

Ins. I. Ivand.

Autotehnika konspekt

Automootor ja abimehanismid.

I. Tekst.

Märkus: Autotehnika elektri osa on samalt autoriilt trükist ilmunud ja selle tõttu käesolevast konspektist läiesti välja jäetud.

Autori loal väljaannud Tartu linna Tööstuskool.
(Autokursuste tarvis).
Tartus, Kalda tän. 16, telef. nr. 6-15.

Ins. I. Ivand.

Autotehnika konspekt

Automootor ja abimehanismid.

I. Tekst.

Märkus: Autotehnika elektri osa on samalt autorilt trükist ilmunud ja selle tõttu käesolevast konspektist täiesti välja jäetud.

Autori loal väljaannud Tartu linna Tööstuskool
(Autokursuste tarvis).

Tartus, Kalda tän. 16, telef. nr. 6-15.



2983

A. 4991.

Kirjastus A.-S. „Varrak“ Tartus.

Saateks.

Käesolevat tööd kirjastama sundis tarve vabastada Tartu Tööstuskooli autokursuste kuulajaid tülikast ja aegaviitvast loengute järelekirjutamisest — joonestamisest, mis mõnelegi raske oleks ja ebatäpne saaks.

Töö kujutab enesest kursustel peetud piiratud ajaliste loengute tähtsamate osade kokkuvõtteid, selletõttu ei pretendeeri ta ka täielikkuse peale. Seletused on lühidased, toetudes suulistele ettekannetele ja vastavate osade demonstreerimisele.

Kuna tarve oli käesolevat õpiabinõu veel esimeste kursuste kestel kuulajatele kättesaadavaks teha, ei olnud võimalik ka keelelist külge palju kaaluda-siluda. Oskussõnades valitseb meil, Eestis, praegu üldine segadus, selletõttu ka töös tarvitatud üldiselt käigus olevaid, nende hinnangusse siirdumata, isegi järjekindlust rõhutamata; samuti on kõikuvusi õigekirjas.

Arvestades ülaltoodud asjaoludega, loodan et tarvitajad mõndagi puudust vabandavad, seda enam, et meie kursuste lektoril — autoril — ins. I. Ivand'il, praegu teoksil on täielik töö sellel alal, mis ilmub järgmisel suvel ja suuremaid nõudeid lubab rahuldada.

Meil on üldse raske tehnilist kirjandust soetada, sest tarvitajaskond on väike, trükikulud ja autorite töö aga samad, mis suurehulgalisel kirjastusel, selletõttu ei või konspektis ilmuvale raamatule võistlejat luua ja konspekt ilmub ainult õige piiratud arvul. Tema hind oleneb kuludest.

Elektri osa on konspektist täiesti väljas, sest ta on ilmunud eriraamatuna paremal kujul; osalt seks ka ülaltoodud põhjus. Et autojuhid just elektriosasse puutuvais küsimusis kõige vähem teadlikud, tuleb pikemat teost soojemalt soovitada.

Et konspekt üldse nii kiirelt ilmuda sai, võlgnen tänu hra A. Annuk'ile („Varraku“ kirjastus) ja joonestaja hra E. Kilk'ile, kes tööd erakordse kiirusega täitsid.

Loodan, et konspekt omajagu arenevas autoasjanduses kasulik on. Ükski raamatu tõttu ärahoitud viga maksab enam raamatu hinnast.

V. Raukas

Tartu linna Tööstuskooli ja Autokursuste juhataja.

Tartus, 17. VIII. 1927.

Gaaside paisumine.

Võtame ühe õhukindla silindri, milles vabalt, kuid õhukindlalt võib liikuda kolb. Oletame, et kolb on mingisuguses algseisakus (a) ja tema all asub silindris gaas — õhk, mille maht näituseks 1 kant meeter, temperatuuriga 0° C.

Kui silindris asuva õhu temperatuuri tõstame, näeme, et kolb hakkab ülespoole liikuma ja võtab näit. seisaku (b), kus kolbialune maht suurenes kahekordselt, ühtlasi on silindris asuva gaasi temperatuur tõusnud 0° — 273° C. Sellest katsest järeldame, et õhu temperatuuri tõusmisega suureneb tema maht s. o. õhk paisub. Nimelt tõstes õhu temperatuuri 0° — 273° muutub tema maht kahekordseks, võttes oma alla ka suurema ruumala, mis kutsubki esile kolbi liikumise ülespoole.

Kui kolbi ülesliikumist takistada, siis gaasid oma alla suuremat mahtu ei saa võtta — surutakse kokku ning avaldavad seestpoolt survet silindri ja kolbi seinte peale. Gaaside survet mõõdetakse atmosfäärides. Üks atmosfäär on ühe kilogrammiline surve ühe ruutsentimeetrilisele pindalale.

Surudes gaasid silindris kolbi abil alguses teatava määraneni kokku: näit. 5 atm., siis tõstes nende temperatuuri kuni 2000° C. tõuseb silindris gaaside surve 24 atmosfäärini. Seda nähtust kasutatakse ära mootorites, nimelt imetakse mootori silindrisse, mis õhukindel on, kütteenainega segatud õhku, surutakse ta kolbi abil kokku 5 atmosfäärini ja siis sütitakse põlema. Siin eraldub põlemisest suur soojuse hulk, mis tõstab gaaside temperatuuri 1400 — 2000° C ja see omakord kutsub esile nende paisumise, ühtlasi seega ka surve kolbi ja silindri seintele kuni 24

atm. Tekkinud surve tõukab kolbi suure jõuga silindrist välja, mis liikuma paneb kogu mootori mehhanismi. Soojuse mõõtuksuseks on võetud kaloor. Üks kaloor on soojuse hulk, mis tarvis läheb ühe kilogrammi vee temperatuuri tõstmiseks 1 kraadi võrra C järele.

Mootor.

Mootor on mehhanism, mille abil soojuse energia ümber muudetakse mehaaniliseks tööks. Ta on sisemise põlemisega jõumasin. Gaasitatud vedel küttaaine põletatakse otsekohe mootori silindris, aga mitte väljaspool seda mingisuguses eriaparaadis, nagu auru masinates, kus küttaaine põlemine sünnib katla koldes. Küttaainest tekkinud soojuseenergia sünnitab katlas auru, mis edasi aurumasina silindritesse saadetakse, kuna mootoris soojuseenergia otsekohe ärakasutatakse silindrites gaaside paisutamiseks, sellepärast nimetatakse seda „sisemise põlemisega jõumasinaks“ (ka „plahvatus-mootorid,“ sest põlemine sünnib kiirelt).

Mootorite liigitamine.

Küttaaine põlemise protsessi järele silindris jagatakse mootorid kahte liiki:

- 1) Neljataktilised mootorid,
- 2) Kahetaktilised mootorid.

Neljataktilisteks nimetatakse mootoreid, millede iga nelja kolbi käigu peale tuleb üks töötakt.

Kahetaktilisteks nimet. aga neid mootoreid, millel iga kahe kolbi käigu peale tuleb üks töötakt.

Silindrite paigutamise järele jagunevad mootorid järgmiselt:

- 1) Vertikaalsed.
- 2) Horisontaalsed.
- 3) Radiaalsed (lennu moot., mõned mootorrattad.)
- 4) V tähe kujuliselt asetud silindritega.

Automobiilidel on vertikaalsed ja V mootorid.

Kütteaine järele jagunevad mootorid järgmiselt:

- 1) Benssiini mootorid: a) klappmootorid
b) siibermootorid
- 2) Petrooleumi mootorid.
- 3) Piirituse mootorid.
- 4) Nafta mootorid.
- 5) Gaasi mootorid.

Kütteaine viiakse mootori silindrisse kahel viisil 1) segatult õhuga ja 2) pritsitakse pumba abil otsekohe (diisel ja nafta mootorid).

Kütteaine põlemise järele jagunevad mootorid:

- 1) Kiirplahvatusmootoriteks.
- 2) Paisumismootoriteks.

Kiirplahvatusmootor on see, kus kütteaine silindris kiirelt ärapõleb, kuna paisumismootoris kütteaine põlemine ei sünni korraga, vaid aeglaselt (diiselmootorid).

Automobiilidel tarvitatakse kiirplahvatusmootoreid benssiini ja piirituseküttega. Nende tuuride arv minutis kõigub 800—4000.

Neljatahtiline mootor.

T a k t i m õ i s t e. Üheks mootori taktiks teoreetiliselt nimetatakse kolbi liikumist ühest äärmisest seisakust teise äärmise seisakuni. Ülemist ja alumist äärmist kolbi seisakut nimetatakse surnud punktiks. Neljatahtilisel mootoril on neli takti:

- 1) imemistakt,
- 2) surumistakt,
- 3) töötakt,
- 4) väljavisketakt.

I m e m i s t a k t (Joon. Nr. 1). Selle takti ajal liigub kolb ülemisest surnud punktist alla poole, sünnitades silindris vaakumi, mis esile kutsub värske gaasi imemise silindrisse (joon. nr. 1).

Surumistakt (Joon. Nr. 2). Selle takti ajal on imemisklapp kinni ja silindrisse imetud värsked gaasid surutakse kokku kolbi liikumisega alumisest surnud punktist ülemise surnud punktini.

Töötakt (Joon. Nr. 3). Selle takti ajal sütitakse silindris kokku surutud gaasid põlema ja kolb liigub tekkind gaaside surve mõjul ülemisest surnud punktist alumise surnud punktini.

Väljavisketakt (Joon. Nr. 4). Selle takti ajal avaneb väljalaske klapp ja kolb liigub alumisest surnud punktist ülemise surnud punktini väljavisates ärapõlenud gaase.

Kõik neli takti moodustavad ühe tööringi, mis perioodiliselt kordub. Tööring aga ise seisab koos kahest väntvõlli tiirust.

Ühe tööringi jooksul avanevad imemise ja väljalaske klapid kumbki üks kord. Klappide avamine ja kinnipanemine sünnib nokkvõlliga, mida väntvõll ümberajab. Tegelik klappide avamine — sulgumine ei lange kokku surnud punktidega. Ühe väntvõlli tiiru ajal teeb nokkvõll pool tiiru.

Kahetaktiline mootor.

(Joonis № 4-a).

Kahetaktiline mootor erineb neljataktilisest sellepõolest, et tema tööringis on ainult kaks kolbe käiku — takti, s. o. iga põlvvõlli tiiru peale tuleb üks töötakt. Sellest nimetus.

Neis kahetaktil. mootorites, mis sõiduriistadel kasutatakse, töötab karter kaasa. Kolbe ülesse liikudes (püst mootoris) tekib karteris vaakum ja gaas imetakse läbi karbüratori karterisse. Kolbe allakäigul saab põlevgaas karteris kokku surutud. Silindris on kolbi ülessekäigul kompressioon, millele plahvatus ja töökäik

(alla) järgnevad. Alumises (karteri poolses) silindri osas on külj-aknad, mis kolbi allakäigu lõpus avanevad. Enne avaneb väljalaske aken, mille kaudu põlenud gaasid oma surumisega silindrist välja paiskuvad. Kolbe veel vähe allapoole liikudes avaneb sisselaske aken, mis silindri karteriga ühendab ja sealt tungib karteris kokkusurutud toitegaas silindrisse, lõpulikult põlenud gaase välja tõrjudes (väike segunemine on möödapääsemata). Et värske gaas vastasaknast välja ei tungiks, ja põlenud gaase välja tõrjuks, on kolbe pea mitte lame, vaid varustatud erilise sirm-kühmuga, mis sissetungiva gaasi silindri peapoole juhib. Gaasi allajõude ajaks katab kolb juba aknad.

Kahetaktilised mootorid on võimsuse peale arvatult kergemad, kui neljataktilised, kuid töös vähem kindlad.

(V. R.)

Silinder.

Silindri ülesandeks on, saavutada kinnist ruumi kütta-aine põlemiseks ja sellest tekkinud gaaside surve kolbi peale juhtimiseks. Silindri materjaliks on: Tihe malm, paremat sorti teras ja alumiinium. Terasest silindrid on firma „Mercedes“ kolme mootori mudelitel. Mootoritel „Audi“ ja „Dianos“ on alumiiniumist silindrid, milledesse peegelpinnaks paigutatud teras-hülsid. Silindrid valatakse plokkides, kahe, kolme ja nelja kaupa koos. Mootor ise võib seista koos ühest ehk mitmest plokist. Mootorit, mille silindrid on valatud ühest plokist nimetakse p l o k k m o o t o r i k s.

Gaasi põlemisel silindris tekib temperatuur umb. 2000°C. Selleks, et ära hoida silindri seinte üleliigset kuumenemist, varustatakse ta j a h u t u s ä r g i g a, mis ulatab kaanest kuni kolbi alumise surnud punktini (joon. nr. 6). Mõned firmad varustavad veel jahutussärgid väljalaske kraanidega. Silindri kaan on valatud ühes tükis ehk eraldi. Viimasel ju-

husel asetatakse silindri ja kaane vahele vask- (ka asbest) tihendus. Enne tihenduse kohalepanemist niisutatakse ta mootorõliga (ka mõne värvidega, näit. tinavalge). Mahavõetavad kaaned on firmadel Citroën, Ford, De Dion-Buton, Lorrend-Ditrich, Buasen Dogde-Brothers j. m. t. Silindrid mahavõetavate kaantega võimaldavad surve kambri kiiret puhastust, kuid halva tihenduse korral väheneb kompressioon ja ühtlasi võib ka jahutusvett silindrisse sattuda. Malmisilindri seinte paksus on 3—10 mm. ja terassilindri paksus 1,5—3 mm. Silindri kaane peale panemisel peab silmaspidama, et kõik poldid vastasséisvalt järkjärgult kinni tõmmatakse üks ühelt, teine teiselt poolt.

Silindrite paigutusviisid.

Ühe, kahe, nelja ja kuue silindriliste mootorite silindrid on vertikaal asendis, väljaarvatud „Rumpel mootor“ (joon. nr. 7). Viimane on kuue silindriline ja seisab koos kolmest plokist. Plokid on asetatud radiaalselt, sünnitades üksteisega 60° nurga. Väntvõllil on kaks põlve, kummagi põlve peale töötab kolm õõtsvarba. 8 ja 12 silindriliste mootorite silindri plokid on asetatud V tähe sarnaselt ja seisavad üksteisele 90°, 60°, 30° ja 22 1/2° all.

Iga väntvõlli põlve peale töötab kaks õõtsvarba.

Kolb.

Kolbi ülesandeks on silindris tekkinud gaaside survet õõtsvarda kaudu väntvõllile edasi anda ja sünnitada sirgjoonelist liikumist, mis õõtsvarda ning väntvõlli abil muudetakse ringliikumiseks. Kolbi materjaaliks on: malm, teras ja alumiinium. Suurte tiirudega töötavatel mootoritel on kolb terasest ehk alumiiniumist selleks, et vähendada kolbide inertsijõudu. Üldiselt kolbid ja õõtsvardad tehakse võimalikult kerged, sest nende inertsijõud vähendab mootori võimetus, avaldades väntvõlli liikumisele

suurt vastumõju. Inertsid jõud tõuseb mootori tiirude arvu ning õõtsvarraste raskuse suurendamisega.

Terasest kolbid on firmadel: Citroën, Renault, Ford (uus mudel) j. m. t. Allumiiniumist kolbidega: Voisin, Rolls-Rayce, Cadillac, Lorraine-Dietrich, Rumpler j. m. t.

Kolbi läbimõõt on 0,6 – 1,2 mm. silindri läbimõõdust väiksem. See vahe jäetakse kolbi paisumise ruumiks. Kolbi pikkus on 0,9—1,5 silindri läbimõõdust, sest ta täidab ühtlasi ka liugleja (ristpea) aset. Kolbi käik on 1—2,1 silindri läbimõõtu. Silindri peegelpinna ja kolbi seinte vahelise gaaside tihenduse annavad kolbi rõngad, milliste arv on 3—6. Kolbi rõngad tehakse ainult malmist, mis pehmem silindri seinte materjalist. Uus rõngas tuleb enne kolbile asetamist silindris järele proovida, kas rõnga läbimõõt vastab silindri läbimõõdule. Rõngaste kolbi pealt mahavõtmise ja peale panemine sünnib kolme õhukese plekiriba abil. Kolbile asetamisel tuleb silmaspidada, et rõngaste lukud seisaks üksteisest ühe kaugusel, takistades seega gaaside läbiimbumist. Selleks, et ära hoida lukkude kohati sattumist, kinnitavad mõned firmad rõngad stiftide abil kolbi külge. Rõnga lukkude tüüpe on mitu; hari-likumad on vildak, pooltapp ja täistapp (joon. nr. 9), nendest esimene kõige rohkem tarvitusel. Enne rõngaste peale panemist tulevad nende pesad kolbidel pigistusest puhastada ja kolbide ning silindrite peegelpinnad kolbide kohale asetamisel piinlikult puhtaks teha ja siis mootorõliga sissevõida. Väga tähtis on rõngaste gaasitihedus, vastasel korral langeb tunduvalt mootori võime. Mõned firmad asetavad ühe rõnga kolbi alumisele äärel; nende ülesandeks on kõrvaldada üleliigset õli silindri seintelt.

Klapid.

(Joon. Nr. 10). Klappide ülesandeks on jagada värsket gaasi silindritesse ja ärapälenud gaasi silindritest välja

lasta. Klappid avanevad ainult sissepoole silindrit ja iga klapp tõuseb ühe tööringi jooksul üksainus kord. Klapipeade materjaaliks on malm, nikkel- ja volframteras (13—15% volframi). Klapi pea on säärega ühendatud vindi abil ehk elektriga kokku keedetud. Sääred on harilikust terasest ehk samast terasest, millest klapi peadki. Klapi äär sünnitab sääre teljega 45° nurga.

Klappe on 2 liiki: 1) mehaaniliselt töötavad ja 2) automaatselt töötavad. Mehaaniliselt töötavateks nimetatakse neid klappe, millised avatakse ja sulutakse vastava mehhanismi abil. Automaatselt töötavateks klappideks nimetatakse neid, millised avanevad ja kinni lähevad silindrites tekkinud vaakumi mõjul (joon. 11). Automaat klappideks võivad olla ainult imemise klappid, kuna väljalaske klappid peavad töötama mehaaniliselt. Automaat klappe tarvitakse väiksevõimelistas mootorites $\frac{1}{2}$ —3 H. J. sest nende avanemise ja kinniminemise momendid olenevad vedru pingest ja ei vasta sellega küllaldaselt nõuetele. Klappide gaasitihedust uuendatakse ihumisega (lihvimisega) smürgel ehk klaaspulbriga, mis määrdeainesse segatud. Lihvimist toimetatakse seni, kuni klapi äär ja pesa haljaks muutuvad. Soovitav on lihvimiseks klapi pea ja juhtpuksi vahele terastraadist keeratud vedru asetada, mis klapi automaatselt surve vähendamisel üles tõstab ja seega lihvimist hõlbustab (joon. 12). Kui klapi pesa on liiga sissesööbunud, tuleb ta sellekohase freeseriga üle freesida ja siis klapi lihvimisele asuda. Peale klappide lihvimist reguleeritakse klapi sääre ja sõrmeotste vaheline kaugus, mis keskmiselt on 0,1—1 mm. See vahe jäetakse klapi sääre ja sõrme paisumise vaheliseks ruumiks, mis kõigub eri firmade mootoritel 0,1—1 mm. Kui paisumise vahe puudub, ehk on väike, tõstaks klapp ennast pesa pealt üles ja kaotaks gaasitiheduse. Allpool toodud tabelis on antud mõne firma mootorite jaoks paisumise vahed. Nagu tabelist näha on väljalaske klappide paisumise vahe suurem. See oleneb sellest, et nad töötavad

kõrgemas temperatuuris kui imemisklapp ja seega paisuvad ka rohkem. Kui paisumis vahe on liiga suur, siis avaneb klapp hiljem ja läheb varem kinni, mis ei vasta nõuetele. Klappide vedrud peavad olema vastava pingega. Kui nad liiga nõrgad on, hakkavad töötama, nagu auto-
maat klapid, mis esile kutsuvad mootori võime vähenemise. Eriti halvavalt mõjuvad sarnasel juhtumisel väljalaske klapid, sest nad lasevad imemistakti ajal silindrisse äratöötanud gaasi.

F i r m a	Võtme H. J.	Imemis klapp	Välja- laske klapp
Renault (Reno) . .	10	0,1	0,3
Citroën	5	0,2	0,3
Lorren-Ditlich . .	—	0,2	0,3
Citroën	10	0,3	0,4
Ford	11	0,4	0,8

Soojuse kaotused mootorites.

