

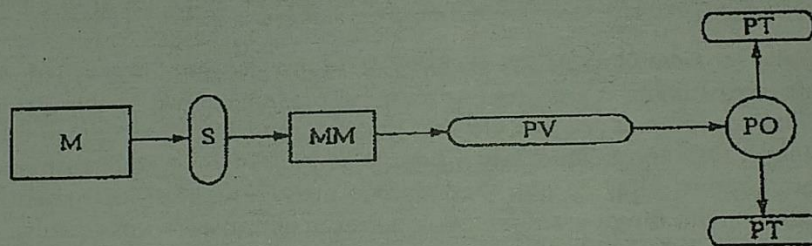
Na pitanja da odgovore učenici od rednog broja 16. do 30. i da pošalju na viber grupu ili mail adresu [rasadnik.bp@gmail.com](mailto:rasadnik.bp@gmail.com) najkasnije do srijede 01.4.2020. godine.

1. Koji su djelovi transmisije motornog vozila sa pogonom na zadnje točkove?
2. Koji je osnovni zadatak mehaničke spojnice?
3. Kojim intervencijama remonta pripada mehanička spojnica i koje veličine utiču na njeno trošenje?
4. Koji je period regeneracije mehaničke spojnice izražen u kilometrima pređenog puta?
5. Koji element mehaničkog mjenjača pripada tribološkim intervencijama remonta?
6. Šta se dešava na mehanizmu mjenjača kada se smanji količina ulja za podmazivanje?

#### 4. PERIODIČNE I APERIODIČNE INTERVENCIJE NA TRANSMISIJI MOTORNOG VOZILA

Transmisija motornog vozila može biti različito izvedena u vrlo širokom spektru tehničkih rješenja. One se razlikuju po sistemskom rješenju i konstruktivnim izvedbama, kako je i opisano u raspoloživoj tehničkoj literaturi i izvedenim tehničkim rješenjima proizvođača. Iz naprijed navedenog razloga, svaki proizvođač motornih vozila daje svoja tehnička uputstva o rukovanju, održavanju i remontu. Ovom prilikom se mogu dobiti i katalogi rezervnih dijelova i vremenski normativi tehnoloških operacija.

Ovom prilikom, biće riječi samo o osnovnim principima triboloških procesa, održavanja i regeneracije osnovnih agregata u klasičnoj mehaničkoj transmisiji. Na funkcionalnoj šemi, slika 51, prikazani su osnovni agregati u mehaničkoj transmisiji, dvoosovinskog motornog vozila sa pogonom na zadnjoj osovini, od motora do pogonskih točkova.



Slika 51. Funkcionalna šema klasične mehaničke transmisije motornog vozila (pogon na zadnje točkove)

(S - suva frikciona jednodamelasta mehanička spojnica, M - motor sa unutrašnjim sagorijevanjem, ME - mehanički višestepeni mjenjač, PV - prenosno vratilo sa kardanskim zglobovima, PO - pogonska osovina sa glavnim i diferencijalnim prenosom, PT - pogonski točkovi)

Na funkcionalnoj šemi, slika 51, prikazano je jedno od klasičnih tehničkih rješenja mehaničke transmisije sa pogonom na zadnjoj osovini. Ovo tehničko rješenje biće obrađeno u kondenzovanoj formi triboloških procesa, održavanja i regeneracije, posebno po svakom agregatu.

##### 4.1. Tribološki procesi, održavanje i regeneracija mehaničke spojnice

Suva frikciona mehanička spojnica, po svojoj konstrukciji poznata u teoriji i konstrukciji motornih vozila, ima vrlo odgovornu funkciju u transmisiji

motornih vozila. Osnovni i najopterećeniji element u sistemu jeste frikciona lamela konstruisana na vrlo specifičan način. Na ovom elementu se realizuju tribološki procesi, promjene njene geometrije i sva dinamička opterećenja u procesu eksploatacije motornog vozila. Noseći element spojnice služi za mehaničko vezivanje obloge frikcionog materijala koji direktno naliježe na površine zamajca motora i potisne ploče spojnice. Ovo je jedino mjesto u mehaničkoj transmisiji koje nema krutu vezu, nego po principu trenja prenosi obrtni moment motora na mehanički mjenjač i dalje do pogonskih točkova. Svako dinamičko opterećenje koje se može pojaviti u toku eksploatacije motornog vozila (njeno isključivanje, ponovno uključivanje ili pojava dinamičkih udara u toku vožnje) nalazi svoju amortizaciju na frikcionim površinama spojnice. Ovdje su proklizavanja između frikционе lamele i metalnih površina zamajca i potisne ploče evidentna sa promjenjivim intenzitetom i to predstavlja jedini gubitak u mehaničkoj spojnici.

Tangencijalne sile trenja, kao rezultat normalnog opterećenja potisne ploče, preko njenih potisnih opruga, periferno raspoređenih, uzrok su triboloških procesa na njenim površinama. Ove se površine permanentno troše sa blagim gradijentom promjene njene debljine. Ovaj se proces toleriše sve do granične vrijednosti njene debljine, kada zakivice ili metalni dijelovi noseće lamele ne dođu u kontakt sa zamajcem ili potisnom pločom spojnice. Ovo je kritično vrijeme za njenu regeneraciju, zamjenu obloge frikcionog materijala ili lamele u cjelosti. Ovo predstavlja slučajnu pojavu kvara i pripada aperiodičnim intervencijama, remonta. Vremenski period ove intervencije pojavljuje se u funkciji više nezavisno promjenljivih veličina, kao što su kvalitet materijala frikционе obloge, uslova eksploatacije, subjektivnog uticaja vozača, regulacije saobraćaja i čitav niz drugih manje važnih parametara.

