

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Završni rad obrazovnog programa za zanimanje automehaničar:

**ODRŽAVANJE I DIJAGNOSTIKA KVARA TARNE SPOJKE I
MJENJAČA VOZILA MERCEDES W210 E290 TD**

Mentorica:

Klara Jasna Žagar, mag.ing.mech.univ.spec.oec.

Učenik:

Luka Crneković, 3.B AM

Sveti Ivan Zelina, lipanj 2020.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Učenik: Luka Crneković, 3.B AM

Završni rad obrazovnog programa za zanimanje automehaničar:

ODRŽAVANJE I DIJAGNOSTIKA KVARA TARNE SPOJKE I MJENJAČA VOZILA MERCEDES W210 E290 TD

Zadatak zadala:

Klara Jasna Žagar, mag.ing.mech.univ.spec.oec.

Datum: 6.12.2019.

Potpis:

Rad odobrila za predaju u urudžbeni zapisnik:

Klara Jasna Žagar, mag.ing.mech.univ.spec.oec.

Datum: 3.6.2020.

Potpis:

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

DISPOZICIJA RADA

SADRŽAJ

- 1. UVOD** (Sažetak rada, kratki pregled rada po poglavljima, kratki opis problema s kojima se učenik susreo pri izradi rada (ako ih je bilo), zahvala na pomoći pri izradi rada)

Evidencijski list konzultacija za mentoricu

Evidencijski list konzultacija za učenika

Izjava o samostalnoj izradi rada

- 2. TEORETSKA OBRADA PREDMETA ZAVRŠNOG RADA**

2.1 Općenito (ako je prikladno)

2.2 Obrada teme završnog rada (Podaci o vozilu, vrsta pogona i transmisija odabranog vozila, spojke, konstrukcija odabrane tarne spojke (spojka s lamelama), radovi tekućeg održavanja, vanjski pokazatelji i dijagnostika kvarova i eventualni popravak tarne spojke, mjenjači stupnja prijenosa, konstrukcija (ručnog) odabranog mjenjača, radovi tekućeg održavanja, vanjski pokazatelji i dijagnostika kvarova na mjenjaču)

2.3 Uvod u praktičan rad (Zaštita na radu, zaštita okoliša, tehnološki postupak održavanja i dijagnostike kavara tarne spojke i mjenjača ("Što radim? Kako radim? Zašto radim?"))

- 3. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA DOKUMENTACIJA ZA PRAKTIČNO IZVOĐENJE PREDMETA ZAVRŠNOG RADA**

3.1 Tehnička dokumentacija (nacrti pozicija i/ili sklopa)

3.2 Tehnološka dokumentacija (popis i količina ugradbenog materijala, popis i opis radnih operacija, vremena sklapanja dijelova i/ili izvođenja operacija, potrebni alati i/ili oprema, kontrola i ispitivanje)

- 4. ZAKLJUČAK** (istaknuti bitne odrednice rada, upute i preporuke vlasniku vozila o daljnjoj primjeni vozila, upozoriti vlasnika vozila na moguće uočene nedostatke i termin slijedećeg pregleda i sl.)

POPIS LITERATURE

Preporučena literatura:

- Grupa autora (2017) *Tehnika motornih vozila*. 30. izd. Zagreb: HOK i POU
- Marin, R. (2012) *Autodijagnostika*. Zagreb: AutoMart
- Marin, R. (2012) *Autoelektrika*. Zagreb: AutoMart
- Marin, R. (2012) *Tehnologija automobila*. Zagreb: AutoMart
- Kalinić, Z. (2004) *Cestovna vozila 1: Motori s unutrašnjim izgaranjem*. Zagreb: Školska knjiga
- Kalinić, Z. (2008) *Cestovna vozila 2: Održavanje cestovnih vozila I*. Zagreb: Školska knjiga
- Kalinić, Z. *Cestovna vozila 4: Održavanje cestovnih vozila II*. [CD ROM]

PRIVICI

POPIS KORIŠTENIH MJERNIH JEDINICA

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

EVIDENCIJSKI LIST KONZULTACIJA ZA UČENIKA **NIJE DOSTAVLJEN**

Ime i prezime učenika: Luka Crneković

Razred: 3.B Struka / Obrazovni program za zanimanje: Strojarstvo / Automehaničar

Tema završnog rada: Održavanje i dijagnostika kvara tarne spojke i mjenjača vozila

Mercedes W210 E290 TD

Datum	Prijedlozi za poboljšanje rada	Potpis mentorice

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

EVIDENCIJSKI LIST KONZULTACIJA ZA MENTORICU

Ime i prezime učenika: Luka Crneković
Razred: 3.B Struka / Obrazovni program za zanimanje: Strojarstvo / Automehaničar
Tema završnog rada: ODRŽAVANJE I DIJAGNOSTIKA KVABA TARNE SPOJKE I MJENJAČA VOZILA MERCEDES W210 E290 TD

Datum	Teme	Potpis učenika
9.10.2019.	Vremenik izrade i obrane završnog rada	Crneković
9.10.2019.	Pravilnik o izradi i obrani završnog rada	Crneković
23.10.2019. 7.4.2019.	Izbor teme završnog rada	Crneković
5.12.2019.	Obrasci i dispozicija završnog rada	Crneković
5.12.2019.	Upute za izradu teoretskog dijela završnog rada. Literatura	Crneković
5.12.2019.	Upute za izradu praktičnog dijela završnog rada. Zamolba za izvođenje praktičnog dijela završnog rada učenika-naučnika za mentora praktične nastave u radnom procesu (vraća se u školu)	Crneković
18.5.2020.	Prijedlozi za poboljšanje rada <u>škd na@gmail.com</u>	
	Prijedlozi za poboljšanje rada	
	Prijedlozi za poboljšanje rada	
	Prijedlozi za poboljšanje rada	
	Prijedlozi za poboljšanje rada	
	Prijedlozi za poboljšanje rada	
	Priprema za obranu završnog rada	

Učenik je / nije redovito dolazio na konzultacije. Učenik je / nije završni rad odradio prema uputama mentorice i pod stručnim vodstvom mentora praktične nastave u radnom procesu.

