

Ajakiri „AUTO“ kaasanne

Eer 151.95
1. ees.

PRAKTIINE AUTOÕPETUS

KORRALDANUD
N. M. K. AUTOKOOLI LEKTOR
ED. RÖMMER.



Heinrich Tamm.

J. Zimmermanni trükk ja kirjastus
Tallinn, 1928

AUTOOMANIKUD,

kinnitage oma autod tule
õnnetusjuhusse vastu

EESTIMAA KINNITUS A.S. „EKA’s“

Tallinn, Pikk t. 6. Tel. 12-59 ja 22-14

Juhusel, kui isikud autode alla jääma
peaksid, ja võõra varanduse rikkumise korral võtab selts ka sarnaste
kahjude vastutuse enda peale.

Erar 15195



95-417

Avaldades trükis käesolevat teost, loodan osaltki abiks olla paljudele autoasjanduse õppijaile ja asjast huvitatuile.

„Praktilist autoõpetust“ tuleb käsitada, kui rida kirjalikke loenguid autoasjanduse alal samas ulatuses, milles neid ette kannan Noortemeeste Kristliku Ühingu autokoolis.

Siinjuures avaldan südamlikku tänu härra J. Zimmermannile, kes võttis oma peale käesolevate loengute kirjastamise.

Autor.

Tallinn, aprill 1928.

I LOENG.

AUTO ÜLDINE KONSTRUKTSIOON.

Auto jaotatakse kahte osasse: 1) kere (karoserii) ja 2) alus (šassii). Alus ehk šassii jaguneb oma korda kuude gruppi, need on: 1) mootor, 2) sidur, 3) kiiruskast ja kardan võll, 4) tagumine sild, 5) juhtimise mehanism ja 6) raam rataste ja vedrudega.

1. MOOTOR.

Mootoris sünnib jõud, kaaside ehk vedela kütteaine auru põlemisel tekkivast paisumisest. Jõu saamiseks 1) imetakse kütteaine aur ehk kaas mootorisse, 2) surutakse kokku, 3) süüdatakse põlema, põlemisel paisub kaas ning annab jõudu, 4) põlemisest järgi jäänud kaasid ehk nii nimetatud „töötanud kaasid“ surutakse mootorist välja. Kogu üleval kirjeldatud töö sünnib mootori „tsilindris“, mis moodustab seega töötamise ruumi. Kaaside sisseimemist ja kokkusurumist toimetab „kolb“, liikudes tsilindris ülesse ja alla. — Sarnast liikumist võimaldab kol-

vile „väntvõll“, mille külge ühendatakse kolb „kepsu“ abil. Kaaside põlemisel tekkiva paisumisega n. n. „plahvatusega“ muudab kolb kepsu ja väntvõlli abil ülesse- ja allaliikumise keerlevaks liikumiseks. Väntvõlli külge kinnitatakse võimalikult raske „hoogratas“, mille ülesanne seisab keerleva jõu kestvamaks muutumises. Kaaside sisseimemine tsilindrisse ja töötanud kaaside väljasurumine sünnib „klappide“ kaudu; kalpid avanevad „jagaja võlli“ ekstsentriliste (nokkade) abil ja sulguvad „klapi vedrude“ survele. Mootori sisemus s. o. väntvõll, jagajavõll, tsilindri esimesed seinad ja kolbid kaitstakse välise tolmu ja mustuse eest „karteriga“, mis on ühtlasi õlinõuks.

Kütteaine tagavara asub „paagis“ ja voolab torude kaudu „karburaatorisse“ (kaasistajasse), kust vedel kütteaine muudetakse auruks ja auruna ehk kaasina imetakse läbi „siselasketorustiku“ tsilindritesse. Töötanud kaasid surutakse „väljalasketorustiku“ kaudu „sumbutajasse“, mis sumbutab töötanud kaaside väljalaske paukusid.

SÜÜTE SÜSTEEM.

Kaaside plahvatus järgneb kohe elektri sädemega süütamisele. Elektri säde tekib tarvilisel momendil „süüteküünlas“. Sädet tekitavat energiat annab „magneto“, „dünamo“ ehk „akkumulaatori pa-tarei“.

JAHUTAMISE SÜSTEEM.

Kaaside plahvatuse momendil tekib tsilindris kõrge kuumus, mis ulatab 1500°—2000° C. Sarnase kuumuse mõjul sulataksid mootori laagrid üles, õli põleks mootoris ära, mille tõttu hõõrumine muutuks niivõrd suureks, et mootori töötamine saab võimatuks. Kuumuse vähendamiseks valmistatakse tsilindrid kahekordsete seintega, millede vahel voolab vahetpidamata vesi. Kahekordset tsilindri seina nimetatakse „jahutuse-“ ehk „veesärgiks“. Veesärgist voolab kuum vesi „radiaatorisse“, kus vesi jahutub ja jälle jahtunult veesärki torude kaudu tagasi voolab. Vee ringvoolu sünnitamiseks tarvitatakse sagedasti „veepumpa“. Üksikud autovabrikud näit., „Franklin“ Ameerikas, ehitab ka õhujahutamise automootoreid.

ÕLITAMISE SÜSTEEM.

Hõõruvate pindade ja osade näit. kolbide, laagrite jne. hõõrumise vähendamiseks on tarvilik õige põhjalik õlitamine. Õli juhtimine hõõruvatele pindadele sünnib torude kaudu „õlipumba“ abil ehk vääntvõlli keerlemisega puudutavad kepsud õli pinda, seega õli laiali pritsides. Õli puhastamiseks igasugusest mustusest tarvitatakse õli „filtreid“.

KÄIMALASKE SÜSTEEM koosneb uuematel autodel väikesest $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ HP. elektri mootorist n. n. „starterist“ ja akkumulaatori patareist. Peale starteri on igal automootoril veel „käimalaske väänt“.

VALGUSTUSSÜSTEEMI kuuluvad: Dünamo ja akkumulaator — kui voolu allikad ja lambid, lülitajad ja juhed. Lampide arv on harilikult 3—8.

2. SIDUR.

Siduri (kuplungi) ülesanne seisab selles, et anda võimalust autot seisma jätta ilma mootori seisma jätmata ja paigalt liikumisel on tarvis pehmelt ühendada mootori „vedavate ratastega“. Sidur on asetatud hoogratta sisse. Siduri lahutamine hoograttast sünnib sellekohase jalgpedaaliga ja surutakse ühendusse hoograttaga õige tugeva vedru abil.

