Biblid: 0350-2953 (2014) 40(4): 239-246
UDK: 631.153

Originalni naučni rad
Original scientific paper

EKSPLOATACIONO ISPITIVANJE MOTORNOG ULJA ADECO SHPD U MOTORIMA POLJOPRIVREDNIH MAŠINA

TESTING OF ENGINE OIL ADECO SHPD DURING AGRICULTURAL MACHINERY OPERATION

Kekić A¹, Gvozdenović N², Bošković Karmila³

¹ PIK Bečej a. d. Novosadska 2, Bečej, Srbija

² ADECO d. o. o. Temerinski put 109, Novi Sad, Srbija

³ Rafinerija nafte a. d. Pancevacki put 83, Beograd, Srbija

e-pošta: igor.kekic97@gmail.com

REZIME

U radu su prikazani rezultati eksploatacionog ispitivanja polusintetičkog motornog ulja ADECO SHPD u motorima poljoprivrednih mašina, tokom jeseni 2014. godine, na parcelama u okviru PIK BEČEJ a. d. u stečaju. Polusintetičko motorno ulje ADECO SHPD, koje je bilo predmet ispitivanja, korišćeno je u motorima traktora: Case 9220, John Deere 8320 i John Deere 6820. Svi rezultati ispitivanja su prikazani u vidu tabela, sa priloženom diskusijom.

Ključne reči: motorno ulje, kontaminacija, ispitivanje, rezultati, SHPD ulje.

1. UVOD

Motorno ulje ima zadatak da podmazuje elemente motora koji su u neposrednom kontaktu, da poboljša zaptivanje, hlađenje, da štiti osetljive delove motora od korozije, kao i da vrši ispiranje-čišćenje motora.

Sa stanovišta korisnika motornih ulja idealno bi bilo da se ista količina motornog ulja koristi tokom celog eksploatacionog veka motora, bez ikakve zamne ili dolivanja. Jednom rečju, da se motorno ulje ne degradira i da se ne troši.

Međutim, u eksploataciji motora, motorno ulje se degradira i troši, u zavisnosti od tehničkog stanja motora, vrste i kvaliteta goriva, načina i stepena opterećenja motora, sredine u kojoj motor radi, kao i od vrste i kvaliteta motornog ulja.

Za proizvođača, kao i za potrošača motornog ulja od velike je važnost kako se motorno ulje ponaša u toku njegove eksploatacije.

2. CILJ ISPITIVANJA

Sredstva poljoprivredne tehnike (traktori, kombajni i samohodne poljoprivredne mašine), rade u vrlo teškim uslovima. Da bi se poljoprivredni poslovi obavili u optimalnim agrotehničkim rokovima, a tehnika zadovoljila predviđene tehnološke zahteve, pogonski motori moraju biti tehnički ispravni, pouzdani i ekonomični.

Na tehničku ispravnost, pouzdanost i ekonomičan rad motora utiče, u velikoj meri i kvalitet motornog ulja. Savremeni motori, koji se ugrađuju u poljoprivredne mašine, su sve složeniji (ugrađeni sistemi za kontrolu sagorevanja, tretmana izduvnih gasova, za smanjenje emisije Nox bez povećanja potrošnje goriva), te se pred motorna ulja postavljaju sve veći i složeniji zahtevi, kako bi motorno ulje omogućilo nesmetan rad motora.

Cilj ovog ispitivanja bio je da se odredi kvalitet motornog ulja ADECO SHPD u realnim uslovima eksploatacije, kao i da se utvrdi optimalni interval zamene motornog ulja u motorima poljoprivrednih mašina koja su bila predmet ispitivanja.

3. MATERIJAL I METOD RADA

Eksploataciono ispitivanje polusintetičkog motornog ulja ADECO SHPD odvijalo se tokom jeseni (period oktobar-decembar mesec 2014. godine), na parcelama u okviru PIK Bečej. d. uštede, na poslovi mase, oranje i tanjiranje.

