

FRIKCIONE SPOJNICE

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1.Uvod..... | 3 |
| 2.Konstrukcija jednodiskosne spojnice..... | 4 |
| 2.1.Sastavni dijelovi spojnice..... | 7 |
| 2.1.1.Potisni ležaj..... | 7 |
| 2.1.2.Potisna ploča..... | 8 |
| 2.1.3.Disk (lamela)..... | 8 |
| 2.1.4.Spojničko vratilo..... | 9 |
| 2.2.Proces rada spojnice..... | 10 |
| 2.3.Periodi rada spojnice..... | 11 |
| 2.4.Jednodiskosne spojnice..... | 14 |
| 2.5.Komandni uređaji spojnice..... | 20 |
| 2.5.1.Mehanički komandni mehanizam spojnice..... | 21 |
| 2.6.Frikcione jednodiskosne i višediskosne spojnice..... | 22 |
| 3.Zaključak..... | 24 |
| 4.Literatura..... | 25 |

1. UVOD

Primjena motora s unutrašnjim sagorijevanjem, kao energetske pogonske agregate motornih vozila, nameće upotrebu posebnog mehanizma koji bi povezo ili odvojio motor od elemenata transmisije. Mehanizam koji ima zadatak da u svakom trenutku, u slučaju potrebe, prekine prenos obrtnog momenta bez prekida rada motora, i da ga ponovo uključi sa što manje udara, dakle mirno i polagano, naziva se spojnicom.

Spojnica, znači, omogućava kratkotrajnu odvajanje motora od pogonskih točkova u trenutku polaska, kada treba promijeniti stepen prenosa, odnosno sigurnosnu funkciju, jer sprječava preopterećenje transmisije ukoliko kočenja nagla i vrlo snažna, a motor nije odvojen od nje.

Konstrukcija spojnice mora obezbijediti jednostavnost izvođenja, nisku proizvodnu cijenu, pouzdano dugi vijek trajanja, lake mogućnosti podešavanja tokom rada, jednostavnu i brzu popravku mogućih kvarova itd.

Neophodno je naglasiti da se na motornim vozilima raznih vrsta, pored definisane spojnice (koja se često naziva i glavnom), sreću i druge spojnice s istim osnovnim konstrukcijskim karakteristikama, a ponekada i sa drugim zadacima, pa vrlo često i sa sasvim drugačijim konstrukcijskim rješenjima (bočna kvačila spojnice kod vozila na gusjenicama, koje predstavljaju elemente sistema za upravljanje).

2. KONSTRUKCIJA JEDNODISKOSNE SPOJNICE

Na Slici 2.1. uprošćeno je prikazana konstrukcija jednodiskosne spojnice. Na vratilu (1) mjenjačkog prenosa postavljen je vodeći disk spojnice, između zamajca (3) motora i potisnog diska (5). Disk (4), pritisnut je između njih zavojnim oprugama (6), pričvršćenim zavrtnjima. Ovi zavrtnji povezuju zamajac motora s potisnim diskom.

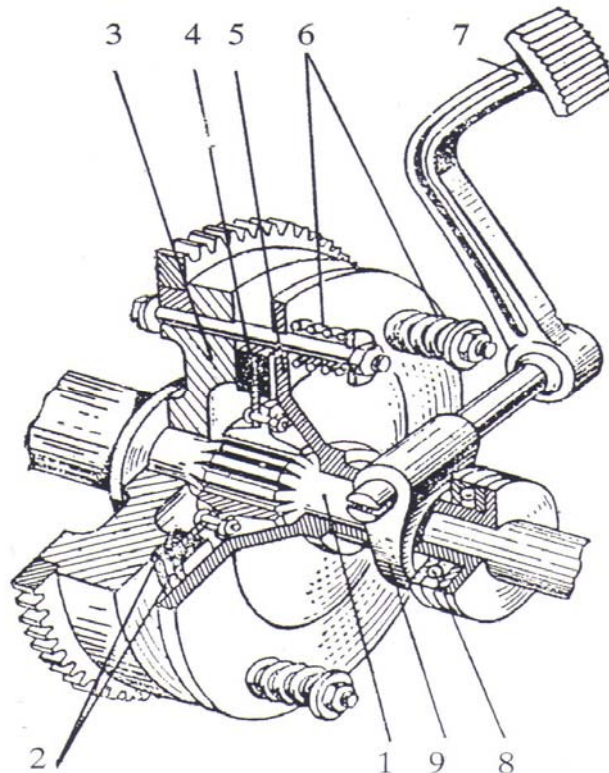
Ako su sile sabijanja taručih površina diska dovoljno jake, sva snaga motora se preko spojnice prenosi na mjenjački prenosnik.

