

1. UVOD

Blok motora je nepokretni deo motora, izliven u jednom komadu ili za svaki cilindar posebno. U preseku je pravougaonog oblika. U njemu se nalaze cilindrične šupljine –cilindri i kanali za cirkulaciju vode. Kod motora sa vazдушnim hlađenjem blok motora može se rastaviti od korita za ulje a sa spoljašnje strane je rebrast.

Na bloku se lakozapažaju dva dela, gornji i donji. U gornjem delu su cilindri i kanali za vodu, a donji je proširen i neki autori ga nazivaju gornji deo korita za ulje.

Međutim, oba dela mogu biti izlivena iz jednog ili dva dela. U donjem delu bloka nalaze se i ležišta radilice, zatim otvor za sipanje ulja, slavina za ispuštanje vode i čepovi sigurnosti. Za blok su pričvršćeni skoro svi ostali delovi motora. Blok motora se izrađuje od livenog gvožđa, a kod nekih motora od legure na bazi aluminijuma (oto motori). Veličina i oblik bloka zavisi od tipa i vrste motora. Blok dizel motora je znatno masivniji od bloka oto motora. To je zbog veće kompresije u taktu sabijanja i ekspanzije izduvnih gasovanastalih sagorevanjem goriva.

Na bloku motora, u toku eksploatacije, mogu se pojaviti raznovrsna oštećenja, kao što su :

- habanje radnih površina cilindara ili cilindarskih košuljica,
- gnezda ležaja kolenastog vratila,
- gnezda čaura bregastog vratila,
- otvora za čaure podizača ventila,
- prsline i proboji na zidovima komore za vodu,
- prsline i proboji na pregradama između cilindara,
- deformacije naležućih mesta cilindarskih košuljica, risevi i ogrebotine na donjoj površini bloka, na koju naleže korito za ulje,
- neravnost gornje površine bloka, na koju naleže cilindarska glava,
- habanje i smicanje navoja unavojnim otvorima.

Za dijagnostiku bloka motora SUS primenjuju se

- vizuelni metod,
- metod tehničkih merenja,

- hidraulički metodom,
- dok se za skrivene prsline,
- koje je najteže otkriti,
- primenjuju različiti metodi defektoskopije: magnetni, penetrantski, ređe radioskopski i ultrazvučni.

U radu su prikazani i detaljno objašnjeni najčešće korišćeni metodi regeneracije oštećenih blokova motora SUS: metod remontnih mera (razbušivanje, trnovanje, brušenje, honovanje), zavarivanje prsline i navarivanje pohabanih površina.

2. POSTUPCI REGENERACIJE BLOKA MOTORA SUS

Cilindarski blok je odgovoran i najskuplji deo motora SUS. Sa gornje strane jezatvoren cilindarskom glavom, a sa donje koritom za ulje. Izrađuje se od kvalitetnog sivog liva (otpornog na pritisak i sa malim toplotnim dilatacijama).

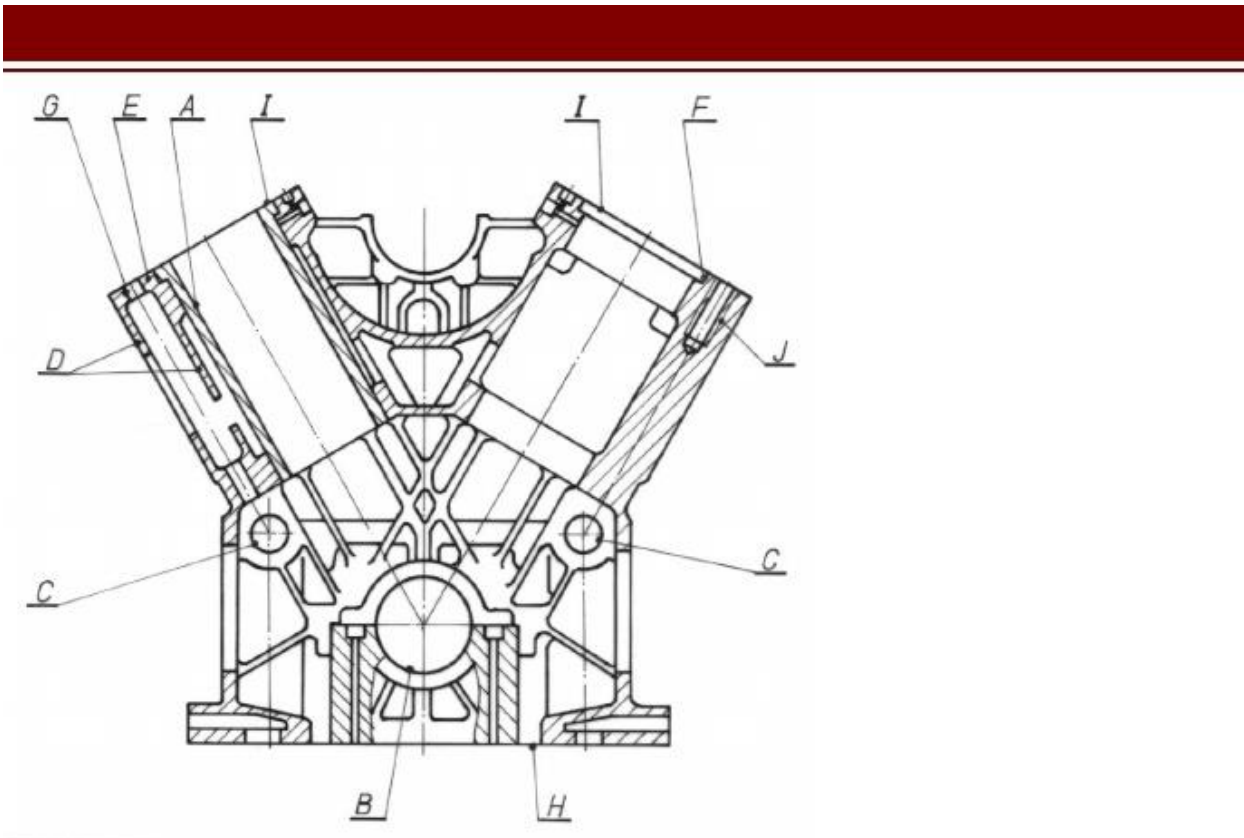
Pored toga, blokovi se izrađuju i od čeličnog liva i aluminijumskih legura. U bloku se nalaze cilindarske šupljine, mesta za ležajeve kolenastog i bregastog vratila, a ponekad imesta za vođice ventila. Mnogi blokovi umesto livenih cilindara imaju cilindarske košuljice (hilzne), koje mogu biti mokre (lako se ubacuju i vezuju pomoću prirubnica, a neposredno se hlade vodom) i suve (upresuju se u otvore bloka).

