

POSTUPAK UGRADNJE I OBRADJE KLIPA I KLIPNJAČE KAO GLAVNIH DELOVA MOTORA TRAKTORA I STANDARDI MERA I ZAZORA

Joviša Mirošević¹, Svetislav Marković¹

REZIME

U ovom radu detaljno su opisani klip, klipnjača i standardne mere i zazori za traktor "Rakovica 60", postupak ugradnje, zamene i provere funkcionisanja i ispravnosti svih delova ovog domena. Naročito je važno obratiti pažnju na mere i zazore koji su dati tabelarno, kao i detaljan postupak ugradnje klipnih prstenova, klipa i klipnjače. Date su jasne smernice da bi sve pravilno funkcionisalo, što doprinosi kvalitetu rada mašine i bezbednosti.

Ključne reči: klip, klipnjača, klipni prstenovi, zazori

PROCEDURE FOR INSTALLATION AND PROCESSING OF PISTON AND CONNECTING ROD AS MAIN PARTS OF TRACTOR ENGINE AND STANDARDS OF MEASUREMENT AND CLEARANCE

ABSTRACT

In this document there are described the piston, connecting rod and standard dimensions and clearances for the "Rakovica 60" tractor, the procedure for installation, replacement and checking of the functioning and correctness of all parts of this domain. It is especially important to pay attention to the dimensions and clearances given in the table, as well as the detailed procedure for installing piston rings, pistons and connecting rods. Clear guidelines are given for everything to function properly, which contributes to the quality of the machine's operation and safety.

Key words: piston, connecting rod, piston rings, clearances

1. UVOD

Klip i klipnjača, kao najvažniji deo motora, potrebno je da pravilno funkcionišu, da se za određenu vrstu mašina poštuju propisane mere i postupci u radu, oznake i redosled operacija.

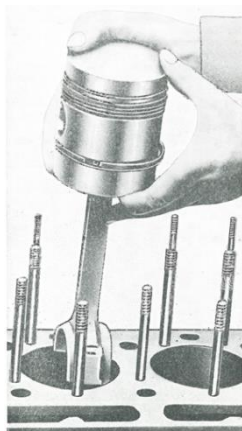
Za traktor "Rakovica 60" navedeni postupci i mere detaljno su opisani u narednim poglavljima, što je najvažnije za funkcionisanje i ispravnost mašine i bezbednost u rukovanju mašinom. Klipovi za motor M34 rade se samo za prečnik 91,4 mm. Ležaje

¹Fakultet tehničkih nauka, Svetog Save 65, Čačak

velike pesnice klipnjače nije potrebno obrađivati, pošto su već obrađeni na završnu meru, proizvode se za prečnike: standardni i za -0,25, -0,51 i -0,76 mm ispod standardne mere. Klipnjače ugrađene u motor su obeležene. Oznake su postavljene na klipnjači i na poklopcu. Prilikom ugradnje oznake na klipnjači i na poklopcu trebalo bi da budu okrenute prema pumpi za ubrizgavanje.

2. VAĐENJE SKLOPA KLIPNJAČE I KLIPA

1. Skinuti sklop glave cilindra
2. Pažljivo ukloniti gar koja može da se obrazuje u gornjem delu cilindra
3. Skinuti korito motora
4. Okrenuti radilicu tako da klip koji treba izvaditi bude u UMT (unutrašnja mrtva tačka)
5. Skinuti dovodnu i odvodnu cev za ulje i pumpu za ulje
6. Odvrnuti navrtke vijaka poklopca klipnjače i skinuti poklopac, sa donjom polutkom ležaja kao i vijke klipnjače
7. Okrenuti radilicu sve dok klip ne dođe do SMT (spoljašnja mrtva tačka), potisnuti klip i klipnjaču kroz cilindar, dok klip potpuno ne izađe iz cilindra (Slika 1.)
8. Ponovo sklopiti ležajeve i poklopac klipnjače sa klipnjačom



Slika br.1: Potiskivanje klipa kroz cilindar

3. RASTAVLJANJE KLIPA OD KLIPNJAČE

Svaki klip kod ugradnje u motor obeležava se na čelu, rednim brojem cilindra u koji je klip ugrađen, s tim što je klip broj 1 napred. Broj na klipu je isti kao i na odgovarajućoj klipnjači i poklopcu klipnjače.

