

Klasični custom žbičani par kotača od 19 inča za prednji i 16 inča za zadnji kotač sa po 40 žbica u čeličnim obručima



## Paukova mreža u srcu kotača

Lagan i čvrst poput paukove mreže, jednostavan i lijep, žbičani kotač je ukras svakog motocikla!

PIŠE: MIRO BARIĆ

Ponovno u modi, nakon više od dvadeset godina: žbice, "špajle" ili "race", kako ih još nazivamo, sve češće vidimo na kotačima motocikala. Žbice su vrlo star način povezivanja centra kotača, glavčine, s obručem. Patentiran u devetnaestom stoljeću, ovakav tip kotača redovito se koristio na biciklima, a nešto kasnije i na motociklima. Tako je ostalo do danas, a razlog tome je nekoliko temeljnih prednosti koje im se nedvojbeno mogu pripisati.

Prva prednost je velika čvrstoća i kompaktnost pravilno montiranog, centriranog i balansiranog kotača.

Druga prednost, unatoč čvrstoći, je fleksibilnost i elastičnost takvog kotača. Treća velika prednost je malena težina, odnosno malena masa svih komponenti kotača. Četvrta je prednost mogućnost održavanja, zamjene i regulacije svih elemenata.

Sve to predstavlja dovoljno razloga da ukratko elaboriramo sve prednosti i odmah spomenemo da kao rijetko koja stvar u moto tehnici kotači sa žbicama nemaju mane!

Vratimo se nakratko u povijest. Od srednjevjekovnog okruglog, punog drvenog kotača nastali su drveni obruč, glavčina i paoci. Najprije četiri, pa osam, deset, dvanaest itd. Što su paoci bili gušći,

bivali su i tanji. Konačno su paoci bili izrađeni od željeza i po istom sistemu su umnožavani i stanjivani do najmanje moguće mjere. Nitko ne zna tko je i kako došao na zamisao da radijalno iskriža tanke paocke sada nazvane žbicama. Zatim su žbice iskrižane dijagonalno, s

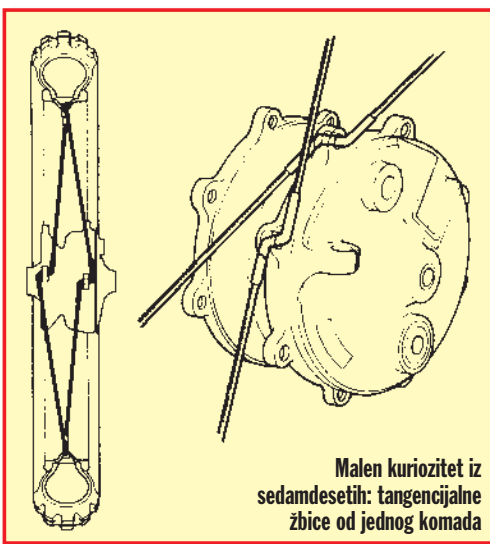
desne točke glavčine na lijevu točku obruča i obratno. Tako je dobivena čvrstoća po radijusu kotača, ali i po dijagonalni. Žbice se ne mogu montirati centralno, odnosno iz centra glavčine na tangentu obruča. U tom slučaju žbice bi se svijale pri svakoj akciji ili reakciji sila, (primjerice, pri kretanju ili kočenju). Žbice, dakle, moraju imati određenu inklinaciju prema naprijed i prema nazad. I ta



Stari tip željeznog obruča (A) i aluminijskog (B), s vanjskim bočnim rebrom, ojačanjem u zoni najvećeg vlačnog napreznja. Moderni čelični obruč (C) i onaj od aluminijske legure (D), bez perforacija za 'niple'. Lijevo vidimo specijalne obruče sa lateralno postavljenim žbicama (E) i sa 80 žbica (F)