2.1. OŠTEĆENJA BLOKA MOTORA

Na bloku motora, u toku eksploatacije, mogu se pojaviti sledeća oštećenja (slika 1):

- A - habanje radnih površina cilindara ili cilindarskih košuljica,
- B - habanje gnezda ležaja kolenastog vratila,
- C - habanje gnezda čaura bregastog vratila,
- D - prsline i proboji na zidovima komore za vodu,
- E - prsline i proboji na pregradama između cilindara,
- F - deformacija naležućih mesta cilindarskih košuljica,
- G - habanje otvora za čaure podizača ventila,
- H - risevi i ogrebotine na donjoj površini bloka, na koju naleže korito za ulje,
- I - neravnost gornje površine bloka, na koju naleže cilindarska glava,
- J - habanje i smicanje navoja u navojnim otvorima.

Slika 1. Oštećenja bloka motora (cilindarske košuljice u „V” rasporedu)

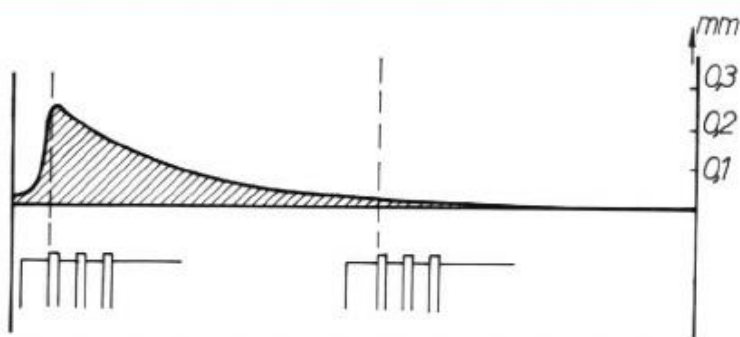


Navedene neispravnosti mogu se uspešno regenerisati.

Međutim, ukoliko postoji lom unutrašnjih pregrada bloka, više od dve prsline dužina od po 800 mm, prsline koje prolaze kroz navojne otvore ili izlaze na obrađene površine bloka, ili više od dva loma složenih oblika, blok se ne regeneriše.

Radne površine cilindra ili cilindarskih košuljica izložene su veoma velikim opterećenjima pa se habaju brže od ostalih delova motora. Izrađene su sa visokom tačnošću i kvalitetom obrade tako da relativno malo habanje površina cilindra dovodi do smanjenja hermetičnosti komore sagorevanja i promene efektivnih pokazatelja rada motora (pad snage motora i povećanje potrošnje goriva i ulja). Cilindri se habaju u oblasti kretanja klipnih prstenova. Radna površina cilindra po preseku dobija ovalni oblik sa većom osom u ravni oscilovanja klipnjače, a po visini konusni oblik čiji je vrh okrenut nadole. Neravnomernost habanja cilindra objašnjava se dejstvom klipnih prstenova, posebno prvog, usled velikog pritiska gasova, visoke temperature, gasne korozije, loših uslova podmazivanja, dejstva abrazivnih čestica - upadanja prašine u cilindar zajedno sa vazduhom i obrazovanja kokska pri sagorevanju goriva. Karakteristika habanja cilindra i cilindarskih

košuljica, prikazana na slici 2, ukazuje na neravnomernost habanja po visini (gornja isprekidana linija predstavlja položaj gornje ivice prvog klipnog prstena kada je klip u gornjoj mrtvoj tački, a donja to isto kada je klip u donjoj mrtvoj tački). Kod dobro urađenog motora karakteristike habanja svih cilindara moraju biti međusobnoparalelne.



Slika 2. Karakteristika habanja cilindara

Za vreme rada motora može doći do slabljenja polutki oslonih ležajeva kolenastog vratila, što dovodi do njihovog pomeranja i habanja gnezda ležaja u bloku i poklopcima. Gubitak saosnosti gnezda ležajeva može nastati i zbog zaostalih naponausled visokih temperature i velikih opterećenja za vreme rada, ili skidanja unutrašnjih napona nastalih pri izradi. Ovakva oštećenja dovode do nepravilnog položaja kolenastog vratila, njegovog elastičnog deformisanja, pa i do zaklinjavanja i loma.