Završni rad je / nije prihvaćen i odobrava se / ne odobrava se predaja elaborata završnog rada u urudžbeni zapisnik uz predloženu ocjenu dobar (3).

U Svetom Ivanu Zelini 3. lipnja 2020.

Mentorica:

Zagar

Klara Jasna Zagar, mag.ing.mech.univ.spec.oec.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA
GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

IZJAVA

kojom izjavljujem da sam završni rad "Održavanje i dijagnostika kvara tarne spojke i mjenjača vozila Mercedes W210 E290 TD" radio samostalno.

U Svetom Ivanu Zelini 2. lipnja 2020. godine

Luka Crneković

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Sadržaj

1. Uvod	
2. Teoretska obrada predmeta završnog rada	1
2.1 Spojka	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
2.1.1 Kućište spojke (poklopac ili korpa)	4
2.1.2 Tanjur spojke (disk ili lamela)	4
2.1.3 Potisni ležaj	6
2.1.4 Zamašnjak	6
2.2. Obrada teme završnog rada	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
2.2.1. Tarne spojke	3
2.2.2. Tekuće održavanje spojke	8
2.3 Mjenjači prijenosnih omjera	11
2.4 Uvod u praktični rad	13
2.4.1 Zaštita na radu	13
2.4.2. Zaštita okoliša	13
2.4.3 Zaprimanje vozila i dijagnostika kvara	13
3. Tehničko tehnološka dokumentacija za praktično izvođenje predmeta završnog rada	14
3.2 Tehnološka dokumentacija	14
ZAKLJUČAK	17

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

1. Uvod

U ovom završnom radu opisan je postupak održavanja i dijagnostike kvara tarne spojke i mjenjača vozila make Mercedes W210 E290 TD. Također će biti opisani glavni dijelovi spojke i mjenjača, postupak dijagnostike kvara te postupak izmjene tarne spojke.

Spojka mehanički dio koji služi za prijenos okretnog momenta s motora na mjenjač vozila. Postoji nekoliko vrsta spojki koje se ugrađuju u cestovna vozila a biti će navedene u narednim poglavljima.

Također biti će opisane i vrste mjenjača koje se ugrađuju u cestovna motorna vozila

U praktičnom dijelu rada opisan je postupak dijagnostike kvara tarne spojke i provjere stanja mjenjača na navedenom vozilu.

Posebnu zahvalu moram izreći mentorici Klari Jasni Žagar, mag.ing.mech.univ.spec.oec na svesrdnoj pomoći oko rada, te Goranu Mihalicu vlasniku autoservisa „Goran Mihalic“ na praktičnom dijelu.

Također zahvaljujem svim profesorima koji su me naučili mnogočemu stručnom tijekom školovanja.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

2. Teoretska obrada predmeta završnog rada

2.1 Podaci o vozilu

U ovom završnom radu govorit će se o marki vozila Mercedes e290, a njegov karaktersitike su sljedeće:

Model- w210

Tip- E290 TD

Godina proizvodnje- 1999.

Sanga motora- 96 kW

Radni volumen- 2874 cm³

Vrsta pogona- stražnji pogon

2.2 Transmisija

Zadatak transmisije je prenjeti okretni moment s motora na kotače.

Dijelovi transmisije:

- Spojka
- Mjenjač
- Diferencijal
- Reduktori
- Kardansko vratilo
- Poluvratilo

Transmisija nije odgovarajuće obrađena.

2.3 Vrsta pogona

Vrste pogona: prednji, stražnji, pogon na sve kotače.

Vrsta pogona u odobarnom modelu je stražnji pogon. Kod stražnjeg pogona motor je smješten naprijed, ugrađen je na ili neposredno iza prednjeg vratila vozila. Okretni moment vodi se kardanskim vratilom od mjenjača do diferencijala na stražnjem vratilu. Zbog kardanskog vratila tunnel u podu putničkog prostra oduzima korisni prostor i smeta putnicima. Motor može biti smješten i na stražnjem dijelu vozila iznad ili iza stražnje osovine. Nedostaci su: ograničen prostor za prtljagu, problematičan smještaj spremnika goriva, sklonost zanošenja vozila u zavoju.

Nije objašnjen pogon na konkretnom vozilu.

2.4 Spojke

Spojke su dijelovi strojeva koji se upotrebljavaju za međusobno spajanje vratila ili osovina, kao i dijelova koji su montirani na tim elementima. Pri tome svrha tih spojeva može biti prenošenje momenta okretanja ili torzije što je zapravo jedno te isto, s pogonskog na vođeni stroj, ali i neka druga, kao npr. zaštita pogonskog stroja od eventualnog preopterećenja, prigušivanje torzijskih vibracija spojenih vratila (npr. onih s dužinama većim od uobičajenih).¹

Spojka predstavlja vezu između motora i mjenjača te omogućuje:

- Prijenos okretnog momenta na mjenjač
- Prekid toka snage s motora na mjenjač
- Lagano i meko pokretanje vozila
- Prigušivanje udarnih nepreznja i torzijskih vibracija
- Zaštitu motora i transmisiju od preopterećenja²

Vrste spojki koje se ugrađuju u cestovna vozila:

- Tarne spojke
- Hidrouličke spojke
- Elektromagnetske spojke
- Centrifugalne spojke
- Sustav automatskih spojki

U završnom radu opisać će se održavanje i dijagnostika kvara mehaničke tarne spojke s jednim tanjurom (lamelom).