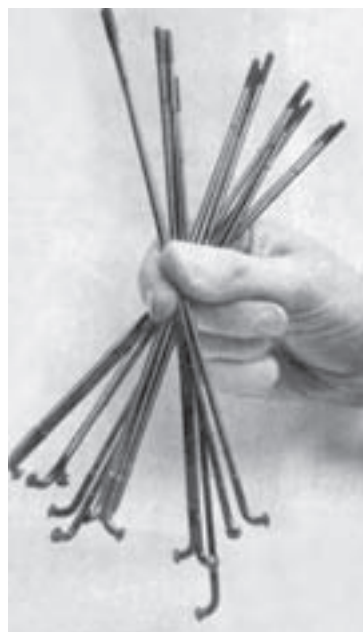






Malen kuriozitet iz sedamdesetih: tangencijalne žbice od jednog komada

većom glavčinom imat će kraće, ali deblje žbice. Bit će mnogo čvršći, krući, ali još uvijek dovoljno fleksibilan da amortizira grube udarce. Dobar primjer tome su supermoto motocikli, koji u pravilu imaju obruče od 17 inča, dakle relativno malenog promjera, s vrlo širokim glavčinama. Širina obruča kod te vrste motocikla također je velika i kreće se od 3,0 - 3,5 za prednje i do 6 inča za zadnji kotač. Potreban broj žbica po kota-



Žbice i 'niple' povezuju obruč i glavčinu i predstavljaju paukovu mrežu svakog žbičanog kotača



ču ovisi o težini, snazi, ali i kočionim sposobnostima vozila. Za lake motocikle i mopede dovoljne su 32 žbice, od 2,0 do 3,0 mm, ponekad i manje. Za turističko-komercijalni tip motocikla (enduro, custom) dovoljan i najuobičajeniji broj žbica je 36, debljine 2,5 do 4,0 mm. Za teže (iznad 200 kg) ili snažnije motocikle (preko 90 KW) broj žbica je obično 40, ali to nije pravilo, ponekad ih je dovoljno i 36 debljeg promjera). U ovom će slučaju žbice biti najdeblje, od 4,5 mm do 5,5 mm. Postoje kota-

či i sa više žbica, 60 ili 80 na primjer, međutim, za to nema opravdanja. Toliko žbica susrećemo isključivo na show-bike motociklima, a namjena im je dekorativna, estetska. Motocikli s prikolicama, kod kojih su mase u pravilu mnogo veće nego kod običnog motocikla, imat će najjače žbice, čak do 6,0 mm debljine, te obruče manjeg promjera. Odabir obruča složeniji je nego što se u prvi mah čini. Profili obruča i materijali od kojih su izrađeni raznovrsni su i opet ovise o tipu motocikla. Možda bi bilo bolje reći da je tako bilo nekoć. Naime, u doba kad su svi motocikli bili opremljeni takvim kotačima, čelični (ustvari željezni) obruči bili su namijenjeni običnim serijskim motociklima. Tada elitni aluminijski obruči bili su bolji, lakši, čvršći, ali i skuplji. Međutim, i kod takvih tipova obruča postojale su razlike ovisno o namjeni motocikla. Danas su željezni obruči u nešto rjeđoj upotrebi i nalazimo ih kod motocikala custom orijentacije. Obruči od aluminijske legure atraktivniji su, bolji, mnogo lakši i precizniji. Nekada su izrađivani tako da

su se profilirane trake aluminijske savijale i poprečno zavarivale na spoju. Izbušile bi se rupe za žbice, te ispolirale do visokog sjaja.

Poprečno spajanje zavarivanjem gotovo je u pravilu stvaralo malenu deformaciju, neizbježnu kod centriranja kotača. Danas je situacija povoljnija. Prije svega, aluminijske legure su kvalitetnije nego ranije, a izrada obruča je drugačija: danas se prešaju dvije polovice, koje se zatim zavaruju. Taj var nije poprečan, već uzdužan (unutar žlijeba za montažu gume, takozvanog "rim"-a). Nakon toga obrađuje se na tokarskom stroju (danas vrlo preciznim "computer numeric control" (CNC) strojevima), tako da su spojevi apsolutno nevidljivi. Potom se proizvod pješarski najfinijom granulacijom i eloksira u željenu boju.