Nagu eelmisest teame, põletatakse kütteaine mootori silindris selleks, et saada soojuse energiat, mis esile kutsub gaaside paisumise. Silindris kütteainest tekkinud soojuse energia ei saa kõik ära kasutatud, vaid suurem osa läheb kaotsi. Allpool toodud skeem nr. 13 annab näitliku pildi nende kaotuste kohta.

Nagu skeemist näha, läheb jahutusvee kaudu kaduma 35,8%, äratöötanud gaasidega 35,6%, kiirgamise läbi 2,2% ja õõrumiste peale mootori mehaniismides 5,6%, nõnda et kasulikult tarvitatakse kõigest 20,8%. Mootori kasulikkuse tegurit võib osalt selle läbi tõsta, et katsutakse vähendada jahutusvee kaudu kaduma minevat soojuse protsenti. Võimalusi selleks annab klappide paigutusviis.

Klapid paigutatakse sarnaselt, et plahvatus kambri jahutus-
pind jääks minimaalseks sellele vastavad mootorid rippu-
vate klappidega. Peale seda tõstab rippuvate klappidega
mootori kasulikkuse tegurit veel see asjaolu, et gaasid on
kuumad ja seega kiireneb nende põlemine, mis ühtlasi
võimaldab tõsta mootori tuuride arvu.

Eriti suur kasulikkuse tegur on ins. Bergmann'i poolt
patenteeritud mootoril (joon. nr. 17). Ta on teinud plah-
vatus kambri kera kuju, mille jahutuspinde, nagu teada,
on minimaalne. Üldiselt kõigub mootorite kasulikkuse
tegur 0,16—0,26 (16%—26%). Soojuse kaotuste skeem
on toodud keskmiste andmetega.

Klappide paigutusviisid.

- 1) Kahel pool silindrit (joon. nr. 14) Peersles.
- 2) Ühel pool silindrit (joon. nr. 15). Ford, Citroën,
Daag, Renault, De-Dion-Bouton, Dixi, Packard, Ricardo ja
teised.
- 3) Ühelt pool silindrit ja üks nendest rippuv (joon.
nr. 16) endine Mercedes ja teised.
- 4) Pool rippuvad klappid (joon. nr. 17). B.M.W.-moo-
torid ja ins. Bergmanni patent.
- 5) Rippuvad klappid (joon. nr. 18). Vomag, Daag,
Lorraino-Dietrich, De-Dion-Bouton 12 H. J. Delaunay-Belle-
ville ja teised.
- 6) Mootoritel „Miss“ on klappid kontsentriselt üks-
teise sisse paigutatud. Lennu mootorites tarvitakse gaa-
side paremaks jaotuseks kaht imemis- ja kaht väljalaske
klappi.

Gaaside jaotus.

Gaasijaotus silindritesse võib sündida järgmiselt:

- 1) klappide abil.

2) Gaasijaotus siibrite abil (hülsid): Willys, Knight, Rollan-Pilain, Yellow (joon. nr. 19).

3) Keerlevate kraanidega (joon. nr. 20) Itala, Darracq, Kottro.

Siibermootoritel on see paremus, et siibrid ei kannata palavate gaaside all, kuna klapid lähevad ruttu rikki. Ühtlasi on siiber-mootoritel väga tasane käik. Pahadeks külgedeks võiks seda nimetada, et nõuavad väga korralikku õlitamist ja tarvitavad gaaside jaotuse peale umbes 13% kogu mootori võimest, klappmootorid aga kõigest 1%. Klappide tõus on 0,06—0,1 silindri läbimõödust. Klappide avamisel ja kinnipanemisel on väga suur tähtsus mootori võime peale. Kui klapid ei saa avatud ega sulatud firma poolt ettenähtud momendil, kaotab mootor palju omast võimest ehk üldse ei tööta. Klappide avamise momendid olenevad mootori tuuride arvust. Näituseks eelväljalaske nurk kasvab mootori tuuridega.

Väljalaske klapid.

Väljalaske klapp avatakse töötakti lõpus enne kolbi alumist surnud punkti jõudmist 12^{0/0}—20^{0/0} kolbi käigust ehk väntvõllil vastab see nurgale 40⁰—53⁰, mille nimetame eelväljalaske nurgaks. Sarnane varajane väljalaske klapi avamine võimaldab töötanud gaasidele varemast silindrist väljapääsu ja ei avalda väljalaske takti ajal kolbile ülesliikumisel vastusurvet, mis vähendaks mootori võimet. Väljalaske klapp sulutakse imemistakti algul 0^{0/0}—1^{0/0} kolbi käigust allapoole ülemist surnud punkti. Väntvõllil vastab see nurga all 0⁰—12⁰, mille nimetame väljalaske hilinemisnurgaks. Tingitud on see kolbi kiirest liikumisest, mille tõttu töötanud gaasid plahvatus kambrisse kokku surutakse ja klapi lahtihoidmine võimaldab nende silindrist lahkumist.

Imemisklapid.

Imemisklapp avatakse imemistakti ajal allpool ülemist surnud punkti $0 - 3^{\circ}$ kolbi käigust. Väntvõllil vastab see nurga all $0^{\circ} - 20^{\circ}$, mille nimetame imemise hiline nurgaks. Tingitud on see väljalaske klapi lahtiolemisest. Imemisklapp sulutakse surumis takti ajal ülevalpool alumist surnud punkti $3^{\circ} - 20^{\circ}$ kolbi käigust. Väntvõllil vastab see nurga all $23^{\circ} - 53^{\circ}$, mille nimetame järelimemise nurgaks.

Sarnane hiline imemisklapi sulumine võimaldab paremat silindris värskete gaasidega täitmist, sest kolbi liikumisest silindris tekkinud vaakum suudab gaasidega alles siis täituda, kui kolb teatava teekonna on alumisest surnud punktist ülesliikunud (gaasid liiguvad edasi inertsitõttu). Gaaside liikumise kiirus imemise torustikus kõigub 40—70 meetrit sekundis. Mõned firmad annavad klappide avamis ja sulgumis momendid kolbi seisakuga ülemisest ja alumisest surnud punktist millimeetrites. Allpool on toodud tabel mõne firma mootorite kohta.

Siibritega gaasi jaotuse korral näituseks, „Panhar-Levasor'i“ imemine algab kui kolb on alumisest surnud punktist $4 - 4\frac{1}{2}$ mm. allapoole liikunud ja lõpeb kompresserimise takti ajal 13 mm. ülevalpool alumist surnud punkti. Väljalaske sünnib töotakti ajal umb. 13 mm. enne alumist surnud punkti ja lõpeb ülemises surnud punktis.

Näitliku pildi klappide avamisest annab gaaside jaotuse diagramm (joon. nr. 21).

Õõtsvarb.

Õõtsvarda ülesandeks on survet kolbilt edasi anda väntvõllile ja kolbi sirgjoonelist liikumist ümber muuta väntvõlli abil ringjooneliseks.

Õõtsvarb valmistatakse taotud ehk valatud kroom terasest. Õõtsvarda ülemine ots on pükslaagri abil kolbi

Firma ja mudel	Kolbe käik mm.	Imemise klapp				Väljalaske klapp			
		ava- mine	kinni- pan.	ava- mine	kinni- panem.	ava- mine	kinni- pan.	ava- mine	kinni- panem.
Berliet (z.) 3 tonni	140	0°	53°	0	20 mm	53°	0°	20 mm	9
Dedion 10 H. J.		10°	45°			45°	0°		
Dedion 4 E. M.		14°	30°			60°	10°		
Mudel 4 E. M.		10°	23°			40°	0°		
Lorren-Ditrich 12 H. J.		7°	50°30'			43°28'	4°		
„ 15 H. J.	130	7°	49°	0,62 mm	18 mm	45°	4°	14 mm	0,2 mm
Reno 6 H. J.		8°	50°			48°	1°		
„ 12/15 H. J.		18°	50°15'			49°50'	8°		
Forman 40 H. J.		15°	42°30'			40°	1°		
Citroën 10 H. J.	100			2 mm	15 16 mm			17-20 mm	0

sõrmega ühendatud ja alumises otsas asub harilik kahest poolest koosseisev põlvlaager, mis väntvõlli põlvedega ühendatakse (joon. nr. 22). Ülemine kolbi sõrme pukslaager valatakse fosforbronsist. Alumise laagri isted on fosforbronsist ehk bronsist, millele on sisse valatud valgest metallist vooder. Odavamates mootorites laagri isted puuduvad ja vooder on valatud laagri katte külge. Põlvlaager kinnitatakse ühe ehk kahe paari poltitega. Mõned firmad tarvitavad ka kuuli laagreid (joon. nr. 23).

Õõtsvarda põiklõige pind on harilikult doppelt T kujuline, see vähendab tema raskust.

Põlvlaagrid tulevad korralikult kinni pingutada ja poldid splintidega pidurdada. Kulunud laager tuleb vastavalt kokku lasta ja võlli järele schaaberdata. Enne schaaberdamist pestakse kogu mootori osad petrooleumiga korralikult puhtaks ja kuivatatakse ära. Kui silindrite kaan on mahavõetav, siis põlvlaagri schaaberdamine võib sündida koha peal s. o. kolb ühes õõtsvardaga asetakse kohale, tõmmatakse laager vastavalt pingule ja keeratakse väntvõlli eest mõni tuur ringi. Peale seda võetakse laager lahti ja schaaberdatakse võlliga kokkupuutuvad kohad maha. Sahaaberdamist korratakse seni, kui laagri istmed kogu pinnaga võlli puudutavad. Suurepinnaliste laagrite schaaberdamisel võietakse võlli laagri kohalt õrnalt Berliini lasuuria (sinine värv) ja määre aine seguga kokku. See jätab laagri pindadele hästi nähtavalt paistma maha schaaberdamisele tulevad kohad. Kui laagri pooled on mahaviilitud, siis asetakse nende vahele vastavad õhukesed plekist täitmislehed. Harilikult on täitmislehed vabriku poolt laagri poolte vahele asetatud, sest siis ei pruugi igakord laagri koomale laskmisel viilimist ette võtta, mis suurt oskust nõuab. Enne laagrite lõpuliku kohale asetamist peab nende pinnad tingimata mootorõliga sisse võidma ja alles siis laagri kinni pingutama, vastasel korral söövad iaagrid

mootori käimapanemisel sisse. Kokkupanemisel peab eriti silmas pidama, et osad ei saaks ära vahetatud ja igaüks endisele kohale asetakse. Selleks otstarbeks on vabriku poolt kõik sarnased mootori osad, nagu laagrid, õõtsvardad, kolbid, klapid jne. ära märgitud. Märkide puudumise korral tulevad nad enne lahtivõtmist teha. Kui teepeal mõni põlvlaager sisse sööb ja parandamist ettevõtta ei saa, jäetakse see silinder tööst ära (süütekaablit lahutades).

Väntvõll.

Väntvõlli ülesandeks on kolbi ja õõtsvarda muutlikku sirgjoonelist liikumist ümber moodustada ringjooneliseks, ning seega jõudu edasi kanda kogu automobiili mehhanismile. Väntvõll valmistakse kõvemast sorti kroom- ehk vanaadium-nikkel terasest. Tema kuju oleneb mootori silindrite arvust ja nende paigutusviisist. Ühtlasi määrab väntvõlli kuju kindlaks mootori silindrite töö järjekorra.

a) Kahesilindriline mootor. Kahesilindrilisel mootoril on kaks väntvõlli kuju: 1) põlved ühel pool ja 2) põlved seisavad üksteisest pool ringi eemal (joon. nr. nr. 24 ja 25).

Paremaks peab lugema esimest kuju, sest tema annab iga tuuri peale ühe töötakti, kuna üksteisele vastu seisvad

Väntvõll Nr. 24.

	Takt	I. silinder	II. silinder
Töö ring	1	imemine	väljalask
	2	kompres	imemine
	3	töö	kompres
	4	väljalask	töö
Töö ring	1	imemine	väljalask
	2	kompres	imemine
	3	töö	kompres
	4	väljalask	töö

põlved annavad ühe tuuri peale kaks töotakti ja teise tuuri peale mitte ühtegi. Parema pildi saab altpoolt töötabelist.

Väntvõll Nr. 25.

	Takt	I. silinder	II. silinder
Töö ring	1	imemine	töö
	2	kompess	väljalask
	3	töö	imemine
	4	väljalask	kompess
Töö ring	1	imemine	töö
	2	kompess	väljalask
	3	töö	imemine
	4	väljalask	kompess

Kolmesilindriline mootor.

Kolme silindrilisel mootoril on üks ainuke väntvõlli kuju. Põlved seisavad üksteisest üks kolmandik ringi eemal s. o. 120° all (joon. nr. 26).

Töö järjekord on 1 . 3 . 2. Töotaktid järgnevad üksteisele 60° tagant, mida tabelist näha on.

I. silinder	imemine	kompess	töö	väljalask	imemine	kompess	
II. silinder	kompess	töö	väljalask	imemine	kompess	töö	väljalask
III. silinder	väljalask	imemine	kompess	töö	väljalask	imemine	

Neljasilindriline mootor.

Neljasilindrilisel mootoril on üks ainuke väntvõlli kuju: kaks äärmist põlve seisavad ühelt pool ja kaks kesk- mist teisel pool (joon. nr. 27). Mõnedel mootoritel on

väntvõll palanseeritud s. o. iga põlve kohal vastaspool on raskused paigutatud, mis väntvõlli viskamise keerlemise juures ära kaotab (joon. nr. 28). Neljasilindrilise mootori väntvõll võimaldab kaks töö järjekorda.

1. 3. 4. 2 ja 1. 2. 4. 3.

Ühe nendest tööjärjekordadest määrab kindlaks antud mootori nokkvõll. Kui soovitakse samale mootorile teist töö järjekorda, tuleb mootoris teise järjekorraga töötav nokkvõll asetada. Taktide järjekorda silindrites, ühe ehk teise tööjärjekorraga mootoris saab jälgida töö tabelitest.

Töö järjekord 1. 3. 4. 2.

I. silinder	II. silinder	III. silinder	IV. silinder
töö	väljalask.	kompres	imemine
väljalask.	imemine	töö	kompres
imemine	kompres	väljalask	töö
kompres	töö	imemine	väljalask

Töö järjekord 1. 2. 4. 3.

I. silinder	II. silinder	III. silinder	IV. silinder
töö	kompres	väljalask	imemine
väljalask	töö	imemine	kompres
imemine	väljalask	kompres	töö
kompres	imemine	töö	väljalask

Kuuesilindriline mootor.

Kuue silindrilisel mootoril on kaks väntvõlli kuju. Põlved seisavad paarikaupa ehk üksikult üksteisest 120° eemal (üks 1/2 ringi joon. nr. 29 ja nr. 30). Iga silindri

töötakt algab enne eeltöötava silindri töötakt 60° varem. Esimesel juhusel võimalikud tööjärjekorrad on (joon. nr. 29).

Parempoolsel keerlemisel:

1.5.4 — 2.6.3; 1.5.3 — 2.6.4.
1.6.4 — 2.5.3; 1.6.3 — 2.5.4.

Pahempoolsel keerlemisel:

1.3.6 — 2.4.5; 1.3.5 — 2.4.6.
1.4.5 — 2.3.6; 1.4.6 — 2.3.5.

Teisel juhusel võimalikud tööjärjekorrad on:

1.4.5 — 6.3.2; 1.3.2 — 6.4.5.
1.4.2 — 6.3.5; 1.3.5 — 6.4.2.

Pahempoolsel keerlemisel:

1.2.3 — 6.5.4; 1.5.3 — 6.2.4.
1.2.4 — 6.5.3; 1.5.4 — 6.2.3.

Prantinas tarvitakse rohkem järjekordasi:

1.3.5 — 6.4.2; 1.4.2 — 6.3.4.
1.5.3 — 6.2.4; 1.4.5 — 2.3.6.

Taktide järjekorda silindrites saab jälgida töötabeli abil. Töötabelit on kerge kokkuseada iga töö järjekorra jaoks, kui meeletuletame, et iga silindri töötakt algab 60° enne eelmise töötava silindri töötakti lõppu. Näiteks on tabel kokku seatud järjekorra 1.4.2 — 6.3.5. jaoks.

I. silinder	imemine	kompres	töö	väljalask	imemine	kompres	töö
II. silinder	väljalask	imemine	kompres	töö	väljalask	imemine	
III. silinder		töö	väljalask	imemine	kompres	töö	väljalask
IV. silinder		imemine	kompres	töö	väljalask	imemine	kompres
V. silinder	kompres	töö	väljalask	imemine	kompres	töö	
VI. silinder	töö	väljalask	imemine	kompres	töö	väljalask	

Kaheksa silindrilise mootori väntvõlli kuju on sama, mis nelja silindrilisel mootoril. Kaheksasilindriline kuju tab endast kaht nelja silindrilist mootorit, millede plokid seisavad üks teisest teatava nurga all, nagu eelpool antud. (On ka reas seisvate silindritega 8 sil. mootore.

Iga väntvõlli põlve peale tuleb kaks õõtsvarrast. Kumbki silindrite plokk töötab oma tööjärjekorraga. Kui plokid asuvad üksteisele 45° all, siis kummagi plokki silindrid töötavad vaheldamisi näiteks: 1 vasak 2 parempoolsega, 3 vasak 1 parempoolsega, 4 vasak 3 parempoolsega, 2 vasak 4 parempoolsega, 4 vasak 3 parempoolsega, 2 vasak 4 parempoolsega. Üldiselt on silindrite tööjärjekorrad sellepärast vaheldavalt võetud, et mootor töötaks rahulikumalt. Jõud P mis tekib silindris gaaside survest, kandub edasi kolbi sõrmele (joon. nr. 31). Kolbi sõrmel jaguneb ta kaheks osajõuks P_1 ja P_2 . P_2 on sihitud perpendikulaarselt silindri seinale, kuna P_1 õõtsvarda kaudu kandub edasi väntvõlli põlvele, kus ta omakord jaguneb kaheks osajõuks N ja K . Jõud K on see kasulik jõud, mis esile kutsub väntvõlli keerlemise. Osajõud P_2 ja N mootori väntvõlli keerlemisele kaasa ei arvata, s. o. jäävad kahjulikkudeks jõududeks. P_2 kutsub esile silindri ja kolbi seinte vahelise õõrumise, N aga õõrumise väntvõlli laagrites. Selleks, et osa jõudusid P_2 ja N vähendada, asetavad mõned firmad väntvõlli eksentriliselt silindrite suhtes (joon. nr. 32). Osajõudusid N ja P_2 saab veel osalt sel teel vähendada, et õõtsvarras tehakse võimalikult pikk, keskmiselt 2—3 kolbi käiku.

Väntvõll on raamlaagrite abil kinnitatud karteri ülemise poole külge (joon. nr. 33 ja 34). Raamlaagrite arv ripub ära mootori võimest ja silindrite plokkide arvust keskmise võimega. Nelja silindriliste mootorite väntvõllid asuvad harilikult kolmel raamlaagril (Renault, Citroën j. t.). Väiksemal kahel ja suure võimelistel mootoritel (näiteks Packard) neljal ehk viiel raamlaagrid. Kuue silindriliste mootorite väntvõllid

asuvad 3, 4 ja 7 raamlaagril. Raamlaagriteks tarvitakse hari-likke kahepoolega pükslaagreid, millede istmetel on sisse valatud valgest metallist vooder. Mõned firmad tarvitavad ka rull- ja kuullaagrid. Näit. „Daag“ firma 60 H. P. mootori väntvõll asub kolmel rull ja ühel kuullaagril. Pikema töö järele väntvõlli põlved kuluvad vähe ovaalseks. Ovaalsus tuleb treipingil mahatreida (lihvida) ehk äärmisel juhusel maha viilida, kuid see nõuab suurt oskust. Sissesöönud laagri võll ihutakse peenikese viili ja smürgel paberiga ära. Kui laagri sissesöömise korral võll on saanud suuri kramme, tuleb ta üle treida. Sarnase nähtuse ärahoidmiseks on võllil laagri kohad tsementeeritud ja laagrite istmed varustud valgest metallist voodriga. Laagri valge metalli sulamis- punkt on kaunis madal ja laagri kuumenemise korral sulab välja ilma, et võll selle juures suuremaid rikkeid saaks. Valge metalli näitlik koosseis on umbes: inglistina 15 osa, antimooni 2 osa, punast vaske 1 osa, lisatakse ka tsinki juure. Hädaohtlikud on sissesööbumise mõttes pronksist laagrid, sest pronksi sulamise temperatuur on ligi 1000° C, kuna teras kaotab oma karastus-kõvaduse juba 500—600° C juures, mille tõttu laagri kuumenemise korral võll saab raskeid rikkeid ehk isegi keerdub pooleks.

Kolbi polt (sõrm).