Spojnicu se isključuje pritiskom na pedalu (7), pri čemu se preko prstena aksijalnog potisnog ležaja sila prenosi na prirubnicu potisnog ležaja. Tako se potisni disk (5) pomjera i sabija opruge.

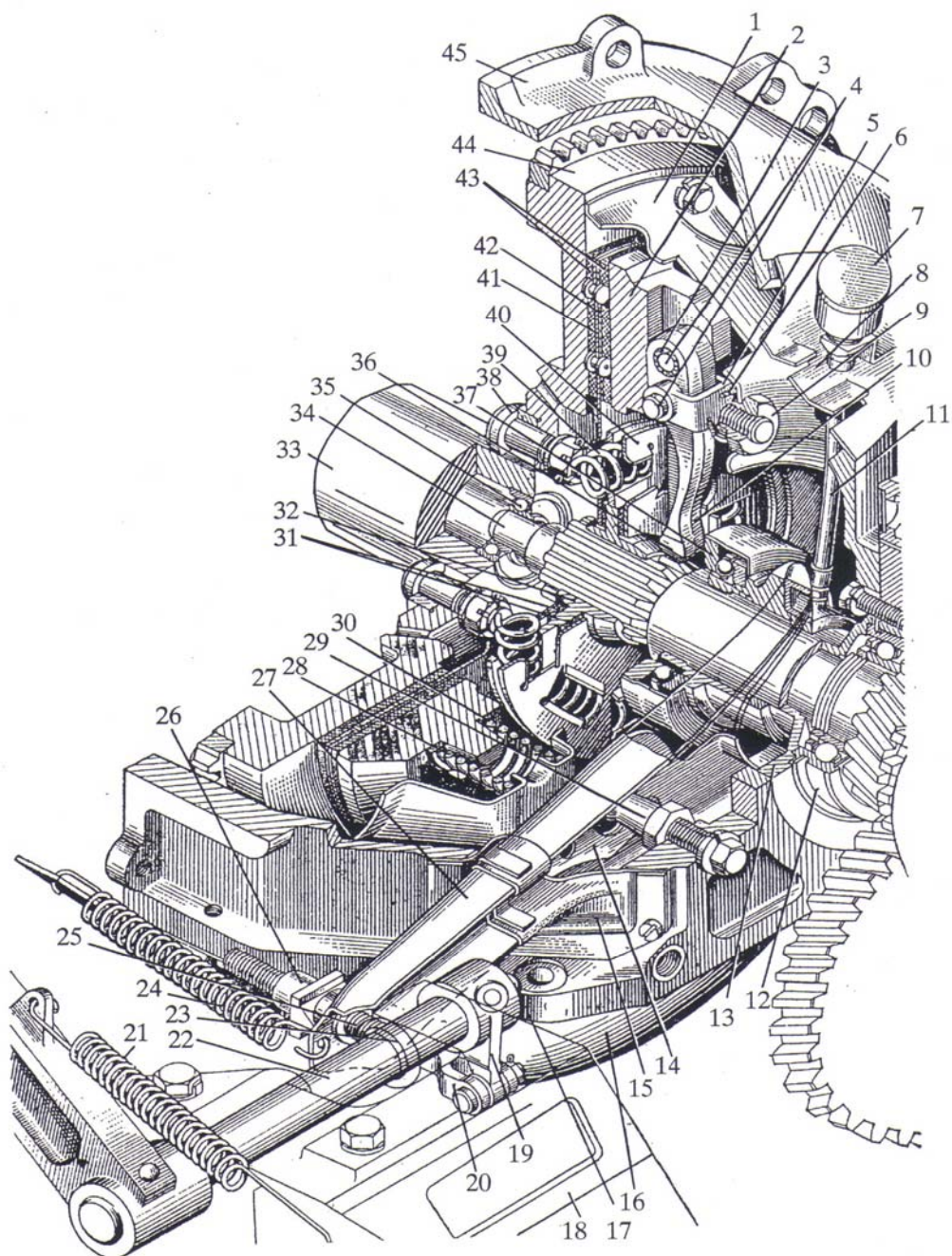
Spojnicu je s jednom pločom, sa središnjom potisnom oprugom (11). Obloga spojnice je pričvršćena uz zamajac pomoću šest vijaka (9), a spotisnom pločom (8) pomoću tri para elastičnih ploča (19). Vođena ploča (5) u sklopu s prigušivačem smještena je na žljebovima primarne osovine (6) mjenjača.

