
Ukupan bazni broj, TBN, mg KOH/g	13,5	SRPS ISO 3771
Specifikacije:	ACEA E4/E6/E7; API CI-4/CH-4/CG-4/CF-4/CF/SL; MB 228.51; MAN M 3477; Volvo VDS-3; MTU OIL TYPE 3.1; Renault Truck RXD, RLD-2/RGD; Scania LDF-2;	

3. REZULTATI ISPITIVANJA SA DISKUSIJOM

Rezultati eksploatacionog ispitivanja prikazani su u tabeli 3, kao i na dijagramima, koji su prikazani na slikama 2, 3 i 4.

Kinematska viskoznost: u toku eksploatacije motornog ulja dolazi do promene viskoziteta. Viskozitet se može povećati ili smanjiti.

Do povećanja viskoznosti dolazi usled:

1. zbog prisustva veće količine čađi u motornom ulju,
2. zbog oksidacije i polimerizacije pojedinih ugljovodoničnih struktura u ulju.

Do pada vrednosti viskoznosti može doći usled:

1. razređenja motornog ulja zbog prodora nesagorelog goriva,
2. povećanja zazora između klipnih prstenova i unutrašnjeg zida cilindra,
3. destrukcije impruvera viskoznosti usled delovanja mehaničkih sila.

Tab. 3: Rezultati fizičko-hemijskih karakteristika korišćenog ulja SHPD SAE 10W-40**Tab. 3.:** Results of phisico-chemical analysis of used engine oil SHPD SAE 10W-40

Radni časovi	Kinematska viskoznost		TBN (mgKOH/g)	Index viskoznosti	Sadržaj metala habanja					
	40°C	100°C			Fe (ppm)	Si (ppm)	Al (ppm)	Pb (ppm)	Ag (ppm)	Cr (ppm)
0	85,15	13,6	14	163	0	28	8	0	1	0
100	81,78	13	14,5	161	0	27	7	0	1	0
200	83,85	13,2	14,8	159	2	31	21	0	0	0
300	87,27	13,69	14,8	160	5	21	11	0	0	0
350	87,42	13,44	15	155	7	31	11	0	0	0

Na osnovu podataka prikazanih u tabeli 3., može se zaključiti da se polusintetičko motorno ulje SHPD SAE 10W-40 može koristiti i posle 350 r/č, jer je kinematska viskoznost na 40°C kretala u granicama od -3,96% do +2,66%, dok se kinematska viskoznost na 100°C kretala u granicama od -2,91% do +4,6%.

Indeks viskoziteta: predstavlja karakteristiku preko koje se utvrđuje promena viskoznosti sa promenom temperature. Iz tabele 3 vidi se da nije došlo do značajne promene indeksa viskoznosti, što ukazuje da nije došlo do destrukcije impruvera tokom eksploatacije ulja usled mehaničkih destrukcija.

Metali habanja su iznosili, najviše 21ppm kod Al, dok su kod Fe iznosili od 2 – 7 ppm. Ostali metali habanja nisu detektovani prilikom analize. Sadržaj Si se kretao u granicama od 27-31 ppm, što pokazuje da je motor radio sa ispravnim vazдушnim filterom.

Na slikama 2, 3 i 4 su prikazani dijagrami promene TBN, kinematske viskoznosti na 40°C i 100°C. Na osnovu matematičke analize dobijenih rezultata, može se videti da motorno polusintetičko ulje zadržava upotrebljivost i do 400 r/č.

Sl. 2.:Dijagram promene TBN

Fig. 2.:Change TBN

Sl. 3.:Dijagram promene kinematske viskoznosti na 40°C

Fig. 3.:Viscosity in 40° change

Sl. 4.:Dijagram promene kinematske viskoznosti na 100°C

Fig. 4.:Viscosity in 100° change

Totalni bazni broj (TBN):TBN kod motornih ulja predstavlja jednu od bitnih karakteristika, jer ukazuje na rezervu alkalnost, koja štiti motor od različitih korozivnih

produkata, nastalih u procesu sagorevanja goriva, kao i od produkata nastalih usled oksidacije i nitracije. Iz tabele 3. i dijagrama 2. Se vidi da nije došlo do promene vrednosti TBN, koja bi indikovala zamenu motornog ulja.

Potrošnja motornog ulja: smatra se normalnom pojavom kod tehnički ispravnih motora. Na visinu gubitka ulja u motoru, u 95% slučajeva, uticaj ima tehničko stanje motora, dok je samo 5% uticaj baznog ulja od kojeg je motorno ulje sačinjeno.

Kako je povećavan kvalitet baznog ulja, tako se i menjala dopuštena gornja granica utroška ulja: karajem 60-tih godina prošlog veka ona je iznosila, za dizel motore komercijalnih vozila i poljoprivrednih mašina, 4% od ukupne utrošene količine goriva između dve zamene ulja u motoru.

Danas, kod savremenih dizel motora koji su ugrađeni u poljoprivredne mašine, ona se kreće od 0,4-0,8% od ukupne količine utrošenog goriva. Ovo je rezultat stalnog razvoja i proizvodnje pogonskog goriva i maziva višeg kvaliteta, kao i razvoja samih motora.

