

Eksploatacija, održavanje i popravak motora SUI na OPG-u Slavoljub Petković

Petković, Vladimir

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:203134>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Vladimir Petković

Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

**Eksploatacija, održavanje i popravak motora SUI na OPG-u
„Slavoljub Petković“**

Završni rad

Vinkovci, 2018. godine

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU

Vladimir Petković

Preddiplomski stručni studij Mehanizacija u poljoprivredi

**Eksploatacija, održavanje i popravak motora SUI na OPG-u
„Slavoljub Petković“**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Doc. dr. sc. Drago Kraljević
2. Prof. dr.sc. Tomislav Jurić
3. Izv. prof. dr. sc. Pavo Baličević

Vinkovci, 2018. godine

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Poljoprivredni fakultet u Osijeku
Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Mehanizacija
Vladimir Petković

Završni rad

Eksploatacija, održavanje i popravak motora SUI naOPG-u,„Slavoljub Petković“

Sažetak: Traktori i kombajn na OPG-u „Slavoljub Petković“, zauzimaju ključno mjesto jer se oni u osnovni koriste za izvođenje složenih tehnoloških procesa u proizvodnji različitih poljoprivrednih proizvoda. Zbog njihove važnosti treba im posvetiti posebnu pažnju pri održavanju i popravku. Tijekom uporabe svi dijelovi su podložni trošenju, pod utjecajem različitih faktora kao što su na primjer prekomjerna uporaba i vremenski period uporabe. Posljedica trošenja dijelova dovodi do njihove smanjene funkcionalnosti, a samim tim nastupaju kvarovi. Postupci se uglavnom sastoje u provjeri određenih propisanih veličina te uklanjanju uočenih nedostataka. Na OPG-u „Slavoljub Petković“ održavanje obavlja rukovatelj prije početka rada prema uputama za rukovanje i održavanje traktora. Samo održavanje i popravak treba ozbiljno shvatiti, jer zavisno od gledišta, ono ima ekonomskog, organizacijskog i tehničkog utjecaja na poslovanje poljoprivrednog gospodarstva.

Ključne riječi: traktori, kombajn, održavanje, popravak

34 stranica, 6 tablica, 0 grafikona, 38 slika, 0 literaturnih navoda

Završni rad je pohranjen: u Knjižnici Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agriculture in Osijek
Undergraduate university study Agriculture, course: Mechanization
Vladimir Petković

BSc Thesis

Exploitation, maintenance and repair of internal combustion engines at family farm „Slavoljub Petković“

Summary: Tractors and combine harvesters at family farm "Slavoljub Petković" take the important place because they are used in basic use for complex technological processes in the production of various agricultural products. Due to their importance, they should have special attention to maintenance and repairs. During use, all parts are subject to wear, under the influence of various factor such as, for example, excessive use and time of use. The consequence of the wear of parts results in the irreduced functionality, and thus failures occur. Procedures mainly consist of checking certain prescribed values and removing the detected short comings. At family farm "Slavoljub Petković" maintenance is performed by the operator prior to commencing work according to the handling and maintenance instructions of the tractor. Only maintenance and repairs need to be seriously understood, because depending on the point of view, it has economic, organizational and technical influence on the business of the agricultural economy.

Keywords: tractors, combine harvesters, maintenance, repair

34 pages, 6 tables, 0 figures, 38 pictures, 0 references

BSc Theseis is archived in Library of Faculty of Agriculture in Osijek and in digital repository of Faculty of Agriculture in Osijek

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. MEHANIZACIJA NA OPG SLAVOLJUB PETKOVIĆ	2
3. TEHNIČKI PODACI TRAKTORA TORPEDO TX 80 A	3
4. ODRŽAVANJE I KONTROLA TRAKTORATORPEDO TX 80 A	5
4.1. Izmjena ulja u motoru	6
4.2. Izmjena pročištača ulja	6
4.3. Kontrola razine ulja u motoru i zategnutost klinastog remena	7
4.4. Izmjena pročištača goriva	8
4.5. Čišćenje sita za gorivo na crpki niskog tlaka	9
4.6. Kontrola razine ulja u crpki visokog tlaka.....	10
4.7. Čišćenje motora i održavanje sustava za hlađenje.....	11
4.8. Kontrola i izmjena pročištača zraka	12
4.9. Kontrola i podešavanje zračnosti ventila.....	13
5. POPRAVAK MOTORA SUI KOD TRAKTORA TORPEDO TX 80 A	14
6. TEHNIČKI PODACI TRAKTORA ZETOR 6211	19
7. ODRŽAVANJE I KONTROLA TRAKTORA ZETOR 6211	21
7.1. Dnevno održavanje	21
7.2. Tehničko održavanje.....	21
8. ODRŽAVANJEPOJEDINIH SUSTAVA TRAKTORA ZETOR 6211.....	22
8.1. Motor	22
8.2. Održavanje sustava za hlađenje motora.....	23
8.3. Održavanje sustava za usis zraka.....	23
8.4. Održavanje sustava za podmazivanje motora.....	24
9. TEHNIČKI PODACI KOMBAJNA ZMAJ 142 RM.....	25
10. ODRŽAVANJE I KONTROLA KOMBAJNA ZMAJ 142 RM	27
11. ODRŽAVANJE SUSTAVA ZA PROČIŠĆAVANJE ZRAKA.....	28
12. ODRŽAVANJE SUSTAVA ZA NAPAJANJE MOTORA GORIVOM.....	30
13. ODRŽAVANJE SUSTAVA ZA HLAĐENJE	32
14. ZAKLJUČAK	33
15. LITERATURA.....	34

1. UVOD

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Slavoljub Petković“ nalazi se u mjestu Dalj. Gospodarstvo ukupno obrađuje 66,5 ha zemlje. Bavi se isključivo ratarskom proizvodnjom kao što je proizvodnja šećerne repe, pšenice, kukuruza, suncokreta i soje. Na gospodarstvu se nalaze traktori i priključni strojevi koji su potrebni za proizvodnju određenih ratarskih kultura. Poljoprivredni strojevi koji se na gospodarstvu koriste za radove u poljoprivredi zahtijevaju kvalitetno obavljeno održavanje, a na taj način se produžuje vijek trajanja strojeva i održava njihov učinak.

Kako su radovi u poljoprivredi sezonskog karaktera i moraju se obaviti u strogo terminiranim vremenskim intervalima, tako bilo koji otkaz elementa traktora i kombajna, može dovesti u pitanje obavljanje brojnih poljoprivrednih operacija, odnosno do velikih materijalnih gubitaka na jednom poljoprivrednom gospodarstvu. Zbog toga se i zahtjeva vrlo visoka pouzdanost. Traktor je najvažniji pogonski stroj u poljoprivredi, koristi se uglavnom preko cijele godine za obavljanje najrazličitijih poslova i to kao transportno sredstvo, kao vučno sredstvo i kao pogonski stroj za mnoge poljoprivredne strojeve. Mnogostrane mogućnosti primjene pri izvođenju brojnih operacija u poljoprivrednoj proizvodnji, od osnovne obrade zemljišta, do sređivanja poljoprivrednih kultura, transporta, stacioniranog rada i rada koji nije vezan za otvoren prostor nametnuo je energetske izvore (traktore) različitih koncepcija i tehničkih izvedbi. Kako je obavljanje poljoprivrednih operacija vezano za kalendarski rok i vremenske prilike, to je od izuzetne važnosti da traktor ima visoku pouzdanost, odnosno da u određenom trenutku bude ispravan i u radnom stanju. Da bi se postigao ovaj cilj potrebno je da se posvjeti odgovarajuća pažnja preventivnom održavanju traktora, odnosno da se izaberu odgovarajući kriteriji koji će na eksplicitan način moći da ocjene kvalitetu preventivnog održavanja.

Održavanje se može definirati kao potreba poduzimanja tehničkih i drugih aktivnosti čiji je osnovni cilj da se osigura ispravnost opreme u procesu proizvodnje, uz minimalne troškove održavanja prouzrokovane zastojima zbog otklanjanja otkaza ili pak zbog troškova vezanih za održavanje, a kojima zastoji nisu direktni uzročnik. Održavanje ima zadatak da otklanja otkaze i sprečava njihovu pojavu, odnosno da osigura pouzdano funkcioniranje proizvodnog sustava u toku njegovog rada i eliminira sve zastoje do kojih može da dođe u procesu eksploatacije.