Pogon isključivanja kvačila je žičaničan sa servomehanizmom. Pedale spojnice i kočnice su u konzoli (11) (Slika 2.3) na zajedničkoj osovini.

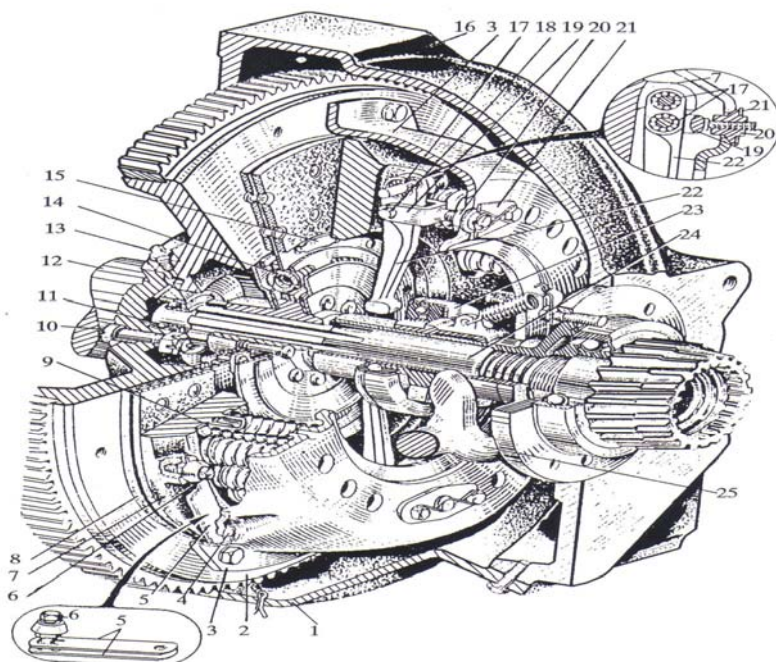
Uzengija (12) žičanika spojena je sa gornjim remenom pedale, a naglavak (8) obloga žičanika pričvršćen u gumenom odbojniku (9). Drugi kraj žičanika je povocem (1) pričvršćen za podlogu viljuške za isključivanje spojnice. Donji naglavak (6) obloge čičanika pričvršćen je u konzoli (3) pomoću dvije navrtke (5) s podloškama (4). Konzola (3) je pričvršćena uz mjenjač.



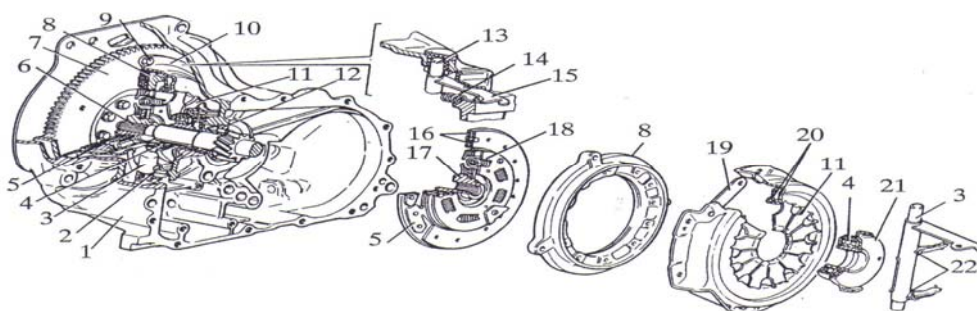
Slika 2.1.- Prikaz jednodiskosne spojnice