2.4.1 Tarne spojke

Tarna spojka prenosi okretni moment motora trenjem klizanja između pogonskog i gonjenog dijela. Pogonski dio spojke na motornim vozilima je zamašnjak, a gonjeni dio uzdužno je pomičan i montiran na vratilu spojke.³

¹ Naslov teksta [online]. Dostupno na:

https://tehnika.lzmk.hr/tehnickaenciklopedija/elementi_strojeva_9_spojke.pdf [13. travnja 2020]

² Željka Goršić (2019) *Prijenos snage kod motornih vozila* [online]. Zavšni rad. Dostupno na: http://_____ [datum]

³ PRIJENOS SNAGE OD MOTORA DO POGONSKIH KOTAČA, Katarina Maleš, Šibenik, 2018

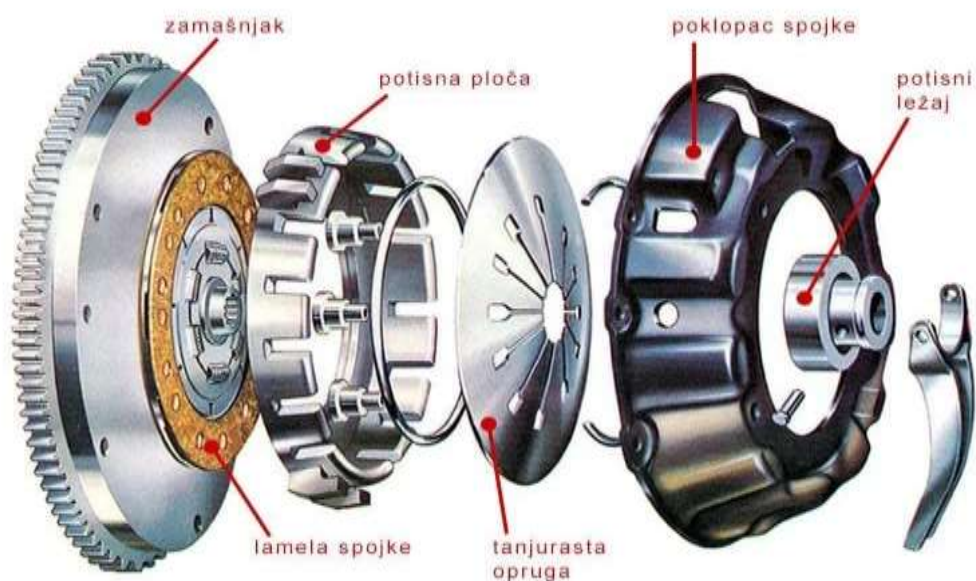
SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Osnovni dijelovi tarne spojke s jednim tanjurom:

- Kućište spojke (poklopac ili korpa)
- Tanjur spojke (disk ili lamela)
- Potisni ležaj
- Potisna ploča.
- Zamašnjak

Slika 1. Mehanička tarna tanjurasta spojka



Izvor: <https://www.autonet.hr/tehnika/skola/prijenos-snage-i/>

2.4.2 Kućište spojke (poklopac)

Kao što je prikazano na prethodnoj slici, na kućište spojke je vijcima spojen zamašnjak, potisna ploča i tanjurasta opruga.

2.4.3 Tanjur spojke (disk ili lamela)

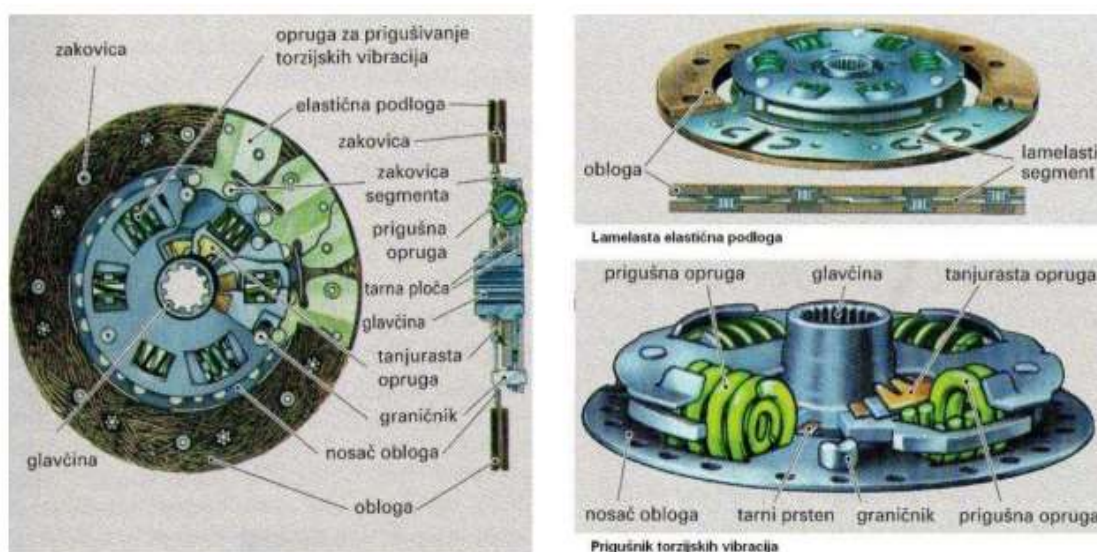
Lamela (tanjur) spojke kao zadatak ima prijenos okretnog momenta sa zamašnjaka na ulazno vratilo, mekano uključivanje i prigušivanje torzijskih vibracija.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Osnovni dijelovi su nosač obloga, ozubljena glavina, tarne obloge, elastična podloga i prigušivač torzijskih vibracija. Tarne obloge moraju dati potrebni koeficijent trenja. Ako je trenje veće, može se prenijeti veći okretni moment, a spojke mogu biti manje i lakše. Materijali iz kojih se izrađuju obloge moraju biti otporni na trošenje, postojani na visokim temperaturama i moraju imati velik koeficijent trenja koji je ravnomjeran u što širem temperaturnom području. Za suhe spojke se najčešće koriste organske obloge koje se prave iz umjetnih vlakna, punila i umjetne smole kao veziva. Obloge mogu biti još metalne i sinter keramičke.⁴