No, niti čelični obruči nisu loši. Mana im je, kao što smo spomenuli, njihova pozamašna težina, ali i korozija. Naime, poslije kiša, a naročito kad je vozilo dulje vrijeme parkirano vani, podložno je atmosferskim utjecajima. Osim toga, i nakon učestalog pranja vozila voda prolazi uz 'niple' i zadržava se u unutrašnjosti

Mani kotač s više žbica, 60 ili 80 na primjer, međutim, za to nema opravdanja. Toliko žbica susrećemo isključivo na show-bike motociklima, a namjena im je dekorativna, estetska. Motocikli s prikolicama, kod kojih su mase u pravilu mnogo veće nego kod običnog motocikla, imat će najjače žbice, čak do 6,0 mm debljine, te obruče manjeg promjera. Odabir obruča složeniji je nego što se u prvi mah čini. Profili obruča i materijali od kojih su izrađeni raznovrsni su i opet ovise o tipu motocikla. Možda bi bilo bolje reći da je tako bilo nekoć. Naime, u doba kad su svi motocikli bili opremljeni takvim kotačima, čelični (ustvari željezni) obruči bili su namijenjeni običnim serijskim motociklima. Tada elitni aluminijski obruči bili su bolji, lakši, čvršći, ali i skuplji. Međutim, i kod takvih tipova obruča postojale su razlike ovisno o namjeni motocikla. Danas su željezni obruči u nešto rjeđoj upotrebi i nalazimo ih kod motocikala custom orijentacije. Obruči od aluminijske legure atraktivniji su, bolji, mnogo lakši i precizniji. Nekada su izrađivani tako da

Mani kotač s više žbica, 60 ili 80 na primjer, međutim, za to nema opravdanja. Toliko žbica susrećemo isključivo na show-bike motociklima, a namjena im je dekorativna, estetska. Motocikli s prikolicama, kod kojih su mase u pravilu mnogo veće nego kod običnog motocikla, imat će najjače žbice, čak do 6,0 mm debljine, te obruče manjeg promjera. Odabir obruča složeniji je nego što se u prvi mah čini. Profili obruča i materijali od kojih su izrađeni raznovrsni su i opet ovise o tipu motocikla. Možda bi bilo bolje reći da je tako bilo nekoć. Naime, u doba kad su svi motocikli bili opremljeni takvim kotačima, čelični (ustvari željezni) obruči bili su namijenjeni običnim serijskim motociklima. Tada elitni aluminijski obruči bili su bolji, lakši, čvršći, ali i skuplji. Međutim, i kod takvih tipova obruča postojale su razlike ovisno o namjeni motocikla. Danas su željezni obruči u nešto rjeđoj upotrebi i nalazimo ih kod motocikala custom orijentacije. Obruči od aluminijske legure atraktivniji su, bolji, mnogo lakši i precizniji. Nekada su izrađivani tako da