Abrzivno habanje delova klipno-cilindarske grupe izazivaju uglavnom čestice mineralnog porekla koje iz okoline prodiru u motor na razne načine. Čestice prašine koje u motor ulaze sa vazduhom i gorivom dovode do habanja gornjeg dela cilindra, prvog kompresionog prstena i njegovog žljeba u klip. Cilindri motora se troše neravnomerno po visini i po obimu. Maksimalno habanje se javlja u zoni prvog klipnog prstena za položaj klipa u GMT. Taj maksimum habanja je nešto veći u pravcu normalne sile u odnosu na pravac ose kolenastog vratila. Značajno habanje se javlja i u srednjem delu cilindra u ravni normalnoj na osu kolenastog vratila. Na habanje cilindara se može uticati postupkom odlivanja (centrifugalno livenje) i primenom odgovarajuće termičke obrade. Kod klipnih prstenova se najviše haba radna površina koja je u kontaktu sa zidom cilindra, posebno kod prvog kompresionog klipnog prstena. Habanje ostalih klipnih prstenova (ispod prvog kompresionog) je znatno manje – samo habanje prvog klipnog prstena određuje radni vek klipno-cilindarskog sklopa.

Zbog toga se na radnupovršinu prvog kompresionog klipnog prstena nanosi tanak sloj hroma debljine oko 0.1 mm. Takav tribološki par (hromirani klipni prsten – cilindar od SL) pokazuje značajno bolju otpornost na habanje. Habanje cilindra se smanjuje i do 60%. Klipni prstenovi propusni strugači ulja rade u znatno povoljnijim uslovima – niže temperature, dovoljna količina ulja za podmazivanje. Međutim, zbog uske radnepovršine ovih klipnih prstenova značajno je povećan površinski pritisak na kontaktusa zidom cilindra. Zbog toga se i kod ovih klipnih prstenova primenjuje hromiranjeradnih površina. Veličina i karakter habanja spoja 2 (klipni prsten – žljeb u klipu) zavise od materijala klipa i klipnog prstena, geometrije (tačnosti obrade), nivoa termičkog i mehaničkog opterećenja motora, kvaliteta ulja za podmazivanje, sadržaja prašine u vazduhu itd.

Najglavniji znaci da nešto u cilindrima nije u redu, a koji se opažaju za vreme upotrebe motora, su sledeći:

- gubitak kompresije u nekim ili u svim cilindrima;
- gubitak snage motora (motor ne vuče tako dobro kao ranije);
- povećanje potrošnje ulja za podmazivanje;
- zauljivanje svećica;
- pojava plavičastog dima na izduvavanju (od sagorevanja ulja);
- »kloparanje« klipova, naročito pri manjem gasu i dok je motor hladan

Uzroci, koji do ovakvog stanja mogu dovesti, mogu biti različiti:

pohaban je cilindarusled trenja klipova ili klipnih prstenova, tako da cilindar postane ovalan, koničan ili radna površina dobije suviše veliki zazor u odnosu na klip i klipne prstenove.



Deformacija cilindara.

Ako posle izlivanja cilindarskog bloka ovaj nije ispravno termički obrađen, čime bi se poništila unutrašnja naprezanja, mogu u toku upotrebe nastupiti deformacije, koje se mogu otkloniti samo naknadnom obradom cilindra. Isto može nastupiti i ako se tokom upotrebe cilindri pregrevaju i deformišu.

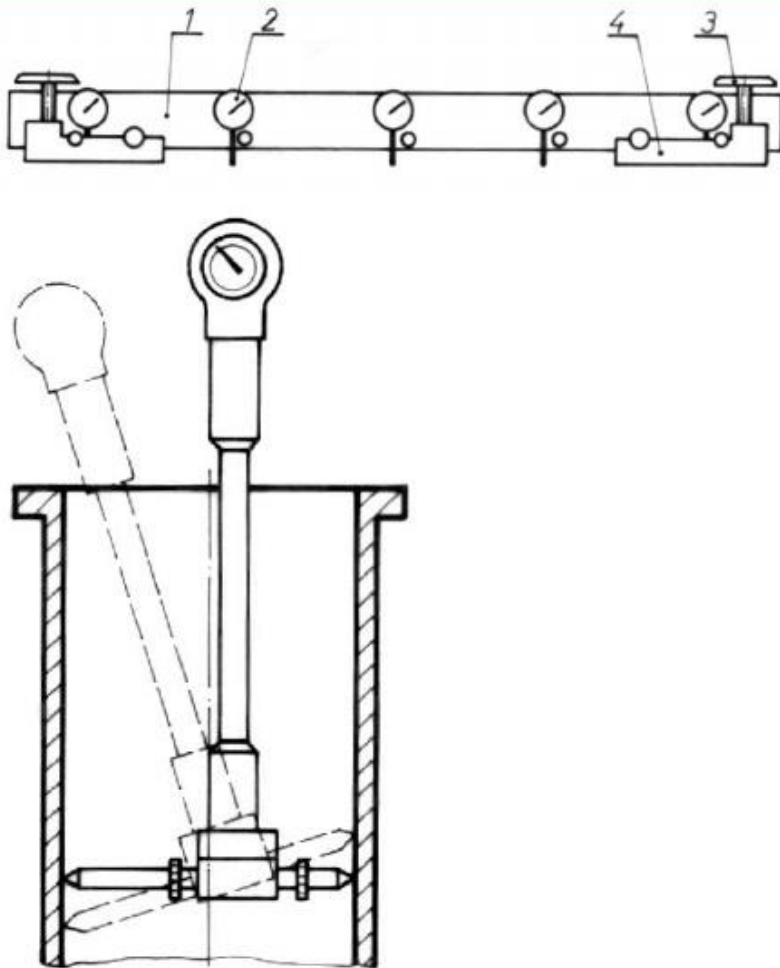
Ako napočetku upotrebe kao novi, cilindri »pumpaju ulje«(tj. Ulje prodire u većim količinama u kompresionu komoru), može se skoro sigurno pretpostaviti da dolazi od deformacije bloka. Risevi ili ogrebotine na radnom delu cilindra mogu doći iz raznih uzroka. Isto tako tragovi nanetog metala od delimičnog zaribavanja klipa, kao i znaci korozije na radnoj površini cilindra.