Ovaj period regeneracije mehaničke frikционе spojnice može da ide u vrlo širokom dijapazonu od 50.000 do 200.000 kilometara pređenog puta što predstavlja vrlo diskutabilnu pojavu za normalnu tehničku raspravu. Trošenjem površine frikционе lamele neravnomjerno se troše i površine zamajca i potisne ploče. Zamjena frikционе lamele, neminovno zahtijeva i mikrometražu ispitivanja, radijalne neravnine zamajca i potisne ploče. U slučaju izrazitih neravnina na ovim metalnim površinama, zahtijeva njihovu regeneraciju brušenjem do ravnih površina. Na ovaj način biće ostvareno ravnomjerno nalijeganje aktivnih površina, smanjen specifični pritisak, bolje prenošenje obrtnog momenta i produžen eksploatacioni vijek upotrebe remontovane spojnice.

U protivnom, smanjuje se aktivna površina spojnice i smanjuje se intenzitet prenosa obrtnog momenta.

Defektažom frikционе lamele kontrolišu se i opruge na disku lamele rasporedene radijalno koje treba da amortizuju dinamičke promjene obrtnog momenta na nosećem dijelu lamele iznad glavčine spojničkog vratila. Ukoliko su ove opruge izgubile svoje prednaponsko stanje treba zamijeniti kompletnu spojnicu

lamelu. Ovaj poremećaj dinamički opterećuje zakivice koje vežu glavčinu spojnice sa nosećim elementom frikcione lamele. Nisu rijetki slučajevi da su ovi zakivci odsječeni zbog velikih, dinamičkih, tangencijalnih sila nastalih zbog dinamičke promjene obrtnog momenta koji nije prigušen na ovim oprugama.

Elementi u prenosnom mehanizmu spojnice, od pedale vozača do potisnog ležaja, takođe podliježu defektaži i prikladnoj regeneraciji. Ovdje se posebno mora voditi računa o zazoru između potisnog ležaja i oslonca poluga potisne ploče. Ovaj se zazor kreće u granicama od nekoliko milimetara, (5+10), i predstavlja prazni hod spojnice.

Iz naprijed navedenog izlaganja može se konstatovati da spojnica nema periodičnih intervencija ukoliko se isključi kontrola i podešavanje praznog hoda spojnice.

#### 4.2. Tribološki procesi, održavanje i regeneracija mehaničkog mjenjača

Mehanički višestepeni mjenjač ima dug period svoga razvoja i usavršavanja pa danas nije predmet preventivnih periodičnih intervencija. Ovom prilikom, mora se izostaviti fenomen ulja za podmazivanje. Ulje za podmazivanje elemenata mehaničkog mjenjača može biti predmet preventivnih periodičnih intervencija, njegove zamjene.

Mehanički mjenjač ugrađen na motorna vozila velikih snaga prenosi velike obrtne momente i radi u vrlo teškim uslovima rada. Kontaktni pritisci na površinama spregnutih zuba zupčanika su izuzetno visoki i kreću se u granicama od 600 do 1.200 N/mm<sup>2</sup>, što razbija uljni film podmazivanja. Ovom prilikom se oslobađa i visoka kontaktna temperatura koja razgrađuje molekule hipoidnog ulja u mjenjaču. Imajući u vidu naprijed rečeno, hipoidna ulja namjenjena za ovu vrstu upotrebe imaju ograničen eksploatacioni vijek upotrebe.

U zavisnosti od vrste ulja i vrste mjenjača, ovaj period zamjene ide u granicama od 50.000 do 100.000 kilometara pređenog puta.

Kod motora manjih snaga, kao što su putnička motorna vozila, njihove zamjene su daleko duže i idu do generalnog remonta mjenjača. Za čitavo ovo vrijeme mora se voditi računa o kontroli nivoa ulja u mjenjaču, odnosno njegovoj količini. Za ovu provjeru postoje i određene metode kontrole definisane od strane proizvođača.

Gubitak količine ulja na zaptivnim elementima mora biti kontrolisan i dopunjavan na periodičnim intervencijama, servisima. Unaprijed određena količina ulja održava termičku stabilnost koja ne bi trebalo da prelazi granicu od 65°C. Smanjenjem količine ulja podiže se termički režim mjenjača, mijenja se viskozitet ulja i narušava funkcija podmazivanja. Na ovaj način, narušava se

uljni film podmazivanja, dolazi do nenormalnog opterećenja profila zuba zupčanika što izaziva ljuštenje cementacionog sloja profila zuba, u praksi poznat pod nazivom "piting", a poslije toga dolazi i do pojave havarije. Prije pojave havarije mjenjača pojavljuju se manifestacije povećanog šuma, što daje uputu za preventivnu intervenciju.

Remont mjenjača je stohastička funkcija vremena i odnosi se na zamjenu svih vitalnih elemenata: zupčanika, ležajeva, mehanizma sinhronizacije i svega onoga što se nađe neispravno u fazi njegove defektaže.