Slika 2: Lamela spojke



Izvor: http://repositorij.fsb.hr/863/1/08_02_2010_Kotarski_Denis-zavrzni.pdf (16.4.2020)

Elastična podloga omogućava meko pokretanje vozila, bez trzaja. Kod pokretanja, tarne obloge koje su smještene na elastičnoj podlozi, meko hvataju i cijelom površinom ravnomjerno naliježu na zamašnjak i potisnu ploču. Elastične podloge mogu biti izvedene od jednostrukih i dvostrukih segmenata te od lamelaste elastične podloge koja se najviše primjenjuje. Torzijske vibracije se prigušuju prigušnikom koji se sastoji od zavojnih opruga i tarnog prigušnika. Zavojne opruge moraju izdržati veći moment od maksimalnog okretnog momenta motora, da bi spriječile nalijetanje oboda glavine na udarne svornjake. Tarni prigušnik se sastoji od jednog ili više tarnih prstena, tanjuraste opruge prigušnika te elastične

⁴ Mehatronički sustav automatskog mjenjača s dvostrukom spojkom i elektromehaničkim aktuatorom, Denis Kotarski, Zagreb 2010

i oslone podloške. Prigušno djeluje na suho trenja, apsorbira dio energije vibracija u određenom području okretaja motora.

2.4.4 Potisni ležaj

Postoji više vrsta potisnih ležajeva no najčešći su standardni i hidraulični. Ležajevi služe za pritiskanje same tarne ploče te je bitno napomenuti da se ležaj okreće zajedno sa spojkom.

Standardni ležaj pritiskom na papuču spojke aktiviramo preko glavnog i pomoćnog cilindra spojke te vilicom ležaja,

Hidraulični ležaj ima ugrađen radni cilindar te je time njegov rad osiguran bez pomoćnog cilindra kao i bez vilice ležaja što u konačnici smanjuje broj komponenti. Hidraulični ležajevi se koriste u sustavima gdje nema dovoljno mjesta za standardno aktiviranje spojke. Hidraulični ležaj je posebno osjetljiv na pogrešnu montažu i neznanje rukovanja istim.⁵

Slika 3. Potisni ležaj



Izvor: (<https://ciak-auto.hr/novosti/sto-su-kvacila-i-cemu-sluzet/>)

2.4.5 Zamašnjak

Postoje fiksni zamašnjaci i zamašnjaci podijeljene mase.

Fiksni se najčešće ugrađuju u slabija dizelska vozila i benzinska vozila. Pojavom zamašnjaka podijeljene mase tu se cijela stvar dodatno zakomplicirala.

⁵ <https://ciak-auto.hr/novosti/sto-su-kvacila-i-cemu-sluzet/>

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Zamašnjaci podijeljene mase služe za prigušivanje vibracija motora prilikom paljena, vožnji ili gašenja motora. Kako su se s vremenom mijenjale generacije motora tako se mijenjao i njihov rad, samim time i sistem ubrizgavanja goriva te najvažnije od svega, snaga motora! Samim time proizvođači su bili prisiljeni potražiti rješenje.

Slika 4. Zamašnjak



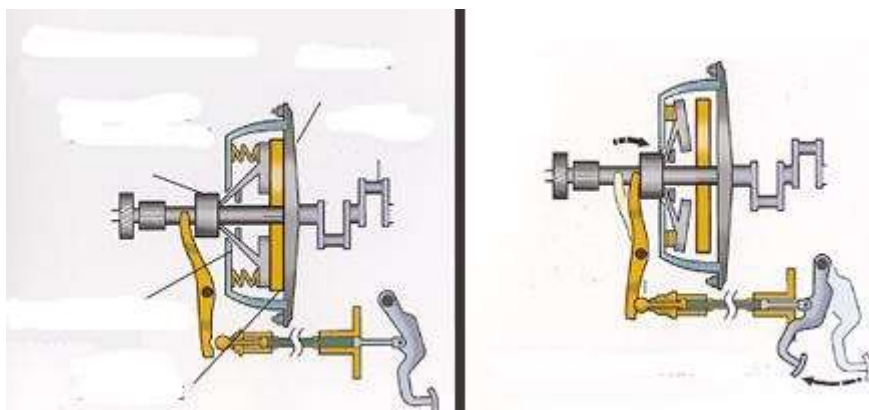
Izvor: (<https://ciak-auto.hr/novosti/sto-su-kvacila-i-cemu-sluzu/>)

Tarne spojke prenose okretni moment motora trenjem klizanja između pogonskog i gonjenog dijela. Pogonski dio spojke na motoru je zamašnjak, a gonjeni dio uzdužno je pomičan i montira se na vratilo spojke.

Načelo rada tarne spojke

Potiskivanjem papučice spojke vilica djeluje na potisni ležaj, a on na oprugu spojke uslijed čega nastaje sila na potisnu ploču i tanjur spojke pa se spojka isključuje. Otpuštanjem papučice spojke otpušta se potisni ležaj pa opruga spojke potisne potisnu ploču, a ona tanjur spojke o naliježnu ploču odnosno spojka se uključuje.