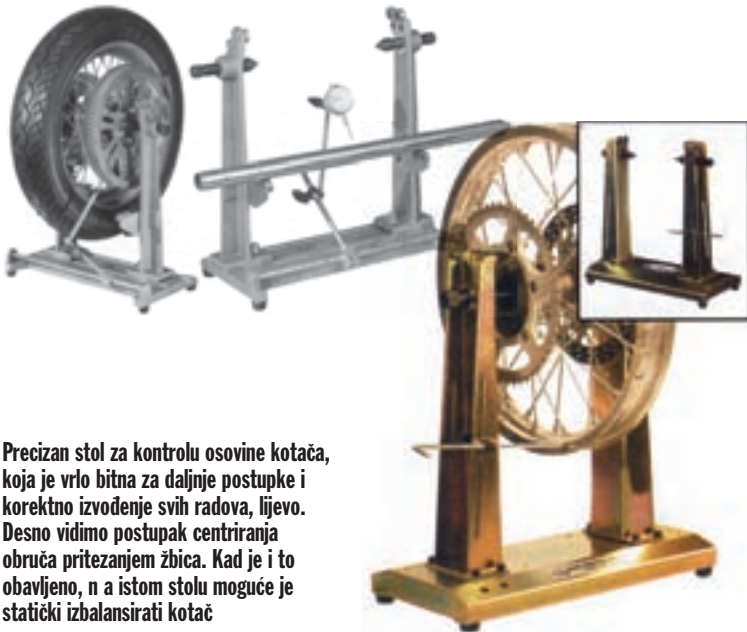
Mani kotač s više žbica, 60 ili 80 na primjer, međutim, za to nema opravdanja. Toliko žbica susrećemo isključivo na show-bike motociklima, a namjena im je dekorativna, estetska. Motocikli s prikolicama, kod kojih su mase u pravilu mnogo veće nego kod običnog motocikla, imat će najjače žbice, čak do 6,0 mm debljine, te obruče manjeg promjera. Odabir obruča složeniji je nego što se u prvi mah čini. Profili obruča i materijali od kojih su izrađeni raznovrsni su i opet ovise o tipu motocikla. Možda bi bilo bolje reći da je tako bilo nekoć. Naime, u doba kad su svi motocikli bili opremljeni takvim kotačima, čelični (ustvari željezni) obruči bili su namijenjeni običnim serijskim motociklima. Tada elitni aluminijski obruči bili su bolji, lakši, čvršći, ali i skuplji. Međutim, i kod takvih tipova obruča postojale su razlike ovisno o namjeni motocikla. Danas su željezni obruči u nešto rjeđoj upotrebi i nalazimo ih kod motocikala custom orijentacije. Obruči od aluminijske legure atraktivniji su, bolji, mnogo lakši i precizniji. Nekada su izrađivani tako da



Minijaturni dinamometar specijalno namijenjen za korektno pritezanje žbica praktičan je i koristan alat za delikatnan posao kao što je pritezanje 'niple' prilikom centriranja kotača







**Precizan stol za kontrolu osovine kotača, koja je vrlo bitna za daljnje postupke i korektno izvođenje svih radova, lijevo. Desno vidimo postupak centriranja obruča pritezanjem žbica. Kad je i to obavljeno, a na istom stolu moguće je statički izbalansirati kotač**

obruča, gdje dolazi do korozije koja vrlo brzo izbija na površinu.

Glavčine mogu biti raznorazne, a svakako će biti bolje da su što lakše i što šire. Što je ona šira, poprečna inklinacija žbice bit će veća, a time i čvrstoća cijelog sklopa, odnosno kotača u cjelini. Prednje i zadnje se glavčine se razlikuju. Mnogo su lakše one na koje se montiraju kočioni diskovi. Obruči s glavčinama u obliku kočionog bubnja postoje i danas, naročito kod manjih motocikala. U njima su instalirane kočione pakne, klasičan element kočionih sustava vozila niže kategorije. Ovisno o vrsti žbica glavčine će biti bušene poprečno ili aksijalno (u slučaju da su žbice svinute pod kutom). Ako su žbice potpuno ravne, tada će glavčina biti bušena tangencijalno, no sistem križanja ostat će isti.

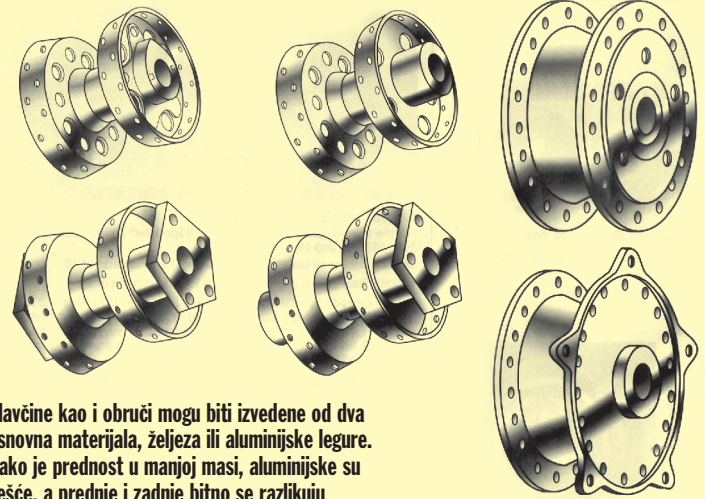
Još da se samo nakratko osvrnemo na žbice i 'niple' (matice osebujna izgleda kojima se stežu žbice). Dvije osnovne vrste žbica su tangencijalne i kutne. Kutne imaju