Kolbi poldi ülesandeks on luua kolbi ja õõtsvarda vahelist ühendust ning edasi anda gaaside survet kolbilt õõtsvardale. Kolbi sõrme ühenduseviise on kaks: 1) kolbi sõrm on kinnitatud kruvidega kolbi seinte külge (joon. nr. 35), 2) kolbi sõrm on kinnitatud krupipoldiga õõts- varda külge (joon. nr. 36). Kolbi sõrm valmistatakse kroomnikkel terasest, mille pind tsementeeritud. Raskuse vähendamiseks tehakse ta seest õõneks, seega omades torukujulise vormi.

Nokkvõll (ehk jagaja võll).

(Joon. nr. 37).

Nokkvõlli ülesandeks on klappe õigel ajal avada ja suluda. Ta aetakse ringi väntvõllist hammasratta ehk Halli keti abil. Hammasrattad on õigete ehk vildakute hammastega. Ühe tööringi (s. o. 2 väntvõlli tiiru) jooksul teeb nokkvõll ühe tuuri. Materjaliks on kroom- ehk kroomnikkel teras ja võll tehakse nokkadega ühes. Nokkvõll kinnitatakse karteri ülemisele poolele kolmel puks — ehk raamlaagril ja asetatakse kohale mootori eest otsast. Kui klapid asuvad kahel pool silindrit, siis on kaks nokkvõlli (joon. nr. 38). Nokkvõlliga seisavad koos veel veepumba, magneto ja dünamo hammasrattad. Rippuvate klappide korral paigutakse nokkvõll harilikult silindrite kaanele (joon. nr. 39), ehk karterisse. Viimasel juhusel pannakse klapid töötama kangi süsteemi abil (joon. nr. 40). Suurejõuliste mootorite nokkvõllid on varustatud veel võlli peal liikuvate eri nokkadega A_1 , A_2 , A_3 ja A_4 , milliseid mootori käimalaskmisel vastava sisseseade abil (B) lükatakse väljalaske klappide alla (joon. nr. 41). Need nokad avavad kompressioonitakti ajal osaliselt väljalaske klapi ja vähendavad seega kompressiooni, hõlbustades mootori ringikeeramist. Sarnast sisseseadet nimetatakse dekompressaatoriks. Kompressiooni vähendamise otstarbel asetatakse silindri kaanele ka väiksed kraanid — dekompressiooni kraanid, millised mootori käimalaskmisel osaliselt avatakse. Dekompressioon-kraanid on kahesugused: 1) harilikud kraanid ja 2) automaat klappiga (joon. nr. 42). Automaat klapp avaneb väljapoole ja laseb seega kompressioonitavade gaasid välja, kuna imemise takti ajal takistab välisõhu silindrisse imemist, mis lahjendaks gaasi koosseisu. — Nokkvõlli noka kuju oleneb klapi lahtihoidmise ajast ja osalt klapisõrmede alumise otsa konstruktsioonist. Näitliku pildi sellest annavad joonestused 43, 44, 45, kus on antud klapi sõrmede konstruktsioonid.

Nokkvõlli kohale asetamine.

Nokkvõlli peab väga täpselt kohale asetama, vastasel korral kaotab mootor osa omast võimest ehk üldse ei tööta. Kohale asetamine seisab selles, et nokkvõlli hammasratas väntvõlli hammasrattaga oleks nõnda ühendatud, et klapid õigel ajal avaneksid ja sulgneksid. Selleks tehakse vabriku poolt nokkvõlli ja väntvõlli hammasrattaste hammaste peäle märgid, millised nokkvõlli kohale panemisel tulevad ühte asetada (joon. nr. 46), s. o. C ühendatakse H-ga ja D ühendatakse B-ga. Kui märgid puuduvad hammastel, asetatakse nokkvõll kohale järgmiselt: Väntvõlli keeratakse seni ringi kuni esimese silindri väntvõlli põlv seisab allapoole ülemist surnud punkti soovitava imemise hiline misnurga võrra ehk kui kolb on liikunud allapoole ülemist surnud punkti vastava nurga või % omast käigust. Nüüd keeratakse nokkvõlli tema keerlemise sihis seni ringi, kuni esimese silindri imemise klapp hakkab tõusma. Selles väntvõlli ja nokkvõlli seisakus ühendakse nende hammasrattad.

Mootori tööjärjekorra kindlaks määramine.

Mootori tööjärjekorda määratakse kindlaks kahel viisil: 1) avatakse klappide katted, keeratakse mootori aeglaselt ringi ja tehakse kindlaks imemise ehk väljalaske klappide avamise järjekord, mis on ühtlasi ka mootori tööjärjekord. 2) Avatakse dekompressioon-kraanid, keeratakse mootori ringi ja tehakse kindlaks silindrites kompressioon-taktide järjekord, mis samuti kokku langeb mootori tööjärjekorraga.

Hooratas.

Hooratta ülesandeks on: ühtlustada mootori käiku. Hooratas on valatud malmist, kuid suurte tuuridega töötavatel mootoritel terasest. Hooratta raskus oleneb moo-

tori silindrite ja tiirude arvust. Mida rohkem silindreid ja suurem tiirude arv, seda kergem võib olla hooratas.

Hooratta kinnitusviise on kaks:

- 1) Kiilu ja koonusega (joon. nr. 47) ja
- 2) Ääriku (flantsi) abil (joon. nr. 48).

Praegusel ajal tarvitatakse rohkem flantsiga ühendust kui kiiluga.

Hooratta peale on märgitud väntvõlli põlvede alumise ja ülemise surnud-punkti seisakud. Mõned firmad märgivad ka klappide avamise ja sulgemise momendid. Hooratta materjaali mass on paigutatud võimalikult tema — hooratta — välisäärele (et saada hääd hoogu), mida joonestusel näha.

Karter.

Karter on alus kogu mootori mehhanismile ja kaitseb teda pori ning tolmu eest. Karter seisab koos kahest poolést. Ülemisest ja alumisest. Ülemise poole külge on kinnitatud kogu mootori mehhanism. Alumise poole küljes on ainult määrdaine pump (joon. nr. 33 ja 34) ja puhastuse korgid. Auto raamistikuga ühendatakse mootor karteri küljes olevate käppadega. Karter on valatud alumiiniumist. Odavamatel mootoritel on karteri alumine pool välja pressitud teras plekist — paksusega 3—4 m/m. Ülemine pool valatakse neil malmist, silindritega ühes plokkis. Karteri alumine pool on ühtlasi ka määrdaine nõuks.

Sumbutaja.

Sumbutaja ülesandeks on vähendada äratöötanud gaaside müra (joon. nr. 49). Ta kujutab enesest kontsentriselt üksteise sisse asetatud raudplekist silindreid mitmesugustes läbimõõtudes. On ka ristvahedega. Töötanud gaasid juhatakse mootori silindrist toru (a) kaudu sumbutaja sissemissel silindrisse, (b) sealt edasi vahe silindrisse (c) ja vahe silindrist välismisse (d), kust välja atmosfääri voolavad. Sum-

butaja vähendab mootori võimet 3—6% võrra. Sumbutaja juure asetakse atmosfääri (heite) klapp (e), mille kaudu on võimalik töötanud gaasi enne sumbutajad välja lasta, kõrvaldades seega mootori võime kaotuse sumbutajas. Atmosfääri klappi võib tarvitada märke ja maantee sõitudel, linnas sõites on see keelatud.

Sumbutaja vähendab töötanud gaaside müra sel teel, et vähendab nende temperatuuri ja muudab väljavoolu atmosfääri ühtlaseks.

Mootori jahutus.

Nagu teada tõuseb temperatuur silindris gaaside plahvatuse momendil 1500⁰—2000⁰C järele, mis esile kutsub kogu mootori mehhanismi temperatuuri tõusu. Mootori mehhanismi osade temperatuur võib tõusta ainult teatava piirini, vastasel korral lähevad nad rikke ehk söövad üksteisele sisse. Näiteks: Silindri peegelpinna keskmine temperatuur võib olla 130⁰ C. Kolbipesa 250⁰ C, imemise klapp 200⁰ C. Väljalaske klapp 450⁰ C. Silindri peegelpinna temperatuur on tingitud kolbi ja peegelpinna määrimisest, sest kui nende temperatuur tõuseb liiga kõrgeks, hakkab määrdaine põlema, sünnitab pigi ja kolb sööb sisse. Määrdaine põlemise temperatuur kõigub 210⁰—350⁰ C.

Jahutuse viisid.

Mootorite juures on tarvitusel kaks jahutuse viisi :

- 1) Veega jahutus.
- 2) Õhuga jahutus.

Veega jahutus võib olla kahesugune :

- a) Termosifooniline, b) jahutamise pumbaga.

Termosifoon-jahutus.

Termosifoon-jahutuse viis põhjeneb vee erikaalu (tiheduse) muutmisele soojenemisel.

Märkus: Erikaaluks nimetakse arvu, mis näitab mitu korda antud aine on veest raskem ehk kergem. Veest raskemate ainete erikaalud avaldakse arvudega, mis ühest (1) suuremad. Veest kergemate ainete erikaalud on kõik murdarvud (0, ...). See vahekord on maksev 15° C juures (Ka öeldakse: erikaal on antud aine 1 kantsendi-meetri kaal grammides).

Joonistusel Nr. 50 on antud termosifoon jahutuse skeem. Vesi reservuaarist (1) mida radiaatoriks nimetakse, voolab toru (2) kaudu silindri jahutussärki (3). Kokku-puutudes silindri palavate seintega tõuseb jahutussärgi voolava vee temperatuur, saab selle läbi kergemaks (erikaal väheneb) ja tõuseb toru (4) kaudu radiaatori ülemisse vee vanni. Siit langeb vesi peenikeste vasktorude kaudu, kus ta ära jahutakse, radiaatori alumisse osasse ja sealt edasi silindri jahutussärki, jne. Jahutusvee torud (2, 4) on radiaatoriga ühendatud kummist vahetorudega (5) mis ära hoiab vee torude murdumise radiaatori õõtsumisel. Selleks, et ära hoida radiaatori lõhkemist aurude tekkimise korral, kui silindrid mingil põhjusel on liiga palavaks läinud, ühendakse tema ülemine vee vann toru (6) kaudu atmosfääriga, mille kaudu tekkinud aurud väljavoolavad. Seda toru nimetakse atmorfäärtoruks. Vee jahutuse otstarbeks asetakse radiaatori taha ventilaator (7), mis radiaatori torustiku vahel esile kutsub õhu liikumise. Ventilaator pannakse keerlema rihmaga väntvõllil asuva rihmarattaga. Jahutusvee väljalaskmiseks on radiaatori alla veekraan (9) asetatud.

Selle jahutusviisi juures peab silmaspidama, et vee tasapind radiaatoris ei langeks allapoole ülemist veetoru. Siis katkeneb vee ringikäik, vesi hakkab keema ja mootor läheb palavaks, Veeringkäik katkeneb ka siis, kui vee temaratuur tõuseb üle 90° C, Sarnasel juhusel jäetakse mootor seisma kuni vesi vähe jahtub ehk lisatakse radiaatorisse külma vett.

Pumbaga jahutus.

Pumbaga jahutus läheb termosifoon-jahutusviisist selle poolest lahku, et vee ringkäigu kutsub esile sellekohane vee pump, aga mitte vee erikaalu muutmine. Pumbaga jahutuse (joon. nr. 51) viis on termosifoon jahutusest parem: 1) veeringkäik ei katkene kui vee tasapind radtaatoris langeb ehk kui vesi keema hakkab. Jahutuse otstarbeks tarvitakse praegusel ajal tsentrifuugal-pumpa (joon. nr. 52) ehk hammasratas-pumpa (joon. nr. 52).

Automaat veetemperatuuri regulaator.

Jahutusvee temperatuur võib kõikuda 60° — 80° C. Kui vee temperatuur langeb allapoole 60° C, siis jahutus on liiga intensiivne, sellega läheb suur protsent soojust silindris kaduma ja võime mootoris langeb. Liiga palava vee korral mootor soojeneb üleliigselt, seega silindrite määrimine muutub korratuks, võib juhtuda sissesöömisi ja samuti langeb ka mootori võime. Vee temperatuuri saab hoida võimalikult ühe ja sama piiri juures radiaatorist läbivoolava õhuhulga. Selleks otstarbeks asetatakse radiaatori ette õhu läbivoolu reguleerimise tiivad (lapid). Tiivad saavad vastavalt avatud ehk kinnipandud automaat aparadi abil, mis töötab radiaatoris tekkiva auru surve mõjul ehk käsitsi juhi istmelt. Joon. nr. 51 on antud automaat veesoojuse reguleerimise skeem. Kui vee temperatuur tõuseb, tekib radiaatoris teatav auru surve, mis mõjub automaatregulaatori (1) kolbi peale, surub teda allapoole ja avab seega rohkem tiivasi (2) lahti, mis suurendab radiaatorist õhu läbivoolu. Vee temperatuuri langede korral väheneb auru surve ja vedru (3) tõstab kolbi ülespoole, sulgudes seega õhu läbivoolu reguleerimise tiivasi. Sarnase sisseseade abil on võimalik vee temperatuuri hoida enam-vähem ühes suuruses (70° C.) Sellel sisseseadel on radiaator täiesti õhukindel. Auru tekkimi-

sel võib nende surve radiaatorile hädasohtlikuks saada. Selle ärahoidmiseks ühendatakse radiaatori ülemine veekast toru (4) kaudu õhukindla kondensaatoriga (5). Üleliigne aur voolab toru (4) kaudu kondensaatorisse ja muutub seal veeks, tõstes seega kondensaatoris vee tasapinda, mis õhu kondensaatoris teatava määraneni kokku surub. Kui auru surve radiaatoris langeb, surub kondensaatorisse kokkusurutud õhk aurust tekkinud vee toru (4) kaudu radiaatorisse tagasi. Nagu sellest näha, ei saa sarnase jahutussisseade juures üldse vee kaotust radiaatoris esile tulla; kuna teiste jahutussüsteemide juures vesi läbi atmosfääri toru radiaatorist välja aurab.

Radiaator (Veejahutaja.)

Radiaatori ülesandeks on silindrites palavaks läinud vett ära jahutada. Praegusel ajal tarvitatakse kaht tüüpi radiaatorisi: 1) torustik radiaatorid ja 2) kärg radiaatorid.

Torustik radiaator seisab koos peenikestest vertikaalselt asetatud vasktorudest, millede kaudu vesi langeb ülemisest veekastist alumisesse, andes seejuures oma soojuse toru seinte läbi torustiku vahelt läbivoolavale õhule. (Vaata joon. 50 ja 51.)

Kärg radiaator seisab koos lühikestest horisontaalselt asetatud torudest. Selles radiaatoris vesi voolab toru ümber vahel ja jahutusõhk läheb läbi torude. (joon. 54.)

Jahutustorude arv peab nii suur olema, et ühe hobuse jõu (H. P.) peale tuleb $\frac{1}{2}$ ruutmeetrit jahutuspinda.

Suured radiaatorid seisavad koos mitmest üksikust väikesest radiaatori elemendist (joon. 55), millised on kruvidega ühendatud ülemise ja alumise veekastiga. Joonis- tusel nr. 56 on antud elemendi ühendusskeem veekastiga.

Jahutuse vesi ja kivistus.

Mitteotstarbekohase jahutusvee tarvitusel (kaevu ja allika vesi) tekkib jahutussärgi seintele kivistus. Jahutus-

särgi kivistus kutsub esile mootori silindrite üleliigse soojenemise, mille tagajärjel on mootori võime langemine ja peegelpindade sissesöömine. Kivistust saab kõrvaldada soolhappe, äädikahappe ehk potaschi (sooda) lahuga. Potaschi tuleb võtta 10 liitri vee peale 3 klg. Lahuga täidetakse radiaator ja lastakse mootoril väikeste tuuridega 10—20 minutit töötada. Peale selle pestakse jahutussüsteem 4—5 korda veega, lastes mootoril iga kord väikeste tuuridega 15—20 minutit töötada.

Vee külmamise ärahoidmise abinõud radiaatoris

Külma ilmaga kaetakse mootori kate ja radiaator sellekohase tekiga kinni. Sõidu ajaks avatakse osaliselt radiaatori tekk, et ära hoida vee keema minemist. Suure külma vöetakse ka ventilaatori rihm maha. Vee külmamist saab ka ärahoida piirituse ehk glitseriiniga. Allpool on antud vee külmamise punkt piirituse ja glitseriini sisaldavuse järele $\frac{0}{100}$ $\frac{0}{100}$.

Aine $\frac{0}{100}$ $\frac{0}{100}$	10 $\frac{0}{100}$	20 $\frac{0}{100}$	30 $\frac{0}{100}$	40 $\frac{0}{100}$	50 $\frac{0}{100}$
Piiritus		—9 $^{\circ}$ C.	—12 $^{\circ}$ C.	—14 $^{\circ}$ C.	—16 $^{\circ}$ C.
Glitseriin	—1 $^{\circ}$ C.	—2 $^{\circ}$ C.	— 5 $^{\circ}$ C.	—12 $^{\circ}$ C.	—25 $^{\circ}$ C.

Glitseriini võib tarvitada ainult pumbaga jahutusel, ta teeb vee paksuks ja termosifoon jahutuse juures takistab vee ringkäiku. Kui vesi sisaldab 10 $\frac{0}{100}$ glitseriini, siis sarnasest segust jää on kore ja ei suru torustikku lõhki.

Segu 10 $\frac{0}{100}$ glitseriinist, 30 $\frac{0}{100}$ piiriust ja 60 $\frac{0}{100}$ veest külmab — 10 $^{\circ}$ C juures. Glitseriin peab olema neutraalne, (ei tohi happeid sisaldada). Kui selleks kindel ei olda, siis lisatakse glitseriinile soodat juurde.

Külma ilmaga ei tohi kallata vett enne radiaatorisse (külmab ära), kui mootor on käima pandud ehk juba soo-

jaks läinud. Vee kallamine peab sündima aegamööda ja jaokaupa, sest muidu võivad silindrid lõhkeda. Pumbaga jahutuse korral tuleb mootor veekallamise ajaks seisma jätta, sest pump pritsib külma vee kohe vastu palavaid tsilindri seinu, tekkitades nende lõhkemise. Enne käimaskmist järelvaadata pump — kas külmanud ei ole. Kõige parem on talvel enne mootori käimapanemist radiaatorisse keev vesi kallata, see teeb kogu mootori soojaks ja ta läheb kohe käima.

V ä g a t ä h t i s: Kui mootor pikemaks ajaks seisma jäetakse külmaga, peab vee radiaatorist ja pumbast välja laskma, selleks on veepump kraaniga varustatud. Külmanud vesi surub silindrid ja radiaatori lõhki. Pragunenud silinder saab kinni keedetud (sveisitud) elektriga ehk auto-geeniliselt. Peale seda tuleb ka hüdrauliliselt järel proovida 1^{1/2} kordse plahvatusmomendi surve peale. Jahutus-särgi praod võivad parandatud saada sveisimisega, punasest vasest plekiga üle lappimisega, vasest krüvidega ja vasevitriooli abil tinutades.

M ä r k u s 1: Radiaator on kinnitatud kolmest kohast. Altt autoraamile toetab ta kummagilt poolt vedrudega ja ülevalt vardaga, mis kinnitatud ühe otsaga radiaatori külge ja teisega auto kere külge.

M ä r k u s 2: Vee temperatuuri radiaatoris mõõdetakse mõtomeetriga, mis on kinnitatud radiaatori korgi peale ehk jaotustahvlile.

Karburatsioon.

Aparaati, mis segab bensiini õhuga, nimetatakse karburaatoriks. Karburaator peab vastama järgmistele tingimistele:

1) Bensiin ja õhk peavad segatud olema kindlas kaalulises vahekorras, vastavalt mootori tuuridele; s. o. mootori tuuride suurenemisel peab karburaator valmistama vaesemat gaasi ja tuuride langemisel rikkalikumat gaasi. Keskmise gaasi koosseis on: **1 klg. bensiini ja 20 klg.**

õhku (16 kantmeetrit õhku) s. o. ühe kantmeetri õhu peale tuleb segada 62,5 grammi bensiiini.

2) Bensiiini peab täiesti äratolmustama ja õhuga ühtlaselt segama.

3) Karburaator peab valmistama küllaldaselt rikka likku gaasi mootori käimalaskeks.

Bensiiini tolmutamise otstarbeks tuleb karburaatorisse juhtida vastav osa soojust. Soojust saab juhtida karburaatorisse kahel teel: 1) õhk viiakse enne karburaatorisse imemist kokkupuutumisele palava töötanud gaaside väljalaske toruga. 2) Bensiiin enne tolmutamist soojendatakse ära. Bensiiini soojendamise otstarbeks on karburaatori toru ümber bensiiini kanaali soojendusärk, kuhu juhatakse palav jahutusvesi ehk äratöötanud gaasid (Klodell karburaator). Bensiiini eelsoojendamise asemel tarvitatakse ka gaasi eelsoojendust. Selleks otstarbeks on ümber imemise toru pealpool trossel-klappi soojendussärk, kuhu juhatakse soe jahutusvesi ehk palavad töötanud gaasid. (Vaata joonistus nr. 57.