Slika 6: Načelo rada tarne spojke



Izvor: (<https://www.autonet.hr/tehnika/skola/prijenos-snage-i/>)

2.4.6 Tekuće održavanje spojke

Tekućim održavanjem spojke periodično se provjerava djelotvornost spojke u uključenom i isključenom stanju. Provjera se vrši tako da se pritisne papučica spojke i da se uključi stupanj prijenosa prvi. Zatim se otpušta papučica zaklopke motora. Ako se motor „GUŠI“, spojka je ispravna, a ako nakon početnog „GUŠENJA“ motor dobije na brzini vrtnje, znak je da spojka nije ispravna.

U spojkama u kojima se zračnost između opruge i potisnog ležaja može namjestiti to treba i učiniti, a ako se radi o spojci sa samonamještajućom zračnosti spojku treba zamijeniti.

Nije objašnjeno u kakvoj vezi je ova konstatacija s tekućim održavanjem spojke.

Najčešći kvarovi tarne spojke

Osnovni kvar tarne spojke je trošenje kliznih površina. Ostali kvarovi spojke su prikazani u tabeli 1 ^{Fusnota za izvor:}

Tabela 1: _____

<u>Kvar</u>	<u>Uzrok</u>
Oštećeni prsti tanjuraste opruge	<ul style="list-style-type: none"> - zaglavljen potisni ležaj - otežan hod potisnog ležaja spojke - neispravno podešen potisni sistem
Slomljene potisne vilice	<ul style="list-style-type: none"> - krivo uležišten potisni ležaj (izvan središta) - neispravno podešen potisni sistem - Istrošenost čahura potisne poluge

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

<u>Kvar</u>	<u>Uzrok</u>
Tragovi istrošenosti unutar provrta potisnog ležaja	<ul style="list-style-type: none"> - neodgovarajuće mazivo ili bez maziva/nedovoljno maziva - oštećena klizna čahura
Slomljena kontaktna površina prihvata potisnih vilica	<ul style="list-style-type: none"> - oštećen potisni sistem
Slomljena potisna ploča spojke	<ul style="list-style-type: none"> - pregrijanje potisne ploče uslijed predugog proklizavanja spojke - proklizavanje spojke uslijed istrošenosti tarnih obloga lamele spojke - oštećen ili teško pokretan potisni sistem - neispravan radni cilindar - nauljene tarne plohe lamele (zamjeniti neispravne semeringe)
Oštećeni poklopac spojke	<ul style="list-style-type: none"> - neispravna ugradnja (necentrirana potisna ploča u odnosu na zamašnjak (nisu poštivani zatici za centriranje))
Istrošena vodljiva čahura	<ul style="list-style-type: none"> - neodgovarajuće mazivo ili bez maziva/nedovoljno maziva - oštećen potisni ležaj
Deformirani poklopac spojke	<ul style="list-style-type: none"> - neispravna ugradnja - necentrirana potisna ploča u odnosu na zamašnjak (nisu poštivani zatici za centriranje)
Oštećeni navoji u provrtima vijaka, slomljena lisnata opruga	<ul style="list-style-type: none"> - Neispravna ugradnja - Potporna pojačana limena ploča nije ugrađena prilikom ugradnje
Istrošene glave zakovica na segmentima lamele spojke	<ul style="list-style-type: none"> - neispravna ugradnja (nepravilno ugrađen sigurnosni prsten potisne ploče) - ugrađen neodgovarajući sigurnosni prsten
Oštećen uzubljeni profil glavine lamele	<ul style="list-style-type: none"> - neispravna ugradnja (ulazno vratilo mjenjača bilo je na silu natakuto na glavinu lamele, prilikom ugradnje lamela nije bila centrirana) - neodgovarajuća lamela
Korozija profila glavčine	<ul style="list-style-type: none"> - ulazno vratilo spojke nije bilo podmazano
Jednostrana istrošenost uzubljenog profila glavčine lamele (pojava oštih vrhova)	<ul style="list-style-type: none"> - potisni ležaj neispravan - ekscentričnost između osi mjenjača i motora

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

<u>Kvar</u>	<u>Uzrok</u>
Oštećen predprigušnik	<ul style="list-style-type: none"> - neispravna ugradnja - neodgovarajuća lamela
Nosač tarnih obloga savijen u tanjurastoj formi	<ul style="list-style-type: none"> - neispravna ugradnja (prilikom ugradnje došlo je do ekscentričnosti između ulaznog vratila mjenjača i uzubljenja glavine lamele)
Otkinuti nosač tarnih obloga	<ul style="list-style-type: none"> - neugrađen ili oštećen pilot ležaj - ekscentričnost između osi mjenjača i spojke - mjenjač je bio prilikom montaže spušten prema dolje
Potpuno raspadnute tarne obloge lamele	<ul style="list-style-type: none"> - brzina vrtnje lamele je veća od maksimalno dopuštene brzine vrtnje za odabran stupanj prijenosa. Do ovih situacija dolazi ako je tijekom vožnje pritisnuta papučica spojke, a brzina kretanja vozila je pritom veća od najveće dopuštene brzine za trenutno ubačenu brzinu. Brzina vrtnje lamele znatno prelazi granične vrijednosti koje podnosi materijal tarnih obloga - oštećenje je uzrokovano neovisno o brzini vrtnje motora, jedino brzina vrtnje ulazne osovine mjenjača je kritična.
Djelomično spaljene odnosno raspadnute obloge lamele	<ul style="list-style-type: none"> - nauljene tarne obloge lamele (propuštaju uljni brtveni prstenovi-semerinzi - neispravan ili zaglavljen potisni sistem - prilikom obrade površine zamašnjaka nije vođeno računa o dubini obrade nalijegajuće pričvrsne površine potisne ploče spojke
Odstupanje bacanja lamele (bočno bacanje)	<ul style="list-style-type: none"> - lamela nije provjerena prije ugradnje (lamela savijena prilikom ugradnje (maksimalno dozvoljeno radijalno odstupanje je 0,5 mm)
Kućište potisnog ležaja i kuglični ležaj oštećeni	<ul style="list-style-type: none"> - neodgovarajuća zračnost potisnog ležaja uzrokuje pregrijavanje a time izlazak maziva iz ležaja i raspadanje ležaja