Postupak:

- Izvaditi uskočnike koji osiguravaju osovinicu klipa
- Zagrejati klip u toploj vodi ili vrućem ulju na oko 50 °C i istisnuti osovinicu iz otvora

3.1. Težinske grupe klipnjače

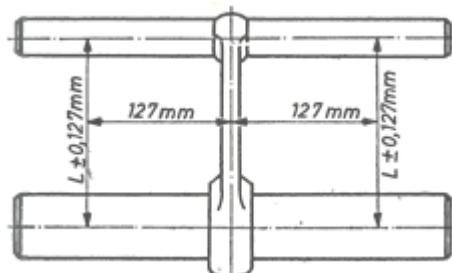
Klipnjače se u proizvodnji grupišu po težini – težinska grupa označena je na obrađenoj površini na svakoj klipnjači blizu rupe za vijak. Date težine obuhvataju klipnjaču, poklopac klipnjače, čauru male pesnice klipnjače, vijke i navrtke. Kod poručivanja rezervnih delova neophodno je i potrebno da se navede broj težinske grupe klipnjače.

Tabela 1. Težinska grupa klipnjače

Težinska grupa	Težina			
	od N	(kp)	do N	(kp)
9	13,97	(1,425)	14,52	(1,481)
10	14,52	(1,481)	15,08	(1,538)
11	15,08	(1,538)	15,64	(1,595)
12	15,64	(1,595)	16,19	(1,651)
13	16,19	(1,651)	16,75	(1,708)

3.2. Zamena čaure male pesnice klipnjače

Ispitati očno klipnjaču da nije oštećena, proveriti u kakvom je stanju čaura male pesnice klipnjače, kao i koliki je zazor čaure i osovinice klipa. Ako se ustanovi da zazor prelazi dozvoljenu granicu od 0,05 mm, trebalo bi pristupiti zameni čaure male pesnice klipnjače na sledeći način. Upotrebom pogodnog alata izbiti staru čauru male pesnice i upresovati novu. Prilikom postavljanja nove čaure paziti da dođe do poklapanja otvora za dovod ulja na čauri i maloj pesnici klipnjače. Pre razvrtnja nove čaure male pesnice klipnjače važno je da se ispita klipnjača na izvitoperenost, upotrebljavajući specijalan alat. Ako izvitoperenost prelazi dozvoljene granice, klipnjaču treba zameniti novom, koja treba da bude u istoj grupi u pogledu težine kao i klipnjače koje su već ugrađene u motor. Ose velikog i malog otvora na klipnjači moraju biti međusobno paralelne i upravne na osu klipnjače u granicama od $\pm 0,127$ mereno na rastojanju 127 mm od ose sa obe strane. Kada je ugrađena čaura male pesnice odstupanje se smanjuje na $\pm 0,038$ mm (Slika 2).

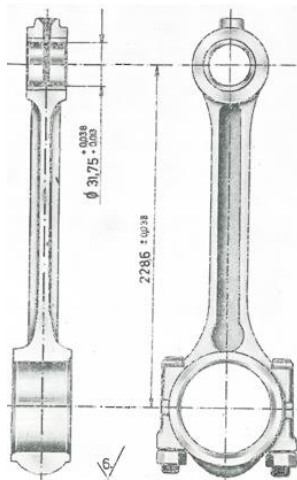


Slika br.2: Odstupanje čaure male pesnice klipnjače

3.3. Obrada čaure male pesnice klipnjače

Čaura se obrađuje grubim, pa finim razvrtačem na meru 31,763 – 31,788 mm, strogo vodeći računa da osno rastojanje velike i male pesnice bude u granicama od 228,562 do 228,638 mm (Slika 3). Zatim pokušati ugradnju osovinice klipa. Može biti potrebno da

se operacija razvrtanja finim razvrtačem ponovi, da bi se postigao ispravan spoj koji zahteva osovinica klipa. Da je spoj između čaure i osovinice klipa dobar, može se proveriti na sledeći način: usled sopstvene težine klipnjača treba da se okrene oko osovinice klipa koja je učvršćena u stegi pod uslovom da je osovinica pre ugradnje dobro podmazana uljem i klipnjača bila pokrenuta par puta oko osovinice.



