

[Elaboracija dvotaktnog motora]

Kako do više zraka i benzina

U tri nastavka jednostavno ćemo vam i slikovito prikazati način na koji možete poboljšati svoj motor - čak i one ostavljene, stare i bačene motocikle koji se nalaze po šupama i podrumima. Ništa ne bacajte na smeće, jer vrijedni su i oni koji nose za današnje pojmove neatraktivno ime



Fluidodinamika se može "zaustaviti" kako bi se prostudirala. Na ovom sjajnom primjeru vidi se prostor usisnih lamela, preljevni kanali i ispušni kanal. Materijal od kojeg je model izliven je vrsta mekane gume u tekućem stanju

PIŠE: MIRO BARIĆ

Stariji dvotaktni motori mnogo su jednostavniji od današnjih i kuditkamo ih je lakše popraviti. Potrebni dijelovi se uvijek nađe, ako nikako drugačije, onda od prijatelja ili preko novina. Utrke starih motocikala, oldtimera, vrlo su popularne u nas i svijetu, a jednako će dobar biti stari Puch ili Tomos, odnosno Jawa ili MZ.

Uređenje, popravak, dotjerivanje ili friziranje nije lak posao. No, on vrijedi upravo zato jer višemjesečnim ili višegodišnjim radom sami vraćamo „u život“ vozilo koje je našem stricu, bratu, ocu - ili nama samima - prije 20 ili 30 godina značilo mnogo. Iako znamo kako je danas teško naći vrijeme za bilo što, pomanjkanje vremena nećemo uzeti kao olakotnu okolnost. Uostalom, to je posao zahvaljujući kojem će biti obogaćena vaša tehnička kultura i s kojim se - na kraju svega - možete dobro zabaviti. Uostalom, mnogi si i ne mogu priuštiti kupovinu preskupih, prejakih i blistavih plastičnih motocikala bezdušnog izgleda.

To i nije neki hendikep, pokušajmo malo sami!

Iako su u današnje vrijeme dvotaktni motori sve rjeđi, još uvijek ih je mnogo i dosta upita nas je potaknulo da pokušamo elaborirati ovaj tip agregata. Tekst će vam sigurno biti za-

nimljiv, a ako vam je nešto nejasno, slobodno se obratite našem uredništvu i autoru rubrike, koji će vam pokušati pomoći ako je to moguće. U svakom slučaju, želimo djelovati poticajno i edukativno.

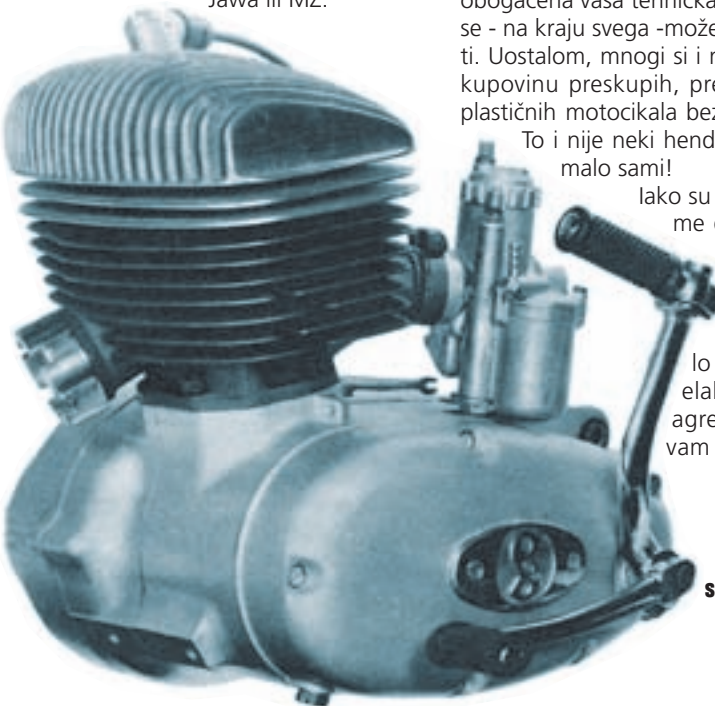
Dvotaktni motor - rečeno jednostavnim rječnikom - funkcionira kao neka pumpa. Njegovi osnovni elementi u biti su vrlo jednostavni i nema ih mnogo kao kod četverotaktnog motora. Osim toga, 2T motor pali smjesu svakih 360 stupnjeva ili u jednom punom krugu, dok je 4T motoru za puni radni ciklus potrebno dva kruga radilice ili 720 stupnjeva.