Zamrzavanje vode u motoru može prouzrokovati deformaciju cilindara, prskanje zidova cilindara ili spoljnih zidova bloka. Jači sudar vozila sa nekim predmetom može takođe oštetiti ili deformisati cilindre. Zbog svih ovih grešaka potrebna je popravka cilindarskog bloka u radionicama. Opšte uzevši najveći deo ovih grešaka odnosi se na radnu površinu cilindara, i otklanjaju se odgovarajućom obradom ove. Radni deo cilindra se može smatrati potpuno ispravnim ako je potpuno cilindričan i pod pravim uglom prema osi radilice, odnosno prema ravni spoja glave i bloka.

2.2. DIJAGNOSTIKA BLOKA MOTORA

Vizuelnim metodom dijagnosticiraju se veća oštećenja cilindara, veće površinske prsline, proboji, oštećenost navojnih otvora, deformisanost naležućih mesta cilindarskih košuljica, kao i risevi i ogrebotine na donjoj površini bloka. Metodom tehničkih merenja proverava se veličina pohabanosti cilindara, gnezda ležajeva, gnezda čaura, naležućih mesta cilindarskih košuljica, otvora za vođice ventila i neravnost gornje površine bloka. Hidrauličkim metodom se otkrivaju prolazne prsline i vrši provera hermetičnosti. Ova ispitivanja se izvode pomoću vode pod pritiskom od 0,2 – do 0,4 MPa u trajanju od pet minuta. Skrivene prsline je najteže otkriti, pa se za tu svrhu primenjuju različiti metodi defektoskopije: magnetni, penetrantski, ređe radioskopski i ultrazvučni.

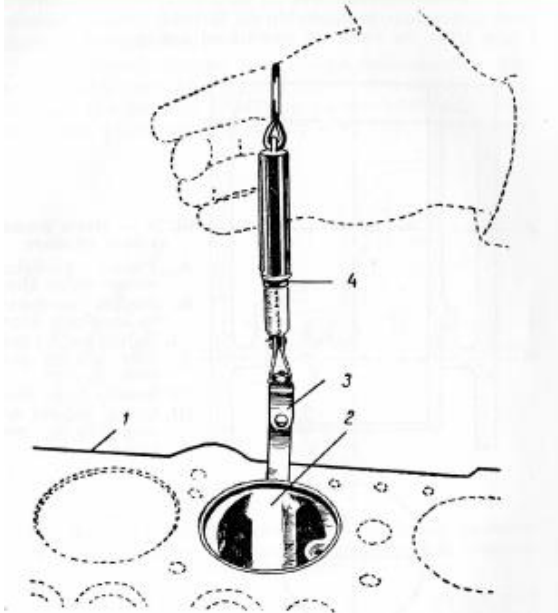
Pri dijagnostici cilindara, golim okom ili pomoću fleksibilnih endoskopa, posmatra se unutrašnja površina na kojoj nisu dopuštena nikakva oštećenja (rupe, ogrebotine, zadori). Cilindri motora SUS habanjem dobijaju konusnost i ovalnost, koje su nesimetrično raspoređene u odnosu na osu cilindra. Konusnost predstavlja razliku prečnika krajeva radnog dela cilindra podeljenu njegovom dužinom, a ovalnost razliku prečnika u jednom preseku. Određivanje veličine konusnosti i ovalnosti vrši se tehničkim merenjem pomoću komparatora - subita (slika 6). Kontrola se vrši u više preseka merenjem na po osam mesta (pod uglom od 45



Nesaosnost otvora osnovnih ležajeva kolenastog vratila u sklopu sa poklopcima proverava se pomoću specijalnog trna. Trn se postavlja u gnezdo ležajeva i mora se okretati i pomerati silom ruke. Ravnost gornje površine bloka se proverava pomoću lenjira i kontrolnih listića u dva upravna pravca. Neravnost površine ne sme biti veća od 0,15 mm. Ukoliko je neravnost veća cilindarska glava ne može biti ravno pritegnuta na površinu bloka, što dovodi do oštećenja zaptivača, prodiranja vode i propuštanja gasova.