1. MEHANIZACIJA NA OPG SLAVOLJUB PETKOVIĆ

Gospodarstvo raspolaže sa potrebnom mehanizacijom za obavljanje ratarskih poslova na poljoprivrednom zemljištu, za osnovnu obradu tla, pripremu sjetvenog tla, za sjetvu žitarica, te žetvu usjeva. Sva potrebna mehanizacija kupljena je nova. Na gospodarstvu se nalazi tri traktora i kombajn: Torpedo TX 80 A, Zetor 6211, Zmaj 142 RM. Na OPG-u održavanje obavlja rukovatelj prije početka rada prema uputama za rukovanje i održavanje traktora. Svaki traktor treba tehnički održavati, a složenost ovisi o složenosti traktora. Postupci se uglavnom sastoje u provjeri određenih propisanih veličina te uklanjanju uočenih nedostataka.

2. TEHNIČKI PODACI TRAKTORA TORPEDO TX 80 A

Traktor Torpedo TX 80 A ima ugrađen četvero cilindrični zrakom hlađeni turbo motor oznake BT 4L 912 i spada u grupu najmanjih potrošača goriva. Traktor je do sada napravio 7300 sati rada. Koristi se za oranje, pripremu tla za sjetvu i za prskanje.



Slika 1. Traktor Torpedo TX 80 A (izvor: autor)

Tablica 1. Tehnički podaci traktora Torpedo TX 80 A

(izvor: http://poljoinfo.com/downloads/Torpedo_Uputstvo_D6806_D7206_TD7506.pdf)

Motor	BT4L912
Snaga / nominalni broj okretaja	59/2300 (kW/min ⁻¹)
Promjer cilindra / hod klipa	100/120 (mm)
Broj cilindara / ukupni radni volumen	4/3768 (l/cm ³)
Specifična potrošnja goriva	215-225 (g/kWh)
Rezervoar goriva	92 (l)
Količina ulja u motoru	9,5 (l)
Mjenjač	TW 56.10
Broj brzina naprijed / natrag	12/4
Broj sinkroniziranih brzina (ne kod pogona na sve kotače)	6/2
Količina ulja u mjenjaču	41 (l)
Količina ulja u diferencijalu prednjeg mosta	6 (l)
Priključno vratilo 540/1000 kod	2020/2170 okr.motora
Promjer / max. dozvoljeni zakretni moment	13/8" (6 zuba) / 1600 Nm

Upravljač	hidrostatski
Hidraulično dizalo	K 45.1
Količina ulja u kućištu sa dodatnim rezervoarom/ kapacitet crpke	30/16 (l/16)
Dozvoljeno oduzimanje ulja za vanjske cilindre	do 7 (l)
Pogonski tlak / moć dizanja na poteznici	200/33000 (bar/N)
Razmak osovina	2410 (mm)
Dužina	4010 (mm)
Širina	2075 (mm)
Visina do volana	1830 (mm)
Prohodna visina	340 (mm)

4. ODRŽAVANJE I KONTROLA TRAKTORATORPEDO TX 80 A

Održavanje kod traktora Torpedo TX 80 A podrazumijeva servisne radnje koje se tvornički propisuju za neki stroj, a obavljaju se u točno propisano vrijeme. Servisne se radnje provode redovito prema naputku proizvođača stroja. Servisi obuhvaćaju izmjenu ulja u motoru, izmjenu pročištača ulja, kontrolu razine ulja u motoru i zategnutost klinastog remena, izmjenu pročištača goriva, čišćenje sita za gorivo na crpki niskog tlaka, kontrola razine ulja u crpki visokog tlaka, čišćenje motora i održavanje sustava za hlađenje, kontrola i izmjena pročištača zraka, kontrola i podešavanje zračnosti ventila, kontrolu razine i izmjena ulja u mjenjaču, kontrola razine ulja u hidraulici, izmjena ulja i pročištača u hidraulici, kontrola i izmjena ulja u prednjem diferencijalu, podešavanje spojke za vožnju, podešavanje spojke priključnog vratila, kontrola sustava za kočenje i kontrola električnih uređaja.

Tablica 2. Održavanje i kontrola traktora

(izvor: http://poljainfo.com/downloads/Torpedo_Uputstvo_D6806_D7206_TD7506.pdf)

	Svakodnevno	100	200	500	1000	1500	2000
Izmjena ulja u motoru		x					
Izmjena pročištača ulja			x				
Kontrolu razine ulja u motoru i zategnutost klinastog remena	X						
Izmjena pročištača goriva				x			
Čišćenje sita za gorivo na crpki niskog tlaka		x					
Kontrola razine ulja u crpki visokog tlaka					x		
Čišćenje motora i održavanje sustava za hlađenje	X	x					
Kontrola i izmjena pročištača zraka	X			Prema potrebi			
Kontrola i podešavanje zračnosti ventila				Svakih 500 sati			
Kontrolu razine i izmjena ulja u mjenjaču	X				x		x
Kontrola razine ulja u hidraulici	X						
Izmjena ulja i pročištača u hidraulici					x		x
Kontrola i izmjena ulja u prednjem diferencijalu	X				x		x
Podešavanje spojke			x				
Kontrola sustava za kočenje	X						
Kontrola električnih uređaja			x				

4.1. Izmjena ulja u motoru



Slika 2. Izmjena ulja u motoru

(izvor: http://poljoinfo.com/downloads/Torpedo_Uputstvo_D6806_D7206_TD7506.pdf)

Prilikom izmjene ulja motor mora biti u vodoravnom položaju. Potrebno je odvrnuti vijak kao na slici i zatim ispustiti ulje. Zamjena ulja vrši se svakih 100 sati rada ili najkasnije nakon 6 mjeseci, a koristi se multigradno ulje INA SUPER 5 SAE 15W40.

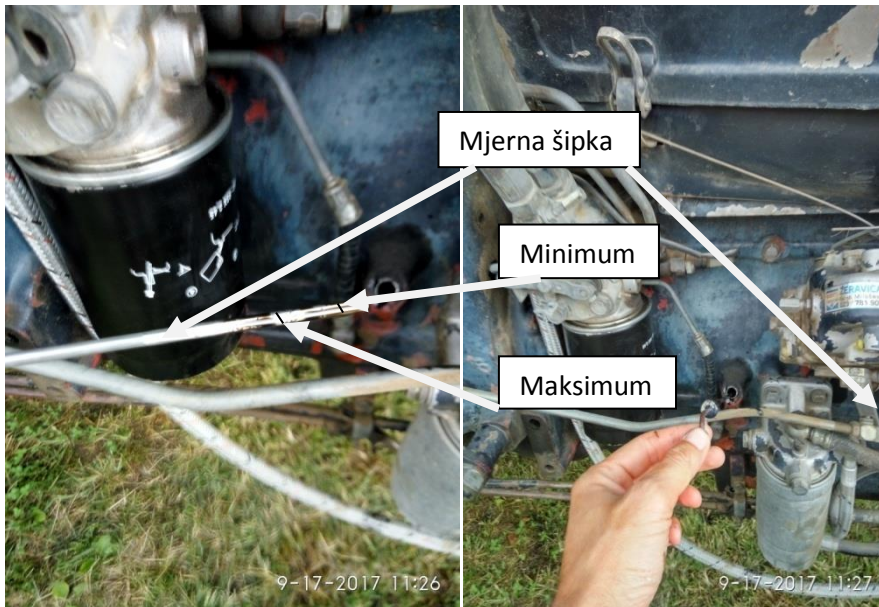
4.2. Izmjena pročištača ulja



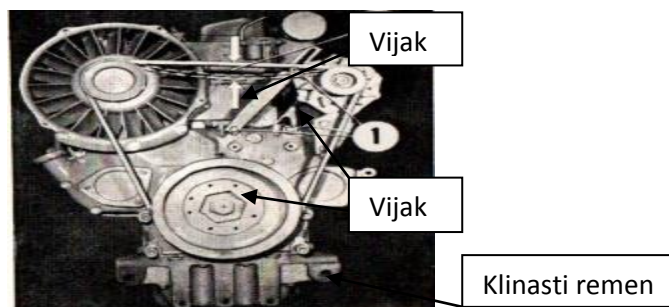
Slika 3. Izgled starog i novog pročištača za ulje (izvor: autor)

Stari pročištač potrebno je odvrnuti izvijačem i skinuti ga, a kod stavljanja novog pročištača gumeni prsten za brtvljenje potrebno je nauljiti i stegnuti pročištač rukom. Izmjena je svakih 200 radnih sati.