Õhu eelsoojendus ei tohi olla liiga suur, see annab suure eelpaisumise, mille tõttu mootori võime langeb. Eelsoojenduse suurus oleneb ära kütteaine sordist, mida väiksem kütteaine erikaal, seda vähem tarvitab ta oma auramiseks (tolmustamiseks) soojust.

Gaasi koosseisu reguleerimine vastavalt mootori tuuridele võib sündida neljal viisil:

- 1) Abitüüsedega (Zenith ja Renault karburaator).
- 2) Lisa õhuga (Renault, Grouvell, Zetaan karb.).
- 3) Õhu tüüsedega — õhu tüüsed on paigutatud kas ümber peatüüse (Klodell, Solex) ehk peatüüse sisse (Pallas).
- 4) Tüüse nõela abil (Ford, Zetaan karbur.).

Põlemise protsess tsilindris.

Enne plahvatust:

1 nael bensiini

$C_n H_m + 2$	}	süsinik (C)	0,84 naela
		vesinik (H)	0,16 „

Kokku 1 nael.

20 naela õhku

hapnik (O)	4,6 naela	(23 ⁰ / ₁₀)
lämmastik (N)	15,4 „	(77 ⁰ / ₁₀)

Kokku 20,0 naela.

Peale põlemist:

Süsihappu gaas (CO ₂)	3,08 naela
Vesi (auru näol) (H ₂ O)	1,44 „
Hapnik (O)	1,06 „
Lämmastik (N)	15,4 „
Tsüaan gaas	
Vingu gaas (CO)	
Süsinik (C)	

Kokku: 21,0 naela.

Üldiselt peab õhku bensiinile nii palju juure lisama, et temas leiduv hapnik suudab bensiini täiesti ärapõletada. Kui hapnikust puudu tuleb, hakkab tekkima süsinik (nõgi), mis silindrid ja küünlad ära nõgitab, seega mootori palavaks ajaks, millest mootori võime langeb. Töötanud gaasid on sel juhusel musta värvi.

Nagu tabelist näha, tekivad bensiini põlemisel silindris veel vingu ja tsüaan gaasid. Need on väga kihytised gaasid ja sellepärast peab töötanud gaasid automobiilist võimalikult eemale juhtima. Gaaside eemale juhtimiseks on väljaviske toru ühes sumbutajaga, mis on paigutatud mootori raamistiku alla.

Pulverisatsioon-karburaator.

(Skeem Nr. 58).

Kui läbi mingisuguse toru (a), mille läbimõõt kesk-kohast (f) on väiksem, kutsume vaakumi mõjul esile õhu liikumise, siis ühendades toruga vaakum-meetrid (b) ja (c), näeme et vaakum-meeter (c), mis on ühendatud toru kitsama kohaga, näitab palju suuremat surve langemist, kui teine vaakummeeter (b). See nähtus oleneb ära õhu kahe-sugusest liikumise kiirusest lõigetes $m-n$ ja $k-p$, sest kitsamas kohas $k-p$, kust sama õhu hulk läbi voolab, peab õhu liikumise kiirus suurem olema, mis esile kutsubki surve langemise. Ühendame nüüd toru kitsama koha (talje) peenikese toru abil (d tüüse) vedelikuga täidetud nõuga (e), siis hakkab vedelik surve langemise mõjul toru d mööda torusse a voolama, kus ta kiiresti voolava õhuga kokku puutudes ära tolmustub ja õhuga edasi voolab, segatult. Sarnase sisseseadega abil avanes otstarbekohane võimalus õhu ja bensiini segamiseks ja ta panigi aluse pulveri-satsioon-karburaatorile.

Zenith-karburaator.

(Skeem Nr. 59).

Bensiin voolab mööda toru (15) surve all karburaatori (ujuja) bulla ruumi (1) ja hakkab teda täitma. Bensiini tasapinna tõusmisega bulla ruumis hakkab ka bull kerkima ja tõstab bulla nõela (3) õlad (4) ülespoole. Bulla nõela õlade teised otsad suruvad omakord bulla nõela allapoole ja panevad seega bensiini voolu karburaatorisse seisma, kui tema tasapind on vastavasse kõrgusesse jõudnud. Bulla ruumist voolab bensiin mööda kanaali (5) peatüüsesse (8) ja läbi kaliibri (7) kompensaatorisse (6). Kompensaatorist võtab bensiini tüüse-kompensaator (9) ja käimalaske tüüse ehk väikeste tuuride tüüse (10).

Normaalsete mootori tuuride ajal, reguleerib peatüüse ja tüüsekompensaator gaasi koosseisu. Näiteks, kui mootori tuurid tõusevad, tõuseb ka taljes (14), kus asuvad tüüsed otsad, vaakum ja peatüüse hakkab suuremal määral bensiini välja saatma, kuna tüüse-kompensaatorist, selle vastu, väljavoolava bensiini hulk väheneb, kompensaatoris bensiini tasapinna langemise tõttu.

Kui mootori tuurid langevad, väheneb taljes vaakum ja peatüüsest voolav bensiini hulk väheneb ka, kuna tüüse-kompensaatorist, selle vastu, bensiini väljavool suureneb, kompensaatoris bensiini tasapinna tõusu tõttu. Sellest võime teha järelduse:

„Zenith“ karburaatoris gaasi koosseis reguleerub automaatselt bensiini tasapinna kõikumisega kompensaatoris, olenedes mootori tuuridest.

Bensiini tasapinna kõikumine kompensaatoris tuleb sellest, et bensiin voolab kompensaatorisse ainult läbi kaliibri, aga mitte vabalt sel määral nagu teda tüüse-kompensaatorist suudaks välja imeda taljes tekkinud vaakum. Mootori käimalaskmisel suletakse peaaegselt trossel-klapp (12). Seega suureneb õhu liikumise kiirus avause (11) juures ja töötama hakkab kompensaatoris asuv käimalaske tüüse (10). Samuti töötab käimalaske tüüse ka mootori väikeste tuuride ajal. Käimalaske tüüse läbi valmistatud gaasi koosseisu reguleeritakse tüüse kõrgemale (saame rikkalikuma gaasi) ja madalamale laskmisega (vaesem gaas). Peatüüsedest väljaimetud bensiin seguneb õhuga allpool trosselkappi n. n. seguruumis (13). Trosselklapi abil on võimalik tsilindrisse enam ehk vähem gaasi lasta, millest mootori võime ja tuurid olenevad.

„Zenith“ karburaatoril on õhu ehk gaasi eelsoojendus. Õhu eelsoojenduse saame väljalaske toru peal olevast õhumantlist, kust soe õhk karburaatori segu ruumi voolab. Gaasi eelsoojendus on kas äratöötanud gaasidega ehk

sooja veega radiaatorist. Siin on gaasi torule õhku ehk vee särk ümberpandud.

Märkus: Bensiini tasapind peab tüüse otstes alaliselt nii madalal seisma (1—2 m/m), et tüüse osadesse ilmuks bensiini pisar-tilk kapilaarsuse tõttu.

„Ford“ karburaator.

(Skeem Nr. 60).

„Ford“ karburaatoril bulla ruum (1) ja bulla (2) asuvad ümber tüüse (4). Sel on hea omadus, et automobiili kallakused ja õõtsumised sõidul ei avalda mingisugust mõju bensiini tasapinna seisaku peale tüüses. Gaasi koosseisu reguleeritakse tüüse nõela abil (5). Mootori käimalaskel keeratakse tüüse nõel lahti 1,5—2 tuuri ja kui mootor on soojaks läinud ning töötab normaaloludes, võib nõela sulguda $\frac{3}{4}$ —1 tuurini. Tüüse nõela saab reguleerida juhi istmelt jaotus tahvlilt varda (10) abil. Mootori käimalaskmisel sulutakse ühe väntvõlli tuuri ajaks õhukorrektor (8). Sulutud korrektor takistab õhu pääsemist segu ruumi (6) ja selle tõttu tekib sääl suur vaakum, mis bensiini bulla ruumist suurel määral välja imeb, valmistades rikkalikku käimalaske gaasi. Korrektorit ei ole soovitatav liiga kaua kinni hoida, sellega imeme silindrisse palju bensiini, mis raskendab mootori käimalaskmist. Korrektori saab sulguda jaotustahvlilt ja eest radiaatori juurest.

„Grouvell“ karburaator (Arkanbur).

„Grouvell“-Arkanburi karburaatori (joon. 61) tüüse (2) võtab bensiini kohe bulla ruumist. Bulla ruumi ehitus on samasugune nagu „Zenith“ karburaatorilgi. Gaasi koosseis reguleeritakse lisa õhuga, mis seguruumi lisaõhu kuu-likeste (4) alt voolab.

Lisaõhu rohkus oleneb ära mootori tuuride arvust. Näiteks, kui mootori tuurid tõusevad, tekib seguruumis

suurem vaakum. Selle mõjul kerkivad kuulikesed oma pea pealt üles ja avavad välisõhule sissepääsu seguruumi, kus ta bensiini aurudega seguneb ja sealt edasi tsilindrisse voolab. Lisaõhu kuulikeste raskused on sarnaselt valitud, et nad lasevad välisõhku seguruumi igasuguste mootori tuuride juures ainult vastaval määral, nagu seda gaasi koosseis nõuab.

Grouvell-Arkanburi karburaatoril on gaasi eelsoojendus. Selleks otstarbeks on ümber seguruumi paigutatud soojendussärk, kuhu soe vesi ehk palavad töötanud-gaasid juhatakse

„Klodell“ karburaator.

(Joon. Nr. 62).

„Klodell“ karburaator erineb teistest oma trosselklapi (4) ja tüüsed (1, 2) ehitusega. Trosselklapp on silindrikujuline, mis seest õõnes ja täidab ühtlasi seguruumi ülesannet (3). Tüüsesid on kaks: bensiini tüüse (1) ja õhutüüse (2). Bensiini tüüse on paigutatud õhutüüse sisse. Gaasi koosseisu reguleerimine sünnib õhutüüse abil. Õhutüüsel on kaks rida õhuläbivoolu aukusid. Ühed asuvad tüüse alumises ja teised ülemises otsas. Ülemised augud ulatavad seguruumi. Kui tarvis on rikkalikku gaasi, voolab läbi õhutüüse rohkem õhku, mis bensiini tüüse otsa juures suurema vaakumi sünnitab ja seega rohkem bensiini välja imeb. Vaesema gaasi saamiseks väheneb läbi õhutüüse voolav õhuhulk. Õhutüüsest läbivoolav õhu hulk reguleerub automaatselt trosselklapi keeramisest soovivate mootori tuuride peale; sellejuures katab ta kinni vastaval määral oma põskedega (a, b) seguruumi alumist õhukäiku, mille tõttu õhk on sunnitud voolama seguruumi läbi õhutüüse. Karburaatori reguleerimine vastavalt kütta-ainele sünnib kruvi abil (5). Tema abil on võimalik osaliselt kinni katta alumist seguruumi õhukäiku. Kruvi sissekeeramisel läheb gaas rikkalikumaks ja väljakeeramisel

vaesemaks. Mootori käimalaskmisel ja väikeste tuuride jaoks sulutakse trosselklapp ning osalt ka õhu korrektor (7). Käimalaskel voolab gaas seguruumist (3) tsilindritesse läbi avause (12) kust läbivoolates bensiin korralikult õhuga seguneb. Avause (12) suurust on võimalik reguleerida kruvi (5) abil. „Klodell“ karburaator töötab bensiini eelsoojendusega; selleks on tal ümber bensiini kanaali (9) soojendussärk (8), kuhu löötanud gaasid ehk palav jahutusvesi juhatakse.

„Pallas“ karburaator.

Pallas karburaatori (joon. 63) bulla ruum (1) asub ümber talje. Bull (2) on ringikujuline ja ühelt poolt scharniiriga bulla ruumi külge kinnitatud (10). Kinnituskohast vähe eemal asub nõel (3), mis alumise otsaga bullale toetub reguleerides seega vastavalt bensiini juurevoolu karburaatorisse. Tüüsi on kaks: üks bensiini tüüse (5) ja teine õhutüüse (6). Bensiini tüüse alumine ots ulatab bulla ruumi ja imeb bensiini läbi kaliibri (11). Bensiini väljavooluks seguruumi on tüüsel kummagil pool talje keskkoha kaks horisontaalselt seisvat auku. Õhutüüse on paigutatud kontsentriselt bensiini tüüsesse. Alumine ots ulatab allapoole bensiini tasapinda ja on neljakandiline, iga kandi peal väike auk õhu väljavoolamiseks. Õhu võtab õhutüüse väljast ja välisõhu augu ees on peenike vask sõel mis takistab prügi tüüsesse sattumast. Gaasi koosseisu reguleerib õhutüüse. Ta saadab bensiini tüüsesse sel määral õhku, et gaasi koosseis vastab alati mootori tuuridele. Mootori käimalaskmiseks tuleb trosselklapp peaaegu sulgeda. Kiirendatud õhuliikumise tõttu mööda alumist trosselklapi äärt tekib seal suur vaakum. Selle mõjul voolab õhk taljest bensiini tüüse aukudesse ja tüüse kanaali (9) kaudu trosselklapi juure, kaasa imedes tüüsest rikkalikult bensiini, mis annab vastava koos-

seisuga käimalaske gaasi. „Pallase“ karburaatoril on õhu eelsoojendus.

✓ „Solex“ karburaator.

(Joon. Nr. 64.)

„Solex“ karburaatori bulla liikumine juhitakse varda (6) abil. Juhtvardal on mõlemis otstes vint. Alumine ots keeratakse bulla ruumi kaane, kuhu kruvi (15) otsa käib. Kogu karburaatori lahtivõtmiseks on tarvis ainult ühte kruvi (15) lahti keerata. „Solex“ karburaatoril on kolm tüüset: bensiini tüüse (8), õhutüüse (9), käimalaske tüüse (11). Pea bensiini tüüse on paigutatud kontsentriselt õhutüüsesse. Õhk õhutüüsesse pääseb õhumantli kaudu. Gaasi koosseisu reguleerib õhutüüse. Selleks juhib ta õhku läbi aukude (a) bensiini tüüsesse, mis vastaval määral vähendab bensiini väljaimemist. Bensiini tüüsesse voolav õhu hulk oleneb ära taljes tegutsevast vaakumist. Õhk õhutüüsesse pääseb õhumantli (10) aukude (6) kaudu. „Solex“ karburaatoril on õhu eelsoojendus. Mootori käimalaskeks tuleb peaaegu sulgeda trosselklapp, seega suureneb õhuliikumise kiirus trosselklapi alumise otsa juures ja töötama hakkab käimalaske tüüse (11), saates bensiini bensiini-kanaali (14) kaudu trosselklapi juure, kus ta õhuga seguneb. „Solex“ karburaatoril on kahesugused trosselklapid: silindri kujulised ja harilikud, nagu klodellilgi. Külma ilmaga mootori käimapanemisel tuleb bulba uputaja nõela (5) peale vajutada, seega tuleb meil palju bensiini bulla ruumi ja mootor läheb rutem käima.

Karburaatorite reguleerimine.

Erilist reguleerimist nimetatud karburaatorid ei nõua, sest nad on vabrikus vastavalt välja reguleeritud. Ainult trosselklapi lingi kruvi tuleb sarnaselt ära reguleerida, et mootorit on kerge käima lüüa. Peab ka meeles pidama,

et üks ja sama karburaator ei kõlba igale mootorile, kuigi nende võimed on ühesugused. Sest karburaatorite tüüsed kaliibrите avaused olenevad ära kolmest asjaolust:

- 1) Silindrite läbimõõdust.
- 2) Kolbi käigust.
- 3) Mootori tuuride arvust.

Tüüse avause läbimõõt on antud sajandikkudes millimeetrites.

Kui üht ja sama karburaatorit on tarvis teisele mootorile asetada, mille tuurid on enam-vähem kooskõlas, siis peab tingimata tüüsed kaliibrid vahetama katsete teel. Samuti tulevad tüüsed kaliibrid vahetada, kui hakatakse teist kütteainet tarvitama, näiteks bensooli ehk raskema erikaaluga bensiini. Karburaatorite tüüsed olemasolevad kaliibrid võib leida vastava firma kataloogidest.

Eriti peab silmaspidama, et bensiini tasapind karburaatoris oleks omas normaal seisakus s. o. ta ei tohi kõrgemale ega madalamale langeda. Madalamale võib ta sel juhusel langeda kui tarvitusele võetakse raskema erikaaluga bensiin ehk kui bulla nõela õlad ehk bull on vähesesöönud. Kõrgemale tõuseb tasapind kergema kütteaine korral ehk kui bull on raskemaks läinud, nagu mustuse tõttu ehk kui temasse bensiini kuskilt sisse pääseb (bullal on väike auk sees). Bensiini tasapinna tõstmiseks raskema erikaaluga bensiini korral, tuleb bulla vähe raskemaks teha: bulla peale asetakse plekist sheib. Mõnedel karburaatoritel on selleks otstarbeks eriline sisseseade bulla nõela juures.

Trosselklapi reguleerimine.

Nagu eelmisest teada, oleneb trosselklapi avamisest ära mootori tuuride arv ja võime (H. P.). Sellepärast on automobiilide juures trosselklapi avamiseks läbiviidud sarnane sisseseade, mis võimaldab kergesti tema seisaku

muutmist autojuhi istmelt. Trosselklapi seisaku muutmise võib sündida kolmel viisil :

- 1) Käepideme abil roolirattalt (käegaas).
- 2) Jalapedaaliga — akseleraatoriga (jalagaas).
- 3) Automaaatselt tsentrifugaal regulaatoriga.

Kaks esimest on üldiselt tarvitusel mõlemis, koos ehk üksikult. Peale tsentrifugaal regulaatori on tarvitusel veel hüdraulised ja taljes tekkiva vaakumi mõjul töötavad regulaatorid. Hüdraulised regulaatorid töötavad vee pumba survega. Taljes tekkiva vaakumiga töötavad regulaatorid asuvad karburaatoris (Renault). Tsentrifugaal regulaator on paigutatud harilikult nokkvõlli hammasratta külge. Joonistus Nr. 65 on näidatud kõik kolm sisseseadet.

Bensiini edasiande viise on kolm :

- 1) bensiin voolab karburaatorisse oma raskuse mõjul,
- 2) survega töötava baagiga,
- 3) vaakum-aparaadiga.

1) Esimesel juhul bensiini baak on asetatud karburaatorist kõrgemale ja on välisõhuga ühenduses, mille tõttu bensiin oma raskusega karburaatorisse voolab. (Joon. Nr. 66.)

Bensiini baagi alla asetatakse puhastuskurn (2), mille ülemisest osast bensiin toru (5) kaudu karburaatori bulla ruumi (6) juhitakse. Kurna all asub kraan (4), millest kurna kogunud mustust saab välja lasta. Bensiini baak asub autojuhi istme all ehk üleval mootori kaboti (katte) all.

2) Teisel juhul bensiini baak on õhukindel (joon. 67) (hermeetiline) ja asub karburaatorist madalamal. Bensiini karburaatorisse saatmiseks sünnitatakse baagis 0,1—0,4 atmosfääriline surve, mis bensiini bulla ruumi (9) surub.

Surve bensiini baagis sünnitatakse kahel viisil :

- 1) äratöötatud gaasidega,
- 2) erilise õhupumba abil, mis töötab nokkvõlli peal (õhupumbaks on kolbipump).

Mõlemil juhuseil saadetakse surutud õhk ehk töötanud gaasid baaki läbi reduktsioon-ventiili. Reduktsiooni ventiili ülesandeks on hoida survet baagis alaliselt ühesuguses suuruses. Selleks, et surve bensiini baagis ei tõuseks liiga suureks, laseb atmosfääri klapp (5) survekambrist (11) üleliigsed gaasid välja. Töötanud gaaside korral paigutakse reduktsioonventiili peenike vasksöel (6) (Devisöel), mis takistab juhuslist tule pääsemist bensiini surve kambrisse.

Surve reguleerimine bensiini baagis sünnib reduktsioonventiili atmosfääri klapi (5) vedru kõvemaks ehk lõdvemaks keeramisega, kruvi (13) abil. Surve toru ühendatakse manomeetriga (12), mis alaliselt ära näitab baagis tegutseva surve. Manomeeter asub jaotustahvilil autojuhi ees. Manomeetri skaala on jagatud $1/100$ ehk $1/10$ atmosfääridesse. Mootori käimalaskmisel sünnitatakse algsurve käsipumbaga (10). Bensiini baak asub taga, auto raamistikuga all.