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

<u>Kvar</u>	<u>Uzrok</u>
Savijeno kućište potisnog ležaja	<ul style="list-style-type: none">- zaglavljen potisni ležaj u čahuri potisnog ležaja- oštećena klizna čahura- loše uležištenje potisne poluge uslijed istrošenih ili oštećenih čahura
Potisni ležaj istrošen i oštećen	<ul style="list-style-type: none">- neispravna osnovna podešenost potisne poluge- ležaj nedovoljno predopterećen (po specifikaciji je propisano 80-100 N)

2.5 Mjenjači stupnjeva prijenosa

Mjenjači stupnjeva prijenosa služe za prilagodbu snage motora uvjetima vožnje i sastavni je dio transmisije vozila.

Osnovna funkcija je da brzinu vrtnje motora prenese na pogonske kotače , tj. da brzina vrtnje bude uvijek u optimalnom području, da omogući vožnju unazad. **Nisu navedene sve funkcije mjenjača.**

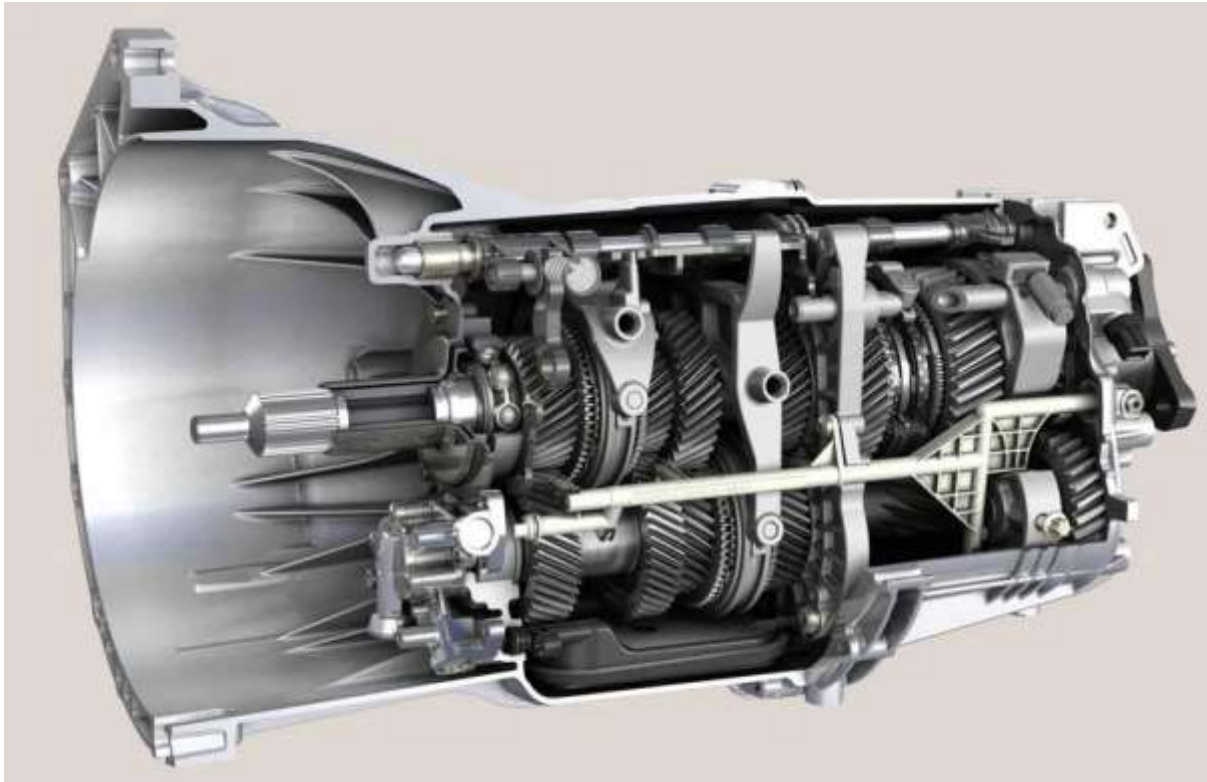
Također mjenjač ima nekoliko stupnjeva prijenosa te nekoliko izvedbi.

Postoje dvije vrste mjenjača:

- ručni (sinkroni)
- automatski

Sinkroni mjenjači se sastoje iz pogonskih pomoćnih i gonjenih vratila s pripadajućim zupčanicima i spojki s uređajima za izjednačavanje brzine vrtnje. Sinkroni mjenjač na slici broj 7 je mjenjač sa 5 stupnja prijenosa, svakom stupnju prijenosa pripada jedan par zupčanika , a vožnja unazad se ostvaruje umetanjem zupčanika u mjenjač

Slika 7: Sinkroni mjenjač



Izvor: (<http://www.auto-innovations.com/site/dossier5/bvm2.html>)

Vanjski pokazatelji kvarova u mjenjaču:

- Buka
- Tvrdi hod papučice
- Grebanje prilikom promjene stupnja prijenosa
- Nemoguće prebacivanje u pojedine stupnje prijenosa
- „Iskakanje“ mjenjača iz stupnja prijenosa i slično

Uzroci takvog ponašanja

- trošenje i lom zuba zupčanika
- trošenje i opterećenje tarnih prstenova za sinkronizaciju
- trošenje klinova i utora na ogrlici sinkrona ,tijela sinkrona i pripadajućim zupčanicima
- oštećenje kraja ručice mjenjača i gornjih dijelova vilica
- gubitak ulja i slično