Merenje zazora cilindar-klip pomoću mernih listića sa oprugom

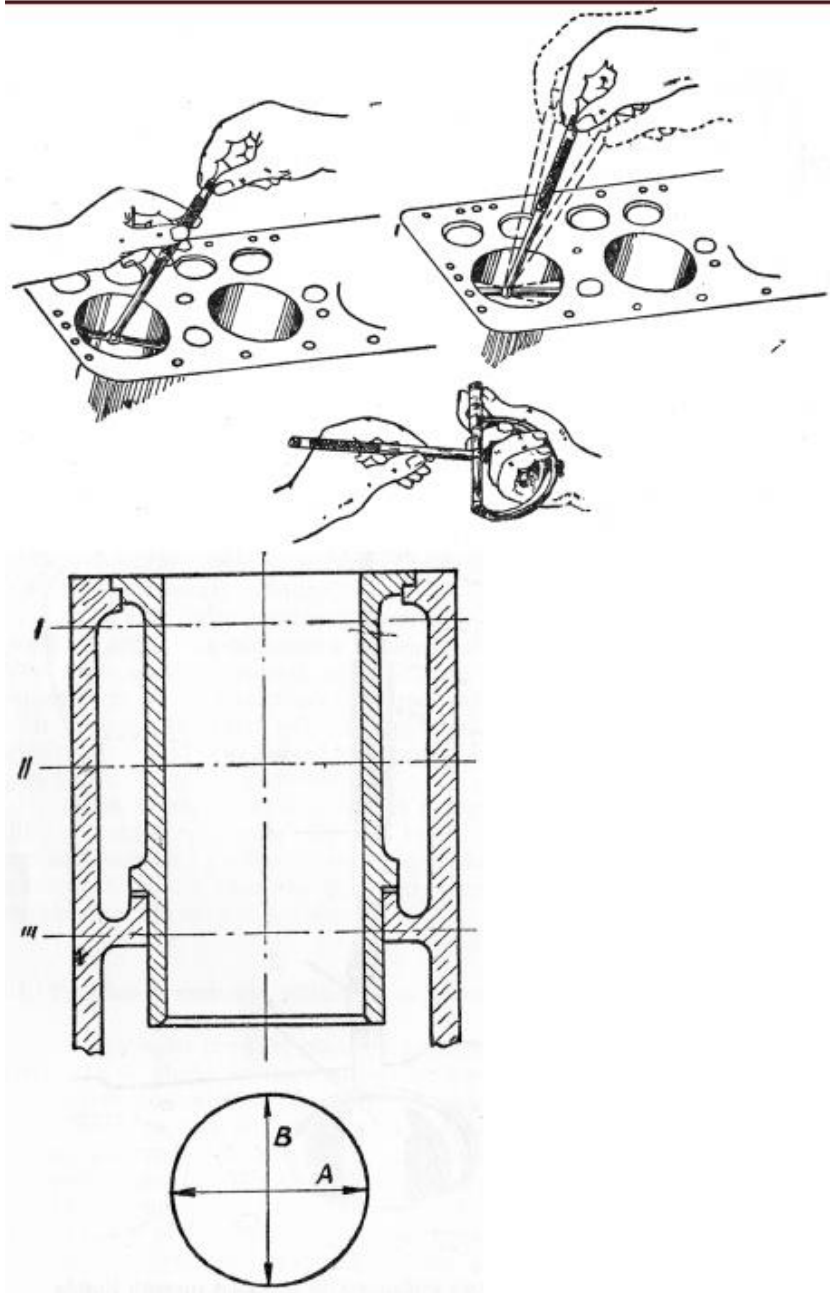
Ovajnačin merenja (slika 8) se primenjuje naročito u garažama i manjim radionicama, da bi se brzo dobila slika o veličini zazora između cilindra i suknjice (vodećeg dela) klipa. Princip se sastoji u sledećem: od fabrike je propisano koliki zazor treba da bude: recimo u granicama 0,03 do 0,045 mm. Mehaničar ima na raspolaganju svežanj mernih listića širine 12,5 mm i oko 300 mm dužine. Proizvođač je propisao i koje debljine treba da bude mera listića za probu, kao i silu koju treba upotrebiti da selistić može izvući.



Mehaničar uvuče listić između cilindra i suknjice klipa i prikači ga za dinamometar sa oprugom (4). Zatim rukom vuče, i očitava na dinamometarskoj skali koliku silu je upotrebio da bi listić izvukao. Cilindar i klip treba da budu na propisanoj temperaturi (koja je obično 21°C). Ako su delovi na nižoj temperaturi, onda potrebna sila treba da je bliže donjoj granici, a ako su na višoj onda bliže gornjoj. Kao što se vidi proveravanje je brzo, ali su potrebni fabrički podaci koji su najčešće navedeni u tehničkom uputstvu tog motora. Pojedini proizvođači propisuju debljinu listića i silu kada listić ne treba da se izvuče, a isto tako debljinu listića i silu kada treba da se izvuče. Ne treba izgubiti iz vida da se merenje vrši uvek na upornim stranama klipa, tj. poprečniku koji je normalan na osovinicu klipa.

Merenje cilindra unutrašnjim mikrometrom.

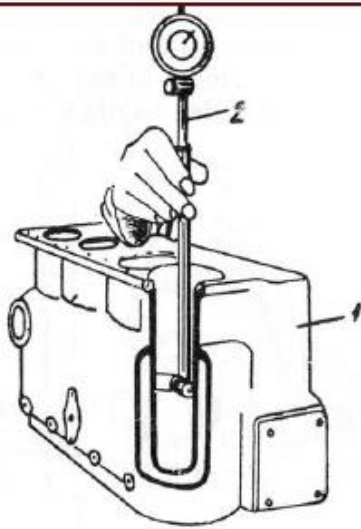
Normalno habanje cilindra najveće je u ravni klaćenja klipnjača (po prečniku normalnom na osovinicu klipa). Habanje je veće u gornjem delu cilindra usled većeg trenja prstenova. Ovo dolazi zbog većeg pritiska gasova i manjeg podmazivanja u tom delu cilindra. Prema tome o pohabanosti jednog cilindra sudi se najviše prema njegovom gornjem pojasu, gde je i ovalnost najveća. Merenje treba vršiti u tri pojasa (I, II i III) i po dva prečnika, od kojih je jedan u ravni osovinice klipa, a drugi normalan na ovaj prvi. Pojasi merenja treba da budu na površini po kojoj klize klipni prstenovi (slika 9). Zamerenje habanja može poslužiti unutrašnji mikrometar. Po pravilu prečnik B je obično veći od prečnika A (ovalnost), a takođe prečnici u pojasu I su obično veći nego u pojasu III (koničnost).



Umesto unutrašnjeg mikrometra može se upotrebiti trn promenljive dužine (slika 10), koji se podesi u cilindru, a zatim se njegova dužina izmeri spoljnim mikrometrom (slika 10 dole). Zazori se dobijaju razlikom sa odgovarajućim dimenzijama suknjice klipa, kao što je već objašnjeno.

Proveravanje cilindra pomoću komparatera.