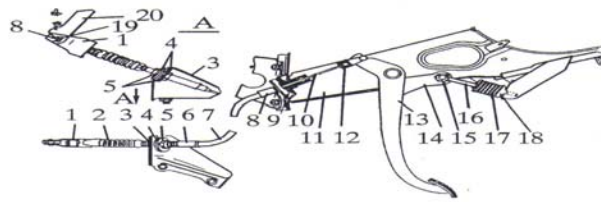
Slika 2.2.-Spojnica u aksonometrijskom izgledu: 1- poklopac potisnog diska; 2.-potisni disk; 3.-igličasti ležaj; 4- osovina; 5.-oslon viljuške za opuštanje; 6.-opruga; 7.-mazalica; 8.-poklopac ventilacionog otvora; 9.-regulaciona navrtka viljuške potisnog diska; 10.-poluga za otpuštanje; 11.-savitljiva cijev za podmazivanje, 12.-ležaj mjenjačkog prenosnika; 13.-poklopac; 14 i 27 -isključna viljuška; 15.-zaštitna viljuška; 16.-karter spojnice, 17.-mazalica pedale; 18.-nosač pedale, 19.-poluga pedale; 20.-spona; 21.-povratna opruga pedale; 22.-osovina pedale; 23.-čaura; 24.-isključna opruga viljuške; 25.-spona; 26.-regulaciona navrtka viljuške; 28.-pritisna opruga, 29.-loptasti oslonac viljuške, 30.-termoizolacioni pšodmetač; 31.-fikcioni podmetač; 32.-glavčina vođenog diska; 33.-koljenasto vratilo motora; 34.-ulazno vratilo mjenjačkog prenosnika; 35.-prednji ležaj ulaznog vratila mjenjačkog prenosnika; 36.-otpušač; 37.-ležakj; 38.-vijak; 39.-opruga prigušivača torzionih oscilacija; 40.-ploča; 41 i 43-fikcione obloge; 42.-pločasta opruga fikcionog diska; 44.-zamajac; 45.-kućište spojni



Slika 2.3.-spojnica u aksonometrijskom izgledsu: 1-poklopac; 2-zamajac; 3-kućište; 4-zakovica; 5-elastična pločica; 6-zavrtnanj; 7-potisni disk; 8-fikcioni disk; 9-potisna opruga; 10-vijak; 11-ležaj; 12-koljenasto vratilo; 13-mazalica; 14-opruga prigušivača torzionih oscilacija; 15-teg za uravnoteženje; 16-poklopaoc spojnice i zamajca; 17-igličasti ležaj; 18-osovinica; 19-oslonac viljuške za uključivanje; 20-navrtka sa sferičnom površinom; 21-oslonca pločica; 22-poluga za uključenje; 23-potisni ležaj; 24-pogonsko vratilo mjenjačkog prenosioka; 25-viljuška za uključenje spojnice



Slika 2.4.-kompletna spojnica:1-karter spojnice; 2-oslončna čaura vratila viljuške za isključivanje spojnice; 3-viljuška za isključivanje spojnice; 4-ležaj isključivanja spojnice; 5-vođena ploča; 6-primarna osovina mjenjača; 7-zamajac; 8-potisna ploča; 9-vijak pričvršćenja spojnice uz zamajac; 10-obloga spojnice; 11-potisna opruga; 12-ležaj primarne osovine; 13-čaura vratila viljuške za isključivanje spojnice; 14-opruga poluge viljuške za isključivanje spojnice; 15-poluga viljuške za isključivanje spojnice; 16-frikcione obloge; 17-glavčina vođene ploče; 18-opruga prigušivača; 19-ploča koja spaja oblogu spojnice i potisnu ploču; 20-oslončni prstenovi potisne opruge; 21-spojnicca lečaja isključivanja spojnice; 22-spojna opruga viljuške i spojnice ležaja isključivanja spojnice



Slika 2.5.-pogon spojnice: 1-povodac žičanika; 2-zaštitna navlaka; 3-pričvrtna konzola donjeg naglavka obloge; 4-podloška; 5-navrtka za podešavanje; 6-donji naglavak obloge; 7-obloga žičanika; 8-gornji naglavak; 9-gumeni odbojnik; 10-žičanik; 11-konzola pedala spojnice i kočnice; 12-uzengija žičanika; 13-pedala spojnice; 14-poluga servomehanizma; 15-zaustavna spona; 16-potiskivač servomehanizma; 17-opruga; 18-oslonac opruge servomehanizma; 19-sonda; 20-poluga viljuške za isključivanje spojnice; B-ivica otvora povo