Slika br.3:Osno rastojanje velike i male pesnice

3.4. Ugradnja klipa na klipnjaču

1. Pošto se klip dobro očisti ugraditi jedan uskočnik da bi služio kao graničnik pri ugradnji osovine klipa
2. Zagrejati klip u toploj vodi ili toplom ulju, na oko 50° C da bi se omogućilo lako ulaženje osovinice klipa u otvor
3. Postaviti klipnjaču između otvora za osovinicu na klipu i to tako da se oznake poklope. Ukoliko se koristi nov klip, on se može ugraditi na klipnjaču sa bilo koje strane.
4. Utisnuti (ručno) osovinicu klipa i staviti drugi uskočnik u klip.
5. Proveriti da li su uskočnici dobro smešteni u svojim žljebovima.

3.5. Postupak merenja i obrade čela klipa

Kada se ugrađuje novi klip, potrebno je obraditi gornju površinu (čelo) klipa da bi se dobilo propisno rastojanje između čela klipa gornje površine bloka koje bi trebalo da bude od 0,0 do -0,13 mm (čelo klipa ispod gornje površine bloka).

1. Klip i klipnjaču sklopiti i ugraditi u motor, sa starim navrtkama.
2. Okrenuti radilicu da klip dođe u SMT. Izmeriti udaljenost između gornje površine bloka i čela klipa, posebnim uređajem ili komparaterom.
3. Izvaditi sklop klipa i klipnjače i rastaviti ih, zatim obraditi (skratiti) gornju površinu klipa
4. Ponovo sklopiti klip i klipnjaču, ugraditi ih u motor (upotrebiti stare navrtke) i proveriti da li je ostvareno potrebno rastojanje čela klipa i gornje površine bloka, kada je klip u SMT

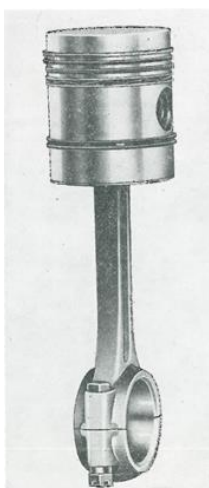
Izvaditi klip i klipnjaču iz bloka, radi stavljanja klipnih prstenova.

4. RASTAVLJANJE KLIPA OD KLIPNJAČE

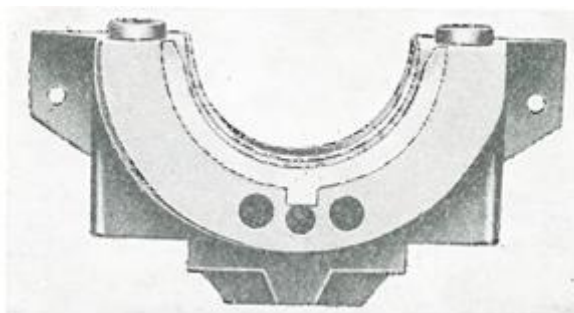
Žljebovi na klipu predviđeni su za tri kompresiona klipna prstena i jedan uljni iznad osovinice klipa (Slika 4) Na klip se stavljaju sledeći klipni prstenovi:

- u prvi žljeb – kompresioni klipni prsten od livenog gvožđa sa hromiranom spoljnom površinom i paralelnim ivicama
- u drugi žljeb – kompresioni klipni prsten od livenog gvožđa sa paralelnim ivicama
- u treći žljeb – kompresioni klipni prsten od opružnog čelika – lamelasti (4 lamele)
- u četvrti žljeb – Lamelasti klipni prsten uljni strugač od opružnog čelika (Slika 5)

u peti žljeb – Klipni prsten – uljni strugač od livenog gvožđa sa žljebovima



Slika br.4:Lamelasti klipni prsten

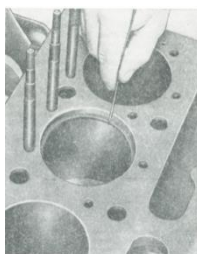


Slika br.5:Žljebovi na klipu

4.1. Provera rastojanja između krajeva klipnih prstenova

Postaviti klipni prsten u gornji deo cilindra (prethodno očistiti garež sa cilindra). Poravnati klipni prsten pomoću klipa. Proveriti rastojanje krajeva prstena pomoću

kontrolnih listića (Slika 6). Mere za rastojanje krajeva klipnih prstenova, za širine prstenova i širine žljebova na klipu biće date na kraju ovog poglavlja tablično.