3) Kolmandal juhusel (vaakum aparaadiga) on bensiini baak välisõhuga ühenduses ja bensiin imetakse vaakum-aparaati, mis asub karburaatorist kõrgemal; sealt voolab ta edasi karburaatorisse oma raskusega. Vaakum aparaat on paigutatud mootori kaboti alla ja bensiini baak taha autoraamistikuga alla. Joonistusel nr. 68 on näidatud bensiini edasiandmine vaakumaparaadiga. Vaakumaparaat seisab koos kahest osast. Üleval bulla ruum (5) ja all bensiini ruum. Kui bensiini tasapind bulla ruumis langeb, vajub bulla allapoole, sulub atmosfääri klapi (8) ja avab vaakumtoru (12) klapi (9). Vaakumtoru on ühendatud mootori imemise toruga, mille tõttu imemise torus tegutsev vaakum imeb bullaruumist teatava osa õhku ära ja selle tagajärjel hakkab bensiin baagist (1) toru (13) kaudu bulla ruumi voolama. Kui bensiini tasapind bulla ruumis tõuseb normaal piirini, kerkib bulla ülespoole ja sulub vaakumtoru klapi, bensiini nõela ning avab atmosfääri klapi, seega katkeneb bensiini juurevool bulla

ruumi. Avatud atmosfäärklapi tõttu rõhub bensiin oma raskusega klapi (10) lahti ja voolab bulla ruumist välisrõhuga ühenduses seisvasse bensiini ruumi, millest ta edasi karburaatorisse voolab; sarnaselt töötab vaakumaparaat vahetpidamata mootori töötamise ajal. Bensiini baagi ja vaakumaparaadi vahele on asetatud bensiini kraan (14), mis tingimata tuleb suluda õnnetu juhtumise korral.

Väga tähtis. Peab kindlasti meelespidama, et millalgi tulega ei tohi bensiini baagi ja vaakumaparaadi ning karburaatori juure minna. Põlevat bensiini kustutatakse „minimaxiga“, liivaga ja märja riidega lämbutamise teel, aga mitte veega, mis põleva bensiini laiali ajab

Märkus: Bensiini hulka baagis määratakse kindlaks liitri-tesse ehk kilogrammidesse kalibreeritud varda abil. Mõned firmad asetavad selleks otstarbeks bensiini baaki erilised bensiini näitajad.

Kütteained.

Bensiin.

Automootorite juures tarvitatakse kütteainena bensiini. Bensiin saadakse naftast. Tema erikaal kõigub 0,68—0,74. Üks kilogramm bensiini annab 11.500 kalooriat soojust. Bensiini sordid määratakse kindlaks erikaalu järele.

- | | | |
|----------|------------|----------------|
| I. sort, | erikaaluga | 0,680 — 0,710. |
| II. „ | „ | 0,710 — 0,725. |
| III. „ | „ | 0,725 — 0,735. |

Need andmed on maksvad 15°C ja 12°R juures. Kui bensiini temperatuur erikaalu mõõtmisel on suurem ehk väiksem 15°C., siis tuleb teha parandus. Üks kraad C muudab bensiini erikaalu 0,001 võrra. Kui bensiini temperatuur on 15°C kõrgem, siis tuleb parandus saadud erikaalude juure arvata. Näide:

Bensiini temperatuur on 4° C ja areomeeter näitab erikaalu 0,721, parandus tuleb teha 11° C võrra, s. o. 0,011.

Õige erikaal, mis vastav 15°C on $0,721 - 0,011 = 0,710$ jne., jne.

Harilikul viisil bensiini headust võib otsustada lõhna järele ja auramise ajaga. Esimese sordi bensiiniga niisutatud kirjutuspaber kuivab ära 5—10 sek. jooksul, ühtlasi ei tohi paberile mingit plekki jääda. Täpsemalt bensiini headust võib otsustada aurutamisega keevas vees. Võetakse kalibreeritud katseklaasi 100 cm^3 bensiini ja hoitakse keevas vees kuni ta aurab teatud määranäe ära. Kui järele jäänud bensiini hulk on vähem kui 5% siis on ta kõlbulik. Üks hobusejõud (HP) tarvitab tunnis bensiini 240—250 grammi. (Kui mootor täie jõuga töötab.)

Bensool (kivisöest saadud).

Bensooli tarvitatakse mootorite juures, erikaaluga 0,875. Võrreldes bensiiniga läheb teda 10—15% rohkem. Halb külg on see, et ta hangub külma käes. Sellepärast tarvitatakse teda piiritusega segatult 1:1. Üks hobusejõud (HP) tarvitab tunnis 295 gr. 1 klg. annab 9500 kalooriat soojust.

Piiritus. Piiritus karbureerub normaal tingimustel kaunis raskesti, tarvitab suurt eelsoojendust. Mootori tuleb seisma jätta bensiini tarvitades (10 min.), sest plahvatuse protsessis tekib äädikahape, mis silindreid roostetab. 95° piiritusel on erikaal 0,826. Soojushulk on 5875 kal. 1 HP tarvitab tunnis 435 grammi.

Karbureeritud piiritus.

Karbureeritud piiritus on bensooli ja piirituse segu 1:1. Erikaal 0,830. Soojushulk 6410 kalooriat. HP. tarvitab tunnis 407 grammi.

Mootori määrimine.

Määrimise juures peab määrdeaine sattuma õõrdpindade vahele, neid eraldades.

Mootori määrimise viise on kolm:

- 1) määreaine laialipritsimise teel karteris — barbotash määrimine,
- 2) surve all määrimine,
- 3) sega määrimine — ühendatud surve ja barbotash määrimine.

Barbotaash määrimine.

Barbotaash määrimine sünnib sel teel, et määrdaine karteris pritsitakse väntvõlli põlvedega laiali, mille tõttu ta iseenesest sattub kõikidesse karteris asuvatesse laagritesse ja silindri peegelpinnale. Väntvõlli põlvlaagri määrimise otstarbeks on õõtsvarda põlvlaagri alumisele kattele eriline määrenokk asetatud (joon. nr. 22 detaal 4), mis määrdaine laagritesse juhib. Barbotaash määrimisel on see paha omadus, et mootori pikkikallakuse korral määrdaine voolab ühte karteri otsa ja seega teises otsas asuvad põlvlaagrid kui ka silindrid jäävad määrimata. Eriti see kardetakse pikka mäeteed ülesse sõites. Selle nähtuse kõrvaldamiseks on väntvõlli põlvede alla määrdaine künad asetatud, kuhu pump torustiku kaudu kogu aeg määrdainet pumpab. Künadest pritsivad väntvõlli põlved määrdaine laiali. Määrdaine pumpadeks tarvitatakse hammasratast — ehk kolbi pumpe ja pannakse töötama nokkvõllilt. Määrdaine pump on paigutatud karteri alumise poole põhja ja asub seega määrdaine sees. Pump imeb määrdaine läbi sõela, millega ärahoitakse määrdaine torustiku ummistused. Määrdaine tasapind karteris peab alati teatud kõrguses asuma, vastasel korral saab mootor liiga ehk puudulikult määritud. Üleliigne määrimine vähendab mootori võimet, tekitab suitsu ja ummistab küünlad, kuna puudulik määrimine kutsub esile laagrite ehk kolbide sissesõõmise.

Määrdaine tasapinna määramiseks on karteri alumisel poolel kontrollkraanid. Määrdaine kallatakse karterisse

Paul Salum

läbi filtri kuni ülemise kontrollkraanini. Mõned firmad tarvitavad määrdaine tasapinna kõrguse määramiseks erilisi bullaga töötavaid näitajaid. (Joon. nr. 59).

„Ford“ mootori määrimise sisseseade.

„Ford“ mootori määritakse barbotaash viisi järele. Ta läheb teistest selle poolest lahku, et määrdaine ei saadeta määrekünadesse mitte pumba abil vaid toruga (2) joonistusel nr. 70. Toru (2) on mootorisse paigutatud kallakul. Hoogratta vastuseisval otsal on trehtri kuju, kuhu hoogratas keerlemise tõttu määrdaine paiskab. Toru mööda voolab määrdaine mootori esimesesse otsa ja sealt mööda karteri põhja mootori teise, madalamal asuvasse karteri otsa tagasi, täites seega määrekünad. Määrdainet tuleb mootori karterisse niipalju kallata, et ta hakkab ülemisest kontrollkraanist 5 tilkuma. Kõige madalamal lubatud määrdaine tasapinna määrab kraan 4. Mootori kokkupanemisel tuleb määretoru (2) korralikult ärapesta ja järele vaadata, kas ta kusagilt katki ei ole.

Surve määrimine.

Surve määrimine võib sündida kahel viisil:

- 1) pumba abil
- 2) töötanud gaasidega.

Pumbaga määrimine. (Joon. nr. 71).

Pumbaga määrimise korral väntvõll ja õõtsvardad on seest õõnsad. Õõtsvarrastel on vahest ka vask torud küljes õli tarvis. Määrdaine surutakse pumbaga väntvõlli raamlaagritesse. Sealt voolab ta väntvõlli õõnsuste kaudu põlvlaagritesse. Üks osa määrdainest voolab laagri istete vahelt välja ja pritsitakse põlve kiire liikumise tõttu silindri peegelpinnale. Teine osa põlvlaagritesse surutud määrdainest läheb õõtsvarda õõnsuste ja seda mööda kolbi sõrm-laagritesse, kust ta karterisse tagasi voolab. Määrdaine

surve torustikus on keskmiselt 0,4 atmosfääri. Surve reguleerimise otstarbeks on määrdaine magistraaltoru erilise reduktsioonventiiliga ühendatud, mis üleliigse õli torustikust välja laseb. Survet torustikus näitab manomeeter, mis asub jaotustahvlil. Manomeetri skaala on harilikult jagatud 1/100 atmosfääridesse. Määrdaine pumbad on karteri alumise poole küljes. Mõned firmad paigutavad pumba jaotustahvlile ehk mootori kaboti alla, kust ta väntvõlli pealt eksentriku ehk nõõri (rihma, spiraal vedru) abil töötama pannakse. Elevaatori viisi töötavaid pumpe hüütakse „lubrikaatoriteks“.

Lubrikaatorid lasevad määrdaine tilkhaaval laagritesse ja töötavad värske määrdainega, kuna karteris asuvad pumbad saadavad laagritesse töötanud määrdaine.

Töötanud gaasi survega määrimine.

Määrdaine baak paigutatakse jaotustahvlile, kuhu läbi reduktsioonventiili töötanud gaaside abil alaline surve sünnitatakse (0,4 atmos.). Surve mõjul voolab määrdaine mööda torusid vastavatesse mootori laagritesse. Algsurve sünnitatakse käsipumbaga.

Segamäärimine.

Segamäärimiseks nimetakse sarnast sisseseadet, kus tähtsamad laagrid määritakse surve all (raam ja põlv-laagrid väntvõllil) ja teised määrdaine laialipritsimisega (barbotaash).

Märkus: Külma ilmaga enne mootori käimapanemist peab määrdaine karteris eelsoojendama. Vastasel korral töötavad laagrid kuni määrdaine soojenemiseni ilma määrimata ja võivad sisse süüa. Soovitav on määrdaine õhtul peale mootori seismajätmist karterist välja lasta ja hommikul enne mootori käimapanemist ülessoojendada ning siis karterisse kallata.

Suurte tuuridega töötavates masinates („Citroën“ ja „Renault“ tuleb määrdainet iga nädal kord vahetada

ja karter petroleumiga pesta (Kui masinat palju tarvitatakse).

Mootori üleliigse määrimise juures, tuleb sumbu-
tajast halli suitsu välja.

Määrained.

I. Määraine tehnilised tingimused:

Mootori määrainel peab olema võimalikult kõrge leekpunkt. Meil müügilolevate määrainete leekpunkt on 200—220° C. Kõige parema määraine leekpunkt on 325° C.

II. Määrainel peab olema vastav sitkus — viskoositeet. (viskograadides °E). Harilikult mootori määraine sitkus peab olema 8—10° E. 60° C juures.

III. Määrainel peab olema vastav angumispunkt. Keskmise angumispunkt on 3—5° C.

IV. Määrainel peab olema võimalikult väike sise-
mine õõrumine ja suur määritava pindade külgehakkavus (kohesioon ja adhesioon).

V. Määraine ei tohi sisaldada tolmu ega prügi, ta peab olema täitsa klaarpuhas.

VI. Määraine ei tohi õhu käes kuivada.

VII. Määraine ei tohi sisaldada happeid (väävel-
happeid).

Määraine erikaal on 0,8—0,9. Üks hobusejõud tarvitab tunnis 24 gr. määrainet. Üldiselt kulub praegustel mootoritel määrainet ühe hobuse jõu peale kümme korda vähem kui bensiini.

Automobiili abimehanismid.

Mootori võime ülekandmine tagumistele ratastele sünnib läbi järgmiste mehanismide (joon. nr. 72): mootori vääntvõllilt kantakse võime üle kuplungi (2) vahe võlli (9) kaudu kiiruskasti (3); kiiruskastist kardaanvõlliga (5) differentsiaali (7) ja differentsiaalset tagumistele pooltelgedele, millele külge on tagumised rattad kinnitatud.

Kuplung (Sidur).

Kuplungi ülesandeks on: võimaldada mootori väntvõlli lahutamist transmissioonist. Kuplunge tuleb tarvitada kiiruste vahetamisel, auto tormasseerimisel ja keerangutel, auto libisemisel ja nõnda edasi.

Tarvitusel on järgmised kuplungi tüübid:

- 1) Otsekohene koonuskuplung.
- 2) Vastupidine „
- 3) Lamell-kuplung.
- 4) Tiskus-kuplung.
- 5) Silindriline kuplung.

Otsekohene koonuskuplung.

Koonuskuplung seisab koos kolmest pea osast: hoograttast (1), koonusest (3) ja koonuse vedrust (6). Hoogratta sisemine äär on kooniliselt välja treitud (12°), kuhu vedru (6) abil koonus (3) sisse surutakse. Väikse koonuse kallakuse tõttu tekib hoogratta ja koonuse vahel sedavõrd suur hõõrumine, et koonus hakkab hoograttaga ühes ringi keerlema ja ühes sellega keerab ka omaga ühenduses seisvat transmissioon-võlli (11). Suurema hõõrumise saavutamiseks kaetakse koonuse pind nahaga ehk kaamelikarvast ja vasktraadist koetud riidega (termoiit, ferrotol). Kuplungi lahutamiseks mootorist on jala pedaal (10). Vajutades jalaga pedaali peale, surume koonuse vedru kokku ja ühes sellega tõmbame ta koonuse hoograttast välja. Vedru otstest üks toetub vastu koonust ja teine tugilaagri (8) kaudu väntvõlli otsa peale. Tugilaager on selleks otstarbeks, et vedru koonuse lahtisurumisel ei saaks katki keeratud, sest väntvõlli ots kuplungi lahutatud seisakus keerleb, kuna koonus seisab ehk keerleb väiksemate tuuridega.

Kui kuplung libiseb, tuleb nahk koonust petroleumiga pesta, sest ta on määrainega täisimbunud.

Vahest võib koonuse nahale peale riputada kriidi pulbrit (ehk kamfooli) ja koonus hakkab võtma. Koonuse libisemine võib tekkida ka liig nõrgast vedru survest; tuleb vedru pingumale keerata. Kui kuplung järsku võtab, tuleb koonuse naha alla panna väiksed vaskplekist sheibid, ehk puu killud, neid ärajaotates ühtlaselt terve koonuse peale. Sheibide kohast tõuseb koonuse nahk kõrgemale ja kuplung ei võta nii järsku. Sama abinõu võib hädaremondiks tarvitada suurema koonuse libisemise korral. Koonuse nahk kinnitatakse koonuse külge vask needidega. Nahk koonust määratakse kalarasvaga.

Vastupidine koonuskuplung.

Konstruktiivselt eraldub vastupidine koonuskuplung otse-kuplungist selle poolest, et teda surutakse lahti mootori poole s. o. koonus vajutakse hoogratta sisse (joon. nr. 74) näit. „Komag“ autol. Sel juhusel on hoograttal (1) poltide abil koonusring (2) külge kinnitatud, sest vastasel korral oleks võimata koonust hoogratta koonusesse asetada. Koonuse vedru (4) on paigutatud hoogratta ja koonuse vahele. Toetub koonus väntvõlli otsa peale. Koonus on tehtud terasest ehk alumiiniumist.

Lamell-kuplung.

(Joon. Nr. 75.)

Lamell-kuplunge on kahte tüüpi:

- 1) määrdaine sees töötav kuplung.
- 2) kuivalt töötav kuplung.

Hoogratta külge nn kinnitatud trummel (2). Trummeli sisemise pinna küljes on ribad (1), milledega ühenduses seisavad veetavate lamellide hambad (a). Transmissiooni võlli ots toetub hoogratta sees asuvale kuul-laagrile. Võlli peale on kinnitatud trummel (3), mille välispinnal asuvad ribad (10). Ribidega seisavad ühen-

duses veetavate lamellide hambad. Vedajad ja veetavad lamellid on kuplungisse järjestiku paigutatud. Kui hoogratas keerleb, keerlevad temaga kaasa ka vedajad lamellid, (a), kuid nende vahel asuvad veetavad lamellid (b) seisavad paigal. Kui jalg pedaali (7) pealt maha võtta, surub trummel (4) vedru mõjul (5) vedajad ja veetavad lamellid üksteise vastu. Lamellide vahelise õõrumise tõttu saab transmissiooni võlli peal asuv trummel (3) veetavate lamellide kaudu hoograttaga kaasa keeratud ja seega ka temaga ühenduses seisev transmissioonivõll. Kui mootori on tarvis transmissiooni võllist lahutada, tuleb jalg-pedaal uuesti alla vajutada jne. Selleks, et ära hoida lamellide sissesööbumist, töötavad nad määrdaaine sees. Lamellide arv sarnastel kuplungidel on 21—81. Talve ajal tarvitatakse kuplungis määrdaaine ja petrooleumi segu; see võimaldab kergemalt lamellide üksteisest lahutamist kuplungi lahti surumisel. Mõned firmad ehitavad kuivalt töötavaid kuplunge. Lamellide sissesööbumise ärahoidmiseks kaetakse vedajad ja veetavad lamellid termoidiga. Kuiv kuplung on määrdaaine sees töötavast kuplungist sellepoolest parem, et kuplungi lahtisurumisel lamellid kohe üksteisest eralduvad. Viimasel ajal ehitatakse ka koonus-lammellidega kuplunge.

Tiskus-kuplung.

(Joon. Nr. 76.)

Transmissiooni võlli (4) otsa on kinnitatud võlli telje sihhis liikuv tiskus (3), mille äär asub hoogratta põskede ja hoograttaga ühenduses seisva tiskuse (11) vahel. Kui jalg pedaali (10) pealt maha võtta, pigistab vedru (5) kangide (8) abil transmissiooni võlli tiskuse (3) hoogratta ja tiskuse (11) vahele, mille tõttu tiskus (3) on sunnitud hoograttaga ühes ringi keerlema ja seega keerab ta ka transmissioonivõlli. Vajutades jalaga pedaali (10) peale, surume hülsi (9) abil vedru (5) kokku. Seega vabaneb transmis-

sioonvõlli tiskus hoogratta pöskede ja tiskuse (11) vahelt ning võll (4) jääb seisma.

Silindrilisi kuplunge tatvitatakse praegusel ajal väga vähe ja sellepärast võib tema kirjelduse ära jätta. Kõige rohkem tarvitatakse uutes autotüüpides lamellkuplunge.

Kiiruskastid.

Kiiruskasti ülesandeks on võimaldada automobiili kiiruse muutmist vastavalt sõidu tingimustele, tee seisukorrale ja auto võimele.

Tarvitusel on järgmised kiiruskastid:

- 1) Hammasratas-kiiruskast.
- 2) Planetaar-kiiruskast.
- 3) Friktsoon-kiiruskast (töötab õõrumis-tiskuste abil).

Hammasratas-kiiruskast.

Hammasratas-kiiruskastid on 1, 2 ja 3-käigulised. Kiiruskasti käikude arvu määrab ära kiiruste vahetushammasrataste plokkide arv. Kiiruskasti kiiruste arv kõigub 3—7-ni. Kiiruskasti hammasrattad tehakse kroomnikkel terasest ja tsementeeritakse ära. Luksus automobiilides on kiiruskastis osa kiiruskasti hammasrattaid tehtud nahast; see teeb nende käigu vagaseks. Kiiruskasti määratakse tavoti ja masinaõli seguga ehk silindri õliga. Kiiruskastis on $\frac{1}{3}$ tema mahust õliga täidetud, nii, et hammasrattad liiguvad määrõli sees. Määrõli kiiruskastis vahetatakse 5—6000 klm. järele. Vahetamise ajal kiiruskast petroleumiga hästi puhtaks pesta. Mootor lasta sellejärele natuke aega käia.