4.3. Kontrola razine ulja u motoru i zategnutost klinastog remena



Slika 4. Mjerna šipka sa oznakama (izvor: autor) Slika 5. Izvlačenje mjerne šipke (izvor: autor)



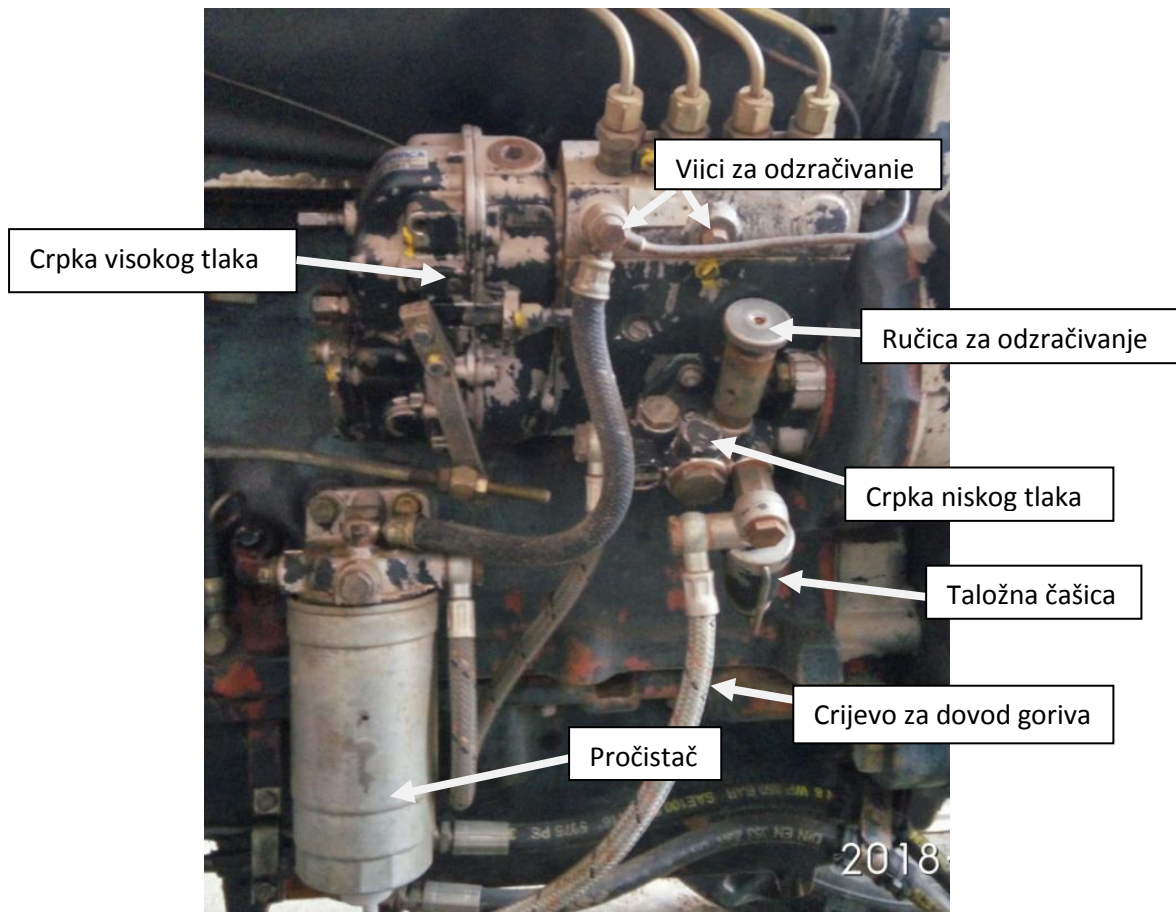
Slika 6. Kontrola zategnutosti klinastog remena

(izvor: http://poljainfo.com/downloads/Torpedo_Uputstvo_D6806_D7206_TD7506.pdf)

Kontrola razine ulja vrši se svakodnevnim pregledom pomoću mjernog štapa. Razina ulja u motoru mora biti između oznaka minimum i maksimum kao što je to na slici 4, po potrebi ga treba nadoliti. Prilikom kontrole razine ulja traktor mora biti u vodoravnom položaju.

Podšavanje zategnutosti klinastog remena vrši se tako što se otpuste vijci kao što je to prikazano na slici 6, alternator je potrebno zakrenuti prema van i zatim zategnuti vijke. Zategnutost klinastog remena je pravilna, ako se remen može palcem utisnuti za 10-15 mm.

4.4. Izmjena pročištača goriva



Prije odvijanja pročištača za gorivo potrebno je skinuti crijevo za dovod goriva iz spremnika i postaviti ga iznad spremnika za gorivo, da ne bi došlo do istjecanja goriva, a zatim izvršiti skidanje pročištača. Nakon izmjene pročištača, potrebno je spojiti crijevo za dovod goriva i izvršiti odzračivanje sustava. Odzračivanje sustava vrši se tako da se otpuste vijci za odzračivanje na crpki visokog tlaka i odviše se ručica za odzračivanje goriva na crpki niskog tlaka. Potrebno je pumpati gorivo pomoću ručice na crpki niskog tlaka, sve dok ne počne istjecati gorivo bez mjehurića zraka. Potom pritegnuti vijke za odzračivanje na crpki visokog tlaka. Ponovo izvršiti pumpanje ručicom na crpki niskog tlaka da se u crpki stvori potreban tlak i zatim ručicu pritegnuti. Izmjena pročištača vrši se svakih 500 sati rada. Odzračivanje sustava se radi i onda kad motor ostane bez goriva.

4.5. Čišćenje sita za gorivo na crpki niskog tlaka



Slika 8. Sastavljena i rastavljena taložna čašica na crpki niskog tlaka (izvor: autor)

Čišćenje sita za gorivo na crpki niskog tlaka vrši se svakih 100 sati rada. Potrebno je otpustiti taložnu čašicu pomoću steznog vijka, zatim skinuti taložnu čašicu i izvaditi sito za gorivo. Očistiti sito i taložnu čašicu od nečistoća koje su se nakupile tokom rada i vratiti ih na svoje mjesto. Također treba izvršiti odzračivanje sustava na način kao što je to opisano na strani 8.

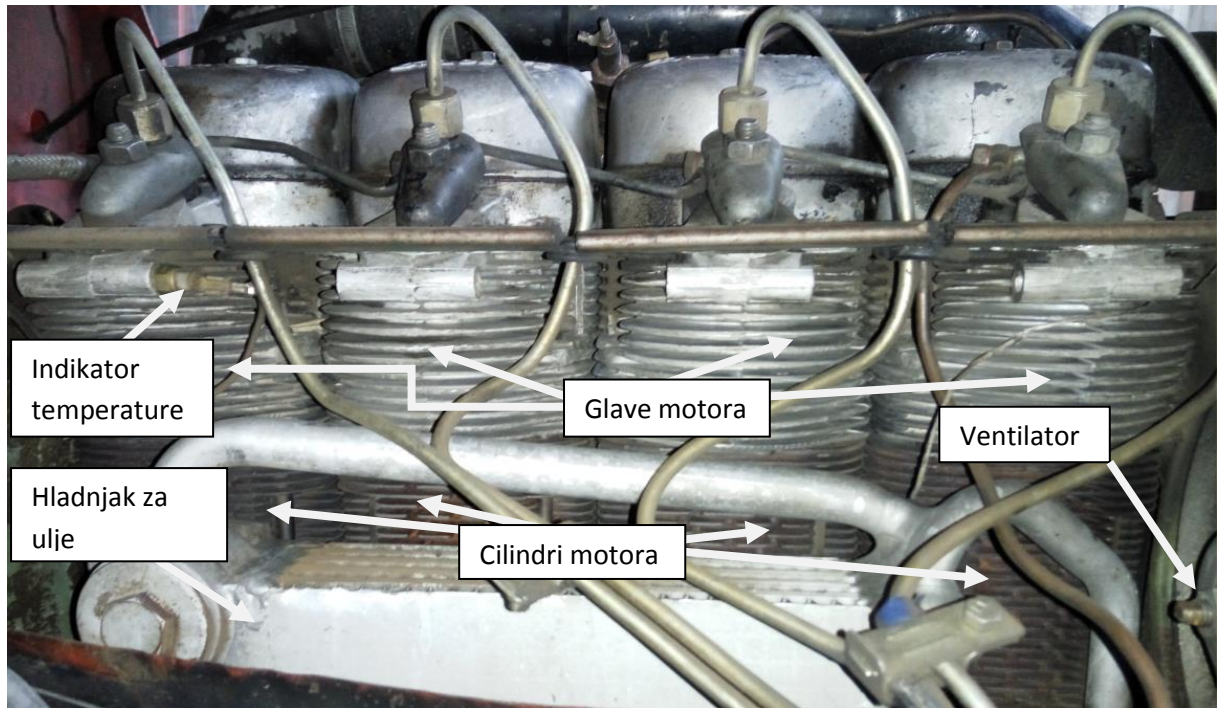
4.6. Kontrola razine ulja u crpki visokog tlaka



Slika 9. Crpka visokog tlak (izvor: autor)

Izmjenu ulja u crpki visokog tlaka vrši se svakih 1000 sati rada. Potrebno je otpustiti vijak na otvoru za ulijevanje ulja i upaliti motor. Uliti 0,5 l ulja, kad kroz otvor za ulijevanje ulja počne izlaziti čisto ulje bez goriva treba zaustaviti motor. Otpustiti čep za kontrolu razine ulja i pustiti da istekne višak ulja, a zatim stegnuti vijak.