2T motor ima mnogo manje unutarnjeg opterećenja, nema pogona za distribuciju ventila, nema ventile, opruge ventila, uljne pumpe i slično. Zamašnjak, klipovi i glava lakši su no što je to slučaj kod 4T motora. Svaki motor koji je konstruiran za komercijalnu upotrebu moguće je poboljšati. Pitat ćete, logično, zbog čega to nije učinjeno odmah? Ali, pričekajte malo na taj odgovor.

Prije no što se upustimo u bilo kakav rad, moramo znati što hoćemo, što imamo i što možemo!!

Svaki, pa tako i 2T motor, ima tri osnovna učinka koja treba uzeti u obzir kao tri zasebna efekta na koje se ponaosob može utjecati. To su termički, mehanički i volumetrički učinak. Vrlo je važno razjasniti efekte ovih učinaka kako biste se kasnije mogli koncentrirati i selekcionirati eventualne zahvate, radove, poboljšanja, zamjene i slično.

Monocilindrični 2T motori starije generacije bili su slični i jednostavni. Upravo na takvim tipovima motora moguća su mnoga poboljšanja



Dvocilindrični "tandem" - Kawasakijev trkački motor iz 1978 g. zapremine 250 ccm bio je postavljen uzdužno u okvir. Radilice su se kontra rotirale, a usis je bio karakterističan preko roto diskova. Povrt cilindra bio je 54 x 54, a snaga 55 KS pri 11.500 o/min



spada u mehanički efekt jer se korektnim balansiranjem minimaliziraju vibracije, a time i poboljšava učinak motora.

Volumetrički ili zapreminski učinak jest odnos količine smjese zrak-benzin usisane unutar motora i kao izgorjele smjese izbačene iz njega u jedinici vremena. Ovaj učinak je od velike važnosti i njegova će efikasnost izravno i bitno utjecati na djelotvornost i funkcioniranje motora.

Jedna jednostavna usporedba pojasnit će ovo obrazloženje. Zamislimo pogonski agregat na radnom stolu u stanju mirovanja. Okretom ruke radilice se zakrene za 360 stupnjeva i čuje se karakterističan zvuk usisa i ispuha, dok je unutar cilindra atmosferski tlak zraka jednak vanjskom. Tako ćemo reći da je volumetrički odnos u ovom slučaju 1:1, a volumetrički učinak 100%. U slučaju da motor stavimo u funkciju na minimalni broj okretaja od 1000 o/min jedan ciklus (usis, kompresija, ekspanzija i ispuh) u 360 stupnjeva okretaja radilice će trajati nevjerojatnih de-

Sve vrste motora

Uvijek se mora znati s kakvom vrstom motora raspolažemo. Naime, motore dijelimo na:

- A) Kontrola usisavanja putem klipa** - Atmosferski motor
- B) Kontrola usisavanja putem roto-diska** - "Šiber" motor
- C) Kontrola usisavanja putem lamele** - "Automatske" lamele "leptiri"
- D) Motori sa stepenastim klipom** - "Stufen - kolben"
- E) Motori sa punjenjem pod tlakom** - "Lade Pumpe"-kompresor motori

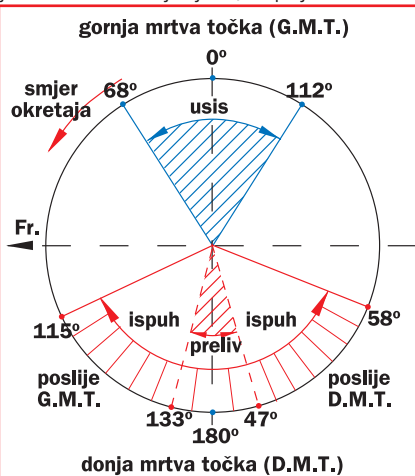
Kontrola usisavanja smjese putem klipa jest klasična metoda, vrlo je raširena i nalazimo ih posvuda. Distribucijski dijagram u ovom slučaju nazivamo "simetričnim" dijagramom.

Na modelima i konstrukcijskim izvedbama sa predusisavanjem distribucijski dijagram je "asimetričan". On se može korigirati, a uglavnom se odnosi na motore B,C,D i E.

