

[Mehanički kompresori]

120 godina mlad patent za ovisnike o adrenalinu



Davne 1885. godine Gottlieb Daimler je patentirao „vanjske uređaje za povećanje dobave zraka u motor“ i učinio svijet zabavnijim za mnoge od nas

PIŠE: MARKO GUZINA

Osim prvotnih namjena za dobavu zraka u rudnike i punjenje silosa žitaricama, mehanički kompresori imaju i još pokoju primjenu. Počevši od Gottlieba Daimlera mnogi inženjeri su im nalazili primjenu u auto i moto utrkama, te u avijaciji. U ovom članku ćemo pogledati kako možemo povećati snagu motora ugradnjom kompresora.

1859. godine braća Roots su, u želji da razviju djelotvornije vodenično kolo, slučajno izmislili efikasnu napravu za pokretanje zraka. Od tada su mehanički kom-

presori prošli mnoge faze, a kao i većina tehnologije doživjeli su svoju renesansu tijekom Drugog svjetskog rata. Iako su redovno bili ugrađivani u serijske automobile, što je slučaj i danas, u moto industriji su bili rijetkost. Najpoznatiji motocikl sa kompresorom bio je BMW-ov model iz polovice prošlog stoljeća. Danas jedini serijski motocikl s kompresorom zapravo i nije motocikl, već se radi o skuteru marke Peugeot. S druge strane, popularnost naknadne ugradnje kompresora na motocikle raste i danas možemo govoriti o širokoj ponudi kompresora za najrazličitije primjene.

Razlikujemo tri osnovne vrste mehaničkih kompresora: centrifugalni kompresor, kompresor tipa Roots, te vijčani kompresor. Postoji još vrsta i izvedbi, ali kako su to uglavnom manje uspješna rješenja koja se jako malo primjenjuju, nećemo im posvetiti pozornost. Zajednička im je prednost pred turbom to što vam je za ugradnju potrebna samo posebna usisna grana, dok turbo treba i složenu ispušnu granu sa tlačnim ventilom. S druge strane, za mehanički kompresor treba pribaviti snagu s radilice, što kod nekih motocikala može biti komplicirano. Potrebno je na radilicu pričvrstiti izlazno vratilo, na koje onda možemo spojiti remenicu, zupčanik ili tarenicu, ovisno o izboru prenosa. Ponekada je moguće na mjesto rotora alternatora ugraditi izlaz za željeni prijenos, a alternator se onda smješta na alternativnu poziciju i pogoni istim prijenosom kao i kompresor. U slučaju da ste izabrali ekstremnu doradu, možda vam alternator neće niti trebati.

Ono što će svakako biti potrebno jest posebna usisna grana koja spaja kompresor s usisnim kanalima na glavi motora. Za razliku od turba, ovdje možemo postaviti rasplinjač tako da kompresor „vuče“ kroz

Centrifugalni kompresor sa hladnjakom stlačenog zraka ugrađen na agregat Hayabuse





Iako bi vijčani kompresor bio prikladniji, evo jednog Harleya sa centrifugalnim kompresorom