Slika br.6:Provera rastojanja kontrolnim listićima

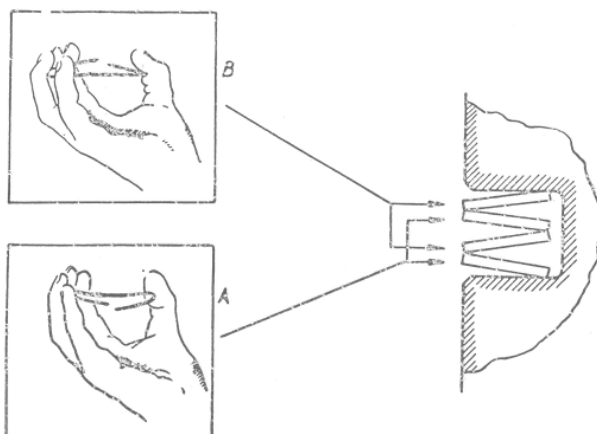
4.2. Ugradnja klipnih prstenova na klip

Klipne prstenove (1, 2 i 5) od livenog gvožđa postaviti u njihove odgovarajuće žljebove i proveriti da su potpuno slobodni. Procepe tih klipnih prstenova trebalo bi ravnomerno rasporediti po obimu klipa, s tim da nijedan procep ne bude u pravcu upravnom na osovinicu klipa.

4.3. Ugradnja lamelastog kompresionog klipnog prstena (treći žljeb u klipu)

Najpre se ugrađuje na klip ona lamela kod koje se, kada se drži horizontalno među prstima ruke i radijalno stisne, krajevi lamele se poviju na dole (Slika 7A.) Namestiti ovu lamelu (prsten) na dno žljeba sa krajevima iznad otvora osovinice klipa. Druga lamela ugrađuje se iznad prve tako da kada se lamela drži pritisnuta krajevi treba da se poviju na gore (Slika 7B.) Krajeve druge lamele postaviti na 180° u odnosu na krajeve prve lamele. Treća lamela pri ugradnji treba da se ponaša kao i prva lamela. Krajeve treće lamele postaviti iznad krajeva prve lamele.

Četvrta lamela pri ugradnji treba da se ponaša kao i druga lamela. Krajeve četvrte lamele postaviti iznad krajeva druge lamele.

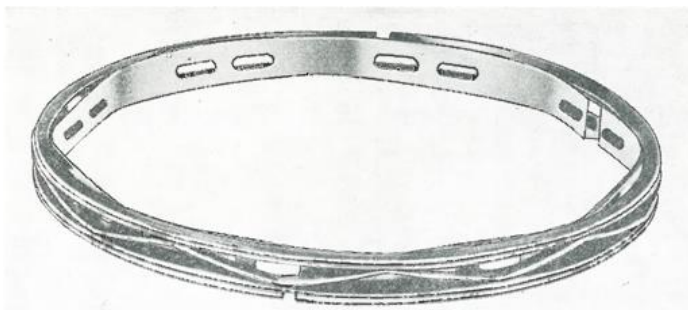


Slika br.7:Ugradnja lamele

4.4. Ugradnja lamelastog uljnog klipnog prstena – strugača (četvrti žljeb u klipu)

Lamelasti uljni klipni prsten strugač sastoji se iz jednog unutrašnjeg radijalnog opružnog prstena, po dva ravna prstena sa svake strane i aksijalne opruge (Slika 8).

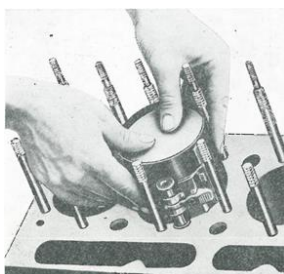
Pri postavljanju donjih i gornjih ravnih prstenova njihovi krajevi treba da budu raspoređeni ravnomerno po obimu žljeba.