Oranje i tanjiranje je izvođeno na zemljištu tipa černo zem, dubina oranja je iznosila od 20-25 cm.

Tokom eksploatacionog ispitivanja gore navedenom periodu količina padavina je iznosila 35 mm vodenog taloga.

Kvalitet goriva, koje je korišćeno za pogon motora, prikazano je u tab. 1.

Tab. 1.: fizičko-hemijske karakteristike korišćenog goriva

Tab. 1.: phisico-chemical characteristic of euro diesel

Red. br.	Metoda	Karakteristike	Vrednost
1.		Gustina na 15°C	0.8820 kg/dm ³
2.	ASTM D 445	Viskozitet na 20°C	3.875 mm ² /s
3.	MI 67	Sadržaj vode	0.00 %
4.	ASTM D 93	Tačka paljenja	71°C
5.	XRY	Sadržaj sumpora	0.016 %

U tabeli 2. dat je spisak sredstava poljoprivredne tehnike na kojima je vršeno eksploataciono ispitivanje motornog ulja.

Tab. 2.: Sredstva poljoprivredne tehnike na kojima se vršilo ispitivanje

Tab. 2.: Technical characteristics of agricultural mashinery

Red. broj	Vrsta, marka i tip poljoprivredne mašine	Godina proizvodnje	Tip ugrađenog motora	Instalisana snaga motora (kW)	Korišćeno pogonsko gorivo
1.	Traktor Case Steyr 9220	2001	Cummins 6TA 830	165	Euro dizel
2.	Traktor John Deere 8320	2006	John Deere RG 6081	182	Euro dizel
3.	Traktor John Deere 6820	2004	John Deere CD 6068	99	Euro dizel

U tabeli 3. dat je prikaz karakteristika ispitivanog motornog ulja. Ovde se, takođe, vodilo računa da motorno ulje zadovoljava uslove koje je dao proizvođač motora u pogledu kvaliteta, viskoznosti kao i drugih zahteva.

Tab. 3: Karakteristike motornog ulja ADECO SHPD

Tab. 3.: characteristics of engine oil ADECO SHPD

Karakteristika, jedinica mere	Metoda vizuelno	Min. - Max. bistar-homogen	Rezultat zadovoljava
Izgled			
Nečistoće (uključujući vodu), %	SRPS B.H8.150	0	0
Zapreminska masa na 15°C, g/cm ³	SRPS B.H8.015	-	0.876
Totalni bazni broj (TBN), mgKOH/g	SRPS ISO 3771	min. 9	9.82
Kinematska viskoznost na 40°C, mm ² /s	SRPS ISO 3104	-	96.50
Kinematska viskoznost na 100°C, mm ² /s	SRPS ISO 3104	12.5 - 16.3	13.77
Indeks viskoznosti	SRPS B.H8.024	min. 135	144
Viskoznost na niskoj temperaturi (C.C.S.) -25°C	SRPS B.H0.515 pr. A	max. 7000	6300
Temperatura tečenja, °C	SRPS ISO 3016	max. -25	-33
Temperatura paljenja u otvorenom sudu, °C	SRPS B.H8.601	min. 210	237
Tendencija ka penušanju i stabilnost pene: t=24°C, cm ³ t=94°C, cm ³ t=24°C, cm ³	ASTM D892	max. 100/0 max. 50/0 max. 100/0	0/0 0/0 0/0
Sulfatni pepeo, %	SRPS B.H8.041	-	1.26
Gubitak isparavanjem NOACK test na 250°C, %	DIN 51581	max. 158	8.40

U Tabeli 4. dat je prikaz fizičko-hemijskih karakteristika koje su bile predmet analiza i specifikacije za njihovo određivanje

Tab. 4.: Fizičko-hemijske karakteristike i specifikacije za određivanje stanja ulja

Tab. 4.: Physico-chemical characteristics and specification for determining oil condition