3. KIIRUSKAST.

Automootori jõud oleneb mootori töötamise kiirusest, s. o. tiirude arvust. Et hoida ühesugust veovõimet mitmesuguse auto edasiliikumise kiiruse juures ehk saada mitmesugust veovõimet ühe ja selle sama mootori tiirude arvu juures, antakse mootori jõud tagumiste rataste peale mitmesuguse suurusega hammasrataste kaudu. Jõudu ülekandvad hammasrattad moodustavad „kiiruskasti“. Kiiruskastis ühendades mitmesuguse suurusega hammasrattaid saame mitmesuguse veovõimega „kiirusi“ ehk „käike“, ja ka tagurpidi „käigu“. Harilikult tarvitata vii kiiruste arv Ameerika autodel on 3 edaspidi ja 1 tagurpidi, ja Euroopa autodel 4 edaspidi ja 1 tagurpidi. Kiiruskastist sünnib jõu ülekandmine tagumistele ratas-tele teatud nurga all, mis sõiduajal vedrutamisel alata muudub. Et keerlevat jõudu üle kanda muu-

tuva nurga all, tarvitatakse autodel painduvat ühendust. Sarnast painduvat jõu ülekannet võimaldavad „kardan-ühendused“ ja „kardanvõlli“. Mõnedel raskeveoautodel tarvitatakse kardanvõlli asemel „kette“.

4. TAGUMINE SILD.

Tagumised rattad kinnitatakse „pooltelgede“ külge, poolteljed ühendatakse „differentsiaalis“ hammasrataste abil. Differentsiaal võimaldab tagumistel ratastel käanakutel kummalgi rattal isesuguse kiirusega keerleda, seega vähendades kummide kulumist käanakutel. Differentsiaal ja poolteljed on asetatud malmist karterisse, mis kõik kokku moodustavad „tagumise silla“.

5. JUHTIMISE MEHANISM.

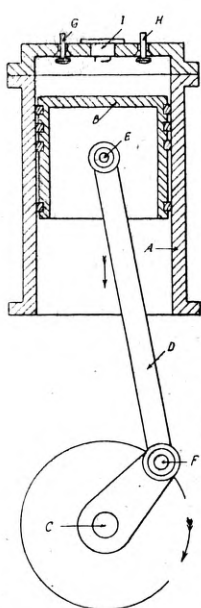
Autole tarvilise suuna andmiseks käänatakse esimesi rattaid, kuna telg seisab paigal. Rataste pööramise võimaldamiseks on esimese telje kummaski otsas „käanteljed“, millede peal keerlevad „kuul- ehk rull-laagritel“ esimesed rattad. Mõlema ratta ühtlaseks pööramiseks ühendatakse mõlemad käanteljed isekeskis „ühendusvardaga“. Üks käantelgest ühendatakse rooliga.

6. RAAM.

Raami külge kinnitatakse kõik eelpoolnimetatud mehhanismid näit., mootor, kiiruskast, tagumine sild, juhtimise mehhanism, vedrud ja rattad. Raam on autole sedasama, mida alusmüür majale. Esimene telg ja tagumine sild kinnitatakse raami külge vedrude abil, kuna mootor, kiiruskast ja kere kinnitatakse raami külge poltide abil. Väga sagedasti tarvitatakse mootori ja kiiruskasti kinnitamiseks „abiraame“. Abiraam on needitud pearaami külge, kuna mootor ja kiiruskast kinnitatakse abiraami külge poltidega. Viimasel ajal on väga suurt poolehoidu leidnud konstruktsioon, kus mootor ja kiiruskast on üheskoos, s. o. ühes ja samas karteris lahutatud üksteisest ainult vaheseinaga.

II LOENG.

MOOTORI ÜLDINE KIRJELDUS.



Joon 1.

Mootor koosneb „tsilindrist“ A, milles liigub üles ja alla „kolb“ B, „vääntvõlli“ C ja „kepsust“ D, mis ühendab vääntvõlli kolbiga-„kolbi sõrme“ E abil. Kolbi liikumisega ülevaalt alla, kandub jõud kepsu kaudu vääntvõlli põlve F peale üle ja sunnib vääntvõlli keerlema. Kogu seda liikumist võime võrrelda jalgrattasõitja jala liigutustega. D tähendaks jalgrattasõitja säärt ja F jalgratta pedaali. Jõudu, mis sunnib kolbi ülevaalt alla liikuma, saadakse kaasi ehk vedela kütteaine auru plahvatamisest. Kütteaine sissepääs tsilindrisse sünnib sisselaske klapi G kaudu, kuna põlenud kütteaine produktid surutakse klapi H kaudu välja. Kütteaine plahvatamiseks tekitatakse tarvilikul momendil süüteküünlas J säde. Alaliste plahvatuste järeldukel tekib mootoris suur kuumus, mille vähendamiseks jahutatakse mootoreid vee-
ga või õhuga.

MOOTORI ARENEMISE AJALUGU.

Esimesi katseid mootoritega tehti juba XVII sajangu lõpul; kütteaineks tarvitati püssirohtu. Ligi sada aastat hiljem võeti Inglismaal esimene patent John Barber'i poolt turbiini peale, mis töötas kaasi ja õhu seguga. Mõned aastad hiljem ehitas inglase Robert Street mootori, mis töötas õli auruga. Õli auru süütamine sündis sisselaske takti esimese poole lõpul. 1800—1854. a. võeti Inglis- ja Prantsusmaal mitmed patendid, kuid mootorid ei suutnud rohkem jõudu anda, kui ainult oma töötamiseks, nii puudus neil tegelik tähtsus. Tolle aja mootorid olid peaaegu kõik n. n. „kahepoolse töötamisega“, s. o. kaa-

süd süüdati põlema ühel pool kolbi, mis oma paisumiseega surus kolbi edasi, siis lasti kaas teisele poole kolbi ja süüdati põlema, mis kolbi jällegi tagasi viis. Juba tol ajal tarvitati kaaside süütamiseks elektri sädet. 1858. a. tegi prantslane Degrand suure edusammu sellega, et ehitas mootori, milles kaas suruti tsilindris kokku, mitte eraldi pumbas, nii kui see tolle ajani sündis.

Esimese praktilise tähtsusega mootori ehitas Lenoir 1860. a. Lenoir'i mootor oli kahepoolse töötamisega 1 hob. jõuline kaasimootor, mis sarnanes väga horisontaalse aurumasinale; kaasi süütamiseks tarvitas Lenoir elektrisädet. Lenoir'i mootor tarvitas 2—3 kub. meetrit kaasi hobuse jõu kohta tunnis, mis ligi 3 korda enam moodsa kaasimootori tarvitusest, ja selle tõttu ei suutnud veel mootor aurumasinaga võistelda. Tänapäeva mootor sai oma alguse 1861. a. N. Otto poolt ehitatud katselisest mootorist. Selles mootoris oli töötamine jaotatud järgmiselt: 1) kolb imes kaasi tsilindrisse, 2) surus kokku, 3) kaas süüdati põlema, kaasi paisumine pani vāntvõlli keerlema ja 4) kaaside põlemise produktid suruti kolbi abil tsilindrist välja. Kogu see töö sündis ühes ja seesamas tsilindris. Otto ise ei suutnud oma paljutöötavat mootori täielikult lõpule viia, seega jäi mootori areng lühikeseks ajaks seisma.