U tabeli 3 dat je prikaz % utroška motornog ulja u odnosu na količinu utrošenog goriva između dve zamene motornog ulja.

Tab. 3. Prikaz dolivanja motornog ulja između dve zamene

Tab. 3. Consumption of motor oil between two exchange

Naziv poljoprivredne mašine	Količina dolivenog ulja				Količina utrošenog goriva	% Utrošak motornog ulja
	0-100	100-200	200-300	300-400		
Kombajn PMC 979 AT	47+1,5	2	2	0	11183	0,487

Iz podataka, prikazanih u tabeli 3., vidi se da je % utrošak motornog ulja SHPD SAE 10W-40 iznosio 0,487%, što je na samoj donjoj granici dozvoljenog utroška. Takođe, motor kombajna je radio u opsegu optimalnih radnih temperatura, što ukazuje da je polusintetičko motorno ulje SHPD SAE 10W-40 uticalo na bolje hlađenje motora u odnosu na mineralno motorno ulje iste viskoznosti i kvaliteta.

Sve gore navedeno ukazuje na visoku termičku stabilnost polusintetičkog motornog ulja, a ako se uzme u obzir, da je kombajn radio u ekstremnim uslovima, to još više govori o visokom kvalitetu motornog ulja.

4. ZAKLJUČAK

1. Praćenje stepena degradacije motornog ulja u motorima poljoprivrednih mašina je neophodno, kako iz preventivnih razloga, tako i iz ekonomskih razloga,
2. Kontrola kvaliteta, odnosno, stepena degradacije motornog ulja ukazuje na tehničko stanje motora, te omogućava da se teži kvarovi spreče, a to je direktno povezano sa troškovima održavanja i stepenom pouzdanosti poljoprivrednih mašina,
3. Gubitak totalno baznog broja je nizak, daleko od vrednosti koje indikuju njegovu zamenu i nakon 350 r/č korišćenja motornog ulja,
4. Vrednosti kinematske viskoznosti na 40°C i 100°C imaju vrednosti od max. +4,6% do min. -3,96%, što ukazuje da nije došlo do bitnije promene viskoznosti ni posle 350 r/č,

5. Metali habanja su u donjim granicama, što ukazuje na dobra antihabajuća svojstva koje motorno ulje poseduje i nakon 350 r/č,
6. Sadržaj Si je nizak, što ukazuje na visok kvalitet vazdušnog filtera motora,
7. Gubitak motornog ulja, kao normalna posledica korišćenja motornog ulja, kretao se u minimalnim količinama (oko 0,45% u odnosu na količinu utrošenog goriva), što ukazuje na visok kvalitet baznog ulja od kojeg je napravljeno motorno ulje ADECO SHPD, kao i na visok nivo tehničke ispravnosti kombajna koji je bio korišćen u eksploatacionom ispitivanju motornog ulja,

5. LITERATURA

- [1] Kekić A., Gvozdrenović N., Bošković K.: Eksploataciono ispitivanje motornog ulja ADECO SHPD SAE 10W/40 u motorima poljoprivrednih mašina, SPT, Novi Sad, 2015.,
- [2] Kovač O., Vujica J., Kekić A.: Određivanje optimalnog intervala zamjene ulja u motorima poljoprivrednih mašina pomoću dve metode, YUMTO, Novi Sad, 2006.,
- [3] Kovač O., Vujica J., Kekić A.: Eksploataciono ispitivanje motornog ulja MAXIMA E9 SAE 15W/40 u PIK Bečej, YUMTO, Novi Sad, 2012,
- [4] Obradović A., Kekić A.: Eksploataciono ispitivanje motornog ulja FAM FENIX SUPERIOR 15 W/40 u PIK Bečej a. d., YUMTO, Novi Sad, 2009.,
- [5] Savić V., Jocanović M., Jurišić D.: Motorna ulja, IKOS, Novi Sad, 2006.,
- [6] Stoilković M.: Podmazivanje motornih vozila, YUNG, Beograd, 2002.,
- [7] Stoilković M.: Primena maziva, NIS a. d., Novi Sad, 2011.,
- [8] Stoilković M., Bačevac S., Kekić A.: Eksploataciono ispitivanje motornog ulja NISOTEC FAVORIT 15W/40 u sredstvima poljoprivredne tehnike, YUMTO, Novi Sad, 2012.
- [9] Lubricants Industry Factbook 2015-2016, aug. 2015., 7389 Lee Highway Suite 300 Falls Church, Virginia, USA

TESTING OF SEMI SYNTHETIC ENGINE OIL ADECO SHPD SAE 10W-40 IN EXTREMELY WORK CONDITIONS

Kekić Aleksandar¹, Gucul Dragana¹, Ferenc Laslo²

¹ ADECO doo, Temerinski put 109, 21000 Novi Sad, Serbia

² PIK Bečej, Novosadska 2, 21220 Bečej, Srbija

SUMMARY

In this work are shown the results of testing semi-synthetic engine oil ADECO SHPD SAE 10W-40 in engine harvester for green pea PMC 979 AT, during summer 2015. in PIK BEČEJ.

All Results of testing are shown in tabelar and diagram form with discussion.

Key word: semi-synthetic engine oil, harvester, exploitation testing

Primljeno: 17. 02. 2016. god.

Prihvaćeno: 08. 03. 2016. god.