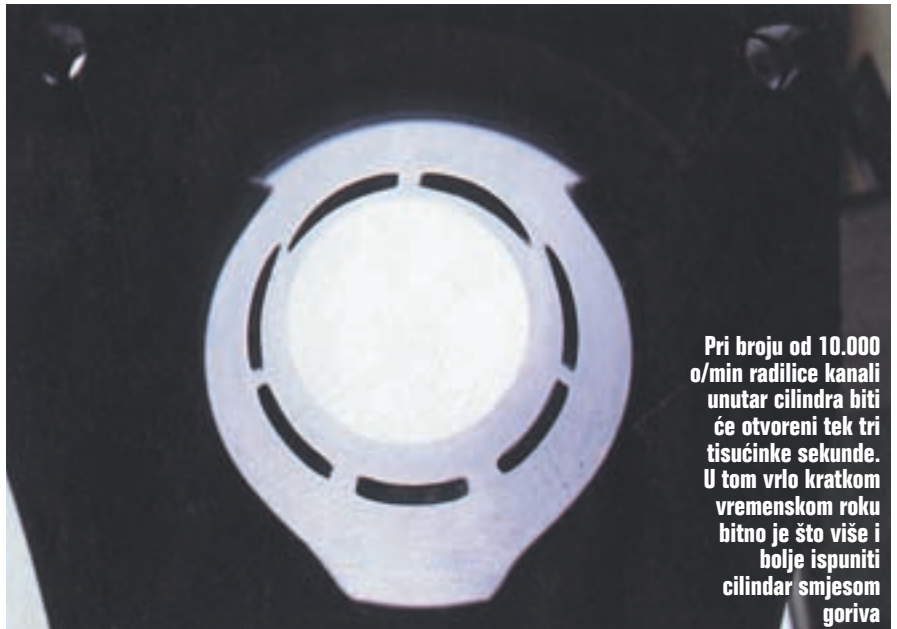
Termički učinak je produkt izgaranja, dakle transformiranja toplinske energije u mehanički rad. Njega je moguće modificirati na malo načina, a to su oblik i zapremina kompresijskog prostora.

Mehanički je učinak odnos između efektivne, praktične dobivene snage i teorijske mogućnosti snage koja nije ostvarena uslijed trenja, unutarnjih otpora te opterećenja pomoćnih agregata ili pomagala. Dakle, trenje između klipa i cilindra, karlike i cilindra, trenje unutar košuljica ležajeva radilice i mjenjača, klipnjače ili roto-

diskova. Unutarnja inertnost zupčanika, viskoznost ulja i slično također stvaraju znatna unutarnja opterećenja koja koče motor. Pomoćni agregati, poput magnetna za proizvodnju struje ili pumpe za vodu ili ulje, te raznorazni mehanizmi za upravljanje varijabilnim ispušnim ventilima također otežavaju rad motora i moguće ih je reducirati. Na mehaničkom učinku i poboljšanju mehaničkog efekta intervencije i poboljšanja su moguća i česta, a efikasnost je velika. Ekvilibratura, uravnoteženje radilice i ostalih rotirajućih elemenata također

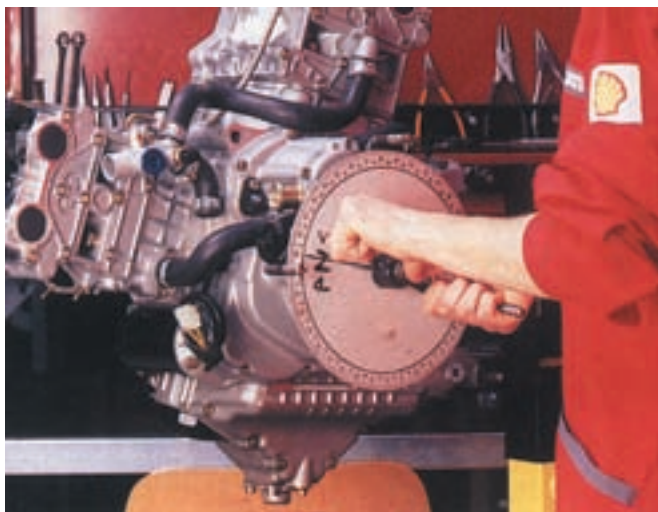


Distribucijski dijagram načinit ćemo mjeranjem kutomjerom na radilici. Na ovom primjeru vidimo tzv. simetrični dijagram 2T motora koji kontrolira usisavanje putem klipa - "motor s tri kanala"



Pri broju od 10.000 o/min radilice kanali unutar cilindra biti će otvoreni tek tri tisućinke sekunde. U tom vrlo kratkom vremenskom roku bitno je što više i bolje ispuniti cilindar smjesom goriva

Kutomjer, gradirani disk, možemo kupiti ili napraviti sami. Što je promjer veći to je točniji. Najbolje ga je podijeliti na 2x180 s dvije mrtve točke, gornjom i donjom. Bitno je odrediti smjer okretaja motora i u tom smjeru bilježiti podatke poslije gornje mrtve točke i poslije donje mrtve točke



kružnicu promjera 200 mm, podijelimo na četiri dijela i označimo sa 0, 90, 180, 270 i 360 stupnjeva. Izrežemo taj krug i probušimo središnju rupu kojom ćemo taj kutomjer pričvrstiti na radilicu motora postojećim vijkom, obično na strani magneta, ali može i s druge strane ako je praktičnije.