Komparaterom se ne mere dimenzije već samo odstupanja od jedne određene dimenzije (slika 11). Ovaj način jenajpodesniji za proveravanje ovalnosti, koničnosti i uopšte habanja. Najpre se komparater uvuče u cilindar, naginje ulevo i udesno i kad kazaljka izgleda da se umiri onda se pomična skala dovede na nulu i učvrsti u tom položaju. Kazaljka se prilikom šetanja komparatera pomera ulevo i udesno od nule, te pokazuje za koliko je na tom mestu dimenzija manja ili veća. Pokazivanja su u stotim delovima milimetra. Ako se hoće tačna veličina (dimenzija), onda se komparater najpre stavi u čelični prsten(etalon) tačno te dimenzije i dovede na nulu, pa se onda uvlači u cilindar. Razlika na(+) ili (—) se dodaje ili oduzima od ove osnovne dimenzije.



2.3. POPRAVKA CILINDARA MOTORA

Ovo je veliko pitanje i na njega tehnolog treba da da pravilan odgovor. Za obradu unutrašnjosti cilindra (bloka) postoje tri načina i to:

- bušenje pomoću specijalne mašine za bušenje cilindra ili pomoću struga;
- brušenje pomoću točila na brusilici (mašina za unutrašnje brušenje);
- honovanje pomoću naročitog uređaja sa brusevima koji imaju obrtno i uzdužno kretanje.

Koji će se od ovih načina upotrebiti zavisi od stanja cilindra i od sredstava kojima se raspolaže. Načelno se mehaničar može rukovoditi sledećim:

Kada je habanje sasvim nezatno i ogrebotine površinske, honovanje, može biti dovoljno. U tom slučaju se mogu upotrebiti isti klipovi sa istim ili još bolje sa novim prstenovima (što zavisi od njihovog stanja). Obično se smatra da se honovanje može primeniti onda ako je habanje manje od 0,125 pa čak i do 0,2mm. Ako je veće onda se primenjuje brušenje, odnosno bušenje cilindra.

Kada je habanje malo treba primeniti brušenje iza čega eventualno honovanje.

Kada je habanje veliko, ili kada treba da se stavi nova suva košuljica u cilindar koji je dotle nije imao, treba primeniti bušenje iza čega honovanje, odnosno fino brušenje. Zamenljive košuljice su još prilikom izrade dovedene na definitivnu kotu (dimenziju) te ih ne treba naknadno obrađivati. Honovanje je radnja kojom se postiže definitivna dimenzija i uglačanost površine.

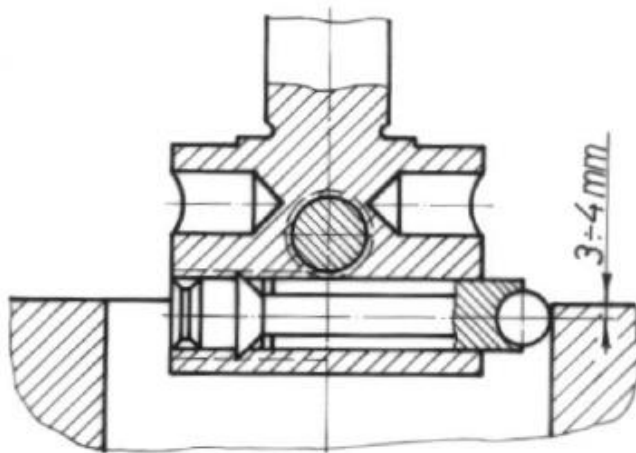
S obzirom na to da je veličina zazora, sa kojim motor može još da radi u velikoj meri za visna od same konstrukcije motora, od materijala od koga su cilindri i klipovi, kao i od tipa klipova i klipnih prstenova, nije moguće dati jedno opšte pravilo na osnovu koga se svaki cilindar može okvalifikovati da li ga treba bušiti, ili brusiti, ili samo honovati. Svaki proizvođač automobila u svom tehničkom uputstvu daje veličine zazora preko kojih se mora pristupiti bušenju, i toga se treba držati. Jednu stvar treba imati stalno na umu: nemoguće je imati dobru kompresiju ako cilindri nisu cilindrični. Nema smisla stavljati nove klipove u jako pohabane cilindre jer se time ništa ne dobija. Ovo mehaničari treba da imaju na umu kod donošenja odluke da li cilindre treba bušiti ili ne