2.1. SASTAVNI DIJELOVI SPOJNICE

Na Slici 2.6.prikazani su glavni dijelovi spojnice

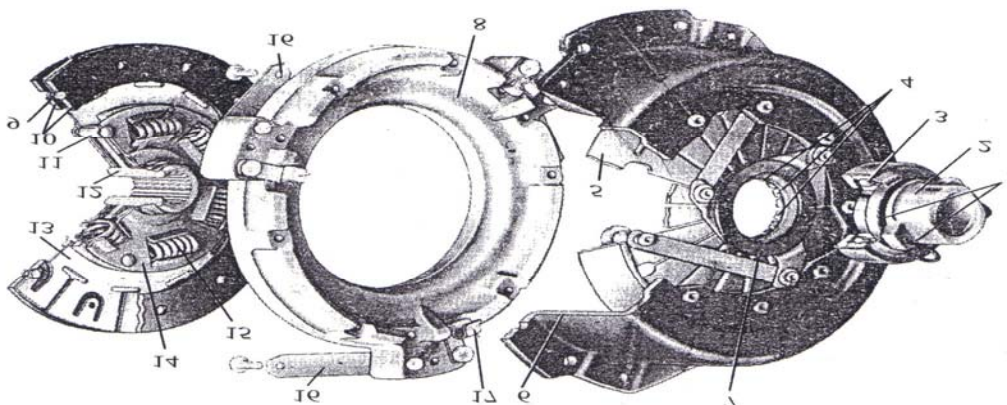
2.1.1. Potisni ležaj

Potisni ležaj (3) nalazi se neposredno do dvokrakih poluga (pipaka) ili tanjiraste opruge. Njegov zadatak je da za vrijeme aksijalnog kretanja izvrši pritisak na segmente tanjiraste opruge i preko sistema poluga omogući odvajanje potisne ploče od diska, a samim tim i isključivanje spojnice. Potisni ležaj je aksijalni kuglični ležaj, a umjesto njega se, premda nešto rjeđe, može koristiti i grafitni prsten.

Potisni ležaj se kod nekih vozila podmazuje. Za vrijeme rada motora, kada je spojnica uključena, potisni ležaj treba da bude slobodan i udaljen od tanjiraste opruge 2-5mm. Ukoliko ne bi bilo zazora, ležaj bi se stalno obrtao i uvijek bi mu se bitno smanjio. Slobodni hod potisnog ležaja je u direktnoj zavisnosti od hoda pedale spojnice.

Tanjirasta opruga (5) ima zadatak da izvrši pritisak na potisnu ploču (8), koja dalje vrši pritisak na disk (lamelu).

Poklopac spojnice (6) pričvršćen je na zamajcu pomoću zavrtnjeva. Za manja vozila izrađuje se od presovanog čeličnog lim, a za vozila veće snage od livenog gvožđa.



Slika 2.6.- Spojnica: 1-osigurač veze potisnog ležaja i dvokrake poluge (viljuške); 2-nosač potisnog ležaja; 3-potisni ležaj; 4-segmenti tanjiraste opruge; 5-tanjirasta opruga; 6-poklopac spojnice; 7-mjesto nalijeganja potisnog ležaja; 8-potisna ploča; 9-zakivak za spajanje tijela i frikcionih obloga; 10-frikcione obloge; 12-glavčina diska; 13-talasasti nosač obloga; 11-14-disk (lamela); 15-zavojne prigušne opruge; 16-poluga za vezu potisne ploče i tanjiraste opruge; 17-elastični osigurač potisne ploče i tanjiraste opruge

2.1.2. Potisna ploča

Potisna ploča (8) nalazi se između diska i tanjiraste opruge. Ima zadatak da, pod dejstvom aksijalne sile koja potiče od tanjiraste opruge (5), izvrši pritisak na disk, koji se zajedno sa osom spojničkog vratila podužno pomjera i naliježe na zamajac motora.

Spojnice s jednim diskom imaju potisnu ploču, a one sa dva diska dvije. Potisna ploča se izrađuje od specijalnog liva, koji treba da ima dobra frikciona svojstva.

2.1.3. Disk (lamela)

Disk je dio spojnice koji se sastoji od: glavčine (12), nosača frikcionih obloga, frikcionih obloga (10) i zavojnih opruga (15). Unutrašnji dio glavčine je obilježen. Centralni dio se izrađuje od čelika, a nosači frkcionih obloga od čeličnog lima.

