

3-2-1 kreni!

Mjenjači brzina, posebno na motociklima s relativno reduciranom snagom, neophodni su za efikasno iskorištavanje snage i postizanje željene i optimalne brzine

Osnovna tri sklopa svakog mjenjača su selektivni mehanizam (lijevo), sekundarni sklop (u sredini) i primarni sklop (desno)

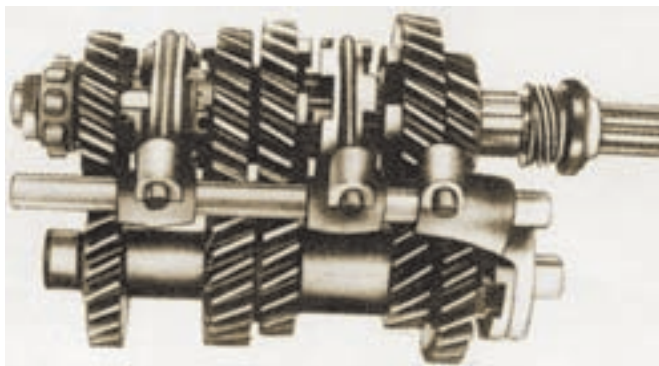


PIŠE: MIRO BARIĆ

Motocikli su oduvijek bili opremljeni mjenjačima, bili oni od dvije, tri, četiri, pet, šest, sedam, osam, devet, dvanaest ili čak nevjerojatnih četrnaest brzina! Čemu sve to i kakav je u tome smisao pokušat ćemo objasniti u ovom napisu.

Prvi mjenjači nisu bili sastavni dio motora, već su se nalazili u središnjem bubnju stražnjeg kotača, što je sustav kakav da-

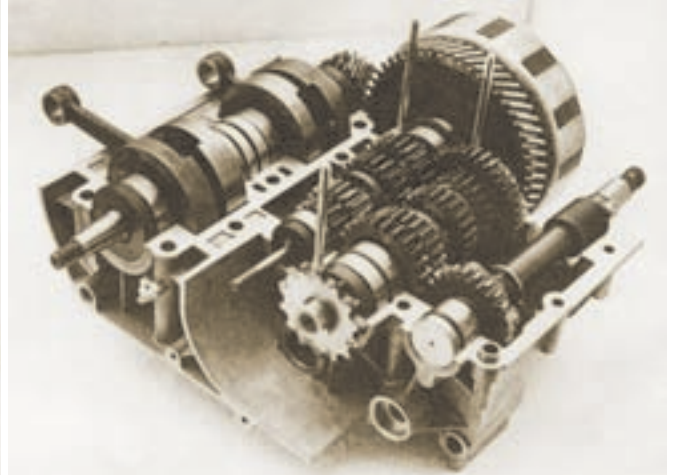
nas imaju neki bicikli. Laki mopedi ili motori male zapremine imali su dvije ili tri brzine, a mjenjač je sa stražnjeg kotača premješten u pozadinu agregata u posebno kućište. Iako danas vrlo rijedak, još uvijek postoji takav sustav koji koriste tvrtke poput Harley-Davidsona i Moto Guzzija. Konačno, tu je sustav gdje je mjenjač smješten u isto kućište s motorom. Obje opcije imaju svoje prednosti i nedostatke, ali o tome kasnije - vratimo se nakratko na broj stupnjeva prijenosa ili popularnije "brzina".



Mjenjač brzina s nezavisnim spojnim kandžama. Zupčanici su u stalnom zahvatu, dok vilice aksijalno ukopčavaju odnose brzina preko nezavisnih kandži. Ovaj tip mjenjača sličan je automobilskom



Rjedi tip selekcije na trn kroz osovinu mjenjača. Koristi se na lakšim motociklima tipa Tomos