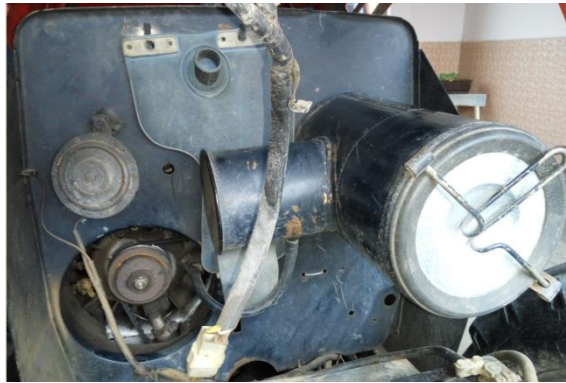
4.7. Čišćenje motora i održavanje sustava za hlađenje



Slika 10. Motor BT 4 912 L (izvor: autor)

Motor BT 4 912 L je zrakom hlađeni motor SUI. Sustav za hlađenje kod ovog motora čine: ventilator, limovi za usmjeravanje, remenski pogon ventilatora, hladnjak za ulje. Cilindri i glave motora su izrađene sa rebrima kako bi površina hlađenja bila što veća. Preporučuje se suho čišćenje rebara za hlađenje na glavama i cilindrima motora pomoću komprimiranog zraka, a isto tako i čišćenje hladnjaka za ulje, a posebno kontrola zategnutosti klinastog remena. Ako je motor jako zaprljan ili zamašćen potrebno ga je oprati sa sredstvom za odmašćivanje IVASOL. Ovaj motor ima ugrađen indikator temperature koji se nalazi na glavi motora i spojen je sa zvučnom lampicom u kabini traktora. Motori hlađeni zrakom jednostavni su, a intenzitet hlađenja ovisi o temperaturi okoline. Radna temperatura ovih motora kreće se oko 170 °C. Za održavanje i dobru funkciju ovog sustava potrebno je svakodnevno vizualno promatranje.

4.8. Kontrola i izmjena pročistača zraka



Slika 11. Izgled kućišta sa suhim pročistačem (izvor: autor)

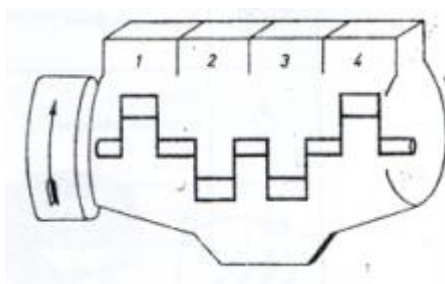


Slika 12. Grubi i fini suhi pročistač (izvor: autor)

Grubi pročistač zraka se po potrebi, a u uvjetima velike prašine i nekoliko puta dnevno čisti tokom rada. Čišćenje se izvodi otresanjem, pri čemu se uložak blago udara o dlan ili gumeni dio stroja, ili se pak ispuhuje komprimiranom strujom zraka iznutra prema van. U slučaju da je uložak probijen nečistoćama treba ga zamijeniti novim. Izmjena grubog pročistača radi se svakih 500 sati rada ili po potrebi. Pri redovitom tehničkom održavanju potrebno je vizualno provjeriti usisni cjevovod da zrak i prašina ne bi ulazili mimo pročistača. Fini pročistač zraka se ne isprašuje već se svake 2 godine zamjeni novim. Sustav za usis zraka posjeduje i indikator zaprljanosti zraka koji je povezan sa lampicom koja se nalazi u kabini traktora. Lampica se pali ako je u sustav ušla prašina.

4.9. Kontrola i podešavanje zračnosti ventila

Zračnost ventila ispituje se mjernim listićima kod hladnog motora prema napatku u priručniku i ona mora iznositi 0,15 mm za usisni i ispušni ventil ako je pogonski topao pristupa se podešavanju nakon dva sata po obustavi pogona. Kontrola se vrši svakih 500 sati rada. Podešavanje se vrši tako što je potrebno poznavati redosljed paljenja četvero cilindričnog motora, a to je 1,3,4,2. Brojanje cilindara motora kod traktora Torpedo TX 80 A vrši se tako da je prvi cilindar do zamašnjaka i od njega ide brojanje cilindara i sve regulacije. Smjer okretanja motora gledano od strane zamašnjaka je lijevi.



Slika 13. Smjer brojanja cilindara i okretanje zamašnjaka

(izvor: Torpedo radna organizacija za proizvodnju traktora, motora, motornih vozila, opreme i odljevaka: Radionički priručnik TD 7506 A, Rijeka)

Potrebno je okretati zamašnjak u smjeru okretanja dok ne dođe do preklapanja ventila (vage) na cilindru nasuprot cilindra na kojem vršimo podešavanje. Kad je prvi cilindar na paljenju (vagi) trebamo izvršiti podešavanje četvrtog cilindra i redom kako je to prikazano u tablici 2.

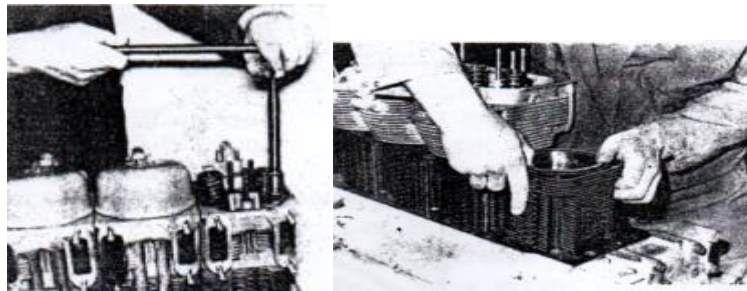
Tablica 3. Redosljed podešavanja ventila na cilindrima motora

(izvor: Torpedo radna organizacija za proizvodnju traktora, motora, motornih vozila, opreme i odljevaka: Radionički priručnik TD 7506 A, Rijeka)

Vaga	Podešavanje
1	4
3	2
4	1
2	3

5. POPRAVAK MOTORA SUI KOD TRAKTORA TORPEDO TX 80 A

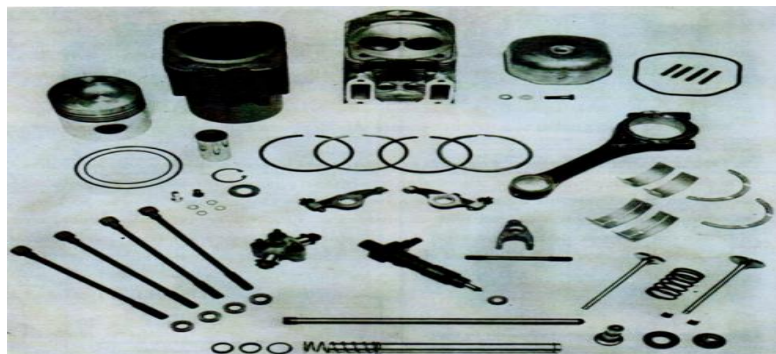
Popravci motora moralo se pristupiti zbog lupanja koje je nastalo u motoru za vrijeme rada. Lupanje u motoru je izazvao ventil koji je puknuo zbog nepravilnog podešavanja (previše je bio mali zazor). Neispravn ventil ošteti je glavu motora i klip motora, zbog toga se moralo pristupiti zamjeni istih sklopova. Popravak je izvršen na četvrtom cilindru, tako da se nije morao skidati susjedni cilindar.