Između glavčine i nosača frikcionih obloga nalazi se određeni broj zavojnih opruga, čiji je zadatak da obezbijede elastičnu vezu između ovih dijelova.

Nosač frikcionih obloga je posredstvom zavojnih opruga u vezi sa glavčinom diska.

Na nosač se pričvršćuju frikционе obloge, koje imaju oblik kružnih prstenova. Obloge se spajaju s nosačem pomoću zakivaka od bakra ili aluminijuma. Kada se spojnica uključuje, pritisak diska na zamajcu se povećava i tako raste trenje između diska i zamajca, što omogućuje postepeno prenošenje momenta.

Kako frikционе obloge treba da obezbijede maksimalni koeficijent trenja, one se izrađuju od specijalnog materijala. To je najčešće azbest, kao osnovni materijal, a dodaju mu se mesing, bakar, cink i dr. Danas se azbest kao frikcioni materijal sve manje koristi.

Jedan od važnih podsklopova frikcionih spojnica je frikcioni disk s oblogama-prstenastog oblika. Prenos obrtnog momenta motora preko elemenata koji su čvrsto povezani za koljenasto vratilo motora, tj. preko zamajca s jedne strane i potisne oloče sa druge, omogućava trenje frikcionog materijala obloga na površinama nalijeganja. Frikcioni disk je čvrsto pritisnut između površina nalijeganja na zamajcu i potisnom disku, pomoću opruga (Slika 2.7.) koje stvaraju potrebnu i dovoljnu silu pritiska, i tako vrši prenos maksimalnog obrtnog momenta sa motora na mjenjački prenosnik, i dalje na druge elemente transmisije.

Obrtni moment prenosi se trenjem. Sila trenja (P_R) zavisi od pritiska opruga (P_0) na obloge i od koeficijenta trenja (u), tj.

$$P_R = P_0 \cdot u.$$

Moment koji prenosi spojnica određen je izrazom:

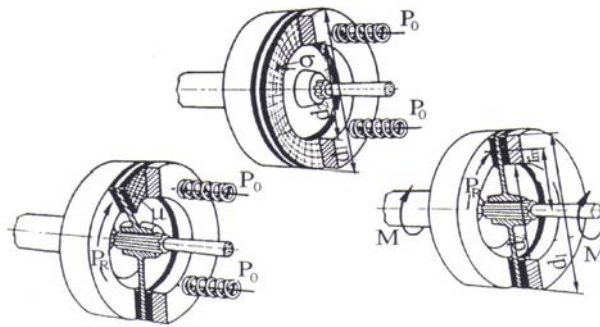
$$M_S = P_R \times r_m$$

pri čemu je:

r_m - srednji prečnik frikционе obloge.

Prečnik je frikционе stalne vrijednosti, znači može se mijenjati samo sila trenja P_R . Kako je u ovom slučaju riječ o trenju, sila trenja P_R zavisi od pritiska P_0 , opruga i koeficijenta trenja u .

Spojnica se uključuje, odnosno isključuje, jačim ili slabijim pritiskom opruga na potisni disk. U suštini, u praksi se to ostvaruje pritiskom noge na pedal. Pritisak se na opruge prenosi sistemom poluga ili hidraulički. Postepenim smanjenjem pritiska na pedal spojnice raste pritisak na potisni disk, pa prema tome i sila trenja. Na taj način se spojnica postepeno uključuje i tako se motor štiti od iznenadnog i nagloh opterećenja.



Slika 2.7.- Sila trenja F_R zavisi od pritiska opruge P_0 i koeficijenta trenja obloge u

2.1.4. Spojničko vratilo

Spojničko vratilo (Slika 2.6) dio je spojnice čiji je jedan kraj u kotrljajućem ili kliznom ležaju u koljenastom vratilu, a drugi se oslanja na ležaj, koji se nalazi u mjenjačkom prenosniku. Spojničko vratilo ima zadatak da prenese snagu motora, odnosno obrtni moment, koji prima od diska. Veza između diska i spojničkog vratila ostvarena je pomoću žljebova i zahvaljujući njoj, disk se može podužno pomjerati po spojničkom vratilu. Zbog toga su ova dva dela u direktnoj vezi – ili se oba okreću ili oba miruju. Jedan kraj spojničkog vratila smješten je u mjenjač i najčešće se završava zupčanikom. Na čeonj strani u središnjem dijelu spojničkog vratila postavljen je ležaj, u kome se okreće jedan kraj glavnog vratila mjenjača. Ležaj je najčešće igličast.