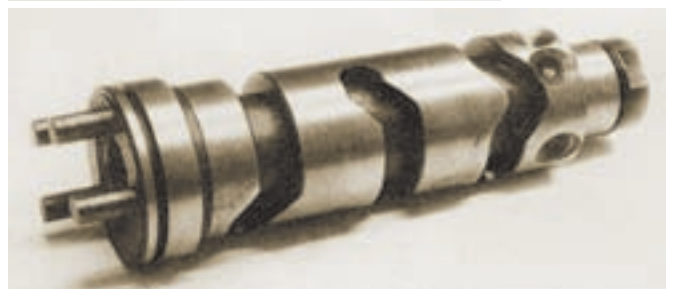
Na horizontalno podijeljenim karterima mnogo je lakše sastaviti mjenjač nego kod kartera tunelastog tipa. Na slici se lijepo vidi primarni prijenos koji je prvi do spojke. Na njemu ćemo prepoznati sklop prve brzine (najmanji zupčanik na primaru, najveći na sekundaru). Primarni zupčanik nosi spojku, a sekundarni izlazni lančanik

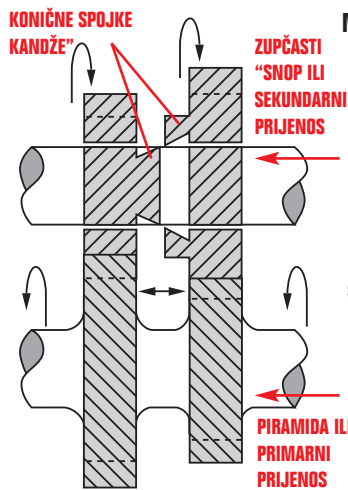
Pokazalo se da su tri brzine ili stupnja prijenosa "pre malo" za motocikle. Naime, tzv. "rupa" između stupnjeva bila je prevelika. U praksi je trebalo u nižim stupnjevima doseći visoke okretaje, da se motor ne bi zagušio kada se mijenja u više stupnjeve. Taj nedostatak je riješen većim brojem stupnjeva prijenosa. Tijekom 50-tih godina konstruktori su se koncentrirali na mjenjačke kutije s četiri brzine, što je za to vrijeme bilo zadovoljavajuće. Kako su s vremenom motori postajali sve brži, četiri brzine bile su premalo, pa je u šezdesetima pet brzina postao svojevrсни

Pokazalo se da su tri brzine ili stupnja prijenosa "pre malo" za motocikle. Naime, tzv. "rupa" između stupnjeva bila je prevelika. U praksi je trebalo u nižim stupnjevima doseći visoke okretaje, da se motor ne bi zagušio kada se mijenja u više stupnjeve. Taj nedostatak je riješen većim brojem stupnjeva prijenosa. Tijekom 50-tih godina konstruktori su se koncentrirali na mjenjačke kutije s četiri brzine, što je za to vrijeme bilo zadovoljavajuće. Kako su s vremenom motori postajali sve brži, četiri brzine bile su premalo, pa je u šezdesetima pet brzina postao svojevrсни

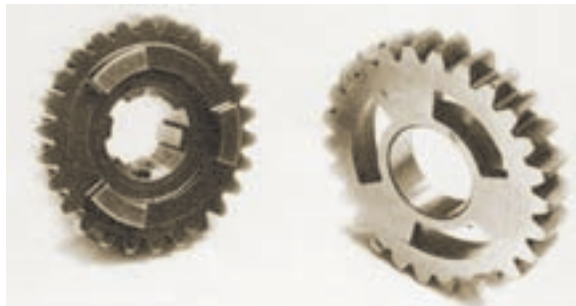


Cilindrični selektor vilica s naročito užljebljenim utorima koji apsolutno točno vodi vilicu. Npr. za prvu brzinu lijevo, za drugu poslije 30 stupnjeva udesno, za treću poslije još 30 stupnjeva ponovno lijevo ...itd





Muška i ženska spojka ili "kandža" koja aksijalnim ukopčanjem ostvaruje vezu jednog odnosa brzine vrtnje motora i kotača. Radijalnim opterećenjem kandžice koja je konična (vidi skicu) ne dozvoljava ispadanje iz brzine, dok se oduzimanjem gasa taj radijalni zahvat rasterećuje (oslobađa), te smo u stanju promijeniti stupanj prijenosa. Pod punim opterećenjem motora to nam neće poći za rukom



standard. Govorimo o komercijalnim proizvodima. U osamdesetim godinama, zbog ponovnog povećanja snage i brzine motora, mjenjači su prerasli u šeststupanjnske ili kod nekih manjih modela u one sa sedam brzina. Kako bilo, šest stupnjeva prijenosa danas se prihvaća kao normalna oprema svakog motocikla, iako u produkciji ima i onih s pet, pa čak i sa samo četiri brzine. Sedam stupnjeva prijenosa namijenjeno je pretežno "125-icama" koje trebaju što bolje raspodijeliti svoju malu snagu.