savinuti vrat kod glavice za oko 90 stupnjeva. Zbog inklinacije žbice s vanjske strane glavčine imaju manji kut (od 80 do 85 stupnjeva), dok unutarnje žbice imaju nešto veći kut (oko 100 stupnjeva). Taj kutni pregib je i njihova mana, jer u toj zoni često pucaju. Postoje zato i pojačani tipovi kutnih žbica koje upravo u spomenutoj zoni kutnog pregiba imaju zadebljanje od otprilike jednog milimetra. Tangencijalne žbice ravne su od zadebljanja glavice do navoja, istog su promjera i nemaju slabih točaka, osim što se ponekad dogodi da se uslijed korozije zapeku u predjelu hvatišta u glavčini. To će otežati demontažu, ali i za to ima "lijeka" - žbice od inoksa, koje su dugotrajnije i ljepše. Na kraju žbice nalazi se navoj na koji se montira 'nipl'. Žbica i nipl su u paru. Navoj ne bi trebalo produljivati nareznicom, jer ona bitno oslabljuje žbicu u tom predjelu. U slučaju da sami birate žbice vrlo je bitno odrediti točnu duljinu žbice. Ako je žbica pre-

kratka, 'nipl' s premalo navoja neće dovoljno prihvatiti žbicu. S druge strane, ako je žbica predugačka, 'nipl' će je početi sukati kad navoj dođe do kraja žbice.

Nebrušeni su obruči vrlo praktični jer omogućavaju da obruč prilagodite vlastitim zahtjevima (glavčini, dosjedu za disk, inklinaciji žbica i sl.). Rupe se buše u paru, s lijeve i desne strane, s inklima-

**Lijevo vidimo korektivno centriranje kotača koje je moguće izvesti na vozilu bez demontaže. S nekim tipovima glavčina moguće je zamijeniti žbice bez skidanja kotača ili pneumatika**



**Glavčine kao i obruči mogu biti izvedene od dva osnovna materijala, željeza ili aluminijske legure. Kako je prednost u manjoj masi, aluminijske su češće, a prednje i zadnje bitno se razlikuju**

cijama prema suprotnoj strani obruča, ali i prema prednjoj i stražnjoj strani. Inklinacije moraju biti točne jer će u protivnom "lomiti", odnosno savijati žbicu, što je nepoželjno i štetno. Također moramo paziti da rupe ne budu prevelike (samo 10 % od provrta u +), jer je to također vrlo loše stanje za nipl s prevelikom tolerancijom. Naime, u takvim će se slučajevima 'niple' vrlo brzo olabaviti, ma koliko ih stegnuli.

Na moderni obruč moguće je montirati pneumatik bez zračnice.

Ranije su zračnice bile standard uz pneumatik, ali zahvaljujući novim materijalima moguće je protektirati obruč kako bi se zadržao stalan tlak zraka u gumi. Postoje i obruči s perforacijama za 'niple' na bočnim stranama, dakle izvan zone gdje je guma (primjerice, BMW). I kod njih su predviđeni pneumatici bez zračnica i na unutarnjoj strani obruča izvedeni su ivičnjaci za takvu vrstu guma. Tako je i na obruče sa žbicama moguće montirati željene gume bilo koje vrste. ■



**Da bi se eliminirala nepoželjna zračnica, obruč se može bandazirati trakom od kevlara ili plastičnom termo folijom, kako ne bismo dozvolili komprimiranom zraku da "iscuri"**