Karakteriske	Merne jedinice	Metode
Izgled	/	Vizuelno
Kin. viskoznost na 40°C	mm ² /s	ASTM D 445-12
Kin. viskoznost na 100°C	mm ² /s	ASTM D 445-12
Index viskoznosti	/	ASTM D 2270-04
Tačka paljenja	°C	ASTM D 92-12
TBN	mgKOH/g	ASTM D 2896-07a
Sadržaj vode	mas. %	ASTM D 95-05e1
Tačka stinjanja	°C	ASTM D 97-12
Sadržaj Zn	%	In house metod WDXRF
Sadržaj Fe	ppm	In house metod WDXRF
Sadržaj Pb	ppm	In house metod WDXRF
Sadržaj Cu	ppm	In house metod WDXRF
Sadržaj Cr	ppm	In house metod WDXRF
Sadržaj Al	ppm	In house metod WDXRF
Sadržaj Si	ppm	In house metod WDXRF
Sadržaj Sn	ppm	In house metod WDXRF
Sadržaj Ag	ppm	In house metod WDXRF
Sadržaj Ni	ppm	In house metod WDXRF

Metod rada: 15 minuta nakon ulivanja motornog ulja uzimao se tzv. „0“ uzorak, u količini od cca 500 ml. To se ponavljalo periodično, na svakih 100 r/č motora. U cilju utvrđivanja stepena degradacije motornog ulja, ono je dostavljano akreditovanoj laboratoriji, gde su se utvrđivale fizičko-hemijske osobine ulja laboratorijskim metodama, prikazanih u tab. 4.

4. REZULTAT I ISPITIVANJA SA DISKUSJOM

Laboratorijska analiza

U tabelama br. 5., 6. i 7 prikazani su rezultati laboratorijskog ispitivanja korišćenog motornog ulja iz gore navedenih traktora.

Tab. 5.: Rezultati fizičko-hemijskih karakteristika motornog ulja traktora Case 9220

Tab. 5.: Results of physico-chemical characteristics motor oil, used in tractor Case 9220

Karakteriske	Merne jedinice	Metode	U Z O R C I				
			0 uzorak	100 r/č	200 r/č	300 r/č	350 r/č
Izgled	/	Vizuelno	crno	crno	crno	crno	crno
Kin. viskoznost na 40°C	mm²/s	ASTM D 445-12	86.72	85.43	84.82	86.18	89.28
Kin. viskoznost na 100°C	mm²/s	ASTM D 445-12	13.34	13.25	13.29	13.47	13.62
Index viskoznosti	/	ASTM D 2270-04	155	156	158	159	155
Tačka paljenja	°C	ASTM D 92-12	224	226	226	226	222
TBN	mgKOH/g	ASTM D 2896-07a	10.10	10.30	10.50	10.80	10.70
Sadržaj vode	mas. %	ASTM D 95-05e1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tačka stinjavanja	°C	ASTM D 97-12	-33	-30	-30	-27	-27
Sadržaj Zn	%	In house metod WDXRF	0.126	0.126	0.127	0.132	0.133
Sadržaj Fe	ppm	In house metod WDXRF	1	8	17	32	37
Sadržaj Pb	ppm	In house metod WDXRF	0	1	5	5	5
Sadržaj Cu	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	0	0
Sadržaj Cr	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	1	1
Sadržaj Al	ppm	In house metod WDXRF	1	5	0	14	2
Sadržaj Si	ppm	In house metod WDXRF	8	17	16	25	18
Sadržaj Sn	ppm	In house metod WDXRF	1	2	4	0	4
Sadržaj Ag	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	0	0
Sadržaj Ni	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	0	0

Tab. 6.: Rezultati fizičko-hemijskih karakteristika motornog ulja traktora JD 8320

Tab. 6.: Results of physico-chemical characteristics motor oil, used in tractor JD 8320