Slika 14. Demontaža cilindarskog sklopa

(izvor: Torpedo radna organizacija za proizvodnju traktora, motora, motornih vozila, opreme i odljevaka: Radionički priručnik TD 7506 A, Rijeka)

Prije demontaže cilindarskog sklopa motor je u cijelosti opran sa uređajem za pranje pod tlakom, pa su se zatim demontirali susjedni dijelovi kao što su hauba motora, električna instalacija, elektro pokretač, alternator, ispušna grana, auspuh, usisna grana, kućište sa pročistačem za zrak, limovi za usmjeravanje zračne struje, ventilator za hlađenje motora i cijevi visokog pritiska sa crpke visokog tlaka.



Slika 15. Dijelovi za motor BT 4 912 L

(izvor: Torpedo radna organizacija za proizvodnju traktora, motora, motornih vozila, opreme i odljevaka: Radionički priručnik TD 7506 A, Rijeka)

Da bi se cilindarski sklop rastavio mora se rastavljati redosljedom. Prvo se skida poklopac glave, vijci glave, glava cilindra, cilindar, a tek nakon toga klip.



Slika 16. Poklopac i brtva glave (izvor: autor)



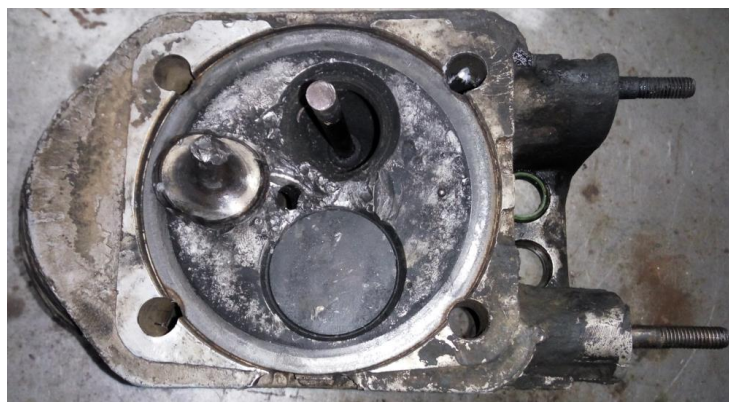
Slika 17. Elastični vijci cilindarske glave (izvor: autor)

Elastični vijci cilindarske glave ne podnose samo dodatno opterećenje kroz tlak paljenja i mijenjanja opterećenja, nego se u velikoj mjeri i termički opterećuju, jer se cilindar i cilindarska glava kroz grijanje za vrijeme rada više istežu nego vijci. Pošto su napravljeni od različitog materijala, cilindarska glava ima dupli koeficijent istezanja nego cilindar (dilatacija: Željezo 12% - Aluminiј 24%). Ovo istezanje djeluje manje na spoj vijka ukoliko je vijak elastičniji. Zato se ovi vijci izrađuju manjeg poprečnog presjeka u odnosu na navojni dio.

Oštećenja na glavi i klipu koja su nastala zbog puknutog ventila vide se na slikama. Zbog nastalih oštećenja mora se postaviti nova glava sa ventilima i novi klip i osovinica klipa



Slika18. Oštećena cilindarska glava (izvor: autor)

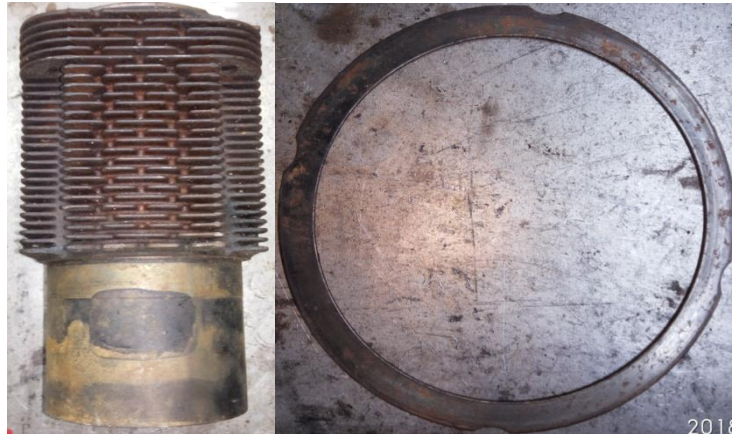


Slika 19. Oštećena cilindarska glava i polomljeni ventil (izvor: autor)



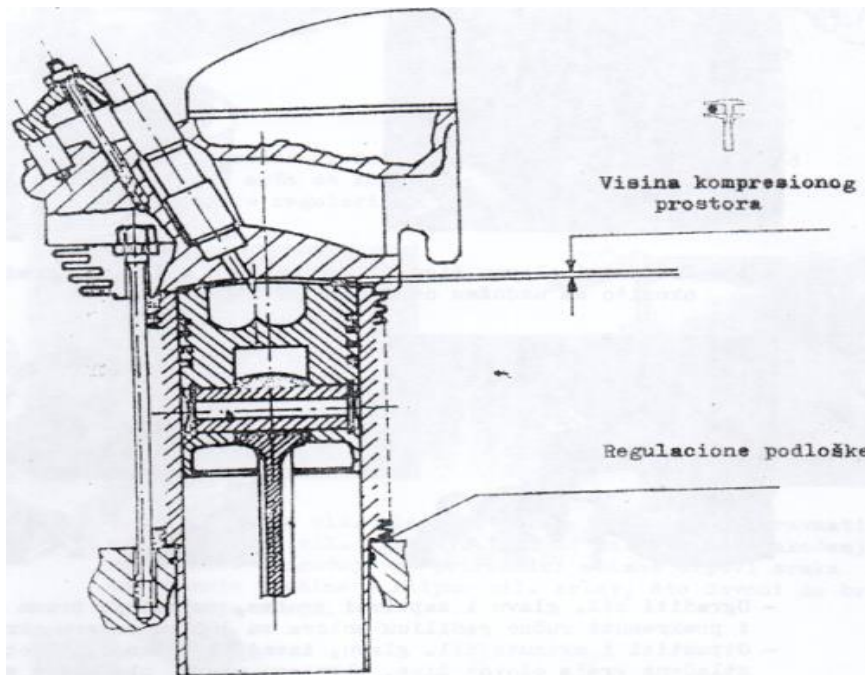
Slika 20. Oštećen klip i osovinica klipa (izvor: autor)

Kod ugradnje klipa treba voditi računa da strelica na čelu klipa bude okrenuta u pravcu ispušne cijevi tj. izlaznog zraka za hlađenje motora. Pri ugradnji na donju stranu cilindra postavljaju se tri regulacione podloške od po 0,20 mm.



Slika 21. Cilindar i klipni prsten cilindarske glave (izvor: autor)

Nakon zamjene cilindarske glave, klipa i klipnih prstenja, obavezno se mora pristupiti podešavanju kompresijskog prostora prema vrijednostima danim u tehničkim podacima.



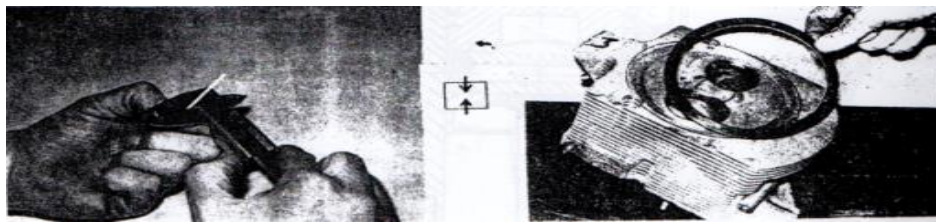
Slika 22. Podešavanje kompresijskog prostora

(izvor: Torpedo radna organizacija za proizvodnju traktora, motora, motornih vozila, opreme i odljevaka: Radionički priručnik TD 7506 A, Rijeka)



Slika 23. Postavljanje olovne žice na čelo klipa

(izvor: Torpedo radna organizacija za proizvodnju traktora, motora, motornih vozila, opreme i odljevaka: Radionički priručnik TD 7506 A, Rijeka)



Slika 24. Mjerenje olovne žice i postavljanje klipnog prstena na glavu cilindra

(izvor: Torpedo radna organizacija za proizvodnju traktora, motora, motornih vozila, opreme i odljevaka: Radionički priručnik TD 7506 A, Rijeka)

Olovna žica promjera ϕ 2 mm postavlja se na čelo klipa, po sredini okomito na uzdužnu os motora. Zatim je potrebno ugraditi cilindarsku glavu, klipni prsten i zategnuti elastične vijke cilindarske glave prema propisu. Postupak pritezanja vijaka je da sve vijke jednoliko pritegnuti nasadnim ključem, držeći ključ na kratko jednom rukom tako da palac dodiruje glavu ključa. Nakon toga je potrebno izvršiti predpritezanje vijaka moment ključem redom 1-2-3-4 sa 60 Nm kao što je to prikazano u tablici 3.