Peaaegu ühel ajal Otto uurimustega, s. o. 1862. a. seadis prantsuse insener Beau de Rochas üles järgmise põhimõtte: et saada mootorilt suuremat jõudu ja kokkuhoidu, on tarvis plahvatavat kaasi enne süütamist võimalikult kõvasti kokku suruda ja tööd mootoris järgmiselt jaotada:

1. Plahvatava segu sisseimemine peab sündima kolbi ülevalt alla liikumisega, s. o. vāntvõlli poole tiiru jooksul.
2. Teine pool tiiru jääb tervelt kaasi kokkusu rumiseks, s. o. kolbi alt üles liikumine.
3. Plahvatava kaasi süütamine peab sündima kolbi üleval surnud punktis olles ja plahvatus kestaks kuni kolb on alla jõudnud, s. o. vāntvõll teeb kolmanda poolringi.
4. Töötanud kaas surutakse tsilindrist välja kolbi alt üles liikumisega neljandal poolringil.

(järgneb.)

Beau de Rochas ei suutnud oma ideed tegelikult kasutada ja tema suurepärase teooria jäi suuremale hulgale tundmatuks kuni 1876. a., mil Beau de Rochas algas patendi-protsessi Otto ja tema kaaslaste vastu.

1865. a. jätkas Otto uuesti töötamist oma mootori kallal, juba kasutades Beau de Rochas teooriat, mis saigi pärastise protsessi põhjuseks. Ehkki Beau de Rochas on tänapäeva mootori teooria looja, kuid Otto kasutas ta esimesena, mispärast praegu mootori töötamise neli momenti nimetatakse „Otto taktideks“ ehk Otto „töö tsüklik“. Poleks Otto kasutanud Beau de Rochas teooriat, oleks see võib olla jäänud tundmatuks pikemaks ajaks.

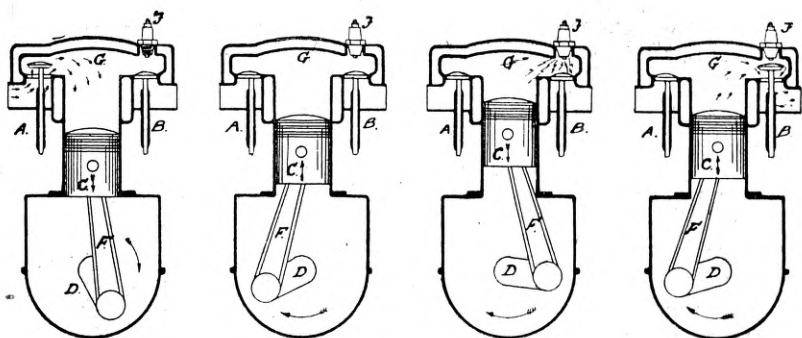
MOOTORI TÖÖTAMINE.

Plahvatusmootori „töö tsükl“ koosneb neljast „taktist“, missugused sünnivad järgmiselt: 1. kolb liigub ülevalt alla, seega imeb enda järel lahtioleva sisselaskeklapi kaudu kaasi tsilindritesse, 2. sisselaske klapp läheb kinni, — kolb liigub alt üles ja surub kaasi kokku, 3. kokkusurutud kaas süüdatakse põlema, plahvatades lööb kolvi ülevalt alla ja 4. töötanud kaasid surutakse kolvi ülestõusmisel, plahvatuse lõpul avanewa väljalaskeklapi kaudu välja.

Siit näeme, et üheainsa plahvatuse saamiseks peab kolb käima ülevalt alla ja alt üles neli korda, s. o. üks plahvatus sünnib nelja „kolvi käigu“ jooksul; sarnaselt töötavaid mootoreid nimetatakse „neljataktilisteks mootoriteks“.

Mootorid, millel sünnib üks plahvatus iga kahe kolvi käigu jooksul nimetatakse — „kahetaktisteks mootoriteks.“

NELJATAKTILINE MOOTOR. Neljataktilise mootori töötamist näeme joon. 2 a., b., c., d. Joonisel 1 a. on kujutatud „imemine“. Väntvõll D keerates noolega näidatud sihis tõmbab kolvi C kepsu F abil ülevalt alla, sisselaskeklapp A avatakse kolvi kõige kõrgema seisul, n. n. „surnud punkti“ läheduses; kolb ülevalt alla liikudes imeb enda järel plahvatavat kaasi. Kui väntvõll on keeranud üle alumise „surnud punkti“ (joon. b.) hakkab keps kolvi tõstma, ühtlasi suletakse klapp A muutest seega tsilindri „survekambri“ G õhukindlaks, seega algab „surve“, kaas suru-



a. Imemine.

b. Surve.

c. Töö.

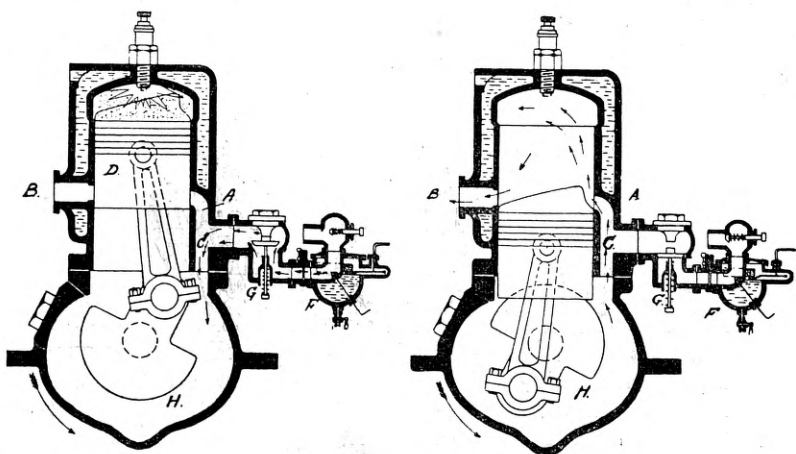
d. Väljalaske.