Karakteriske	Merne jedinice	Metode	U Z O R C I				
			0 uzorak	100 r/č	200 r/č	300 r/č	350 r/č
Izgled	/	Vizuelno	crno	crno	crno	crno	crno
Kin. viskoznost na 40°C	mm²/s	ASTM D 445-12	89.56	84.74	82.48	81.20	80.40
Kin. viskoznost na 100°C	mm²/s	ASTM D 445-12	13.47	13.22	12.99	12.60	12.63
Index viskoznosti	/	ASTM D 2270-04	152	157	158	153	155
Tačka paljenja	°C	ASTM D 92-12	226	226	224	230	226
TBN	mgKOH/g	ASTM D 2896-07a	10.40	10.30	10.50	10.65	10.40
Sadržaj vode	mas. %	ASTM D 95-05e1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tačka stinjavanja	°C	ASTM D 97-12	-30	-30	-30	-33	-30
Sadržaj Zn	%	In house metod WDXRF	0.132	0.129	0.128		
Sadržaj Fe	ppm	In house metod WDXRF	4	11	18	30	29
Sadržaj Pb	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	1	1
Sadržaj Cu	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	0	0
Sadržaj Cr	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	0	0
Sadržaj Al	ppm	In house metod WDXRF	1	23	32	37	23
Sadržaj Si	ppm	In house metod WDXRF	7	56	25	24	20
Sadržaj Sn	ppm	In house metod WDXRF	1	1	1	0	0
Sadržaj Ag	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	0	0
Sadržaj Ni	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	0	0

Tab. 7.: Rezultati fizičko-hemijskih karakteristika motornog ulja traktora JD 6820
Tab. 7.: Results of phisico-chemical characteristics motor oil, used in tractor JD 6820

Karakteriske	Merne jedinice	Metode	U Z O R C I			
			0 uzorak	100 r/č	200 r/č	300 r/č
Izgled	/	Vizuelno	crno	crno	crno	crno
Kin. viskoznost na 40°C	mm ² /s	ASTM D 445-12	85.72	87.47	84.62	84.40
Kin. viskoznost na 100°C	mm ² /s	ASTM D 445-12	13.34	13.02	13.30	13.0
Index viskoznosti	/	ASTM D 2270-04	157	148	159	155
Tačka paljenja	°C	ASTM D 92-12	224	226	228	230
TBN	mgKOH/g	ASTM D 2896-07a	10.20	10.25	10.20	9.9
Sadržaj vode	mas. %	ASTM D 95-05e1	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Tačka stinjavanja	°C	ASTM D 97-12	-30	-30	-30	-30
Sadržaj Zn	%	In house metod WDXRF	0.126	0.124	0.124	
Sadržaj Fe	ppm	In house metod WDXRF	0	15	9	6
Sadržaj Pb	ppm	In house metod WDXRF	0	0	1	1
Sadržaj Cu	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	0
Sadržaj Cr	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	0
Sadržaj Al	ppm	In house metod WDXRF	8	1	1	3
Sadržaj Si	ppm	In house metod WDXRF	16	16	16	13
Sadržaj Sn	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	4
Sadržaj Ag	ppm	In house metod WDXRF	2	2	0	0
Sadržaj Ni	ppm	In house metod WDXRF	0	0	0	0

Analizirajući rezultate iz tab. 5-7 može se zaključiti:

Gubitak baznog potencijala je normalna pojava u toku korišćenja motornog ulja.

Granične vrednosti su :

- upozoravajuća vrednost predstavlja pad vrednosti do 50% od početne vrednosti i
- kritična vrednost predstavlja pad vrednosti od 75% od početne vrednosti.

Na osnovu podataka iz tab. 5-7 vrednost TBN se kretala od min. 9.9 (traktor JD 6820) do max. 10.80 mgKOH/kg (traktor Case 9220), dok je donja dozvoljena granica 9,0 mgKOH/kg, što ukazuje da motorno ulje i posle 350 r/č poseduje dovoljni bazni potencijal.

Viskoznost ulja u toku eksploatacije motornog ulja dešava se da dođe do povećanja kinematske viskoznosti ulja, a najčešći razlozi su:

- prisustvo povećane količine čađi u motornom ulju,
- oksidacija i polimerizacija pojedinih ugljovodoničnih struktura prisutnih u ulju.