Ühekäiguline kiiruskast.

(Joon. Nr. 77).

Mootori kuplungi kaudu ühenduses seisva võlli (1) otsa on kinnitatud hammasratas (4), mis alaliselt ühenduses seisab kiiruskasti transmissiooni võlli hammasrat-

taga (5). Kui mootor töötab ja kuplung ühendatakse, hakkab kiiruskasti transmissioonvõll ühes tema peal asuvate hammasratastega ringi keerlema. Paralleelselt transmissioonvõllile asub kiiruste vahetusvõll (3). Tema esimene ots toetub kuullaagrile, mis asub võlli (I) otsa sees. Kiiruste vahetusvõll on kandiline ja tema peal asub liikuv hammasratastest plokk, mille abil on võimalik võlli kiiremini ehk aeglasemalt keerlema panna. Kiiruse vahetusvõll seisab ühenduses kardaanvõlli kaudu automobiili differentsiaaliga nõnda, et tema keerlemise kiirusest oleneb ära ka automobiili liikumise kiirus. Kõige aeglasema kiiruse (I kiiruse) saamiseks viime kiiruste vahetusparalleeli (12) abil ühendusse hammasrattad 7 ja 10. Teise kiiruse annab hammasrataste 6 ja 11 ühendus. Kolmanda kiiruse saame, kui ühendame hammasrataste 4 ja 11 hambad 13. Seda kiirust nimetakse otseühenduseks, sest kiiruste vahetusvõll on ühendatud kohe kuplungist tuleva võlliga ja seega on ära jäänud jõu ülekandmine läbi kahe paari transmissiooni hammasrataste, mille tõttu umbes 14% ülekantavast võimest kaduma läheb. Tagumise käigu saame, kui ühendame hammasrattad 8 ja 9, sest siis sünnib jõu ülekandmine transmissiooni võllilt kiiruste vahetusvõllile 3 hammasratta kaudu. Edasi kiirused antakse edasi läbi kahe hammasratta.

Kolmekäiguga kiiruskast. „N. A. G.“

(Joon. Nr. 78).

Kolmekäiguga N. A. G. kiiruskastil on 7 edasi kiirust ja üks tagumine käik.

Mootoriga ühenduses seisva võlli (A) peale on kinnitatud kaks hammasratat (2 ja 3). Nendega on võimalik ühendusse viia transmissiooni võlli (B) liikuva hammasratasploki (4) vastavaid hammasrattaid (5 ja 6) käsikangi (heebeli 18) ja paralleeli (17) abil. Hammasratasploki

(4) liikumise piirides on transmissioonivõlli neljakandiline. Kandilise kiiruste vahetusvõlli (C) pool asub kaks liikuvat hammasratasplokki (9 ja 12), millised paigutatakse edasi paralleelide (15 ja 16) abil. Esimese kiiruse annavad hammasrattad 9 ja 11. Teise kiiruse annab hammasrataste 12 ja 8 ühendus. Kolmanda kiiruse saame hammasrataste 13 ja 7 ühendusega. Otseühenduse saamiseks ühendame hammasrataste 3 ja 13 hambad 14. Järgmiste kiiruste saamiseks ühendatakse transmissioonvõlli liikuva hammasratasploki hammasratas (6) võlli A hammasrattaga (3). Seega tõusevad transmissioonvõlli tuurid endisest umbes neljakordseks ja kiiruste vahetusvõlli hammasratas-plokkidega (13) saame veel kolm edasi kiirust juure. Tagumise käigu korral kiiruskast on vahekäigu peal ja esimese kiiruse hammasrattad (11 ja 9) ühendatakse käsikangi abil kolmanda alt ülestõstetava hammasrattaga (T), mis annab ülekande kiiruste vahetusvõllile läbi kolme hammasratta.

Planetaar kiiruskast.

(Joon. Nr. 79).

Planetaar kiiruskast on tarvitusel „Ford“ j. m. t. automobiilidel. Ehitus on järgmine:

Hoogratta külge on kinnitatud kolm üksteisest 120° eemalseisvat võlli (d). Iga võlli peal on kolmest hammasrattast koosseisev planetaarhammasratas-plokk (3). Hammasrattal (a) on 27 hammast, (b) 32 hammast ja (c) 24 hammast. Väntvõlli otsa peal on kolm üksteise peal asuvat hammasrataste hülsi. Iga hülsi hoogratta poolses otsas asub hammasratas, mis alaliselt ühenduses seisab vastava planetaar-hammasrattaploki hammasrattaga. Hülsidej teistes otsades on tormaste trummlid (7), millede abil on võimalik hülsidega ühenduses seisvaid hammasrattaid seisma panna. Hammasratta (4) hülsi teises otsas asub lamell-

kuplungi välimine trummel. Sisemine ehk väikeste lamellide trummel (8) on väntvõlli otsa küljes.

Esimese kiiruse saamiseks surume vasakpoolse jalgpedaali (12) alla. Seega tõmbame kuplungi lahti ja surume hammasratta (5) tormase trummlini kinni, mille tõttu ka hammasrattas (5) seisma jääb. Planetaar hammasratta plokk (3) keerleb hoograttaga ühes ringi ja saab seismajäänud (5) hammasrattastest ka ümber oma telje ringi aetud. Kui planetaar ploki hammasrattas (3) ümber oma telje on ühe ringi teinud, jookseb ta läbi 32 hammast. Transmissiooni hammsrattaga (4) ühenduses seisev planetaar hammasrattas (a) peab sama palju hambaid läbi jooksma, (sest vastasel korral ei oleks võimalik hoogratta keerlemine) et temal aga ainult 27 hammast on, peab ta transmissiooni hammasrattast (4) puudujäänud viie hamba võrra hoogratta keerlemise sihis kaasa tõmbama ja paneb seega keerlema transmissioonvõlli (kardaadvõlli).

Tagumise käigu saamiseks surume kuplungi lahti (jala pedaal (12) asetakse keskseisakusse) ja vajutame keskmise pedalaali (13) alla. Seega pidurdame tagumise käigu hammasratta (6). Nüüd on planetaar hammasrattasploki hammasrattas (c) sunnitud veerema mööda tagumise käigu hammasrattast (6) ja ühe oma tuuri jooksul jookseb läbi 24 hammast. Sama palju hambaid ühe ploki tuuri jooksul peab ka transmissiooni hammasrattaga (4) ühenduses seisev planetaar hammasrattas (a) läbi jooksma, et temal aga 27 hammast on, keerab ta transmissiooni hammasrattast (4) ülejäänud kolme hamba võrra hoogratta keerlemise vastupidises sihis tagasi ja see paneb transmissiooni võlli tagurpidi keerlema ning automobiil sõidab tagurpidi.

Teise kiiruse saame kui ettesurutud käsikangi juures vassaku jala pedalaali (12) üleslaseme, seega vajub kuplung sisse ja ühendab transmissioonvõlli (kardaan võlli) lamellide kaudu väntvõlliga (otseühendus). Planetaar hammasrattad jäävad sel korral vabaks.

Planetaar kiiruskast on ka „Maibach“ automobiilidel ja tarvitatakse ainult märke sõiduks. Kohapealt automobiili äravõtmiseks ja tagurpidi käiguks tarvitatakse elektrimootorit. Harilikku sõidu kiirust reguleeritakse ainult gaasiga.

Kiiruskastide paigutus.

Kiiruskastide paigutusviise on kolm :

- 1) mootori karteriga ühes.
- 2) mootori karterist lahus.
- 3) differentsiaaliga ühes.

Esimesel juhusel kuplungi võll jookseb kohe kiiruskasti. Teisel juhusel kuplungi ja kiiruskasti vahele paigutatakse vahe-võll. Mõlemis otstes võllil on kardaanhoovad, et ära hoida — hävitada kiiruskasti kinnituses ettetulevat ekstsentrisiteedi mõju.

Kolmandal juhusel kiiruskasti kiiruste vahetusvõlli ots jookseb differentsiaali ja seisab ühenduses hammasrataste kaudu differentsiaaliga (taldrik-hammasrattaga).

Kiiruste vahetamine.

Kui väiksema kiiruse pealt on tarvis üleminna suurema kiiruse peale, tuleb gaasiga mootori tuurisid seda võrd tõsta, et automobiil liiguks järgmise sisseviidava kiirusega. Siis surutakse kuplung välja, vähendatakse gaas ja viiakse kiiruskastis järgmine kiirus sisse. Peale seda suurendatakse gaasi ja lastakse kuplung voolavalt sisse.

Suurema kiiruse pealt väiksema kiiruse peale ülemisel tuleb ümberpöörduvalt toimida jne. jne.

Märkus: Kiiruskasti kiiruste vahetusparalleelid hoitakse kohal lukkude abil, nagu joonistusel 79-a näha.

Kardaan-liikmed ja võll.

Kardaan-ühenduse ülesandeks on võimaldada kahele võllile alaliselt muutuva nurga all keerlemist. Tarvitusel on neli kardaan-ühendust:

1) Ristpea-kardaan joon. nr. 80.

2) Silinder-kardaan joon. nr. 81.

3) Kuul-kardaan joon. nr. 82.

4) Kummi (ka nahk) kardaan joon. nr. 83.

(Citroën, N. A. G. j. t.) Silindrilisel ja kuul-kardaanil on see iseäraldus, et nad võimaldavad völlide vahe lühinemist ja pikenemist. Völli, mis töötab läbi kardaan-ühenduste, nimetatakse kardaan-völliks. Kardaan-völlil on see paha omadus, et ühetasase kiiruste vahetus-völli keerlemisel kardaanvöll keerleb muutliku kiirusega. Keerlemise muutlikkus on seda suurem, mida suurema nurga ta sünnitab kiiruskasti völliga. Keerlemise muutlikkuse mõju ärakaotamiseks differentsiaalil tarvitatakse dopelt kardaanvölli (joon. nr. 84). Siin on tingimus, et differentsiaali völli (3) peab alaliselt kiiruste kasti völlile (1) paralleelseks jääma.

Differentsiaal.

Differentsiaali ülesandeks on võimaldada tagumistele ratastele üksteise suhtes muutuvaid tuuride arve keerangutel. Sellejuures on maksev seadus:

1) Jäädavate kardaanvölli tuuride juures tagumistele rataste tuuride arvude summa on jäädav suurus (constant).

2) Taldrek-hammasratta tuuride arv vördub tagumistele rataste tuuride arvu poolsummale.

Differentsiaalide liigid:

1) Kooniliste hammasratastega differentsiaal (joon. nr. 85).

2) Silindriliste hammasratastega differentsiaal (joon. nr. 86).

3) Tiguhammasratastega differentsiaal (joon. nr. 87).

Kooniliste hammasratastega differentsiaal.

(joon. nr. 85).

Differentsiaali karter, pooltelgede karter ja kardaanvölli karter kokku moodustavad tagumise silla. Kardaan-

võlli hammasratas (2) paneb keerlema differentsiaali taldrek-hammasratta (3). Taldrek hammasratas on poltidega kinnitatud differentsiaali kasti külge ja keerab seega kaasa differentsiaal kasti. Differentsiaalkasti jooksevad mõlemate pooltelgede otsad, millede peal asuvad koonilised pooltelgede hammasrattad (4). Pooltelgede hammasrattad on ühendatud omavahel kooniliste sateliit-hammasrataste (4) kaudu, millede ristvõll (15) seisab ühenduses differentsiaali kastiga. Kui differentsiaali kast ringi keerab, saavad ka sateliit-hammasrattad kastiga ühenduses seisva ristvõlli kaudu kaasa keeratud kasti keerlemise sihis. Pooltelgede hammasratastega ühenduses seismise tõttu tahab pahempoolne pooltelje hammasratas sateliit-hammasrattaid ümber oma telje vastu kellanäitajat keerlema panna, aga parempoolne pooltelje hammasratas kellanäitaja peri sihis. Kui mõlemad pooltelgede hammastad sateliitide peale ühesuguse jõuga suruvad, ei saa sateliidid korraga ümber oma telje kahele poole keerleda, jäävad seisma ja tõmbavad omaga mõlemaid pooltelgede hammasrattaid kasti keerlemise sihis sama kiiresti kaasa nagu keerleb differentsiaali kast. See vastab automobiili sirgjoonelisele liikumisele

Kui, näiteks, pahempoolne pooltelje hammasratas väiksemat survet sateliit hammasrataste pääle avaldab, hakkavad sateliit-hammasrattad mööda parempoolset pooltelje hammasratast veerema, keeravad ennast vastu kellanäitajat ümber oma telje ja annavad seega differentsiaali seaduse põhjal teisele pooltelje hammasrattale niipalju tuure juure nagu teine pooltelje hammasratas omi tuure vähendas. See vastab juhusele, kui automobiil keerab paremale poole ehk pahempoolne tagumine ratas libiseb või sõidab üle augu. Siit teeme järelduse, et sateliit hammasrattad auto sirgjoonelisel liikumisel siledal teel ümber oma telje ei keerle, vaid ühendavad ainult pooltelgi differentsiaali kastiga. Ümber oma telje saateliidid keerlevad

ainult automobiili keerangul, kus automobiili sisemine tagumine ratas teeb väiksemad ja välimine suuremad tuurid ehk üks tagumistest ratastest libiseb või sõidab üle augu ehk künka.

Sateliit hammasrataste võlli otsad toetavad differentsiaali kasti seintele ja keskkohast silmlaagri kaudu pooltelje otste peale, selleks on pooltelgede otsad ümmargused. Koonusrataste kohalt aga on poolteljed kandilised ehk soonilised, mis loob ühenduse pooltelje ja tema hammasratta vahel.

Differentsiaali kast seisab koos harilikult kahest poolst mis võimaldavad temasse sateliit ristvõlli ja pooltelgede hammasrataste asetamist. Poolteljed saavad differentsiaal külgede poolt sisse pistetud. Kardaantvõll ja taldrekhammasratas on varustatud tugi-laagritega (11 ja 13), mis ära hoiab hammasrataste telgnihke. Sateliit hammasrataste arv differentsiaalis on 2—4.

Silindriliste hammasratastega differentsiaal.

(Joon. Nr. 86.)

Silindriliste hammasratastega differentsiaal (joon. nr. 86) erineb kauniste koonushammasratastega differentsiaalist sellepolest, et temal pooltelgede ja sateliit hammasrattad on silindrilised ja iga sateliit ühenduse peale tuleb kaks silindrilist sateliit-hammasrattast. Sateliit hammasrataste sisemised otsad on oma vahel ühenduses ja kummagi välimine ots seisab pooltelje hammasrattaga ühenduses.

Tiguhammastega differentsiaal.

(Joon. Nr. 87.)

Tiguhammasratastega differentsiaal erineb teistest sellepolest, et sateliit- ja pooltelje hammasrattad on tiguhammasrattad ja iga sateliit ühenduse peale läheb kolm tiguhammasrattast.

Differentsiaali taldrekhammasratta ringiajamise viisid :

Taldrek-hammasrattast võib ringi vedada kolmel viisil :

1) koonushammasrattaga (joon. nr. nr. 85 kuni 87).

2) tiguvindiga (joon. nr. 88).

3) silindrilise hammasrattaga (joon. nr. 89).

(tarvitatakse ülekande vahekorra suurendamiseks raskeveo automobiilides).

Differentsiaali määratakse määrdõli ja tavoti seguga, seda uuendades nagu käigukastiski.

Rooli (tüüri) sisseseaded.

Rooli ülesandeks on juhtida automobiili soovitavas suunas. Rooli sisseseaded on kolme liiki :

1) Tiguvindi ja sektorhammasrattaga töötav rool (joon. nr. 90).

2) Kantvindi ja mutriga töötav rool (joon. nr. 91).

3) Planetaar hammasrattastega töötav rool („Ford“) (joon. nr. 92).

Tiguvindi ja sektorhammasrattaga rooli sissesead.

Rooliratta võll (2) seisab tiguvindi (3) kaudu ühenduses sektorhammasrattaga (4). Sektorhammasratta õla (5) on juhtvarda (8) kaudu ühendatud telje otsa juhtõlaga (11).

Juhtõla kui ka sektor-hammasratta õla on juhtvardaga ühendatud löökide mõju vähendamise otstarbeks amortisaatoritega (7). Esimene telg seisab koos kolmest osast: keskteljest ja kahest telje otsast, millised on ühendatud keskteljest liikuva sharniiriga.

Keerates roolirattast, keerdub ka tema võlliga kinnitatud tiguvint (3), mis liikuma paneb sektorhammasratta (4). Sektorhammasratta õla (5) mõjub juhtvarda (8) kaudu

telje otsa juhtõla (11) peale, mis omakord temaga ühenduses seisvat telje otsa vastavas suunas keerab. Teise telje otsa suuna määravad kindlaks paralleelvarras ja telje otste õlad (10). Mõlemis tiguvindi otstes on tugilaagrid, mis hoiavad ära rooli võlli telgihke.

Kantvindi ja mutriga töötav rool.

Rooliratta võlli külge on kinnitatud kantvint (3), mille peal liigub kantvindi mutter (4). Mutri ringikeeramist takistab kahvel (5), mille õla (6) on ühendatud amortisaatori kaudu juhtvardaga. Kui rooliratast keerata, hakkab mutter mööda vinti üles- ja allapoole liikuma, andes sellega esimestele telje otstele juhtvarda kaudu vastava suuna. Rataste keeramise sissesead on sarnane eelmisele.

Planetaar rool. — „Ford.“

Rooliratas on kinnitatud vedaja planetaarhammasrattaga (2). Temaga seisavad ühenduses kolm veetavat hammasratast (3), millede võllid on kinnitatud roolivõlli pea (5) külge. Veetavad planetaar hammasrattad (3) seisavad ühenduses planetaarkasti hammastega. Planetaar kast on kinnitatud automobiili kere külge ja seega liikumata. Kui, näiteks, rooliratast keerata paremale, paneb vedaja planetaar hammasratas (2) veetavad planetaar hammasrattad (3) ümber oma telje keerlema vasakule, seega on nad sunnitud veerema mööda planetaarkasti hammasrattaid (4) ja tõmbavad omaga kaasa rooliratta keeramise sihis roolivõlli (6). Planetaar kast on seest tavotiga täidetud.

Märkus: Roolid on tagasilöövad ja mitte tagasilöövad. Tagasilöömine oleneb ära vindi sammust. Mida väiksem vindi samm on, seda väiksem on tagasilöömine, kuid suurem rooliratta pööre käänakutel.

Juhttrapeets.

(Joon. Nr. 93.)

Automobiili esimesed rattad peavad kesktelje suhtes sarnaste nurkade peale keeratama, et telje otste sihid iga-suguse keeramise raadiuse juures lõikaksid üksteist ühes punktis tagumise telje sihi peal (joon. nr. 93), sest ainult siis liiguvad kõik automobiili neli ratast mööda kontsent-rilisi ringjooni, vastasel korral tekib aga automobiili külglibisemine. Nagu joonestusest näha, peab selleks, et lõik-punkt asuks tagumise telje sihi peal, kumbki esimest ratast isesuguse nurga võrra keerama. Seda võimaldab juhttrapeets, mis on moodustatud esimesest teljest, para-leelvardast ja telje otste õladest (joon. nr. 93). Trapeetsi ehitamiseks ühendatakse tagumise telje keskpunkt (a) esi-mese telje otste sharniiridega (k, g). Lõikjooned (k, a) ja (g, a) sihid määravad kindlaks telje otste õlade seisakud, millised peavad nad olema, kui esimese telje otsad on asetatud paralleelseks tagumisele teljele. Valides telje otste õlad vastava pikkusega, saame ka kätte paralleel-warda pikkuse, mis õlasid omavahel ühendab. Paralleel-varras võib olla paigutatud kas esimese telje taha ehk ette. Mõlemad paigutusviisid on praegu tarvitusel.

Märkus 1.

Paralleelvarras on varustatud pikkust reguleerimise kru-vinga. Tegelikult peab paralleelwarda pikkust nii regu-leerima, et esimesed rattad õiges seisakus oleks eest-poolt 3—5 m/m. koomal kui tagapool. See võimaldab kergemat roolimist. Kui paralleelvarras ei ole vastava pikkusega, tekib automobiili külglibisemine.

Märkus 2.

Esimesed rattad on tee-tänava kumeruse tõttu 5%₀ alt koomale võetud, s. o. 4,5°.

Rooli sisseseadet määratakse tavoliga ehk paksu silindri-õliga.

Kettvedu.

(Joon. Nr. 94.)

Kettvedu on enamasti tarvitusel veo automobiilidel, millede mootori võime on üle 20 H. P. Viimasel ajal on siiski ka veoautomobiilides enamasti tarvitusele võetud kardan-vedu, sest veo kette on raske tolmu ja pori eest kaitsta, kuna kardanveo korral see nähtus ära jääb.