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

U tekućem održavanju kontrolira se buka ,količina i kvaliteta ulja , a u probnoj vožnji se kontrolira ispravnost uključivanja i isključivanja pojedinih stupnja prijenosa

2.6 Uvod u praktični rad

2.6.2 Zaštita na radu

Opasnosti pri izvođenju radne zadaće

- opasnost od padova
- opasnost od buke i vibracije
- opasnost od porezotina i posjekotina
- opasnost od priklještenja
- opasnost udarca
- Opasnost od nagrizajućih tekućina

Osobna zaštitna sredstva :

- kaciga, rukavice, naočale, radno odijelo, radne cipele sa metalnom zaštitom, slušalice protiv buke,

2.4.2. Zaštita okoliša

U automehaničarskim radionicama potrebno je odvojeno skladištiti svaku vrstu otpada

- zbrinjavanje štetnih tekućina i ambalaža istih u odgovarajuće kontejnere,
- odlaganje i zbrinjavanje papira i ostalih reciklažnih materijala u odgovarajuće kontejnere
- zbrinjavanje starih dotrajalih dijelova automobila u odgovarajuće kontejnere
- Zbrinjavanje i čišćenje radionice od ostatka prljavštine

Nedostaje lista okolišnih aspekata.

2.4.3 Zaprimanje vozila i dijagnostika kvara

U servis zaprimamo vozilo sa problemom „teške promjene brzina“ , „krčanja“ i mirisa paljevine te stranka pretpostavlja da je problem sa mjenjačem.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Nakon što smo zaprimili vozilo , te napravili stručnu dijagnostiku (vidi poglavlje Tekuće održavanje spojke) utvrdili samo da je u pitanju kvar tarne spojke dok je mjenjač ispravan.

3. Tehničko tehnološka dokumentacija za praktično izvođenje predmeta završnog rada

3.2 Tehnološka dokumentacija

Popis i količina ugradbenog materijala:

- potisni ležaj
- poklopac
- opruga
- potisna ploča
- tanjur.
-

3.2 Tehnološki postupak

Koraci	Što radim?	Kako radim?	Zašto radim?
1.	Priprema radne okoline	Osiguravanje radnog prostora za moguć siguran rad	Da sigurno i kvalitetno pružim uslugu
2.	Preuzimanje i uvoz vozila u radionicu	Pažljivo uvozim vozilo u radni prostor	Da bi mogao odraditi zamjenu spojke
3.	Osiguravam vozilo od samopokretanja	Podizanje ručne kočnice	Da bi sigurno odradio posao
4.	Podlaganje nožica dizalice ispod vozila	Postavljam nožice na mjesto na vozilu za dizanje	Da bi mogao odraditi posao
5.	Podizanje vozila na radnu visinu za rad ispod poklopca motora	Sigurno i pažljivo vadim zaštitu motora	Da bi mogao odvinuti sve potrebne vijke
6.	Pripremam potreban alat	Pažljivo i promišljeno	Da bi izgubio što manje vremena u daljnjim operacijama
7.	Vadim kontakte sa startne baterije	Nasadnim ključem 10 odvijam minus pol i zatim plus pol	Da bi sigurno mogao izvaditi elektropokretač
8.	Odvijam elektropokretač	Nasadnim ključem 15 odvijam dva vijka koji pričvršćuju elektropokretač	Da bi mogao skinuti mjenjač
9.	Odvijam 4 vijka na kućištu mjenjača	Nasadnim ključem 17 i pneumatskim alatom za odvijanje odvijam vijke	Da bi mogao skinuti mjenjač

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Koraci	Što radim?	Kako radim?	Zašto radim?
10.	Podižem vozilo u radnu visinu za rad ispod vozila	Sigurno i pažljivo pomoću stupne dizalice kojom smo već podigli za rad ispod poklopca motora	Da bi omogućili rad ispod vozila
11.	Odvijam 6 vijaka na kardanskom vratilu	Nasadnim ključem 17 odvijam vijke i vadim kardansko vratilo	Da bi omogućili zamjenu spojke
12.	Odvijamo 6 vijka na kućištu mjenjača	Nasadnim ključem 17 i pneumatskim alatom za odvijanje odvijam vijke	Da bi mogao skinuti mjenjač
13.	Vadimo mjenjač	Uz pomoć kolege i male stupne dizalice s trokrakom na kraju spuštamo mjenjač na gumenu podlogu na stolu za rad	Da bi zamijenili spojku
14.	Odvijamo 6 vijaka s poklopca spojke	Pneumatskim alatom i torx 6M odvijam vijke	Da bi mogao promijeniti spojku vozila
15.	Vadim poklopac spojke i ostale dijelove spojke skupa sa tanjurom (lamelom)	Pažljivo i sigurno vadim dijelove spojke da mi koji dio ne padne i ošteti se	Da bi mogao promijeniti spojku vozila
16.	Vizualno gledam stanje zamašnjaka i dijelove spojke i zaključujem da je tanjur spojke (lamela) istrošena	Vizualno gledam oštećenja spojke	Da bih utvrdio neispravnost spojke
17.	Vizualno gledam da li zamašnjak ima risova pukotina i ostalih oštećenja kao što je promjena boje ili brazde	Pažljivo vizualno gledam oštećenja zamašnjaka	Da bi utvrdio ispravnost ili neispravnost zamašnjaka
18.	Kada sam utvrdio da vizualno zamašnjak nema nikakvih oštećenja uzimam specijalni alat za mjerenje za uzdužno odstupanje od središnjeg položaja tarne površine zamašnjaka mjernim komparatorom	Stavljam i učvršćujem specijalni alat na zamašnjak i mjerim uzdužno odstupanje od središnjeg položaja tarne površine zamašnjaka	Da bih utvrdio ispravnost tarne površine zamašnjaka