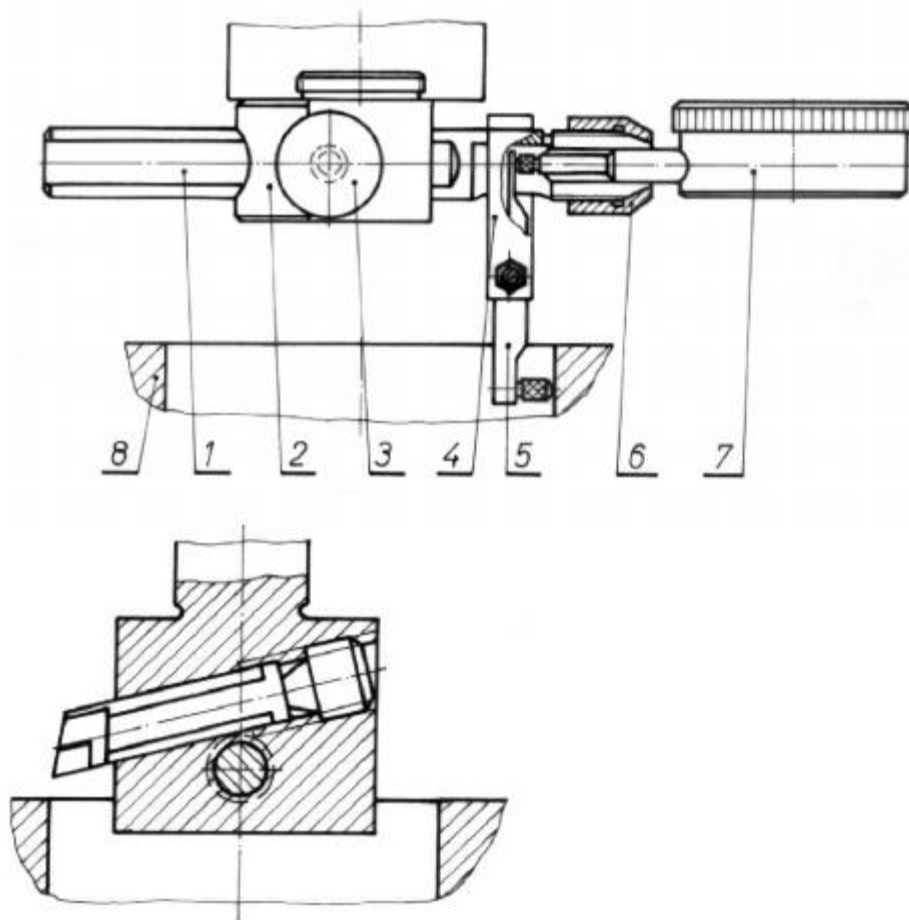
2.4. REGENERACIJA BLOKA MOTORA

Pre regeneracije se kamenac i talozi koksa, gareži, smole i prljavštine otklanjaju pranjem i produvavanjem. Zarezi, risevi, ogrebotine donje površine bloka se otklanjaju ručnom ili mašinskom obradom. Pohabani cilindri se razbušuju i honuju na sledeću remontnu meru i kompletiraju klipovima sa odgovarajućim dimenzijama. Remontne mere se najčešće povećavaju za 0,5 mm. Broj remontnih mera je od $2 \div 4$, najčešće tri.

Cilindri se razbušuju na specijalnim vertikalnim bušilicama. Blok se donjom površinom postavlja na sto bušilice. Osa cilindra se centrira sa osom vretena mašine za razbušivanje pomoću trna sa kuglicom ili uređaja sa komparaterom. Pri centriranju vreteno sa trnom sespušta u cilindar tako da kuglica dodiruje nepohabani gornji pojas cilindra na nivouza $3 \div 4$ mm ispod gornje površine bloka (slika 12). Posle centriranja blok se učvršćuje, a trn se zamenjuje reznom glavom. Tačnije postavljanje bloka na mašinu za razbušivanje postiže se pomoću uređaja sa komparaterom satnog tipa (slika 13), koji se sastoji od sledećih elemenata:

- stablo uređaja,
- glava,
- zavrtnji zaučvršćivanje stabla,
- prsten,
- merna poluga,
- stezač,
- komparater satnog tipa,
- cilindar.



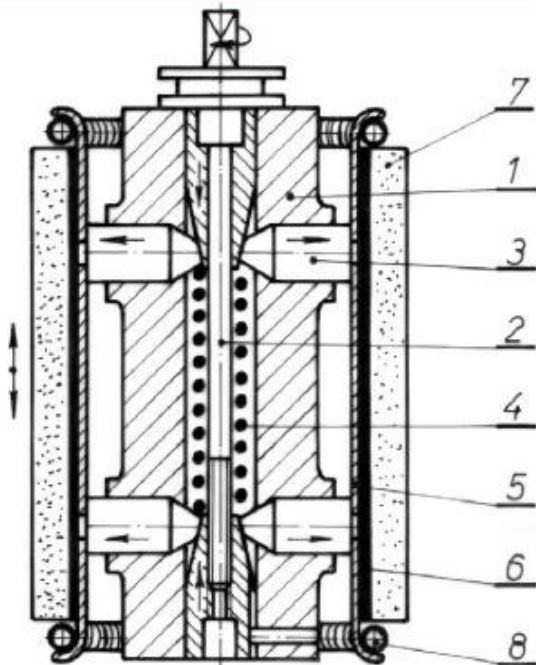


Razbušivanje se vrši po celoj dužini cilindra u jednom prolazu (slika 14). Svi cilindri se razbušuju na istu remontnu meru. Konusnost i ovalnost cilindra posle razbušivanja ne sme biti veća od 0,03 mm.

Mokre cilindarske košuljice mogu se razbušiti i na strugovima pomoću specijalnih pribora za stezanje. Razbušene cilindarske košuljice i cilindri se honuju. Honovanje se vrši na specijalnim, vertikalnim mašinama honericama, abrazivnim brusevima pravougaonog poprečnog preseka, učvršćenim u glave namenjene za izvođenje ove operacije (slika 15).

Glava ima istovremeno obrtno i translatorno (gore-dole) kretanje. Pored toga, moguće je kontrolisati pritisak bruseva na zid cilindra. Finoća brusa zavisi od dozvoljene hrapavosti površine cilindra, a tvrdoća od tvrdoće materijala cilindra. Najveću primenu imaju brusevi od elektrokorunda finoće 120 za prethodno honovanje i 400 za završno. Pored njih primenjuju se i dijamantski brusevi. Dijamantski brusevi imaju veću čvrstoću, obezbeđuju veću tačnost obrade i produktivnost.

Posle honovanja površina cilindra ne sme imati tragova habanja, a konusnost i ovalnost ne smeju biti veće od $0,02 \div 0,03$ mm.



Posle iskorišćenja svih dopuštenih remontnih mera pohabane mokre cilindarske košuljice se vade i zamenjuju novim. Kod motora koji nemaju cilindarske košuljice prigraničnom habanju cilindri se razbušuju i u njih se upresuju suve cilindarske košuljice, koje se zatim razbušuju i honuju na nominalnu meru.