Joon. 2.

takse kokku umb. $4\frac{1}{2}$ —6 atmosfäärini. Kolvi ülesse surnud punkti jõudes tekib süüteküünlas J elektrisäde, mis süütab kaasi põlema. Kaaside põlemisel või plahvatusel paisunud kaas surub kolvi ülevalt alla, pannes oma korda vääntvõlli noolega näidatud sihis keerlema, seega muutes kolvi sirgjoonelist edasi-tagasilikumist keerlevaks liikumiseks. Viimase kahe takti jooksul on klapid A ja B suletud. Plahvatusel saadud jõud paneb vääntvõlli ühes hoograttaga keerlema ja tõstab uuesti kolvi C üles, väljalaske klapp B avaneb, seega võimaldab kolvil töötanud kaase puhuda välja, seda takti nimetatakse „väljalaskeks“. Plahvatusel saadud tuge vääntvõllile peab olema niivõrd tugev, et vääntvõll D jatkaks keerlemist noolega näidatud sihis, isegi peale töötanud kaaside väljalasket, imeks uue laengu plahvatavat kaasi tsilindrisse ja suruks kokku kuni uue plahvatuseni; kaase põlema süüdates — tekib tsilindris uus plahvatus, mis annab uue tuge vääntvõllile ja sunnib niiviisi vääntvõlli vahetpidamata tiirlema. Plahvatuste arvu sagedamaks muutmiseks 1 vääntvõlli tiiru jooksul, ehitatakse mootorid suurema tsilindrite arvuga, näit. automootorid on 4-, 6-, 8- ja 12-tsilindrillised.

KAHETAKTILINE MOOTOR. Neljataktiline mootor annab ühe plahvatusel nelja kolvi käigu, s. o. kahe vääntvõlli tiiru jooksul, kuna kahetaktiline mootor teeb needsamad taktid, s. o. sellesama töö kahe kolvi käigu ehk üheainsa vääntvõlli tiiru jooksul. Seega sunnib iga vääntvõlli tiiru peal kahetaktilises mootoris üks plahvatus, mistõttu tema jõud on

60—80% suurem kui sama suurel neljataktilisel mootoril. Kahetaktilised mootorid on oma ehituselt lihtsamad kui neljataktilised; näiteks, neljataktilisel mootoril on kaks klappi ja klappide juhtimise mehhanism, kuna kahetaktilisel on üks automaatselt töötav klapp ehk hoopis klappideta, seega puudub ka klappide juhtimise mehhanism. Et kahetaktilistel mootoritel on plahvatuste arv kaks korda sagedam kui neljataktilistel, siis tarvitab ta loomulikult ka 100% rohkem kütteainet, kuna jõudu annab ainult 60—80% rohkem, ei ole ta küllalt ökonoomne ja seetõttu tarvitusel ainult mõnedel üksikutel vähemajõulistel autodel ja mootorratastel.



Joon. 3.

Kahetaktilise mootori tsilindril on võrreldes neljataktilise omaga järgmised lahkumineked: kahetaktilisel mootoril puuduvad klappid, selle asemel on tsilindri seinal sisselaskeaken A ja väljalaskeaken B. Kui kolb D asub üleval surnud punktis, suleb kolb sisselaske- ja väljalaskeaknad A ja B. Süüteküünlas tekkiv säde süütab kaasi põlema, millele järgneb plahvatus. Plahvatuse survega liigub kolb ülevalt alla, jõudes väljalaske akna B-ni avab selle ja laseb töötanud kaasid välja. Peaaegu samal momendil avaneb ka sisselaskeaken A ja võimaldab värskel kaasil karterist H pääseda tsilindrisse. Värske kaas asub karteris H. Kolvi allaliikumiseega plahvatuse ajal tekib karteris $\frac{3}{4}$ —1 atmosfääriline surve, mille

mõjul voolab värske kaas kanali C kaudu läbi akna A tsilindrisse. Et värske kaas ei pääseks otsekohe aknast B välja, on kolvi põhja tehtud väljalaskeakna B poole kallak, nii et värske kaas tsilindrisse tungides tõuseb üles, nooltega näidatud suunas, ja surub töötanud kaasid enda ees välja. Järgmise kolvi käigu jooksul tõuseb kolb üles, suleb aknad A ja B, seega algab surve, ühtlasi tekib kolvi ülesliikumiseega karteris H tühjus, mille täitmiseks voolab õhk läbi karburaatori F, seguneb kütteainega, tõstab automaatklapi G üles ja voolab kanali C kaudu karterisse. Kolvi surnud punkti jõudmisel süüdatakse kaas põlema, millele järgneb jällegi plahvatus jne. Seega sünnib iga vääntvõlli tiiru peal üks plahvatus.

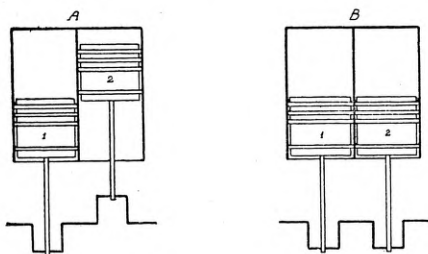
III LOENG.

MITMETSILINDRILISED MOOTORID.

Neljataktilises mootoris sünnib üks „plahvatus“ ehk „töö takt“ kahe vääntvõlli tiiru, s. o. nelja kolvikäigu jooksul. „Plahvatus“ ehk „töö takt“ võtab sellest neljast kolvikäigust oma alla, nii kui see pärast selgub $\frac{4}{5}$ kolvikäigust. Näiteks on mootori kolvikäik 100 mm., seega on kolvi teekond üheainsa plahvatuse tarvis 400 mm., kuna plahvatuse kestvus on kõigest $\frac{4}{5}$ kolvikäigust — see teeb 80 mm. Mootori vääntvõllil peab jätkuma jõudu keerlemiseks kuni järgmise plahvatuseni ülejäänud 320 mm., s. o. töötanud kaaside väljalaskmiseks, uue plahvatava segu sisseimemiseks ja segu kokkusurumiseks.

Plahvatuste sageduse tõstmiseks, ühe vääntvõlli tiiru jooksul, ehitatakse mootorid mitmetsilindrilised. Sel juhul tekib igas tsilindris kahe vääntvõlli tiiru jooksul üks plahvatus. Tsilindrite arvu kasvamisega muutub mootori töötamine tasasemaks ja plahvatused järgnevad üksteisele õige väikeste vaheaegadega. Näiteks tekib 6 tsil. mootoris 2 vääntvõlli tiiru jooksul igas tsilindris üks plahvatus, s. o. 6 plahvatust, seega ühe ringi peal 3 plahvatust. *Et leida mitmetsilindrilise neljataktilise mootori plahvatuste arvu 1 vääntvõlli tiiru jooksul jagame tsilindrite arvu kahele.* Et mootor töötaks vaiksemalt ja vähemate võnkumis-

tega on autodel tarvitusele võetud 4, 6, 8 ja 12 tsilindrilised mootorid. Plahvatused jaotatakse vääntvõlli peale sarnaselt, et ei sünniks kunagi kaks plahvatust ühel ja samal momendil, vaid ühesuguste vahetega. Plahvatuste jaotus oleneb vääntvõlli põlvete ja jagaja võlli ekstsentrilite paigutusest.