Tablica 4. Pritezanje vijaka

(izvor: Torpedo radna organizacija za proizvodnju traktora, motora, motornih vozila, opreme i odljevaka: Radionički priručnik TD 7506 A, Rijeka)

Predpritezanje 60 Nm	1-2-3-4
Naizmjenično kutno zatezanje	Redoslijed zatezanja
Prvo zatezanje 60°	2-3-1-4
Drugo zatezanje 60°	3-1-4-2
Treće zatezanje 60°	1-2-3-4

Radilicu motora potrebno je okrenuti za 360° u smjeru okretanja, nakon toga je potrebno skinuti glavu i izmjeriti oba stlačena kraja olovne žice, zbrojenu mjeru oba kraja žice

treba podijeliti sa dva i ta utvrđena mjera označava visinu kompresijskog prostora. Glava se zatim ponovo postavi i vijci se stegnu istim postupkom, postavi se brtva poklopca glave koja je premazana masom za brtvljenje postavi se i stegne kapa. Potrebno je vratiti sve dijelove na svoje mjesto kao što su brtve za usis i ispuh, gumice sa cijevima i podizačima ventila, usisnu granu, ispušnu granu, alternator, brizgaljku goriva, postaviti na brizgaljku i na crpku visokog tlaka visoko tlačnu cijev, kućište pročistača zraka, vratiti elektro pokretač, električnu instalaciju i haubu motora. Sustav za gorivo je potrebno odzračiti i pokrenuti motor.

6. TEHNIČKI PODACI TRAKTORA ZETOR 6211

Traktor Zetor 6211 na gospodarstvu se koristi uglavnom za sjetvu, kultivaciju, gnojidbu i vuču prikolica. Tehničko održavanje obavlja rukovatelj traktora, prije početka rada sa istim. Postupci se sastoje u provjeri ispravnosti i funkcionalnosti pojedinih sustava i elemenata koji su nužni za pravilan i siguran rad.



Slika 25. Traktor Zetor 6211 (izvor: autor)

Tablica 5. Tehnički podaci traktora Zetor 6211

(izvor:http://poljoinfo.com/downloads/Zetor_4712_4718_uputstvo.pdf)

Vrsta motora	linijski dizel četverotaktni
Snaga motora	46 kW
Broj cilindara	4
Zapremina cilindara	3595 cm ³
Promjer cilindara	102x110
Nominalni broj okretaja motora	2200
Minimalni broj okretaja motora	600
Omjer kompresije	17:1
Vrsta razvoda	OHV
Redoslijed rada cilindara	1-3-4-2
Zazor ventila usisni i ispušni	0,25±0,05 mm
Težina motora	405 kg
Težina traktora	3150 kg
Rezervoar goriva	70 l
Količina ulja u mjenjaču i diferencijalu	25 l
Količina ulja u motoru	12 l
Kočiona tekućina	0,4 l
Prosječna potrošnja goriva	5-6 l/h
Količina rashladne tekućine u motoru	10 l
Broj brzina naprijed/nazad	10/2
Razmak osovina	2247 mm
Dužina traktora	3720 mm
Dimenzije stražnjih guma	16,9/14-28
Dimenzije prednjih guma	6,50-16
Temperatura rashladne tekućine	80-95 °C

7. ODRŽAVANJE I KONTROLA TRAKTORA ZETOR 6211

Pravilno i ispravno održavanje traktora znači sigurnost u eksploataciji i produženje vijeka trajanja svih njegovih elemenata. Planirano održavanje traktora znači: dnevno i tehničko održavanje koje se izvodi prema uputama proizvođača. Sve radove planiranog održavanja obavlja sam vlasnik-korisnik traktora. Kod svih radova potrebno je pridržavati se obavezno svih uputa za sigurnost rada. Traktor je do sada napravio 2100 sati rada.

7.1. Dnevno održavanje

Nakon svakih 10 sati rada preporuča se:

1. Očistiti traktor
2. Kontrolirati i dopuniti količinu goriva
3. Kontrolirati količinu ulja u motoru
4. Kontrolirati razinu ulja u pročistaču zraka i očistiti pročistač od prašine
5. Kontrolirati rad ručne i nožne kočnice
6. Kontrolirati stanje električnih uređaja
7. Kontrolirati tlak zraka u gumama
8. Kontrolirati zategnutost klinastog remena vodene crpke
9. Prije vožnje sa prikolicom provjeriti stanje uređaja za prikapčanje, te spojnih i priključnih elemenata

7.2. Tehničko održavanje

Nakon svakih 200 sati rada:

1. Izvršiti sve operacije iz dnevnog održavanja
2. Kontrolirati količinu ulja u bočnim portalima
3. Kontrolirati ulje u mjenjaču
4. Rotor rotacionog pročistača ulja očistiti
5. Zamijeniti ulje u motoru

6. Podmazati vodenu crpku
7. Podmazati prednju osovinu traktora, nastavke kotača
8. Izmijeniti ulje u kućištu crpke visokog tlaka
9. Zamijeniti uložak grubog pročistača goriva
10. Prekontrolirati, a prema potrebi podesiti brizgaljke

Nakon svakih 600 sati rada:

1. Izvršiti sve prethodne operacije
2. Zamijeniti uložak finog pročistača goriva
3. Očistiti hladnjak, kod korištenja rashladne tekućine istu treba svake druge godine
Zamijeniti
4. Prekontrolirati zazor ventila

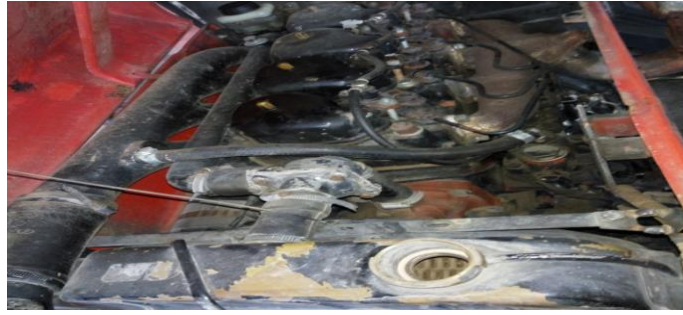
Nakon svakih 1000 sati rada:

1. Zamijeniti ulje u bočnim portalima
2. Zamijeniti ulje u kućištu mjenjača i diferencijala
3. Prekontrolirati prazan hod volana (ne smije biti veći od 15°)

8. ODRŽAVANJE POJEDINIH SUSTAVA TRAKTORAZETOR 6211

8.1. Motor

Zbog vanjske nečistoće na motoru koristimo mjere pranja vodom i sredstvom za odmašćivanje Ivasol. Ukoliko su vanjske površine korodirale, vrši se anti-korozivno čišćenje mehaničkim ili kemijskim sredstvima. Tek kada je površina suha nanose se zaštitna sredstva.



Slika 26. Čist motor (izvor: autor)

8.2. Održavanje sustava za hlađenje motora

Održavanje sustava za hlađenje motora tekućinom sastoji se od:

- provjere razine rashladne tekućine u hladnjaku;
- pranja hladnjaka izvanja, kako bi se uklonile vanjske nečistoće;
- provjera zategnutosti remena za pogon ventilatora i vodene crpke; kod pravilno zategnutog remena progib iznosi 1,5-2 cm;
- u slučaju sumnje na neispravnost termostata, istog je potrebno izvaditi i uroniti u kipuću vodu, te na taj način provjeriti otvaranje ventil poklopca;
- provjeriti ispravnost gumenih cijevi, te eventualno propuštanje hladnjaka;
- jedanput godišnje izvršiti potpuno pranje sustava i odstranjivanje kamenca koji se nakupi u sustavu.