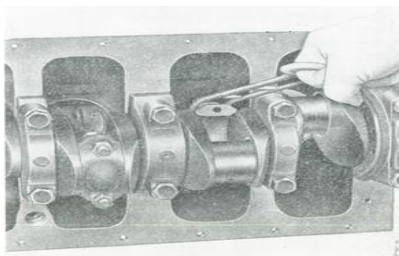
Slika br.8: Aksijalna opruga

5. UGRADNJA KLIPA I KLIPNJAČE

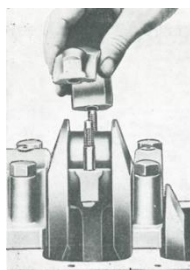
1. Očistiti cilindar čistom suvom krpom (koja se ne otire) i dobro ga premazati uljem
2. Pregledati da li je klip potpuno čist, bez ogrebotina, zarezova i dobro ga premazati uljem
3. Ugraditi polutke ležaja u klipnjaču i poklopac klipnjače i podmazati ih. Ležaji velike pesnice postoje za standardnu meru, kao i posebni ispod standardne mere za 0,25 mm, 0,51 mm i 0,76 mm.
4. Razmestiti procepe klipnih prstenova kako je prethodno navedeno
5. Postaviti alat na klip (stega ili prsten) za ugradnju klipa u cilindar (Slika 9)
6. Obezbediti da oznaka na klipnjači bude na strani pumpe za ubrizgavanje i postaviti klipnjaču i klip u cilindar
7. Potisnuti klip na dole kroz stegu ili prsten za ugradnju
8. Okrenuti radilicu sve dok odgovarajući rukavac klipnjače ne bude u svom donjem položaju.
9. Privući klipnjaču radilicom alatom 810845 ŠM (Slika 10) i staviti vijke klipnjače, voditi računa da vijci budu pravilno postavljeni
10. Ugraditi poklopac na klipnjaču tako da oznaka bude na istoj strani kao i na klipnjači (Slika 11)
11. Koristeći obavezno novu navrtku pričvrstiti poklopac za klipnjaču i pritegnuti preporučenim momentom od 54 – 59 Nm (5,5 – 6 kpm)



Slika br.9: Ugradnja klipa



Slika br.10: Navlačenje klipnjače



Slika br.11: Navlačenje klipnjače

6. MERE I ZAZORI

Tabela 2. Težinska grupa klipnjače

Naziv	Mer e izrade	Zaz ori novih delova	Me re dozvoljene istrošenosti	Dozv oljeni zazori istrošenih delova
Položaj čela klipa ispod gornje površine bloka		0,00 – 0,13		
Klip – širina 1 i 2 žljeba	2,43 0-2,455	0,05 0-0,100	2,4 65	0,110
Klipni prstenovi 1 i 2 – visina	2,38 0-2,355		2,3 55	
Klip – širina 3 žljeba	3,22 5-3,250		3,2 60	
Klip – širina 4 i 5 žljeba	6,40 0-6,425	0,05 0-0,100	6,4 50	0,140
Klipni prsten strugač – visina	6,35 0-6,325		6,3 10	
Klip – unutrašnji prečnik svih žljebova	83,3 4-83,14			
Procep 1, 2 i 5 klipnog prstena mereno u gornjem neistrošenim delu košuljice		0,23 0-0,330		0,330
Procep 3 (lamelastog) klipnog prstena mereno u gornjem neistrošenom delu košuljice		0,20 0-0,300		0,300
Prečnik osovinice klipa	31,7 50-31,744	0,01 3-0,044	31, 720	0,050
Čaura male pesnice klipnjače – unutrašnji prečnik	31,7 63-31,788			
Velika pesnica klipnjače – prečnik otvora za ležaja	60,8 33-60,846			

Momenat pritezanja klipnjače: 54 – 59 Nm (5,5 – 6 kpm)

7. ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada je da prikaže složenost i važnost pravilnog održavanja mašina i pokaže značaj mašinstva i poljoprivrede i njihove veze, da da znanja o karakteristikama klipa i klipnjače traktora Rakovica 60, kao i postupcima provere ispravnosti, koja omogućavaju kvalitetan rad i dug životni vek, bezbednost i ekonomičnost.

Istraživanjem optimalnih parametara traktorsko-mašinskih agregata omogućava se primena savremene tehnologije u poljoprivrednoj proizvodnji uz istovremeno postizanje

visoke produktivnosti i ekonomičnosti proizvodnje, a sa druge strane daje pravilna orijentacija industriji traktora i poljoprivrednih mašina u njihovom razvoju.

6. LITERATURA

1. Šević Milan, Radionički priručnik za traktore „Rakovica 60“ i „R 60 Super“, Industrija motora Rakovica, Beograd, 1980.
2. Marković Lj. Svetislav, Osnovi Mašinstva Mašinski elementi, prvi deo, Čačak, 2015.
3. Mileusnić Z, Tendencije razvoja poljoprivrednih traktora, JUMTO, 2002.