Joon. 4.

Kahetsilindrilise mootori vääntvõll võib olla kahesuguse põlvete paigutusega: 1) üks põlv on ühel pool võlli tsentrit ja teine 180° nurga all teisel pool tsentrit (joon. 4 a), 2) mõlemad põlved on ühes ja seesamas tasapinnas ühelt poolt tsentrit (joon. 4 b) s. o. mõlema põlve vahe on 0°.

Esimesel juhul on vääntvõll täielikult tasakaalus, s. o. mõlemal pool tsentrit asub ühesuguste põlvete raskus, kuna teisel juhul on mõlema põlve raskus kõik ühelt poolt tsentrit, mis mootori töötamisel sünnitaks õige tugevat võnkumist. Vääntvõlli tasakaalustamiseks paigutatakse vääntvõlli peale teisele poole tsentrit „vasturaskused“, mis on võrdsed põlvete raskusele.

Joon. 4 a näidatud vääntvõlli kuju tarvitatakse peamiselt kahetaktilistel mootoritel, kuna 0° s. o. joon 4 b vääntvõlli kuju tarvitatakse rohkem neljaktilistel mootoritel. Põhjus selgub, kui hakkame võrdlema ja vaatlema mõlemakujuliste vääntvõllidega mootorite töötamist.

Joon. 4 a näidatud vääntvõlliga, s. o. põlvetega 180° nurga all, mootori töötamine kujuneb järgmiselt: vääntvõlli keerates liigub esimene kolb ülevaalt alla ja seega sünnib sisselaske ehk imemine, kuna teises samal ajal liigub kolb alt üles ja seega sünnib väljalaske; neile järgnevaid takte välja kirjutades saame järgmise tabeli:

TABEL A.

I pool tiiru			I tsil.	II tsil.	
II	"	"	imemine	väljalaske	I tiir
III	"	"	surve	imemine	
IV	"	"	töö	surve	II tiir
			väljalaske	töö	

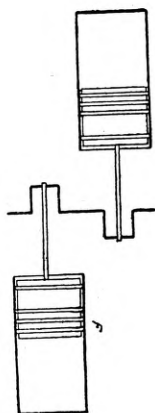
Tabelist selgub, et I tiiru jooksul pole ühtki plahvatust, kuna II tiiru jooksul on kaks üksteisele järgnevat plahvatust. Loomulikult hakkab sarnaselt töötav mootor „lonkama“.

Väntvõlli põlvedega, missugused asuvad 0° nurga all joon. 4 a kujuneb mootori töötamine järgmiselt: väntvõlli keerates liiguvad mõlemad kolvid korraga ülevalt alla ja mõlemas tsilindris võib olla kas imemine ehk plahvatus; oletame, et I. tsilindris on plahvatus, siis peab teises olema imemine; neile järgnevaid takte välja kirjutades saame tabeli

TABEL B.

I pool tiiru			I tsil.	II tsil.	
II	"	"	töö	imemine	I tiir
III	"	"	väljalaske	surve	
IV.	"	"	imemine	töö	II tiir
			surve	väljalaske	

millest selgub, et sarnase põlvede paigutusega mootoris tekivad plahvatused ühesuuruste vahedega ja iga tiiru peal üks plahvatus, mis võimaldab rahulikku töötamist ja seetõttu ka kõige rohkem tarvitatakse 2-tsilindrilistes mootorites.

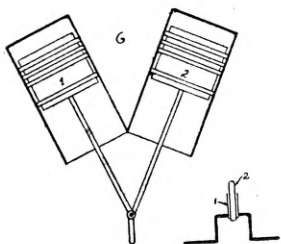


Joon. 5.

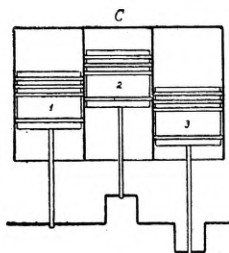
Mõlema eelpool kirjeldatud mootori heade omaduste ühendamiseks ehitatakse ka harvem horisontaal-tsilindritega mootorid (joon. 5), kus tsilindrid asuvad kahel pool väntvõlli 180° all.

Sagedasti ehitatakse 2-tsilindrilised mootorid, eriti mootorrattastel, tsilindritega 45° nurga all (joon. 6), kuna kepsud on kinnitatud ühe ja selle sama väntvõlli põlve külge.

Kolmetsilindrilise mootori väntvõllil on põlved paigutatud igauks ise sihis ühe suuruses kauguses



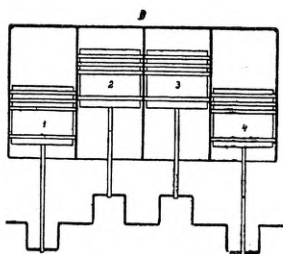
Joon. 6.



Joon. 7.

üksteisest, s. o. 120° nurga all. Joon 7 kujutab 3-tsil. mootori vāntvõlli külje pealt vaadatuna.

Neljatsilindrilise mootori vāntvõlli põlved on paigutatud ainult üht viisi, mis selgub joon. 8. Esi-
mese ja neljanda tsilindri põlved on üksteise suhtes 0° nurga all, s. o. ühel pool tsentrit, kuna 2 ja 3 asu-
vad teisel pool tsentrit, s. o. 180° nurga all võrreldes 1 ja 4-ga.



Joon. 8.

Neljatsilindrilise mootori töötamine kujuneb järgmiselt:

Vāntvõlli keerates $\frac{1}{2}$ ringi liiguvad kolvid 1. ja 4. alla, seega võib 1 tsilindris olla plahvatus ja 4 ime-
mine; 2 ja 3 kolvid liiguvad samal ajal alt üles, mis-
tõttu võivad olla 2. tsilindris surve ja 3. väljalaske.

Nendest andmetest eelmiste tabelite A ja B ees-
kujul järgnevad takte välja kirjutades saame 4-tsil.
mootori „töö järjekorra“.

TABEL C.