S druge strane, u ranim šezdesetima mjenjači brzina evoluirali su do začuđujućih razmjera. Tako na nekim natjecateljskim modelima možemo pronaći mjenjače s osam stupnjeva prijenosa, što je imala Honda, devet (Tomos i Suzuki), dvanaest ili čak četrnaest (Suzuki i Kreidler), što je ipak graniči s tehničkom perverzijom. Danas su mjenjačke kutije kod većine vrsta i marki motocikala vrlo slične, a razlikuju se samo po ne baš brojnim detaljima.

U osnovi, kao što znamo, snaga se motora s radilice prenosi na spojku (koju smo detaljno opisali u prošlom broju Moto Pul-

brzina. Tako je moguće uglatiti ili "naštelati" tvrdoću otklona papučice, duljinu, odnosno dubinu hoda poluge mjenjača i slično. Spojka i stanje u kojem se nalazi vrlo su važni za korektan rad mjenjača. Mjenjač će funkcionirati besprijekorno samo ako spojka odvaja kako treba. U protivnom to neće biti slučaj. Spojka i mjenjač su međusobno zavisni i o tome treba voditi računa.

Manjak ulja za podmazivanje u mjenjaču također će biti uzrok mnogih nedaća: od oštećenja kugličnih ležajeva do oštećenja cementacije, odnosno zaštitnog termičkog sloja. Na zupčanicima i osovinama stoga treba paziti na razinu ulja, naročito u separativnim mjenjačima. Ulja za mjenjače mogu biti širokog raspona, po preporuci proizvođača: od multigradnog primjerice 10W-50, pa do monogradnog, W 30-40-50-75 ili 90 hipoidnog.

U sljedećem ćemo broju opisati i neke druge vrste mjenjača. I još jedna napomena: vi koji na svojim motociklima imate samo četiri brzine, nemojte se obeshrabriti, jer one vrijede isto kao i 7 ili 9 brzina na drugim motociklima. ■

sa). Mjenjač se sastoji od više elemenata i tri sklopa.

Prvi sklop je sklop primarnih zupčanika koji "izlaze" sa strane radilice. Drugi sklop je sekundarni i nalazi se na strani "izlaska" na lančanik sekundarnog prijenosa. Oba sklopa zupčanika su uzubljeni u stalnom zahvatu i najrasprostranjeniji je onaj sa zavisnim "kandžama" - spojkama. Treći sklop u mjenjaču brzina je selektor, birač brzina s mehanizmom komande. Ta tri sklopa, dakle, čine mjenjač.

Mjenjači motocikala zbog nožne komande biranja brzina najčešće imaju tri položaja: neutral, prvu prema dolje i sve ostale brzine prema gore. Na natjecateljskim modelima smjerovi su suprotni od gore opisanog. Biranje brzina vrlo je jednostavno. Ukoliko postoje teškoće, svaki mjenjač ima mogućnost regulacije birača

Nekoliko praktičnih savjeta:

■ Kad iz nekog razloga vrtite kotač, radi podmazivanje lanca ili slično, uvijek okrećite kotač prema naprijed u smjeru vrtnje u vožnji

■ Ako želite mijenjati stupnjeve prijenosa potrebno je snažno zavrtjeti stražnji kotač kako bi se "kandže" - spojke između zupčanika uparile i korektno ukopčale

■ Mjenjač funkcionira to bolje, što se kotač brže vrti

■ Kada ukopčate mjenjač u bilo koju brzinu, zadnji će kotač imati slobodan hod koji vas ne treba zabrinjavati. On je prouzročen tolerancijom između prizmi "kandži" koje uparuju zupčanike.