Na ovom nakeđu vidimo kućište remenskog prenosa za kompresor

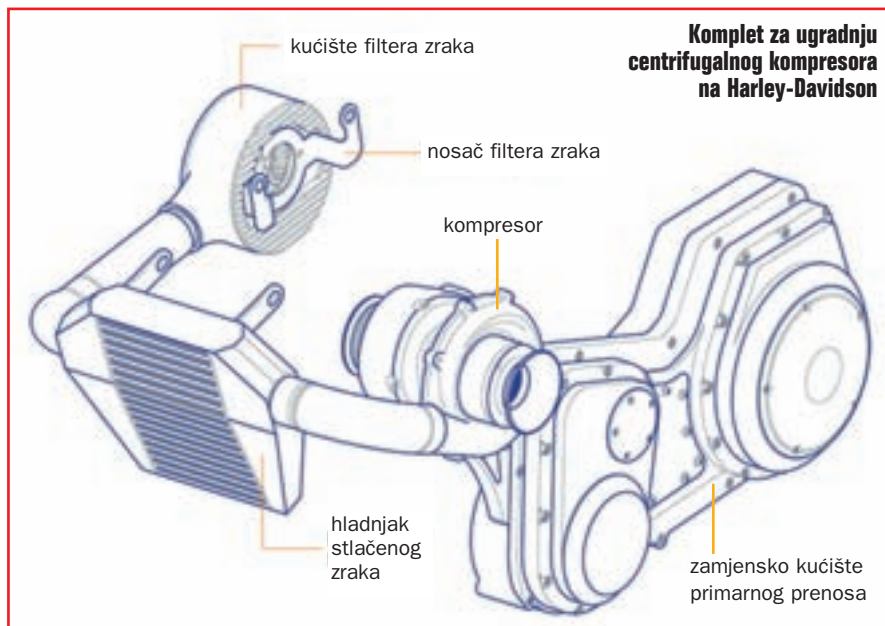
njega, bez straha od nemirnog rada, jer je kompresor vezan izravno sa radilicom. Kod nekih sustava potrebno je ugraditi odušni ventil između kompresora i rasplinjača, kako prilikom oduzimanja gasa podtlak ne bi oštetio rasplinjač. Uz mehanički kompresor moguće je ugraditi i prenosni kanal, takozvani by-pass, koji pri niskim okretajima i malom opterećenju omogućava motoru da „slobodno diše“

uvlačeći atmosferski zrak pored kompresora koji se tada vrti „u prazno“. U tom slučaju se na otvaranje gasa prenosnica zatvara, a kompresor nastavlja upuhivati stlačeni zrak u motor. Ovakve izvedbe kompliciraju inače jednostavan sustav i gotovo nikada se ne ugrađuju na motocikle, već samo na automobile.

Mehanički kompresori su međusobno različiti, pa se tako razlikuje i njihova pri-

mjena. Još od početke prošlog stoljeća u primjeni je centrifugalni kompresor. U osnovi je to kompresorski dio turbo-pumpe, a razvijen je za potrebe avioindustrije i automobilističkih utrka. Danas je popularan kao sredstvo povećanja snage zbog kompaktne izvedbe i niže cijene u odnosu na ostale mehaničke kompresore i turbo. Za razliku od turba, centrifugalni kompresor ne treba komplicirane ispušne grane, već samo relativno jednostavan mehanički pogon s radilice. Upravo za taj pogon se nude različita rješenja. Snaga potrebna za rad se sa radilice najčešće dobiva remenskim prijenosom, a da bi se smanjili gubici, koristi se zupčasti remen. Centrifugalne pumpe su neefikasne na malim brojevima okretaja, pa kompresori većine proizvođača već u sebi sadrže prijenos koji povećava broj okretaja rotora. Ovisno o izvedbi to može biti izvedeno zupčanicima, zupčastim remenom, a zahvaljujuću upotrebi naprednih materijala i preko tarenica. Ova rješenja se razlikuju po trajnosti, buci koju stvaraju, te potrebi za priključivanje na izvor ulja za podmazivanje. Najbolja su najjednostavnija rješenja, pa je remenski prijenos naša preporuka zbog tihog rada i autonomnosti po pitanju podmazivanja.

Kao i turbo, centrifugalni kompresori pate od male efikasnosti na niskom broju okretaja. To znači da će na malim okretajima prirast snage biti jedva primjetan,



Komplet za ugradnju centrifugalnog kompresora na Harley-Davidson



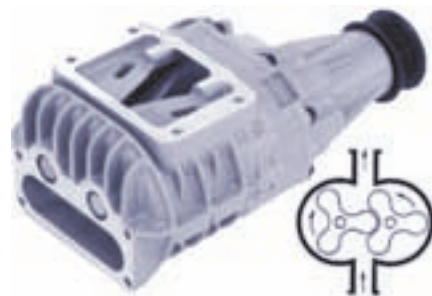
Tek bez oklopa vidimo da je na ovaj Suzuki GSX-R ugrađen kompresor



Odmah se vraćam. Idem do kioska po novine...