Takođe, u toku eksploatacije motornog ulja, može da se pojavi pad vrednosti viskoznosti, a mogući razlozi su:

- razređenje motornog ulja gorivom zbog nepodešenosti sistema za ubrizgavanje ili zbog povećanih zazora u području klipnih prstenova,
- destrukcija upotrebljenog improvera viskoznosti usled delovanja mehaničkih sila.

Kritične vrednosti viskoznosti se smatraju sve vrednosti viskoznosti koje pređu prag tolerancije koji se kreće od -10% do +20% u odnosu na početnu viskoznost.

Na osnovu podataka iz tab. 5-7, viskoznost se kretala u granicama min. -1,09% do max -8,49%, što ukazuje da nije došlo do značajnijeg pada viskoznosti (ni posle 350 r/č), koje bi indikovalo zamenu motornog ulja.

Voda u motornom ulju može biti znak unutrašnjeg curenja (oštećena zaptivka glave motora, napuknuća glave motora) ili spoljnog zgađenja (kondenzat stvoren usled povećane vlage u atmosferi) ili iznutra. Iako voda obično isparava iz motora na normalnim radnim temperaturama, a ako motor radi na preniskim radnim temperaturama, čija je vrednost preniska za isparenje vode, deo vode ostaje u ulju.

Na osnovu podataka iznesenih u tab. 5-7 sadržaj vode, kod svih uzoraka, iznosio je manje od 0,05%.

Nesagorelo gorivo dovodi do razređenja motornog ulja u karteru motora. Razređeno motorno ulje dovodi do smanjenja jačine mazivog filma i povećava rizik od povećanog habanja. Kada količina goriva u ulju dostigne vrednost od 2,5 – 5,0% potrebno je intervenisati.

Analiza sadržaja metala i hemijskih elemenata aditiva upotrebljava se za određivanje veličine habanja metalnih delova motora, kao i na prisustvo hemijskih elemenata aditiva. Na osnovu podataka, prikazanih u tab 5-7 visok sadržaj Zn ukazuje da nije došlo do razgradnje aditiva, koje bi prouzrokovao veći pad kvaliteta ispitivanog ulja.

Sadržaj metala habanja (Fe, Pb, Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Sn) ukazuje na veličinu habanja metalnih delova motora, te ova analiza predstavlja najbolji pokazatelj ocene tehničkog stanja motora. Takođe, količina metala u ulju ukazuje na nivo antihabajuće zaštite koju pruža korišćeno motorno ulje.

Niski sadržaji metala habanja ukazuju na dobra antihabajuća svojstva ispitivanog ulja i posle 350 r/č, kao i na dobro tehničko stanje motora u kojima je korišćeno ulje ADECO SHPD.

Sadržaj silicijuma: ukazuje na neispravnost prečistača vazduha. U slučaju kada je došlo do oštećenja, korišćenja nedovoljno kvalitetnog vazdušnog prečistača, pogrešnog ugrađivanja istog, dolazi do prodora fine prašine, koja deluje kao fina brusna pasta koja dovodi do abrazivnog habanja. Sadržaj Si u uzorcima kretao se do max vrednosti od 56 ppm, što ukazuje na visok kvalitet vazdušnog filtera kao i savesno i kvalitetno plansko preventivno održavanje traktora.

Organoleptičke metode:

Ove metode su korisne za brzo dijagnostikovanje abnormalne degradacije motornog ulja, ali nisu i precizne

Boja ulja: Korišćeno ulje je bilo crne boje, zbog detergentnih svojstava motornog ulja da "peru" prostor za sagorevanje u cilindru i glavi motora, odnosno, ova boj ukazuje na dobra detergentna svojstva motornog ulja kao i odsustvo vode u većoj količini, jer ulje nije imalo sivkastu boju, nalik na boju bele kafe.