■ Izbjegavajte vrtnju zadnjeg kotača i naglo ukopčavanje brzina, to će čak i u stanju mirovanja motora prouzročiti štete na mjenjaču

■ Uvijek kada u vožnji mijenjate stupnjeve prijenosa, koristite spojku. Priče kako je ona nepotrebna nemaju osnove. Naime, mjenjači brzina na motociklima nisu sinkronizirani, pa se "kandže" na zupčanicima izravno, grubo i nesinkronizirano ukopčavaju. To će prouzročiti oštećenje prizmi, nakon čega će vrlo brzo doći do poteškoća prilikom izmjene stupnjeva, ispadanja iz brzina i slično.

■ Nikada u stanju mirovanja ne "ušaltavajte" nasilno, jer ćete oštetiti mjenjač.

■ Ne držite nogu dugo na poluzi mjenjača jer ćete ukopčati dvije brzine odjednom, što može biti vrlo opasno, naročito za mono- i bicilindrične motore

■ Grubo ubacivanje u brzinu ili neadekvatni "tajming" također će izazvati velika oštećenja u mjenjaču

■ Svi kvarovi u mjenjačkoj kutiji ili na sva tri sklopa mjenjača mogu biti vrlo ozbiljni i opasni po vozača. Kako se mjenjač nalazi iza spojke, svako blokiranje, pucanje osovine, zupčanika ili ostalih elemenata izazvat će blokiranje stražnjeg kotača, što može biti kobno

■ Koristite samo onu soluciju kojoj ste vični, ne mijenjajte položaj mjenjača ako to ne savladate odmah. Svako kolebanje, razmišljanje "u kojoj sam brzini" ili krivo "ušaltavanje" skupo će vas stajati

Kako funkcionira mjenjač?

■ Mjenjači na motociklima funkcioniraju po čistim mehaničkim zakonitostima bez primjesa hidraulike, elektrike ili elektronike. Tri osnovna tipa mjenjača predstavili smo u prošlom broju tako da ćemo se sada koncentrirati na samo jedan tip i ukratko opisati rad i operacije u mjenjačkoj kutiji.

Stvar je u osnovi vrlo jednostavna: na primarnoj osovinu nalazi se šest zupčanika sa po tri "kandže" s jedne strane i utoram za vilicu. Da

bismo se lakše snašli i prepoznali odnose, na primarnoj osovinu ćemo pronaći prvu brzinu, odnosno najmanji zupčanik u primarnom sklopu. Najmanji je zato jer u paru sa zupčanicom 1. brzine čini odnos npr. 2,5:1, što znači da je zupčanik prve brzine 2,5 puta veći od svog osnovnog para. Druga brzina je npr. 2,0:1, treća 1,75:1, četvrta 1,5:1, peta 1:1, a šesta brzina 0,9:1. Kao što ste već primijetili, svi zupčanici na primarnom prijenosu veći su od svojih parova, osim onaj s odnosom 1:1 i 0,9:1. Odnos 1:1 dakako znači da će se

primarna osovina okretati jednako brzo kao i sekundarna, dok se u šestom stupnju prijenosa primarna osovina vrti neznatno sporije od sekundarne.

Odnosi u ovom primjeru su izmišljeni, no u stvarnosti su vrlo slični, dakako s razlikama.

Promjenom ili selekcijom mjenjačkih odnosa upravlja poseban mehanizam. Kao i obično u mehanici, i on je jednostavno riješen. Princip rada je taj da se kružno gibanje pretvara u pravocrtno i to tako da je u cilindričnom valjku (oko 360 stupnjeva) po radijusu

užljebljeno toliko utora koliko ima vilica za promjenu brzina u mjenjaču. To su za šeststupanjnski mjenjač obično tri ili četiri vilice. Komandom nožne poluge zakrećemo cilindrični selektor koji kružnim gibanjem pravocrtno aksijalno pokreće vilice koje uparuju zupčanike. No, mjenjač se mora gibati (okretati), jer u protivnom prizme zapinju i mjenjač neće "ušaltati". Između svake brzine prilikom apsolutnog zahvata osjetimo "klik". Taj klik ostvaruju kuglica i opruga koja potvrdi i fiksira upravo željeni stupanj prijenosa.