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Koraci	Što radim?	Kako radim?	Zašto radim?
19.	Utvrдио sam da je zamašnjak ispravan i njega ne treba mijenjati	Nema odstupanja u mjerenju	Da bih ispravno zamijenio spojku
20.	Otvaram novi set spojke i vizualno uspoređujem dali su dijelovi isti kao originalni i dali odgovaraju	Vizualno gledam	Da bih ispravno zamijenio spojku
21.	Montiram nove dijelove spojke natrag na svoje pripadajuće mjesto	Stavljam oprezno dijelove na svoje pripadajuće mjesto	Da bih ispravno zamijenio spojku
22.	S vilice koja se nalazi na mjenjaču vadim dotrajali potisni ležaj i stavljam novi	Pomoću ravnog odvijača skidam zeger koji drži potisni ležaj i istim postupkom ga vraćam	Da bi ispravno zamijenio potisni ležaj spojke
23.	Centriram tanjur spojke i zavrćem vijke na poklopac spojke	Specijalnim alatom za centriranje tanjura spojke centriram tanjur i dvanajsterokutnim torx 6M zavrćem vijke koji drže poklopac spojke	Da bih ispravno zamijenio spojku
24.	Stežem vijke na poklopcu spojke	Moment ključem stežem na određenu težinu	Da bih ispravno zamijenio spojku
25.	Vraćam mjenjač i ostale dijelove koje smo skinuli	Pažljivo i sigurno vraćamo ostale dijelove s potrebnim alatom koji smo već koristili	Da bih ispravno i sigurno zamijenili spojku vozila
26.	Vraćam kardansko vratilo	Zavrćem 3 vijka pomoću nasadnog ključa 17	Da bi ispravno i sigurno vratio kardansko vratilo
27.	Provjeravam da li sam sve vijke i stavio i dovoljno stegnuo	Alatom koji sam koristio	Da bi bio siguran da sam sve vijke dobro stegnuo
28.	Spuštam vozilo na radnu visinu ispod poklopca motora	Sigurno i pažljivo	Da bi mogao vratiti ostale vijke i elektropokretač tamo gdje pripada
29.	Kada sam sve vijke dobro zavrnuo i vratio sve pripadajuće dijelove spuštamo vozilo na tlo	Sigurno i pažljivo	Da bih mogli završiti zadatak zamjene spojke
30.	Spuštamo poklopac motora i isprobamo	Pažljivo i sigurno	Da bih da bih isprobao ispravnost nove spojke

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Koraci	Što radim?	Kako radim?	Zašto radim?
	vozilo u probnoj vožnji		
31.	U probnoj vožnji smo zaključili da je nova spojka sada dobro	U probnoj vožnji mijenjamo stupanj prijenosa vožnja pa onda provjera zamašnjaka?	Da bi se isprobala ispravnost nove spojke i utvrdilo dali dolazi do kakvog trzaja, dali tanjur spojke kliže i ostale nepravilnosti
32.	Kada sam utvrdio da vizualno zamašnjak nema nikakvih oštećenja uzimam specijalni alat za mjerenje za uzdužno odstupanje od središnjeg položaja tarne površine zamašnjaka mjernim komparatorom	Stavljam i učvršćujem specijalni alat na zamašnjak i mjerim uzdužno odstupanje od središnjeg položaja tarne površine zamašnjaka	Da bih utvrdio ispravnost tarne površine zamašnjaka
33.	Utvrdio sam da je zamašnjak ispravan i njega ne treba mijenjati	Nema odstupanja u mjerenju	Da bih ispravno zamijenio spojku

Rad se odnosi na dijagnostiku kvara i održavanje spojke i mjenjača vozila. U radu nije napravljeno i opisano održavanje mjenjača. To što na opisanom vozilu nije rađeno održavanje mjenjača ne omogućuje učeniku da izostavi dio teme. Rad je trebalo napraviti u cijelosti ili opisati održavanje mjenjača kao da je odrađeno. Učenik je s uputama ASOO-a upoznat pismeno porukom u MS Teamsu istog dana kad je ASOO upute dostavio školi.

ZAKLJUČAK

Spojka predstavlja vezu između motora mjenjača te omogućuje, prijenos okretnog momenta na mjenjač, prekid toka snage s motora na mjenjač, lagano i meko pokretanje vozila, prigušivanje udarnih nepreznaja i torzijskih vibracija, zaštitu motora i transmisiju od preopterećenja.

Lamela (tanjur) spojke kao zadatak ima prijenos okretnog momenta sa zamašnjaka na ulazno vratilo, mekano uključivanje i prigušivanje torzijskih vibracija.

Trajnost spojke i njezinih sastavnih dijelova ponajviše ovisi o i načinu vožnje samog vozača. U prosjeku trajnost spojke je 100 000 km , dok iskusniji (pažljiviji) vozači mogu prijeći i preko 200 000 km.

SREDNJA ŠKOLA DRAGUTINA STRAŽIMIRA

GUNDULIĆEVA 2A SVETI IVAN ZELINA

Prilikom utvrđivanja kvara potrebno je detaljno i pažljivo pogledati sve sastavne dijelove spojke i mjenjača, dok prilikom izmjene spojke je potrebno obratiti pažnju na sigurnost i zaštitu na radu te na zaštitu okoliša.

Postoji nekoliko savjeta za produljenje trajanja spojke poput, ne kočenja sa motorom, polagano kretanje , korištenje ručne kočnice prilikom kretanja na nizbrdici , pritiskati papučicu kvačila do kraja prilikom promjene brzina.

Ne zaključuje se ništa o radu i ne daju se preporuke vlasniku vozila za vožnju i daljnje održavanje vozila.

NEDOSTAJE POPIS LITERATURE.