Miris ulja: pošto ne postoje standardne metode pomoću kojih se, na osnovu mirisa, određuje stepen degradacije motornog ulja, ulje nije mirisalo na gorivo i nije imalo "težak" miris pregrejanog ulja. Odnosno, korišćeno motorno ulje je imalo karakterističan miris koje poseduje svako motorno ulje normalne degradacije.

Gubitak 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 0,4-1,8% od ukupne količine utrošenog goriva.

U tab. 2 dat je prikaz % utroška motornog ulja u odnosu na količinu utrošenog goriva između dve zamene motornog ulja.

Tab. 8. Prikaz dolivanja motornog ulja između dve zamene

Tab. 8. Consumption of motor oil between two exchange

Naziv poljoprivredne mašine	Količina dolivenog ulja (lit)				Količina utrošenog goriva (lit)	Utrošak motornog ulja %
	0 – 100 r/č	100 – 200 r/č	200 – 300 r/č	300 – 400 r/č		
Traktor Case 9220	2	0	2	1	6939	0,43
Traktor John Deere 8320	2	3	3	1	10181	0,34
Traktor John Deere 6820	0	0	0		7007	0,36

Iz gornje tabele se jasno vidi da je gubitak motornog ulja na samoj donjoj granici normalnog gubitka, te se može izvesti sledeći zaključak:

1. Bazno motorno ulje koje ulazi u sastav motornog ulja ADECO SHPD je visokog kvaliteta sa visokom termičkom stabilnošću,
2. Motori u ispitivanim traktorima poseduju visoku tehničku ispravnost, što je posledica i velike pažnje koja se posvećuje njihovom planskom i reventivnom održavanju, kao i optimalnom režimu njihove eksploatacije.

5. 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 imaju maksimalne vrednosti od max. - 8,49% do min. -1,09%, 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 0,4% 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 sredstva koja su bila korišćena u eksploatacionom ispitivanju motornog ulja,

6. LITERATURA

- [1] Kovač O., Vujica J., Kekić A.: Određivanje optimalnog intervala zamjene ulja u motorima poljoprivrednih mašina pomoću dve metode, YUMTO, Novi Sad, 2006.,
- [2] Obradović A., Kekić A.: Eksploataciono ispitivanje motornog ulja FAM FENIX SUPERIOR 15 W/40 u PIK Bečej a. d., YUMTO, Novi Sad, 2009.,
- [3] Savić V., Jovanović M., Jurišić D.: Motorna ulja, IKOS, Novi Sad, 2006.,
- [4] Stoilković M.: Podmazivanje motornih vozila, YUNG, Beograd, 2002.,
- [5] Stoilković M.: Primena maziva, NIS a. d., Novi Sad, 2011.,
- [6] Stoilković M., Bačevac S., Kekić A.: Eksploataciono ispitivanje motornog ulja NISOTEC FAVORIT 15W/40 u sredstvima poljoprivredne tehnike, YUMTO, Novi Sad, 2012.

TESTING OF ENGINE OIL ADECO SHPD DURING AGRICULTURAL MACHINERY OPERATION

Kekić A¹, Gvozdenović N², Bošković Karmila³,

¹ PIK Bečej a. d. Novosadska 2, Bečej, Srbija

² ADECO d. o. o. Temerinski put 109, Novi Sad, Srbija

³ Rafinerija nafte a. d. Pancevacki put 83, Beograd, Srbija

e-pošta: igor.kekic97@gmail.com

SUMMARY

In this work are shown the results of testing engine ADECO SHPD in exploitation conditions in agricultural machinery during autumn 2014. in PIK BEČEJ a. d. u stečaju. Engine oil ADECO SHPD which was tested are used in tractors: Case 9220, John Deere 8320, John Deere 6820. All Results of testing are shown in tabular form with discussion.

Key word: engine oil, contamination, testings, results, SHPD oil

Primljeno: 03. 10. 2014. god.

Prihvaćeno: 16. 10. 2014. god.