8.3. Održavanje sustava za usis zraka



Slika 27. Sustav za usis zraka (izvor: autor)

Pri redovitom održavanju potrebno je vizualno provjeriti usisni cjevovod da zrak i prašina ne bi ulazili mimo pročistača. Svakodnevno vršiti čišćenje posude za skupljanje prašine. Na donjem dijelu sustava za pročišćavanje zraka nalazi se posuda u kojoj se nalazi ulje i pročistač koje je potrebno izmijeniti nakon određenog broja radnih sati.

8.4. Održavanje sustava za podmazivanje motora



Slika 28. Centrifugalni rotacioni pročistač ulja (izvor: autor)

Nakon odvijanja vijka M8 potrebno je skinuti poklopac, zatim se izvadi rotacioni dio. Unutarnji i donji dio pažljivo treba oprati u čistoj nafti i kad se osuši možemo ga ponovo montirati. Kod montaže rotora mora se voditi računa o urezima (oznakama za postavljanje) kako se ne bi poremetila dinamička izbalansiranost. Urezi se nalaze na gornjem i donjem dijelu rotora. Kontrola tlaka u sustavu podmazivanja omogućena je putem crvene kontrolne lampice koja se nalazi u kabini traktora.

9. TEHNIČKI PODACI KOMBALNA ZMAJ 142 RM

Održavanje kombajna je vrlo značajno jer je u uporabi kratko vrijeme te je vrlo važna ispravnost istog. Održavanje motora vrši se prema napatku za rukovanje. Kombajn se koristi isključivo za potrebe gospodarstva za vršidbu pšenice, suncokreta, soje i kukuruza.



Slika 29. Kombajn ZMAJ 142 RM (izvor: autor)

Tablica 6. Tehnički podaci kombajna Zmaj 142 RM

(izvor: http://poljoinfo.com/downloads/Rakovica_uputstvo_IMR_S-44_44A_46.pdf)

Motor	S-46
Maksimalna snaga pri 2000 o/min	73,5 kW
Ukupna zapremina	5,8 l
Broj cilindara	6
Promjer cilindra	94,48 mm
Hod klipa	127 mm
Stupanj kompresije	16:1
Red paljenja	1-5-3-6-2-4
Zapremina uljnog pročistača	1 l
Otvaranje termostata	76-80 °C
Količina rashladne tekućine	22 l
Zazor ventila	0,25 mm
Spremnik za gorivo	200 l
Količina ulja u koritu motora	12,8 l

Hidraulični sustav	16 l
Hidraulične kočnice	0,6 l
Portalni reduktor	4 l
Mjenjačka kutija	7,5 l
Masa bez hедера	5300 kg
Ukupna masa sa hederom	6250 kg
Transportna dužina bez hедера	6790 mm
Najveća visina sa gumama 18,4-26	3650 mm
Transportna širina bez hедера	3100 mm
Širina s žetvenim uređajem od 4,2 m	4660 mm
Klirens	420 mm
Dimenzije prednjih guma	18,4-26
Dimenzije stražnjih guma	

10. ODRŽAVANJE I KONTROLA KOMBAJNA ZMAJ 142 RM

Održavanje po potrebi:

1. Lanci se podmazuju sredstvom za podmazivanje
2. Kosa se podmaže sredstvom za podmazivanje
3. Zaštitnik hladnjaka čistiti nekoliko puta u toku dana

Održavanje nakon 10 sati rada:

1. Provjeriti razinu ulja u koritu motora
2. Provjeriti pročistač za zrak, isprazniti posudu za sakupljanje prašine
3. Provjeriti razinu ulja u hidraulici
4. Provjeriti zategnutost lanca u transporteru elevatora žetvenog uređaja
5. Provjeriti zategnutost lanca u elevatoru za zrno
6. Provjeriti zategnutost lanca u elevatoru za neovršeno klasje
7. Provjeriti remen za pogon vršalice
8. Provjeriti remen varijatora vožnje
9. Provjeriti razinu goriva u spremniku
10. Isprazniti i očistiti nataloženu nečistoću i vodu u taložnoj čašici
11. Podmazati sva predviđena mjesta

Održavanje nakon 50 sati rada:

1. Provjeriti kosu
2. Provjeriti sigurnosne spojnice
3. Provjeriti vratilo bitera
4. Provjeriti sve remenice i lančanike
5. Provjeriti akumulator
6. Provjeriti razinu vode u hladnjaku
7. Provjeriti razinu ulja u mjenjaču
8. Oprati i očistiti motor
9. Podmazati sva predviđena mjesta

Održavanje nakon 200 sati rada:

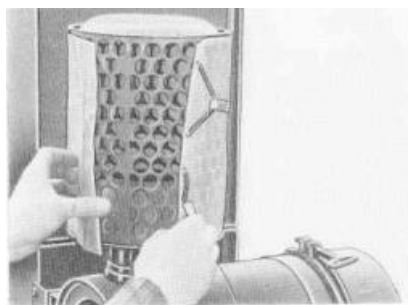
1. Zamijeniti ulje u koritu motora i pročistač za ulje
2. Provjeriti brizgaljke
3. Provjeriti ulje u mjenjaču
4. Provjeriti elektro pokretač
5. Zamijeniti pročistače za gorivo

Održavanje nakon 500 sati rada:

1. Promijeniti ulje u portalnim reduktorima
2. Promijeniti ulje u mjenjaču
3. Promijeniti ulje u spremniku hidraulike
4. Zamijeniti pročistače za gorivo
5. Podmazivati sva predviđena mjesta

11. ODRŽAVANJE SUSTAVA ZA PROČIŠĆAVANJE ZRAKA

Ulaz zraka u suhi pročistač zaštićen je žičanom zaštitnom mrežom, koja se kod kombajna ZMAJ 142 RM skida, istresa i ponovo stavlja. Zaštitna mreža se kod svih suhих pročistača zraka čisti kad se na njoj uoči sakupljena nečistoća.

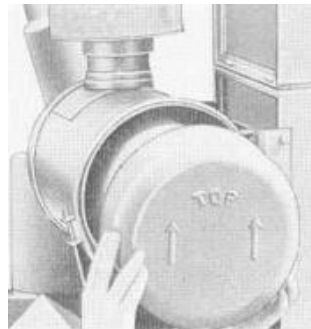


Slika 30. Žičana zaštitna mreža

(izvor: http://poljainfo.com/downloads/Rakovica_uputstvo_IMR_S-44_44A_46.pdf)

Posudu za sakupljane prašine u uvjetima velike prašine potrebno je istresati jednom ili nekoliko puta dnevno. Prilikom stavljanja posude za sakupljanje prašine na horizontalni

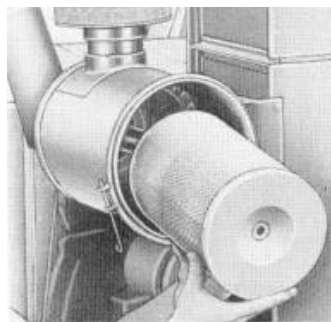
pročistač zraka mora se strogo voditi računa da oznaka TOP bude okrenuta prema gore, tj. da strelice budu usmjerene prema gore.



Slika 31. Posuda za sakupljanje prašine

(izvor: http://poljoinfo.com/downloads/Rakovica_uputstvo_IMR_S-44_44A_46.pdf)

Suhi pročistač zraka treba čistiti svakodnevno prije početka rada sa kombajnom. Prije nego što se pristupi čišćenju, potrebno je pregledati unutrašnju stranu suhog pročistača, pa ako se uoče veće naslage prašine to je znak da je uložak oštećen i treba ga Zamijeniti.



Slika 32. Suhi pročistač zraka

(izvor: http://poljoinfo.com/downloads/Rakovica_uputstvo_IMR_S-44_44A_46.pdf)

Uložak se čisti komprimiranim zrakom i to od unutrašnje prema vanjskoj strani, tlak zraka na izlazu iz mlaznice ne smije biti veći od 4 bar . Posebno treba voditi računa da mlaznica bude udaljena od unutrašnje površine uloška, kako se papir ne bi ošteti. Čišćenje je završeno kad se primijeti da iz uloška više ne ispada prašina. Prije ugradnje treba provjeriti da li je uložak oštećen, tako što ćemo pomjerati sijalicu unutar uloška, a ako je papir puknuo sa vanjske strane uloška uočiti ćemo svjetlucanje. Trebamo pregledati i brtvu krilate matice i brtvu pročistača, obje moraju biti ispravne.