a ako je prijenosni omjer kompresora dobro izabran, najveći prirast tlaka i snage će se stvarati na najvećem broju okretaja motora. Imajući u vidu da je ovaj tip kompresora najpogodniji za motocikle visokih performansi, čiji motori i u serijskoj izvedbi imaju slične karakteristike, ovu manu možemo gotovo zanemariti. U slučaju da vam je svaka konjska snaga važna, može vam zasmetati podatak da centrifugalni kompresori troše oko 5% snage motora za svoj rad. Ostali mehanički kompresori koriste i više od toga, ali turbo stvara samo 1.5% gubitaka. Za sve osim za utrke ubrzanja na svjetskom nivou ti su gubitci zanemarivi. Proizvođač jednog od popularnijih kompleta za nadogradnju na standardnom Suzukiju Hayabusi garantira preko 250 konjskih snaga na stražnjem kotaču, i to nakon što oduzmete oko 12 konjskih snaga koje koristi kompresor. Ako ste samozatajni ili volite ljudima priređivati iznenađenja, centrifugalni kompresor je riješenje za vas, jer ćete ga bez muke sakriti ispod oklopa većine motocikala.

Vijčani i Roots kompresori najčešće se vrte istim brojem okretaja kao i radilica. Iz tog razloga je prenos sa radilice kod takvih kompreora jednostavan, ali to im ograničava mogućnosti primjene. Osim većih dimenzija Roots i vijčani kompresori imaju i tu manu da im visoki okretaji ne odgovaraju. Kod Roots kompresora prirast tlaka, a time i snage, obično opada na visokim okretajima. Ovisno o izvedbi, takvi kompresori rijetko podnose brzine vrtnje preko 6000 okr/min. Zato postaje jasno zašto se ovakvi kompresori rijeđe ugrađuju na motore koji rade na većem broju okretaja. Ta-



Roots kompresor i pojašnjenje principa rada

ko su najčešći kandidati za ugradnju ovakvih uređaja veliki i spori agregati poput V2 motora tvrtke Harley-Davidson ili šestocilindričnog agregata Honde Valkyra. Zbog malene specifične snage i srazmjerno niskog stupnja kompresije, upravo na takvim motorima će prirast snage biti najučljiviji i s najmanje štetnih posljedica. Zahvaljujući linearnom porastu tlaka Roots i vijčani kompresori pojednostavnjuju ugradnju. Ne treba se bojati pretjeranog osiromašenja smjese goriva i zraka kada tlak previše naraste, niti se opterećivati kompliciranim sustavima za kontrolu napajanja. Dobava smjese u biti je slična onome što bismo očekivali od atmosferskog motora veće zapremine, pa je dovoljno samo adekvatno dimenzionirati rasplinjač ili sustav ubrizgavanja i možete na vožnju.

Treba znati da svaki oblik prednabijanja, bio to turbo, ili neki od mehaničkih kompresora, dovodi do povećanog naprežanja unutar motora. I najblaži porast tlakova punjenja skratiti će vijek trajanja agregata, a u kolikoj mjeri, ovisi o nebrojenim parametrima. Kako je često slučaj sa doradama, i ovdje je rezultati ovisne o upotrebljenoj tehnologiji koja je direktno povezana s uložnim novcem.

Za kraj spomenimo da su vrhunac motocikala s mehaničkim kompresorima oni namjenjeni utrkama ubrzanja u klasi „Top fuel“. Na njih se ugrađuju vijčani kompresori upravo zbog trenutnog odaziva na komandu gasa, za razliku od kašnjenja koje je karakteristično za turbo i centrifugalne kompresore. Izrada jednog primjerka košta preko 60.000 Eura, jasno, ako raspoložete potrebnim znanjem. Snaga iz zapremine od oko 1300 ccm iznosi 1000 (tisuću) konjskih snaga, a ubrzanja su još nevjerojatnija: 0.7 sekundi do 100 km/h, 1.1 s do 160 km/h i 6.5 s do 370 km/h! Prilikom svakog starta takav stroj će pokušati povrijediti vozača, a ukoliko to ne uspije, pokušat će nanjeti štetu sebi, ali tko god iskuša tako nešto, vraća se po još. Ako se pitate zašto, ovaj članak vas sigurno nije potaknuo na akciju. U slučaju da vam je ovaj tekst dao ideje i potaknuo vas na akciju, alat u ruke i javite nam što ste sagrađili preko zime. ■



Za ugradnju na Hayabusu trebalo je rezati oklope, ali to je mala cijena za toliki prirast snage