Kettveo korral paigutatakse differentsiaal kiiruskastiga ühte (on ka eraldi, näiteks „Vomag“) ja pooltelgede otsa on kinnitatud ketthammasrattad, millede pealt ketid lähevad tagumiste rataste külge kinnitatud ketthammasrataste peale (7).

Tagumised ketthammasrattad on harilikult seest tühjad ja sinna sisse käivad pidurite klotsid. Tagumine telg on vedrude (12) kaudu kinnitatud autoraamistikuga. Vedrude mõlemad otsad asuvad kettide (13) peal, mis võimaldab tagumise telje edasi paigutamist kettide pinevuse reguleerimisel. Kettide pinevust saab reguleerida kruvi (11) abil, millistest üks on ühel pool ja teine teisel pool autoraami. Kruvi ühel otsal on pahempoolne ja teisel otsal parempoolne vint, nõnda, et tema keeramisel tagumine telg saab telghoidjate kaudu (10) tahapoole lükatud ja ketid tõmbuvad pinevamale. Kettide pinevuse reguleerimise korral peab silmaspidama, et mõlemate poolte kruvid saaks ühe palju keeratud, vastasel korral tagumine telg saab viltu tõmmatud ja automobiil hakkab külgepidi libisema (viltu jooksma). Kette peab igal nädalal määritama. See sünnib järgmiselt: Ketid võetakse maha, pestakse petrooleumiga puhtaks ja asetatakse sulatud palava tavoti sisse. Siis lastakse tavotil ära hanguda, võetakse ketid välja, pühitakse puhtaks ja asetakse kohale. Kohale asetamisel on soovitatav tagumine ratas üles tõsta, see võimaldab kette kergemalt kohale asetada.

Kui üks kettidest on tee-peal katki läinud, tuleb katkise keti pooltelje hammasratas automobiili raami külge

kinnisiduda. Kuid sellel juhusel liigub auto kiiremini, kui samal käigul enim ja vastavalt on veojõud vähem. (Tuleta meelde differentsiaali omadusi).

Rattad.

Automobiili rattad on tehtud puust ehk metallist. Metallist rattad on kas kodaratega ehk täisvalatud (pressitud) tiskustest. Metallist ratta kodarad on teras-traadist, millede arv ühel rattal on 30—60. Puust ratta kodarate arv on 15—16, on ka valatud teras ja pressitud plekk rattaid (näit. „Fiat“ autol). Ratta üksikud osad on:

1) Velje, tema peal asub õhumantel. Sõidu autodel on velje harilikult mahavõetav, see võimaldab kiiret kummide vahetamist.

2) Kodarad ehk tiskus.

3) Rumm.

Esimesed rattad keerlevad ümber telje ja toetavad telje otstele kahel kuul- ehk rull-laagril. Telje otsa vastu väljaspoolt laagri patja keeratakse pidurmutter, mis ratast kohal hoiab. Pidurmutrina tarvitatakse ka väljaspoolset alumist laagri patja.

Tagumised rattad käivad pooltelgedega ühes ringi ja on nende kooniliste otste peale kiilu ning mutriga kinnitatud (vaata hoogratta kinnitus). Pooltelgede välimiste otste laagrid asuvad tagumise silla toru otsa sees (kuul- ehk rull-laagril). Raskeveo autode tagumised rattad toetavad kuullaagrite kaudu tagumise silla toru välimise otsa peal ja aetakse ringi pooltelgedega, millised kas hammas- tega ehk flantsi abil rataste rummudega on ühendatud.

Tagumiste, vahel ka esimeste rataste külge on kinnitatud pidurite trumlid. Rattaid määratakse tavotiga iga 3000 kilomeetri tagant. Soovitav on alati enne määrimist rumm petrooleumiga puhtaks pesta.

Peale sõitu tulevad rattad korralikult järele vaadata.

Pidurid.

Pidurid on paigutatud tagumiste või ka esimiste rataste pääle. Mõnedel autodel paigutatakse pidur ka kiiruskasti taha ja hüütakse differentsiaalpiduriks, sest ta mõjub tagumiste rataste peale läbi differentsiaali. Enne pidurdamist peab alati kuplungi väljavajutama ja alles siis võib piduri pedaali peale vajutada. Iseäranis ettevaatlikult tuleb libedal teel pidurdada. Järsku pidurdamisega võib auto tee pealt kõrvale visatud saada.

Automobiilidel on tarvitusel järgmised pidurid:

1) Klots-pidur ja 2) Lint-pidur.

Klots-pidurid seisavad koos kahest klotsist (1,2), millised on ühendatud automobiili raamistikuga, ja trummlist (3), mis kinnitatakse automobiili rataste külge. Suurtes automobiilides igasse trummlisse paigutatakse kaks paari pidurklotse, ühes töötavad jalgpedaali pealt ja teised käsikangiga. Klotsid on valatud malmist, või alumiiniumist ja kaetakse termoiidiga (on ka ilma). Pidurtrummlid on pealt jahutusribidega kaetud.

Lintpidur seisab koos pidurtrummlist (1) ja lindist (2). Lint on terasest ja alt klotsidega ehk termoiidiga kaetud. Lint seisab ühenduses automobiili raamistikuga ja pidurdamine sünnib sel teel, et ta tõmmatakse jalg- ehk käsikangiga pinevalt trummlile peale ja seega ühendab ratta auto raamistikuga. Mõnede firmade autodel on pidurtrummlitel seespool klotsid ja väljaspoolt käivad nende peale pidurlindid.

Pidurid on mõnedel autodel sarnaselt sisseseatud, et jalg- ehk käsipedaali vajutamisega pidurdame korraga kõiki nelja automobiili ratast (joon. nr. 98).

Pidurtrummlite kinnitõmbamine sünnib siis ühise võlli abil, millega seisavad ühenduses kõik nelja ratta pidurite klotsid. Uuemates automobiilides klotside lahtisurumine sünnib surutud õhu abil, mis klotsidega ühenduses seis-

vasse silindrisse lastakse ja seal vastav kolb liikuma pangeb õhu pidurid.

Õhupiduritel (Knorr) on see hea omadus, et saab pidurdada kõiki nelja ratast ühetasaselt, kuna võlliga sisse-seade juures seda võimata on kätte saada.

Peale õhupiduri tarvitatakse ka „Servo“ pidureid. See töötab mootori jõul ja paigutatakse differentsiaali ehk kiiruskasti külge. Ühtlane surve kõigi nelja ratta peale jagatakse siin eraldi differentsiaali kaudu. Pidur ühendatakse mootoriga jalgpedaali ehk käsiheebli abil.

Pidurite võime automobiilides peab sarnane olema, et 18 kilomeetrilise kiirusega liikuva masina saab 8 meetrilise pidurdamismaaga seisma panna.

Automoaiali saab pidurdada ka mootoriga; selleks katkestatakse sütitus ja avatakse trosselklapp, seega mootor ainult kompresserib ja vähendab autoliikumise kiirust. See pidurdamise viis mõjub seda tugevamini, mida vähemale käigule on pandud käigukast.

Tagumise silla kinnitus autoraamistikuga.

Sõidu automobiilides tagumine sild on kinnitatud raamistikuga kardaanvõlli toru ja vedrude kaudu (kolmnurk kinnitus) (joon. nr. 99).

Sel juhtumisel tagumiste vedrude mõlemad otsad on lahtised (asuvad kettide peal ehk toetavad patjadele), nagu kettveo korralgi. Tagumiste rataste pidurdusmoment ja tõukejõud kandub raamistikule kuullaagri (6) kaudu. Tagumise silla õõtsumine sünnib mööda ringjoont, mille tsentrum langeb laagri (6) tsentrumiga ühte.

Väiksevõimeliste masinate juures tagumine sild kinnitatakse raamistikuga kummagilt poolt kahe $\frac{1}{4}$ vedru abil (Citroën, joon. nr. 100). Sel korral tõukejõud ja pidur-

dusmoment kandub raamistikule vedrudega. Veo automobiilide tagumine sild on kinnitatud raamistikuga ainult vedrude kaudu (joon. nr. 102). Selleks on vedrude esimesed otsad kinnitatud sharniiridega autoraamistiku külge. Tagumised vedrude otsad asuvad kett-lülitusel, mis võimaldab vedru pikenemist ja lühenemist silla õõtsumisel. Tõukejõud ja pidurdusmoment kantakse raamistikule tagumiste vedrude esimeste otste kaudu, mis on ühtlasi ka selle õõtsumise tsentrumiks.

Esimene kesktelg on kinnitatud autoraamistikuga ainult esimeste vedrude kaudu. Vedrude esimesed otsad on kinnitatud sharniiriga raamistiku külge ja tagumised otsad asuvad kettidel (joon. nr. 103).

Vedrud koosnevad üksikutesst teraslehtedest. Otsade poolt lähevad lehed järkjärgult õhemaks (parabooli seaduse järele). Vedru lehtede vahed peavad tavotiga (ka tavoti- või õli- ja grafiidiseguga) määratud olema. Vedrude sharniirid määratakse tavotiga rasvatoosi abil (stauferiga) ehk vedela määrainega. Mõned autofirmad ühendavad vedrude otsad kummist patjade kaudu raamistikuga (joon. nr. 104), näiteks N. A. G. Tagumine sild kinnitatakse sel korral kolmnurgaga.

Amortisaator.

(Joon. Nr. 106.)

Amortisaatori ülesandeks on vähendada automobiili õõtsumisi. Amortisaatorid paigutatakse raamistiku ja vedrude vahele. Oma ehituse poolest on amortisaatorid mitmesugused.

- 1) kummist amortisaatorid,
- 2) õhu amortisaatorid (pneumaatilised),
- 3) vedrudest amortisaatorid,
- 4) õõrumisel töötavad amortisaatorid,
- 5) hüdraulised amortisaatorid (glitseriin ja õlid) jne.

Raamistik ja kere.

Raamistik on tehtud U sarnasest terasprofiilist. Kere (karosserii) on tehtud puust ja pealt puldaniga üle liimitud. Puldan kaetakse veel lakkvärvidega. Odavamate masinate kere pressitakse plekist välja.

Itaati autofirma „Lautsia“ valab (pressib) raamistiku a kere ühes tükis.

Raamistik tuleb alati puhas hoida ja igal sesoonil kord korralikult üle värvida.

Automobiilide kered jagunevad oma ehituse poolest kolme tüüpi: 1) Lahtine (Torpeedo), 2) lemosiin ja 3) kupee.

Kummid.

Kummid on kahte tüüpi:

- 1) õhu kummid,
- 2) täis kummid.

Õhukummid omakord jagunevad kahte liiki:

- 1) kõrge surve, 3—8 atmosfäärine,
- 2) madala survega (Ballon), 1—2, 5 atmosfääriga.

Mantel on tehtud vulkaniseeritud kummist ja puldanriidest. Riiete korrad on üksteisega kummi abil seotud. Mantli pealmist kummist korda nimetatakse protektoriks. Tuntakse ka nahk protektoreid, raud lappidega.

Viimasel ajal valmistatakse kordmantleid. Nendes mantlites puldanriide asemel tarvitatakse lõngast kordasid.

Enne vooliku kohale asetamist tuleb voolik, kui ka mantel seest talgi pulbriga üle hõõruda, see vähendab vooliku ja mantli vahelist hõõrumist.

Vooliku kui ka mantli augud tulevad kinni vulkaniseerida, sest toore kummiliimiga lapitud augud ei pea kuigi kaua vastu, kui kummi temperatuur sõidul tõuseb. Kummi vulkaniseerimiseks nimetatakse protsessi, mille juures kummi küllastatakse teataval määral väävliga. Paikade vulkaniseerimisel tarvitatakse eri liimi. Alune pu-

hastatakse põhjalikult ja paik kuumendatakse auru või muu abinõuga 120—140° C pressi all. Kestab kuumendus paiga paksuse järele 10—60 minutit.

Kummi mõõdud on antud kahe numbriga. Näiteks: 715 × 115. Suurem arv annab täispumbatud kummi välimist läbimõõtu ja väiksem arv on mantli välimise kõrguse ja velje ääre vahet (läbimõõt) millimeetrites.

Täiskumme tarvitatakse veoautomobiilide juures. Enne velje peale panemist tuleb neid palavas vees soojendada.

Mootori võime väljaarvamine.

Mootori juures on mõeldav kolm võimet:

- 1) Mootori indikaatorline võime.
- 2) Mootori efektiivne võime.
- 3) Mootori nominaal võime (maksustamis võime).

Indikaatorliseks võimeks nimetatakse seda mootori võimet, mis tegutseb mootori silindrites (gaaside surve kolbile) ja arvatakse välja indikaator-aparaadiga.

Mootori efektiivne võime on mootori tegelik võime. Efektiivse võime saame, kui indikaatorlisest võimest maha arvame igasugused hõõrumised mootoris ja abimehanismide peale äratarvitatud võime.

Effektiivne võime arvatakse välja mootori pidurdamisega ehk koormamisega dünamo masinaga; see on tegelikult saadav võime, katsete abil kindlaks määratud.

Mootori nominaalvõimeks nimetatakse seda võimet, mille pealt võetakse linna ehk omavalitsuse makse (linna jõud) je arvatakse välja järgmise valemiga:

$$0,3 \times d \times d \times l \times i \text{ ehk } 0,3 \times d^2 \times l \times i.$$

d — silindri läbimõõt sentimeetrites

l — kolbi käik meetrites

i — mootori silindrite arv.

Kui kõik suurused on võetud sentimeetrites, tuleb resultaat jagada 100.

Selle juures on arvatud, et mootori tuuride arv oli 1000 (minutis). Valem on maksev neljataktilise mootori kohta.

Mootori võimet mõõdetakse hobuse jõududes (HP). Üks hobuse jõud on niisuur võime, mis ühe sekundi jooksul 75 kilogrammilise raskuse suudab tõsta ühe meetri kõrgusele, ehk ühe kilogrammilise raskuse 75 meetri kõrgusele

75 klg. mtr.
sek.

Enne autoga väljasõitu tuleb järelvaadata järgmist:

- 1) kas rool ja pidurid korras
- 2) vesi radiaatoris
- 3) kummid korralikult täispumbatud
- 4) määrimine korras ja õli karteris
- 5) vastav osa bensiini baagis
- 6) tagavara kummid ja tööriistad kaasas
- 7) valgustus korras
- 8) sõiduluba, autoluba ning isikutunnistus kaasas ja automobiili numbrid küljes.
- 9) masin peab korralikult puhtaks pestud olema, mida juba garaashi sissesõitmise korral tuleb teha.

Autoga kaasaveetavad tagavara osad ja tööriistad:

- 1) vähemalt üks mantel ühe ehk kahe õhuvoolikuga ja velje
- 2) paar sütitusküünalt
- 3) ventilaatori rihtm
- 4) kummiliimi ühes lappidega ja mantli tarvis manschette
- 5) tungraud
- 6) õhupump
- 7) küünla võti ja teisi igasuguseid võtmeid
- 8) tavotti ühes teiste määrdainetega
- 9) talgi pulbrit ja kriidi pulbrit siis kui masinal koonus-kuplung
- 10) kummide vahetamise võtmed ja labidad.

Esimene abiandmine.

Happe ehk lehelise haav: loputatakse külma veega, pannakse kompressid, boorvaseliin.

Põlemise haav: värnits, hall seep, kollodium.

Külmamise juures, kui inimene enam ei hinga: kunstlikku hingamist teha, ärritavat jooki anda.

Kui külmetuse haavad sügelevad: soojad vannid, juure lisada lämmastiku hapet 20—30 gr.

Minestus: pritsida näo peale stinkpiiritust ja nina all hoida, meele kohti hõõruda külma veega, äädikaga ehk viinaga. Sisse anda 10—15 Hoffmanni tilka.

Rabandus: jäätükid ehk külmvesi otsa ette panna.

Hingamise krambid: kange kohvi ehk tee ja määrida rindasid tärpentiiniga, sinepi plaaster rindadel, kätele ja jalgadele soojad vannid.

Uppunu juures: kōdistada sõrmega kurgu laes, stinkpiiritus, külma vett pähe kallata, keha hõõruda märja, kareda rätikuga ja kunstlikku hingamist.

Vere voolamine haavast: sõrmega peale suruda, käsi kõveras hoida ehk kummiga kinni siduda, tampoon peale — desinfitseeritud nartsud. Veresoone vigastusel siduda ülevalt poolt soont, kinni pressides. Peab ka kummi lapp.

Kui kopsust verejooks: sisseanda jääd ja külmad kompressid peale panna.

Kihvtitus arseenikuga: raua hapet 10⁰/_o (veega 1 : 10).

Kihvtitus vosvoriga: magneesiumi (haigetele ei tohi rasvaaineid anda).

Morfiumi ja oopiumi kihvtitus: veini, kohvi, piima ja sütt.

Vingu uimastus: veega pritsida ja hõõruda, kunstlikku hingamist.

Ussi nõelamine: pesta haava scola veega ja stink- ehk hariliku piiritusega. Haava võib ka väljapõletada. Juua viina nii kaua kui juba purju jääb — kihvtitus on võidetud.

Praktilisi näpunäiteid.

Karburaator.

1. Bulla kammer on bensiinist üle ujutatud. Sarnases olukorras karburaator ei täida oma ülesannet. Sel juhtumisel bulla nõel ei pane bensiini kinni, ta on ära paendunud, nõela õlad seisma jäänud, bullal auk sees, mis bulla raskemaks teeb ja selle läbi bulla alalist tasapinda tõstab ehk bulla nõela otsa all mingisugune prügi, mis bensiini juurevoolu reguleerimist takistab.

2. Tüüse ehk bensiini kanaalid karburaatoris on ära ummistunud.

3. Vaadake järele kas on bensiini juurevoolu karburaatorisse. Tõstke bulla nõela ülespoole, siis peab bulla ruum bensiiniga täituma, vastasel korral on bensiini toru karburaatorisse ära ummistunud.

4. Enne mootori käimapanemist on soovitatav bulla kambrisse rohkem bensiini lasta, mida seega saavutatakse, et bulla nõela ülespoole tõstetakse ja natuke aega nii hoitakse.

5. Võib ka juhtuda, et mootor ei lähe sellepärast käima, et bensiini reservuaaris on vett ehk petrooleumi või on liiga raske erikaaluga bensiin. Samuti ei lähe mootor käima, kui imemise toru flants laseb õhku läbi.

II. Mootorit on raske ringi keerata.

6. Kolbi rõngad on silindri seinte külge kinni pigistanud. See tuleb üleliigsest määrimisest, ehk kui mootor palavaks minemise puhul seisma on jäetud. Sel juhtumisel on tarvis silindrisse vähe petrooleumi kallata ja mootorit vändast ringi keerata.

7. Väljalaske klapi säär on katki ehk mõni laagrist sissesöönud.

8. Peale remondi võib juhtuda, et väntvõlli laagrid on ülearu kõvasti kinni tõmmatud — tarvis natuke lõdve-maks lasta.

9. Mootori raske ringikeeramine oleneb ka sellest, kui jagatishammasratta kett on üleliiga ära pigitanud ehk ülearu kõvasti kinni tõmmatud. Võib ka juhtuda, et käimapanemise vända telg on sissesöönud, sest temaga käivad autojuhid harilikult väga lohakalt ringi.

III. Mootorit on liig kerge ringikeerata.

10. See nähtus oleneb ainuüksi sellest, kui silindris kompression puudub. Vead oleks järgmised:

11. Väljalaske klapid on ära põlenud — tarvitavad uut lihvimist.

12. Kui kompression ainult mõnes silindris puudub, siis on kas klapi vedru katki, midagi klapi vahele läinud ehk klapi säär sissesöönud, mille tõttu vedru teda alla-tõmmata ei saa.

13. Küünlad ei ole hästi peale keeratud, lasevad gaase läbi, — kompression langeb.

14. Kui silindri tekkel on peale pandud, siis võib juhtuda, et tihenduspaper on ära purustatud ja laseb gaase läbi. Uuendada tihenduspaper.

15. Kolbi rõngas on valesti peale pandud ehk mõned neist katki. Rõngaste läbilaskmise korral läheb karter kuumaks.

IV. Mootor annab käimapanemisel taga-silöögi.

See on kõige hädaohtlikum, mis võib käimapanijale suuri vigastusi teha.

16. Süütamise pide roolirattal on liiga varase süüte-nurga peal. Käimalaske korral peab süütamise pide hilise süütenurga peale viima, eriti siis kui silindri läbimõõt on suur. Peab ka vahete-vahel järel vaatama, kas süütamise

pide vardad on korras, võib juhtuda, et ta magneto katkestusmantli või kommutaatori pide küljest lahti on, mille tõttu süütamise pide roolirattal ei täida oma ülesannet.