Slika 33. Suhi pročistači (izvor: autor)

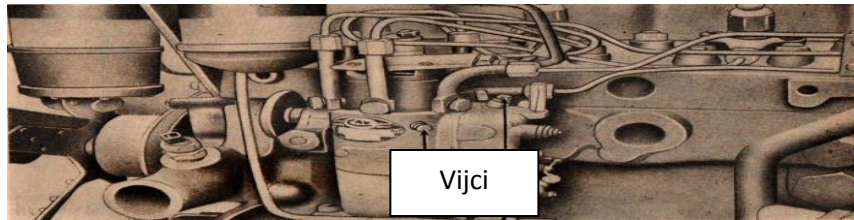
12. ODRŽAVANJE SUSTAVA ZA NAPAJANJE MOTORA GORIVOM

Sastoji se od: spremnika, taložne čašice, grubog pročistača, finog pročistača, crpke niskog tlaka, crpke visokog tlaka i brizgaljki.

Spremnik za gorivo nalazi se na zadnjoj, desnoj strani kombajna u njega može da stane 200 l dizel goriva. Ispod spremnika nalazi se taložna čašica sa slavinom za otvaranje i zatvaranje goriva i služi za izdvajanje vode i grubih primjesa iz goriva. Preporučuje se svakodnevno čišćenje. Čišćenje taložne posude vrši se tako da se zatvori slavina za gorivo, skine se staklena čašica i opere se i osuši, a potom se vrati na svoje mjesto i odvrne se gorivo. Nakon čišćenja taložne čašice mora se odzračiti sustav.

Crpka niskog tlaka nalazi se na motoru i ima ručicu za ručno pumpanje goriva. Crpka niskog tlaka služi za dobavu goriva iz spremnika preko grubog i finog pročistača do crpke visokog tlaka. Crpka visokog tlaka šalje gorivo pod visokim tlakom u brizgaljke. Ne

preporučuje se reguliranje crpke visokog tlaka od strane korisnika, zamjena brizgaljki vrši se svakih 300 sati rada. Odstranjivanje zraka iz sustava za napajanje gorivom je neophodno ako se bilo koja komponenta sustava zamjeni.



Slika 34. Rotaciona crpka visokog tlaka

(izvor: http://poljoinfo.com/downloads/Rakovica_uputstvo_IMR_S-44_44A_46.pdf)

Odstranjivanje zraka se radi tako da se provjeri da li je slavina za gorivo na spremniku otvorena. Popuste se vijci koji su prikazani na slici 30. Pomoću ručice na crpki niskog vršiti pumpanje sve dok na njima ne počne curiti gorivo bez mjehurića zraka, nakon toga stegnuti vijke i upaliti motor.

Zamjena uloška pročistača goriva obavlja se tako što se prvo uložak s vanjske strane očisti. Potrebno je odvrnuti vijak na poklopcu pročistača, rastaviti pročistač i zamijeniti stari uložak sa novim uloškom. Također je potrebno zamijeniti sve brtve na ulošku, tj. na gornjem i donjem poklopcu, a zatim se pročistač sastavi vodeći računa koje je gornja, a koje je donja strana uloška.



Slika 35. Rastavljanje pročistača goriva

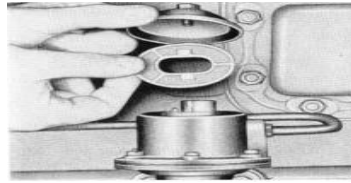
(izvor: http://poljoinfo.com/downloads/Rakovica_uputstvo_IMR_S-44_44A_46.pdf)



Slika 36. Sastavljanje pročistača goriva

(izvor: http://poljoinfo.com/downloads/Rakovica_uputstvo_IMR_S-44_44A_46.pdf)

Na motorima S-46, na crpki niskog tlaka nalazi se sito, koje je potrebno povremeno izvaditi i oprati. Prilikom sklapanja crpke niskog tlaka treba voditi računa da je brtva ispravna i da dobro naliježe.

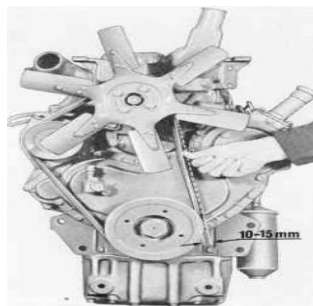


Slika 37. Čišćenje sita na crpki niskog tlaka

(izvor: http://poljoinfo.com/downloads/Rakovica_uputstvo_IMR_S-44_44A_46.pdf)

13. ODRŽAVANJE SUSTAVA ZA HLAĐENJE

Postavljen je na zajednički nosač sa motorom. Zaštitnik je postavljen ispred hladnjaka i štiti saće hladnjaka od začepljenja vanjskom nečistoćom. Na donjoj strani zaštitnika nalazi se poklopac koji omogućava pristup saću. Najbitnije je održavati čistoću hladnjaka to se vrši svakodnevnim isprašivanjem pomoću komprimiranog zraka. Kod održavanja u hladnim uvjetima koristi se mješavina vode i antifrizu. Za ispuštanje tekućine iz sustava ispod hladnjaka se nalazi slavina za ispuštanje, a na bloku motora nalazi se vijak za ispuštanje. Da bi sustav dobro radio potrebno je voditi računa o zategnutosti klinastog remena. Pod umjerenim pritiskom palca ugib remena treba biti od 10 do 15 mm.



Slika 38. Provjera zategnutosti klinastog remena

(izvor: http://poljoinfo.com/downloads/Rakovica_uputstvo_IMR_S-44_44A_46.pdf)

14. ZAKLJUČAK

Traktori kao pogonski strojevi u poljoprivredi imaju veliku primjenu u obavljanju brojnih poljoprivrednih operacija. Kako je rad traktora vremenski terminiran, a zavisi i od vremenskih prilika, zato svaki otkaz u toku sezone može da bude veoma neugodan. Iz tog razloga mora se njihovom preventivnom održavanju posvetiti odgovarajuća pažnja da ne bi došlo do oštećenja na pojedinim sklopovima traktora kao što je to prikazano kod oštećenja cilindarskog sklopa na motoru traktora TORPEDO TX 80 A. TORPEDO TX 80 A kupljen je nov i ima 7300 sati rada i na njegovom motoru nije bilo drugih oštećenja osim navedenih u radu. Traktor ZETOR 6211 isto je kupljen nov i ima 2100 sati rada i nije imao nikakvih oštećenja na motoru. Kao i kod traktora, pogonski motor na kombajnu ZMAJ 142 RM je u gotovo svim slučajevima dizel, četvorotaktni, a za njega važi isto što i za traktorske motore. Izuzetak je to što kombajn radi u uvjetima velikog prisustva prašine. Zbog toga se primjenjuju posebna rješenja za pročišćavanje usisnog zraka, veće su dimenzije pročistača, a postavlja se grubi pročistač sa uređajem za čišćenje tj. potrebno je više vremena posvetiti njegovom održavanju. Kombajn na motoru nije imao kvarova. Priprema kombajna za žetvu i eventualne popravke treba da omoguće eliminiranje ili smanjenje otkaza u sezoni. Žetva treba da se obavlja uz maksimalnu sigurnost učesnika, a za redovno podešavanje, održavanje i servisiranje kombajna treba se pridržavati uputstava proizvođača.

15. LITERATURA

1. Brkić, D., Vujčić, M., Šumanovac, L., Lukač, P., Kiš, D., Jurić, T., Knežević, D. (2005.): Eksploatacija poljoprivrednih strojeva, Osijek
2. Emert, R., Jurić, T., Filipović, D., Štefanek, E. (1994.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Osijek
3. Emert, R., Bukvić, Ž., Jurić, T., Filipović, D., (1997.): Popravak poljoprivrednih strojeva, Osijek
4. Vojvodić, M., Malinović, N., Nenić, P., Đukić, N., Stupar, S., Railić, B. (1998): Poljoprivredne mašine, Novi Sad
5. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997): Mehanizacija u ratarstvu, Osijek
6. http://poljoinfo.com/downloads/Rakovica_uputstvo_IMR_S-44_44A_46.pdf
7. http://poljoinfo.com/downloads/Torpedo_Uputstvo_D6806_D7206_TD7506.pdf
8. http://poljoinfo.com/downloads/Zetor_4712_4718_uputstvo.pdf
9. Torpedo radna organizacija za proizvodnju traktora, motora, motornih vozila, opreme i odljevaka: Radionički priručnik TD 7506 A, Rijeka