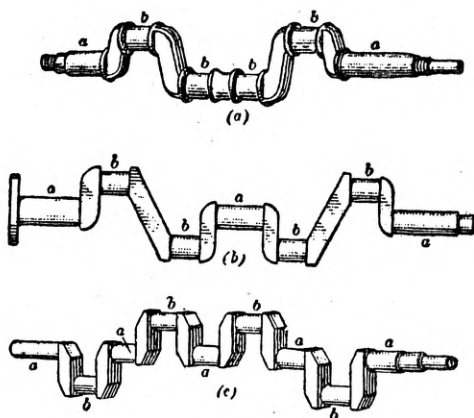
I tsil.	II tsil.	III tsil.	IV tsil.	
I pool tiiru töö	surve	väljal.	imem.	I tiir
II pool tiiru väljal.	töö	imem.	surve	„
III pool tiiru imem.	väljal.	surve	töö	II tiir
IV pool tiiru surve	imem.	töö	väljal.	„

Jälgides plahvatuste järjekorda tsilindrites näeme, et I. poolringi jooksul tekib plahvatus 1. tsilindris, sellele järgneb plahvatus 2-ses, siis 4-das ja lõpuks 3-das. Seega on 4-tsil. mootori „töö järjekord“

1, 2, 4, 3.

Teine võimalik töö järjekord 4-tsil. mootoritel on 1, 3, 4, 2, missugune kujuneb sarnasena, kui oletame, et 2-tsil. surve asemel oleks väljalaske ja 3 väljalaske asemel surve, mis oleneb muidugi jagaja völli ekstsentriliste asetusest.

Väntvölli pealaagrite arv 4-tsilindrilistel mootoritel on 2, 3, 4 ja 5, mis selgub joon 9.



Joon. 9.

AUTOOMANIKUD,

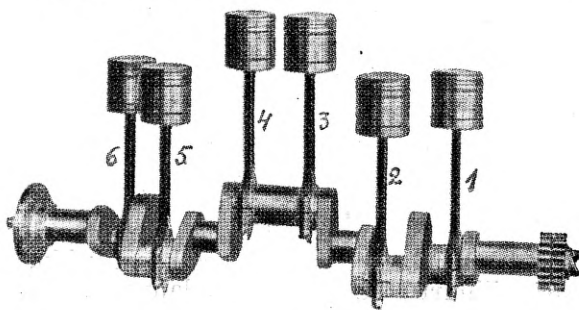
Kinnitage oma autod tule ja õnnetusjuhuste vastu

EESTIMAA KINNITUS A.S. „EKA’S“

Tallinn, Pikk t. 6. Tel. 12-59 ja 22-14

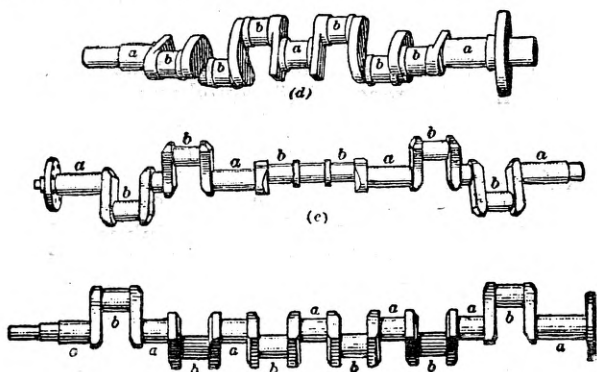
Juhusel, kui isikud autode alla jääma peaksid, ja võõra varanduse rikumise korral võtab selts ka sarnaste kahjude vastutuse enda peale.

Kahel pealaagril töötav vāntvōll vōib olla ainult vähemajōulistel ja lühikestel mootoritel, näit. Citroen, Renault 4 HP ja üksikutel keskmisejōulistel kuullaagritega mootoritel („International“ 1925.). Suurem osa mootoreid on kolmel pealaagril ja üksikud 4-jal ja 5-el pealaagril.



Joon. 10. Studebaker Light-Six mootori vāntvōll kepsude ja kolbidega.

Kuuetsilindrilise mootori vāntvōll sarnaneb kahe üksteisega jätkatud kolmetsilindrilise mootori vāntvōllile, nii et 1 ja 6 pōlv asuvad ühes tasapinnas, s. o. „paaris“, teine viiendaga ja kolmas neljandaga, kuna iga paari vahe on $\frac{1}{3}$ ringi, s. o. 120° .

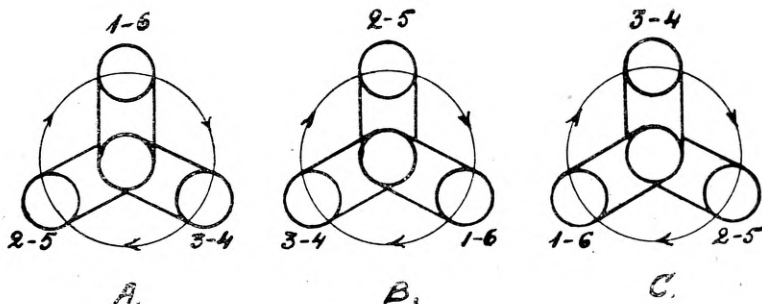


Joon. 11.

Mootori töötamise järjekorda vōime kindlaks teha joon. 12 järgi.

Kui 1. ja 6. tsilindris kolvid on ülemises surnud punktis, algab ühes neist tsilindrites plahvatus, mis





Joon. 12.

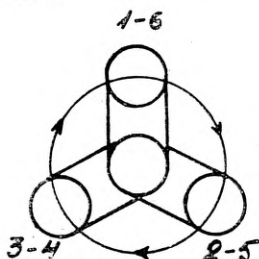
paneb vääntvõlli noolega näidatud sihis keerlema ja tõstab üles kolbi 2. ja 5., surudes kaasi kokku kas 2. ehk 5. tsilindris. Oletame, et plahvatusel esimeses tsilindris järgneb plahvatus viiendas tsilindris. Sama hästi oleks võinud esimesele plahvatusale järgneda plahvatus teises tsilindris, kuid otstarbekohasena ja hütamise mõttes on jagaja völli konstrueeritud sarnaselt, et plahvatused ei järgneks üksteisele kõrvuti asuvates tsilindrites. Plahvatuslega 5. tsilindris keeravad kolb 3. ja 4. ülemisse surnud punkti, millele järgneb plahvatus 3. tsilindris. Kolvid 1. ja 6. jõuavad uuesti ülemisse surnud punkti vääntvõlli ühe tiiru järele, et aga esimese tiiru jooksul oli esimeses tsilindris plahvatus, algab teise tiiru peal plahvatus kuuendas, siis teises ja lõpuks neljandas. Siit saame kuuetsilindrilise mootori tööjärjekorra

1, 5, 3, 6, 2, 4.

Teine tarvitav järjekord on 1, 4, 2, 6, 3, 5., kuid harvem ka

1, 3, 5, 6, 4, 2.