Cilindarske košuljice se ubacuju u cilindar sa preklopom od $0,08 \div 0,12$ mm, pa je često potrebno zagrevati blok ili hladiti košuljice. Umesto honovanja može se vršiti i valjanje pomoću glave sa valjčićima postavljene na vreteno bušilice. Ovakva obrada pored skidanja neravnina obezbeđuje veći kvalitet površine i povećava njenu otpornost na habanje. Oštećena naležuća gnezda cilindarskih košuljica se navaruju pa se mašinski obrađuju na nominalnu meru. Regeneracija oštećenih gnezda ležajeva kolenastog vratila se vrši razbušivanjem na remontni mere na specijalnoj horizontalnoj bušilici u jednom ili dva prolaza. Uobrađena gnezda se stavljaju polutke ležajeva sa uvećanim merama. Na ovoj mašini se mogu obraditi ležajevi kolenastog vratila, gnezda čaura bregastog vratila i čaure bregastog vratila.

Ukoliko su oštećenja gnezda ležaja velika, regeneracija se može vršiti na dva načina:

navarivanjem (gasnim ili elektrolučnim) i izradom polutki koje se učvršćuju zavrtnjima u razbušeno, pripremljeno gnezdo ležaja ili njegov poklopac, pa obradom umetaka - polutki ležaja na nominalnu meru.

Pohabani otvori za čaure bregastog vratila se razbušuju i u njih se stavljaju čaure uvećanih mera. Trnovanje bloka motora se izvodi kod motora koji su pretrpeli teška zaribavanja i kod kojih je osa ležišta radilice deformisana. Trnovanje predstavlja razbušivanje stabilnih ležajeva u bloku.



Slika 16. Mašina za trnovanje blokova BA 2000

Prsline se mogu zavariti neposredno ili uvrtnjem zavrtnjeva za ojačanje pa zavarivanjem. Zavarivanje može biti elektrolučno, bez zagrevanja, i gasno- sa prethodnim zagrevanjem. Ovo se uglavnom odnosi na prsline na komori za vodu i koritu za ulje. Prsline na pregradnim zidovima između cilindara se pripreme mašinskom obradom, a zatim zavaruju postavljanjem veza ili zavrtnjeva. Složenija je regeneracija prslina na unutrašnjem zidu komore za vodu. Neophodno je da se preseče prozor na spoljnjem zidu. Zatim se prslina zavari ili zalepi, pa se na prozor postavi zakrpa sa spoljne strane i zavari. Prsline koje nisu na obrađenim površinama mogu se regenerisati i epoksidnom smolom ili lepkom. Sve prsline se veoma uspešno regenerišu metalok postupkom.

Proboji na zidovima vodene komore ili bloka, koji ne izlaze na obrađene površine, regenerišu se postavljanjem zakrpa, njihovim zavarivanjem i kasnijom obradom šava.

Zakrpe su najčešće od čeličnog lima debljine 2,6÷3 mm. Pre postavljanja zakrpe zid bloka se čisti od nečistoća (ulja, rđe, prašine) na rastojanju većem od 25 mm od ivicaproboja. Zakrpa mora biti veća od proboja za 10÷12 mm sa svih strana.

Oštećena gornja površina bloka se regeneriše ravnim brušenjem. Ukoliko je blok od aluminijumske legure primenjuje se glodanje.

Pohabani ili smaknuti navojni otvori se regenerišu razbušivanjem i urezivanjem većeg navoja u koji se uvrće navojna čaura koja ima unutrašnji navoj nominalnih mera.

Pored toga, moguće je razbušivanje navojnog otvora i urezivanje navoja sa remontnim merama i izrada stepenastih svornih zavrtnjeva. Stepenasti svornjaci na jednom kraju imaju navoj sa uvećanim remontnim merama, koji se uvrće u blok, a ostali deo zavrtnja ima nominalne mere. Svornjaci moraju biti upravni na površinu bloka i imati nominalnu veličinu slobodnog dela. Kod nekih motora dolazi do habanja otvora za čaure ventila i podizača u bloku. Ukoliko je habanje veće od 0,07 mm, otvori se regenerišu razvrtanjem na remontnomeru. U tako pripremljene otvore ubacuju se čaure sa odgovarajućim dimenzijama.

Kompletna obrada bloka motora se sastoji od više postupaka:

- Prijem delova na obradu,
- Pranje bloka pre obrade,
- Kontrola bloka pre obrade,
- Kontrola istrošenosti klipova pre obrade radi određivanja tolerancija izmeđuklipova i cilindara,
- Razbušivanje bloka na određenu specijalu-razbušivanje za košuljicu,
- Kontrola košuljica pre ugradnje u blok,
- Ugradnja košuljice u blok motora,
- Ravnanje bloka motora kod blokova gde su ugrađene košuljice i kod dizel motora,
- Razbušivanje bloka,
- Honovanje bloka motora,
- Trnovanje bloka,
- Pranje i čišćenje uljnih magistrala bloka nakon obrade.

Oštećenja bloka motora nastaju uglavnom usled habanja prstenova klipa (karika) po unutrašnjim zidovima cilindara. Ova oštećenja se manifestuju povećanjem prečnikacilindara u delu hoda klipa kroz cilindar. U zavisnosti od veličine oštećenja postoji više vrsta obrade bloka:

- Prva specijala – radi se kada je promena prečnika manja od 0,2 mm,
- Druga specijala – radi se kada je promena prečnika manja od 0,4 mm,
- Treća specijala – radi se kada je promena prečnika manja od 0,6 mm.

Ako je promena prečnika veća od 0,6 mm, tada se mora izvoditi proces hilzovanja.

Hilzovanje je proces umetanja košuljice (hilzne) određenog prečnika u blok motora. Košuljice (hilzne) se izrađuju od kvalitetnih legura sa garancijom do 100.000 km. Ugradnja košuljice u blok izvodi se na hidrauličnim presama.