Da bismo izmjerili faze, motor rastavimo, dobro operemo i umetnemo radilicu s ležajevima u goli karter bez mjenjača. Klip mora biti bez karike, a cilindar postavimo bez glave i fiksiramo ga samo s dva vijka. Radilicu moramo lako okretati rukom sve do položaja kada je klip u GMT. Tada stavimo fiksnu oznaku markerom na karteru, a kutomjer sa oznakom 0 ili 360 stupnjeva postavimo na taj položaj i stegnemo ga.

Bez obzira o kojem tipu 2T motora se radi, faze ćemo izmjeriti ovako:

Iz gornjeg nultog položaja klipa rotirat ćemo radilicu uvijek u smjeru okretaja motora. Moderni se motori manje-više okreću unaprijed, ne lijevo ili desno, gledajući tlocrtno, odnosno odozgo. No, ima i onih koji se vrte obrnuto.

Olovkom ćemo bilježiti i upisivati vrijednosti, a najbolje je šestarom nacrtati dijagram kako bi sve bilo pedantno i puno jasnije.

Fazu ekspanzije, odnosno, ispuha, u trenu kada "čelo" klipa počinje otvarati ispušni kanal, upisat ćemo kao početak otvaranja ispuha. Pratimo prolazak preko donje mrtve točke i ispušnog kanala sve do prolaska čela klipa preko ispušnog kanala. Ovdje se zaustavljamo i upisujemo točnu vrijednost s kutomjera. Isto ćemo učiniti i s usisnim vrijednostima, kao i s podacima o otvaranju i zatvaranju preljev-nih kanala. ■

setinku sekunde! Posve je logično da će u tu desetinku sekunde u motor dospjeti daleko manja količina usisane smjese od one u prethodnom primjeru. No, to je minimalan broj okretaja. Zamislimo sada deset puta veći broj okretaja radilice i dolazimo do još nevjerojatnijeg podatka da usisni ciklus traje tri tisućinke sekunde! Zamislite dalje 12.000 o/min, 13.000 o/min, 16.000 o/min... Dakle povećanjem broja okretaja motora progresivno se, naravno, smanjuje vrijeme usisavanja i ispuha. Ovo dobro upamtite i sjetit ćete se da ste nekada "vrtili" motor u crveno, ali u "prazno"! To će značiti da u visokom broju okretaja motor više nije "disao".

Drugim riječima, uzaludno je i bespotrebno trošiti novac i vrijeme montirajući prevelike rasplinjače ili rezonantne ispuhe. Upamtimo, dakle, da je pri poboljšanju efikasnosti u konkretnom slučaju 2T motora za efikasno funkcioniranje primaran

volumetrički učinak. Čitava "mudrost" sastoji se u tome da je naš interes produžiti fazu usisa, a tako i ispuha. Međutim, ne u istom omjeru i to u svrhu veće apsorpcije mješavine zraka i benzina.

Dvotaktni motor funkcionira tako da u jednom okretaju, kao što je već rečeno, obavi sve svoje funkcije kao što su usis i kompresija goriva krećući se klipom od donje mrtve točke, DMT, prema gornjoj mrtvoj točki, GMT, zatim preljev ispuha, odnosno, ekspanzija kretanjem klipa od GMT prema DMT. Ove funkcije nazivamo fazama.

Faze se izmjenjuju jedna za drugom u točno određenom kutnom razmaku, tako da ih lako možemo izmjeriti. Takvu kontrolu nazivamo distribucijski dijagram našeg motora. Ta operacija je laka i može ju napraviti svaki osnovnoškolar.

Šestarom na komadu tvrdog kartona, primjerice od kutije za cipele, ucrtamo

Četverocilindrični "quadro" motor od 500 ccm, 4 x 125 ccm, s četiri zasebne radilice s četiri roto diska. Ovaj vodom hlađeni Suzukijev motor dominirao je mnogo godina u kraljevskoj klasi. Naročito su zanimljive njegova sjajna konstrukcija i kompleksnost. I ovdje su se radilice kontra okretale. Maksimalni broj okretaja je 10.800 o/min, a snaga 105 KS