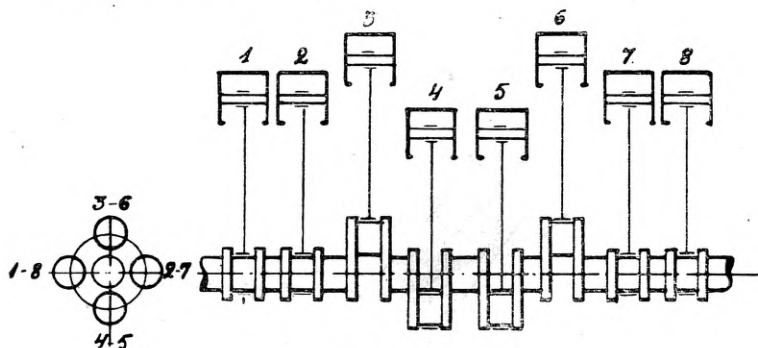
kaht viimast tööjärjekorda saame juhusel, kui vääntvõlli 1. ja 6. põlvele ei järgne 2. ja 5. vaid 3. ja 4., nagu joon. 13 selgub.



Joon. 13.

Kaheksatsilindriliste mootorite juures tuleb ette kaheksugust ehituse viisi: 1) Kõik 8 tsilindrit asuvad „reas“ üksteise järel ehk 2) Kaks 4-tsilindrilist blokki on asetatud V-kujuliselt, kuna blokkide vaheline nurk on 90° .

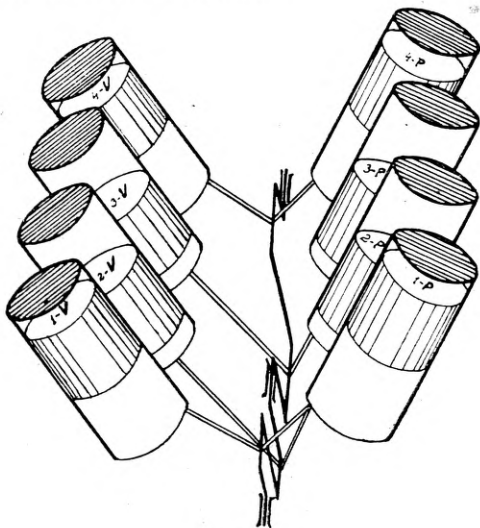
Reas tsilindritega mootoritel on väntvõlli põlved asetatud 90° nurga all, nii et esimene on paaris kaheksandaga, teine — seitsmendaga, kolmas — kuueandaga ja neljas — viiendaga, joon. 14 näit. Packard, Elcar, Studebaker 8, jne.



Joon. 14.

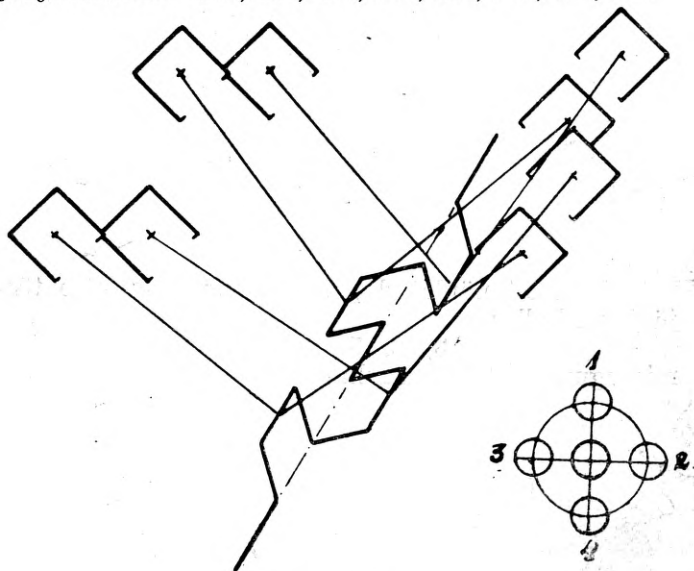
Joon. 14 näidatud põlvede asetusega võib tööjärjekord olla:

1, 3, 2, 5, 8, 6, 7, 4,
missugune on 8-tsil. Packardil.



Joon. 15.

V-kujulise mootoris vääntvõll sarnaneb hariliku neljatsilindrilise mootori vääntvõllile, s. o. samasuguse põlvede asetuse ja arvuga. Iga põlve külge on kinnitatud kaks kepsu, üks parempoolsest ja teine vasakpoolsest blokist. Tööjärjekord kummaski blokis sarnaneb 4-tsil. mootori tööjärjekorrale, sest iga plokk töötab nagu harilik 4-tsil. mootor, kuid plahvatused ei järgne üksteisele ühes ja samas blokis, vaid vaheldumisi kord ühes, siis teises. Vahetegemiseks nimetatakse blokid „parempoolseks“ ja „vasakpoolseks“. Näit. on V-kujulise 8-tsil. mootori tööjärjekord: 1P., 4V., 3P., 2V., 4P., 1V., 2P. ja 3V. Viimasel ajal on „Cadillac“ ja „La Salle“ V-kujulistel mootoritel vääntvõlli põlved 90° nurga all, joon 16. Mootori töötamise järjekord on: 1V., 4P., 4V., 2V., 3P., 3V., 2P., 1P.

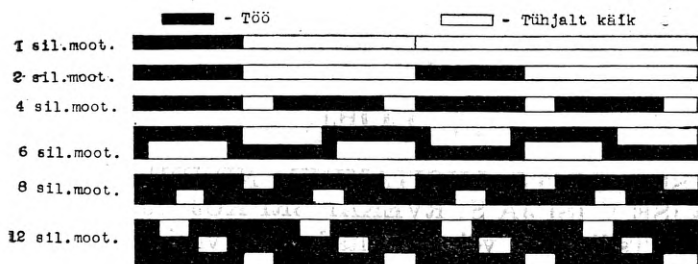


Joon. 16.

Kaheteisttsilindrilised mootorid ehitatakse V-kujulised 6 tsilindrit blokis, 60° blokkide vahelise nurgaga. Vääntvõll on sarnane 6-tsilindrilise mootori omale, kahe kepsuga iga põlve küljes.

PLAHVATUSTE KESTVUS VÄÄNTVÕLLIL.

Ühetsilindrilistel mootoritel antakse plahvatuse jõud kolvilt vääntvõllile ainult $\frac{4}{5}$ kolvi käigu jooksul, seega ainult 20% kogu töö tsüklist.



Joon. 17.

Neljatsilindrilistes mootorites on igas tsilindris kahe tiiru jooksul 1 plahvatus, seega kokku 4 plahvatust.

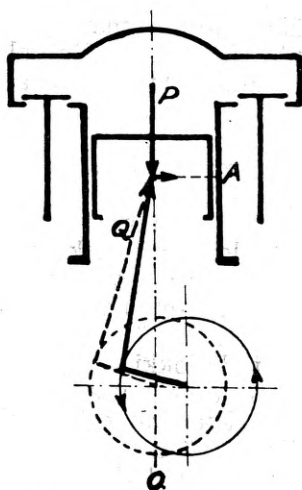
Iga plahvatus sunnib vääntvõlli keerlema 20%, seega tervelt 80% vääntvõlli keerlemisest sünnib plahvatuse otsekohese surve mõjul, joon. 17.