Na Slici 2.8. prikazana je jednodiskosna spojnica s oprugama raspoređenim po obimu i mehaničkim uređajem za komandovanje.

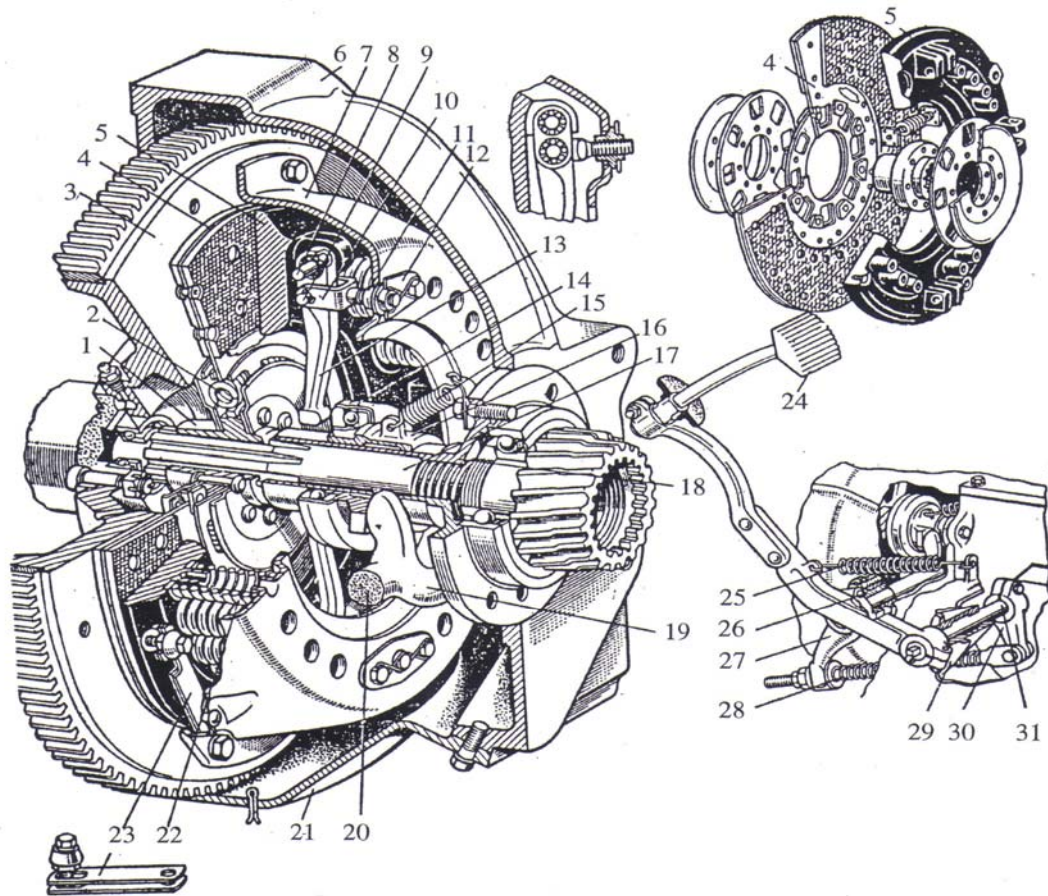
Između zamajca (3) i potisnog diska (5) nalazi se tanki disk (4) s frikcionim oblogama. Disk (4) je sa glavčinom (1) ožebljenjem spojen s ulaznim vratilom (17) mjenjačkog prenosnika, preko prigušivača torzionih oscilacija, to jest osam opruga (2).

Potisni disk (5) je zaštićen oblogom (7), koja je spojena zavrtnjima za zamajac. Disk (5) spojen je sa četiri elastične pločice (23), čiji su krajevi učvršćeni za zaštitnu oblogu (7), a zavrtnjima sa čaurama za potisni disk.

Preko pločica obrtanja, preko diska (7), prenosi se disk, koji istovremeno može da se pomijera i aksijalno.