17. Vastulöök võib ka tekkida kui silinder on seest ära nõgistanud ehk kui mootor töötamisel on liiga palavaks läinud ja teda kohe käima lasta soovitakse. Nõgistamise korral võib jätkuda ka käimine peale süütuse väljalülitust.

18. Enne, kui mootorit käima panna peab järgmist silmaspidama: järelvaadata, kas käikude heebel on vaba käigu peal, süütamise heebel hilise süütenurga peal, süütamise generaator küünalde peale lülitatud, bensiini kraan karburaatorisse avatud, radiaatoris vesi, mootor määritud, (kummid vastavalt täispumbatud, reservuaaris bensiin ja automobiil pidurdatud).

19. Käimalaske vänta peab ringi keerama ühe käega ja teda nõnda pihku võtma, et põial samal pool on kus sõrmedki. Iialgi ei tohi vänta ülevalt alla suruda, vaid alt üles tõmmata. Need on kaitseabinõud käe vigastuste ärahoidmiseks mootori käimapanemisel (tagasilöögi juhusel).

V. Mootor klopib.

20. Kui kloppimine kuuldub silindri ülemises osas, siis on õõtsvarda kolbi sõrmlaagrid ära kulunud; kuuldub ta karterist, siis on õõtsvarda põlvlaagrites üleliigne mäng. Kolbi sõrmlaagrid uuendada ja põlvlaagrid koomale tõmmata, tarviduse korral ka schaaberdata.

21. Kui mootor klopib suurte tuuride juures, siis on kas süütamine liig varajane, mootor üleliiga palav, paha veetsirkulatsiooni tõttu (pump on rikkes), tsilindrid seest ära nõgitanud ehk mõni väntvõlli laager palavaks läinud, mille tõttu endine süütamise nurk liig suureks jääb, jne.

VI. Mootorei anna täitjõudu.

22. Sel juhtumisel võivad vead väga mitmesugused olla. Kui sarnane nähtus tekib peale mootori remonti,

siis võib oletada, et jagajavõlli hammasrattad on valesti kokku pandud, mille tõttu imemise ja väljalaske klapid ei saa õigel ajal lahti ega kinni pandud, mis mootorile omane on.

23. Mootor ei anna ka täit jõudu sel juhtumisel, kui puudub kompressioon, milline oleneb sellest, et kolbi rõngad on katki, kulunud ehk oma pesadesse kinni pigitanud, ärakoolnud ehk klapid põlenud (iseäranis väljalaske klapp), pahasti lihvitud, ära pigitatud mootori üleliigsest määrimisest (silindrisse petroleumi kallata). Võib ka juhtuda, et küünlad lasevad läbi kas vindi ühendusest ehk portselaan ja küünla korpuse tihenduse vahelt. Klapp võib olla oma puksis sissesööbunud, mille tõttu ta oma pesa peale ei lange (harilikult väljalaske klapp). Klapi vedrud võivad nõrkenud olla — nad ei tõmba klappi mitte vastava kiirusega kinni, mille tõttu osa sisseimetud gaasigaasi välja surutakse.

24. Eeltoodud nähtus oleneb ka sellest, et jagatavõlli nokad on pika töö järele ärakulunud, klapid ei saa vastava kõrguseni avatud ja ei ole nõuetavat aega lahti. Samuti võib pikk klapi säär ärarikkuda õrnatundelise sisseimemise ja väljalaske tegevuse.

VII. Halb karburatsioon.

25. Võib olla juhtumisi, et karburatsioon mõnes silindris on mittekorralik. See võib juhtuda, kui teised silindrid saavad kusagilt lisa õhku, näiteks: sisseimemise toru flantsidest jne. Karburaatoris võivad järgmised vead ette tulla: tüüse on ummistanud, kõrgemasse ehk madalamasse normaalseisakust paigutatud ehk bensiini filter ummistunud, mis bensiini tasapinna langemise esile kutsub.

26. Mootori jõu vähenemise kutsub esile, kui õõtsvarre pea ehk põlvlaagrite määreaugud on osaliselt ummistunud, see tekitab laagrites osalise üleliigse hõõrumise,

milline mootori käiku pidurdab (harilikult barbotasch määrimisel).

Märkus: Mootorid käivad öösel ja öhtul paremini kui päeval. Sellele mõjub kaasa õhus leiduv niiskus ja osoon gaas.

27. Mootori jõu vähenemise põhjus võib ka tulla sumbutaja ummistusest ehk sumbutajast väljatulev toru, mille ots harilikult tagumise ratta kohal, on poriga ummistunud. Sumbutaja ummistuse tekitab üleliigne määrimine — täidab sumbutajas olevad augud tahmaga. Seda kõrvaldatakse sumbutaja põletamisega ääsil, sel juhul sumbutaja ei ole lahtivõetav.

VIII. Mootor töötab ja ei tööta.

28. Masin töötab kogu aeg rahuloldavalt, korraga kuulduv kaks kolm vahelööki ja mootor jääb seisma. Pannakse mootor uuest käima ja varsti jääb jälle seisma. Siin võib viga seista bensiini puuduses karburaatoris, sest kord annab gaasi, kord mitte. Bensiini baaki järelvaadates selgub, et temas ainult mõni tilk bensiini on.

29. Väljalaske klapi sääre ja tõstesõrme vaheline kaugus on väiksem klapi sääre ja klapi pesa paisumiste summast ja viimaste üle normaal soojenemisel ei istu väljalaske klapp hermeetiliselt pesale. Parandamiseks on kaks võimalust: a) klapi sääre lühemaks viilimine b) tõste sõrme lühendamine, kui viimane reguleeritav on.

30. Vee pump ei tööta normaalselt, tekitab silindri ülemises osas auru. Silindri ülemised osad ei saa vastavalt jahutatud, lähevad seega liiga palavaks, tekib väljalaske klappide kõverdumine ja isegi enneaegsed gaaside plahvatused palava metalliga kokkupuutumisel — ning mootor jääb seisma.

31. Karburaatorisse on pääsenud mingisugune puru, tema liigub karburaatori kanaalides edasi-tagasi, ärarippuvalt bensiini liikumisest kanaalides; — ühel momendil jõuab tüüse augu ette, katkestab bensiini juurevoolu ja

mootor jääb seisma. Nüüd tekib bensiini tagasivool ja väike prügi liigub kaasa, sellega vabaneb bensiini juurevool tüüsesse ning mootor läheb uuesti käima. See nähtus kordub seni kui takistus kõrvaldatakse.

32. Karburaatori filter on teatava määrani ummistunud, laseb bensiini väikse joana läbi, mootor ei saa täielist toitu ja jääb seisma. Seni kui mootorit läbi vaadatakse — kogub bensiini uuesti karburaatorisse ja mootor läheb jälle käima.

33. Bensiini baagi õhuauk on ummistunud. Bensiini äravoolul tekib baagis vaakum ja takistab bensiini väljajooksu, karburaatoris tekib tasapinna langemine ja mootor jääb seisma. Vea otsimisega kaob järk-järgult vaakum; karburaatoris sünnib normaalne tasapind ja mootor töötab jälle tükk aega.

Mootor paugub.

34. Harilised katkenemata paugud sõidul tekivad väljalaske toru purunemisel. On katki läinud mõni flantsi ühendus silindri kambri juures, gaasid voolavad otsekohe atmosfääri ja tekitavad ägedad paugud. Paugud väljastpool silindrit on rohkem sumbunud, nad tekivad kas karburaatoris ehk sumbutajas. Põhjused on järgmised: 1) sisseimemise klapi vahel on puru ehk klapi säär omas puksis sissesöönud — klapp ei lähe hermeetiliselt kinni ja süütamise momendil lähevad leegitsevad gaasid sisseimemise torustikku ja sealt läbi karburaatorisse. Võib ka juhtuda, et karburaator põlema läheb. Sel juhtumisel peab bensiini kraani kohe kinni keerama ja mootorile suured tuurid andma, soovitav on ka ventilaatori rihm pealt maha tõugata, sest muidu puhub tuul tule laiali.

35. Paugud sumbutajas tekivad juhtumisel, kui mootor on annud mõned vahelöögid, kas paha süütamise ehk mitte vastava karburatsiooni tõttu. Väljalaske takti ajal

surutakse põlemata gaasid sumbutajasse, kus nad järeltulevatest põlevatest gaasidest põlema süüdatakse.

Mootor annab vahelöögid.

36. Mootori käigul kuulduvad vahelöögid, nendele järgnevad kas paugud sumbutajas ehk karburaatoris. Põhjuseks võib olla, et karburaatoris ehk baagis leidub vett, milline segab karburatsiooni; sel juhtumisel peab vee kõrvaldama. Vahelöögid võivad tingitud olla ka süüte allikatest.

Mootor läheb tuliseks.

37. Mootori palavaks minemise tundemärgid: tundub põleva värvi lõhna, süütamise reguleerimine kõrvaldub, sest mootori silindri seinad on nõnda palavad, et enneaegselt gaasid põlema süütab: kuulub ka kloppimine, kui kiirust suurendada. Soojenemise põhjused: ventilaator on seisma jäänud ehk rihm libiseb. Kui soojenemine tekib tasase tee peal, siis on pump rikkis. Põhjuseks võib olla pumba telje hammasratta lahtiolek, pumba tiivtrummel on lahti, tiivad rikutud, laseb vett läbi ehk võll murdunud. Palavaks läinud mootori peab seisma jätma. Vee tsirkuatsiooni rikkimineku tekitab ka ummistunud torustik. Karteri kuumenemist tekitavad vigased rõngad kolbedel; vähemal määral ka laagrite hõõrumine; ka liig hiline süütamine on kuumenemise põhjuseks.

38. Silindri seinad on lubjase vee tarvitamise tagajärjel paksu kivistuskorruga kaetud; vaja puhastada soda-veega.

39. Vee vähenemine radiaatoris sünnib kas mingi paha ühenduse tõttu torustikus ehk radiaator jookseb.

40. Mootor ei ole vastavalt määritud ehk määrdaaine on alaväärtusline.

41. Uued kolbi rõngad, millised pahasti lihvitud on ka põhjust andvad mootori soojenemisele (hõõrumine tugev).

42. Juhtumisel, kui üleliigsel soojenemisel kolbid on kinni jäänud, tuleb silindrisse petrooleumi valada ja mootorit käsitsi ringi keerata (starterit mitte tarvitada!). Peab tähendama, et peale sarnaste juhtumiste on mootorit väga raske ringi keerata. Üldiselt on alati soovitav mootori soojenemisel petrooleumi silindrisse valada.

43. Peab alati silmas pidama, et iialgi palavaks läinud mootoris külma vett ei valataks suurel määral — silindrid võivad lõhkeda äkilise temperatuuri muutmise tõttu.

Mootori käimalaskmine peale pikaajalist seisumist.

44. Harilikult sarnasel juhtumisel silindris leiduv õli kord on hapendunud, kolbi rõngad kinni pigitanud, nii et mootorit on raske ringi keerata. Alguses peab silindrisse valama petrooleumi õliga segatult ja siis ringi keerama; bensiini tarvitada ei ole soovitav.

Mootori käimalaskmine talvel: kõige esiteks peab silmas pidama, et radiaatorisse ei saaks vett valatud, sest see külmab kohe ära. Alguses peab soojendama silindrit ja sisseimemist torustikku, siis silindrisse vähe soojendatud bensiini valada. Soovitav ka küünalde alumisi otsi soojendada. Radiaatorit võib kas sooja veega ehk leklambiga ettevaatlikult soojendada. Külmas garashis järelvaadata pump, kas külmanud ei ole; kui on — soojendada. Mootori võib ka käima panna tühjalt, on ta soe, vett sisse valada.

Mootori jõu vähenemised ärarippuvalt abimehanismidest.

45. **Imemine.** Bensiini erikaalu kõikumine on põhjust andev mootori jõu vähenemisele. Kindlaks võib seda teha katsemõõtmisega.

46. Mootor on tõusnud merepinnast kõrgemasse kohta, mida mootori ehituse juures pole ettenähtud, sest

muutub sisseimetava õhu portsjoni kaal. See tuleb ette mägiseil mail.

47. Karburaatoris leidub vett ehk määdainet. Liiga niiske õhk tekitab ka mootori jõu langemise.

48. Sisseimetav õhk ei ole vastavat eelsoojendust saanud ehk on üleliigselt eelsoojendatud.

49. Sisseimemise torustik saab kuskilt lisa õhku enne karburaatorit (flantsi ühendusest toru võib lõhki olla).

50. Surve reservuaaris on liiga väikene, bensiin ei voola karburaatorisse.

51. Bensiini torustik võib kusagilt loperguseks pigistatud olla ehk bensiini kraan pole täielikult lahti.

52. Tüüse ülemine auk on ettevaatamatuse tõttu puhastamisel suuremaks tehtud ehk uuendatud tüüse auk ei ole vastav.

53. Äkilisel seismapanemisel suure kiiruse pealt on õõtsvarras ära painutatud, mille tõttu kolb madalamale langeb ja kompressiooni silindris vähendab.

54. Paha määdaine tekitab mootori jõu langemise, sest määrimise asemel pigitub silinder.

55. Mootor saab üleliigselt jahutatud.

Mootori jõu vähenemine oma osade kaasmõjul.

56. Üks õõtsvarda põlvlaagritest on ära kulunud.

57. Mootori karter on ära paindunud, näiteks automobiili kraavi kukkumisel, mille tõttu võllid laagrites pinevalt käivad.

58. Kuplungi vedru on liiga kange ja tekitab väntvõlli nihke oma telje sihis, kui puudub tugilaager.

59. Eksentriliselt paigutatud väntvõlli puhul võivad raamlaagrid ühepoolset ära kulunud olla, mis kolbi surmapunktis seisakutel kinnikiilumise tekitab ja seega mootori jõudu vähendab.

60. Kolbi sõrmlaagrid on sissesöönud ja tekitavad mootorile raske ringkäigu ja jõu vähenemise. Mootorit on ka käsitsi raske ringi keerata.

61. Kolbi õõtsvarras on ära paindunud, tekitab laagrites kinnikiilumise, mis mootori jõudu vähendab.

62. Jagajavõlli hammasratas on kulunud, kulumise tagajärjel võlli peal edasi nihkunud; tekitab mitte-normaalse gaaside jaotuse ja mootori jõud langeb, ehk hammasratta hambad on üleliiga ärakulunud — annab üleliigse mängu.

63. Väntvõll on ära paindunud, tekitab laagrites üleliigse soojenemise ja mootori jõud langeb.

64. Kolbi rõngad on liiga kanged, kutsuvad esile üleliigse hõõrumise, isegi mootori soojenemise, mille tagajärjeks on mootori jõu osaline langemine.

65. Hooratas on võlli küljes lahtine — tekitab löögid.

Auto kiiruse vähenemise põhjused olenevalt abimehanismidest.

66. Remondis on uuendatud mõned gaasi torud, tehtud mitte-vastavad põlved ja läbimõõdud jne., seega suurenevad hõõrumised ja vastavad takistused, saab ka rikutud karburatsioon.

67. Kiiruskasti peatelg on ekstsentrilise asetuse mootori telje sihis saanud — tekib kinnikiilumine jne., auto kiirus langeb.

68. Tagumine kardaanisild on pörutuste tagajärjel paindunud — pooltelgede laagrites tekib kinnikiilumine.

69. Autole on pandud uued kangemad vedrud (üksikud lehed), hõljumised on tugevamad, mille tõttu kardaanvõll tekitab ägedad teravnurgad, mis kardaanis ühendustes kiilumise tekitab.

70. Kardaanis ühendused on sissesöönud ja töötavad nagu pidurid.

71. Differenttsiaali ketthammasratta poolteljed ei ole paralleelsed tagumisele teljele (üks kettidest on ülearu pingul), tekib libisemine ja auto kaotab kiiruse.

Märkus: Elektriosasse puutuvate rikete seletused leiate sama autori raamatus: „Autotehnika elektri osa“.

Sõidu määrused.

1. Vastusõit ja liikumine tänaval sünnib paremalt poolt.

2. Tagant möödasõit sünnib pahemat kätt mööda; ja enne möödasõitu tuleb signaliseerida, kuid mitte signaliseerida, kui omal riisikol sõidetakse mööda tagant- paremalt.

3. Paremale pöörang sünnib mööda sisemist kaart ja pahemale mööda välimist kaart. Mõlemal juhusel tuleb signaliseerida.

4. Iga autojuht kaitseb oma paremat külge.

5. Automobiili kiiruse vähendamise ja seismajäämise eel tuleb käsi ülestõsta ja signaliseerida, samuti pöörangutel käega kavatsevat sõidusihti näidata.

6. Masinat ei tohi kunagi kesk tänavat seisma jätta.

7. Kui teine valesti sõidab ehk pöörab, tuleb seisma jääda ehk vastav manööverdus teha, mis õnnetuse ära hoiab. Järsul teise ettesõidul pöörata, kui pidada võimata, ettesõitja sõidu sihis.

8. Signaliseerida tänavnurdade eel, kui mitte liig pikalt.

9. Käänud ja kitsad kohad tasa läbi sõita.

10. Meelespidada, et ettevaatus on autojuhi ülim voo- rus, külmaveresus tema parim omadus. Üpuvad head ujuvad ja õnnetused juhtuvad heade autojuhtidega.

Sisukord.

	Lhk.
1. Gaaside paisumine	5
2. Mootor	6
3. Mootorite liigitamine	6
4. Neljataktiline mootor	7
5. Kahetaktiline mootor	8
6. Silinder	9
7. Silindrite paigutusviisid	10
8. Kolb	10
9. Klapid	11
10. Soojuse kaotused mootorites	13
11. Klappide paigutusviisid	14
12. Gaaside jaotus	14
13. Väljalaske klapid	15
14. Imemisklapid	16
15. Õõtsvarb	16
16. Väntvõll	19
17. Kolmesilindriline mootor	20
18. Neljasilindriline mootor	20
19. Kuuesilindriline mootor	21
20. Kolbi polt (sõrm)	24
21. Nokkvõll (ehk jagaja võll)	25
22. Nokkvõlli kohale asetamine	26
23. Mootori tööjärjekorra kindlaks määramine	26
24. Hoorattas	26
25. Karter	27
26. Sumbutata	27
27. Mootori jahutus	28
28. Jahutuse viisid	28
29. Termosifoon-jahutus	28
30. Pumbaga jahutus	30
31. Automaat vee temperatuuri regulaator	30
32. Radiaator (Veejahutaja)	31
33. Jahutuse vesi ja kivistus	31

	Lhk.
34. Vee külmamise ärahooldmise abinõud radiaatoris	32
35. Karburatsioon	33
36. Põlemise protsess silindris	35
37. Pulversatsioon-karburaator	36
38. Zenith-karburaator	36
39. „Ford“ karburaator	38
40. „Crouvell“ karburaator (Arkanbur)	38
41. „Klodell“ karburaator	39
42. „Pallas“ karburaator	40
43. „Solex“ karburaator	41
44. Karburaatorite reguleerimine	41
45. Trosselklapi reguleerimine	42
46. Kütteained	45
47. Mootori määrimine	46
48. „Ford“ mootori määrimise sisseseade	48
49. Surve määrimine	48
50. Töötanud gaasi survega määrimine	49
51. Segamäärimine	49
52. Määrained	50
53. Automobiili abimehanismid	50
54. Kuplung (Sidur)	51
55. Otsekohene koonuskuplung	51
56. Vastupidine koonuskuplung	52
57. Lamell-kuplung	52
58. Tiskus-kuplung	53
59. Kiiruskastid	54
60. Hammasratas-kiiruskast	54
61. Ühekäiguline kiiruskast	54
62. Kolmekäiguga kiiruskast. „N. A. G.“	55
63. Planetaar kiiruskast	56
64. Kiiruskastide paigutus	58
65. Kiiruste vahetamine	58
66. Kardan-liikmed ja völli	58
67. Differentiaal	59
68. Kooniliste hammasratastega differentiaal	59
69. Silindriliste hammasratastega differentiaal	61
70. Tiguhammastega differentiaal	61
71. Differentiaal taldrekhammasratta ringiajamise viisid	62
72. Rooli (tüüri) sisseseaded	62
73. Tiguvindi ja sektorhammasrattaga rooli sissesead	62
74. Kantvindi ja mutriga töötav rool	63

	Lhk.
75. Planetaar rool. — „Ford“	63
76. Juhttrapeets	64
77. Kettvedu	65
78. Rattad	66
79. Pidurid	67
80. Tagumise silla kinnitus autoraamistikuga	68
81. Amortisaator	69
82. Raamistik ja kere	70
83. Kummid	70
84. Mootori võime väljaarvamine	71
85. Enne autoga väljasõitu tuleb järelvaadata järgmist	72
86. Autoga kaasaveetavad tagavara osad ja tööriistad	72
87. Esimene abiandmine	73
88. Praktilisi näpunäiteid	74
89. Sõidu määruised	84