Između zaštitne obloge i potisnog diska nalazi se šesnaest pritisnih opruga (22) (Slika 2.8). One se centriraju na potisnom disku i ispustima i oslanjaju o njega preko termoizolacionih podmetača. Preko ušica diska pomoću osovinice (8) na igličastim ležajevima spojene su četiri isključne poluge (13). Svaka poluga postavljena na igličastom ležaju na osovinici (9) pričvršćena je za viljušku (10). Viljuške su spojene sa zaštitnom oblogom regulacionim navrtkama (11), koje imaju sferičnu oslonu površinu. Navrtke se pritežu uz oblogu elastičnim pločicama (12), pričvršćenim na zaštitnu oblogu sa dva zavrtnja. Zahvaljujući sferičnim površinama navrtki, viljuške se mogu njihati, što je neophodno pri povratku isključnih poluga. Na suprotnom kraju isključnih poluga (13) ,na prstenu (18), nalaze se prirubnica, učvršćena za zid kućišta mjenjačkog prenosnika, i isključna spojnica (16) s potisnim ležajem (14). Spojnica se u polazni položaj vraća pomoću opruge (15).

Spojnica skupa sa zamajcem smještena je u kućište (6), koje se vijcima pričvršćuje za blok – kućicu motora. Donji dio kućišta zatvoren je poklopcem (26). Na valjku nosača (26) učvršćena je na rukavcima (20) viljuška (19), koja obuhvata spojnicu. Poluga (27) učvršćena na lijevom spoljašnjem rukavcu, podešava se polugom (28) s oprugom, gdje je učvršćena i poluga pedale (24). Rukavac (31) postavljen je na nosaču (29), koji je učvršćen za gredu okvira vozila. Pedala ima i oprugu (25), koja je vraća u početni položaj.



Slika 2.8.-jednodiskosna spojница s uređajem za komandovanje

3. ZAKLJUČAK

Spojnice služi za prenošenje obrtnog momenta sa zamajca na sastavne dijelove transmisije kao što su: mjenjač, kardansko vratilo, diferencijal, poluosovina i točkovi. Spojnice, također, služe za prekidanja prenošenja obrtnog momenta na elemente transmisije što u slučaju kada se mijenja stepen prenosa, u slučaju naglih kočenja, a da pri tome ne dođe do prekida rada motora. Iz ovoga se može zaključiti da spojnice omogućavaju odvajanje motora od pogonskih točkova što je pogotovo važno u trenutku polaska s mjesta kao i sigurnosnih funkcija koja ima za cilj smanjenje preopterećenja motora prilikom naglih kočenja i prilikom naglih polazaka s mjesta.

Spojnice moraju imati takvu konstrukciju koja im omogućava što jednostavnije sastavljanje i rastavljanje, moraju imati nisku cijenu, dug vijek trajanja i pouzdanost u radu tokom upotrebe.

Spojnice su podijeljene na:

1. frikzione spojnice
2. hidraulične spojnice
3. elektomagnetne spojnice

Najveću upotrebu imaju frikzione spojnice kod kojih se obrtni moment prenosi zahvaljujući trenju koje nastaje između zamajca frikcionog diska (lamela) i potisne ploče koja vrši pritisak na lamelu.

S obzirom na oblik trenja razlikuju se sledeće vrste frikcionih spojnica:

1. konusne frikzione spojnice
2. dobošaste frikzione spojnice
3. diskosne frikzione spojnice, koje se danas najviše koriste

Spojnice su našle najširu upotrebu kod svih vrsta vozila i bez njih se ne bi mogao zamisliti rad motora.

LITERATURA

- Janković,D.:Motorna vozila II, Konstrukcija, Vojna akademija kopnene vojske JNA, Beograd,1971.
- Janićijević,N.,Janković,D.Todorović,J.: Konstrukcija motornih vozila, Mašinski fakultet, Beograd,1987.
- Todorović,J.,zelenović,D.:Efektivnost sistema u mašinstvu, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad, 1978.
- Janković,D.,Todorović,J.: Teorija kretanja motornih vozila, Mašinski fakultet, Beograd, 1983.
- Janićijević,N.,terzić,M.: Elektronski uređaji u automobilu, Tehnička knjiga, Beograd 1993.
- prospekti:FAP-a,TAM-a,IMT-a,Zavoda „Crvena zastava“, RRT itd.