6-tsilindrilises mootoris muutub töö vahetpidamatuks, sest kogu vääntvõlli keerlemisest tuleks 120% otsekohese plahvatuse surve all, see tähendab, et enne kui esimene plahvatus lõppenud, algab uus.

Plahvatused „katavad“ üksteist, „katmine“ on seda suurem, mida suurem on tsilindrite arv, seda näeme joon. 17.

DETSENTREERITUD MOOTOR.

Plahvatus surub kolvi ülevaalt alla, kuna hoo-
ratta raskus plahvatuse
survele vastu töötab.
Plahvatuse surve ja hoo-
ratta raskuse isesuuna-
liste jõudude P ja Q mõ-
jul surutakse kolb tuge-
vasti vastu tsilindri sei-
na A , mille tõttu tsilin-
der kulub ovaalseks; sel-
le vähendamiseks aset-
takse mootori vääntvõll,
mitte tsilindrite tsentri
joonele O , vaid veidi
kõrvale, millest näeme,
et külgsurve on plahva-
tuse momendil väiksem.
Mootoreid, millede väänt-



Joon. 18.

võll asub väljaspool tsilindrite tsentri joont, nimetatakse „detsentreeritud“ mootoriks.

IV LOENG.

TSILINDRITE LIIGITAMINE NENDE VALAMISE VIISI JA SURVEKAMBRI KUJU JÄRELE.

Tsilindreid võime liigitada kaht viisi: 1) nende valamise viisi järgi, s. o. kas mootori tsilindrid on valatud üksikult, paariviisi või kõik ühes koos, n. n. „blokis“ ja 2) survekambri kuju järgi.

Üksikult valatud tsilindritega auto mootoreid ehitatakse õige vähe. Sarnane mootor 1) läheb liig pikaks, 2) kaasi- ja veetorstikud muutuvad keeruliseks ning nõuab tugevamat karteri ja autoraami. Üksikult valatud tsilindritega mootori paremusteks võiks nimetada: 1) hõlbus tsilindri valu ja ümbertöötamine, 2) hõlbus monteerimine, 3) mootori vigase tsilindri kõrvaldamine ilma teisi tsilindreid maha võtmata. Üksikult valatud tsilindrid on tarvilusel lennumootoritel, õhujahutusega auto ja mootorrataste mootoritel.

Paaris valatud tsilindreid on praegu veel õige rohkesti tarvilusel, eriti suure jõulistel mootoritel. Viimase aja autotehnika püüab mootorite kerguse, odavuse, lihtsuse ja suurema tsilindrite arvu poole, vähendades samal ajal mootori suurust, mida saavutatakse tsilindrite valamisega „blokki“.

Blokis tsilindritega on kõrvaldatud kõik üksikult valatud tsilindrite puudused, kuid kõige suuremaks paremuseks on mootori paindumatus, see tähendab, on viimase võimaluseni vähendatud mootori väänamine nõrga karteri ja raami juures. Puudustest võiks nimetada: 1) ühe tsilindri kõlbmatuks muutudes tuleb terve blokk kõrvale heita, 2) valu ebaõnnestumise korral võrdlemisi suur kaotus, kuid viimase aja valu tehnika on niivõrt täielik, et isegi 8-tsil. mootoritel, näit: Packard, Elcar j. t. on 8-tsilindrit valatud blokki.

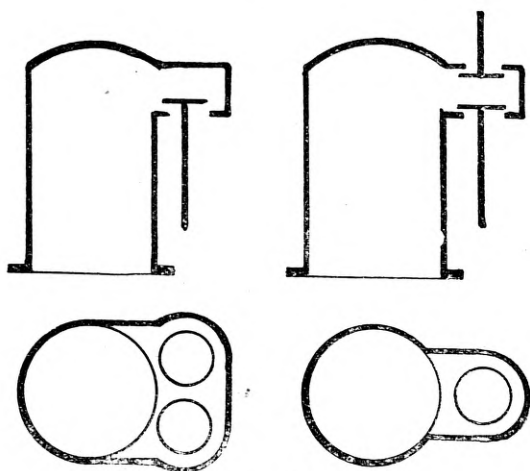
Suurel osal automootoritel valatakse tsilindri-blokk koos karteri ülemise poolega. Sarnane ehitusviis on väga lugupeetud oma paindumatuse ja odavuse tõttu, kuid läheb veidi raskemaks kui blokist lahusoleva alumiinium karteriga mootor. Sarnaseid

mootoreid leidub, „Oldsmobile“, „Pontiac“, „Ford“, „Berliet“, „Overland“ ja paljudel teistel odavahinnalistel autodel.

TSILINDRITE LIIGITAMINE SURVEKAMBRI, KUJU JA KLAPPIDE ASETUSE JÄRGI.

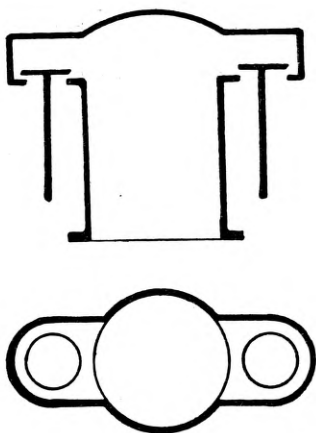
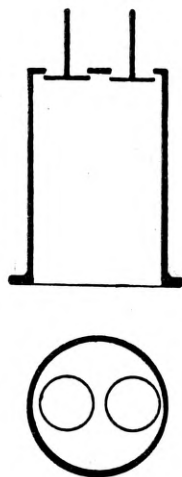
L-kujulised tsilindrid. L-kujuliseks nimetatakse tsilinder näidat, joon 18 a seepärast, et survekamber sarnaneb ümberpööratud suure L tähele. Sarnaste tsilindritega mootoritel asuvad kõik klapid nii sissekui ka väljalaskeklapid, ühel pool mootori ja nende töötamist juhib üksainus jagaja völli. Tarvitatakse

A.



Joon. 18a.

suuremal osal mootoritel. *T-kujulised tsilindrid*, joon. 18 b, on veel tarvitusel vanematel mootoritel. Sarnastel mootoritel asuvad klapid kahel pool tsilindrit, millede töötamise juhtimiseks läheb vaja kaht jagaja völli. Peale tähendatud puuduse on T-kujulisel tsilindril survekamber võrdlemisi suure pinnaga, mistõttu ka soojuste kaotus kiirgamise teel kõige suurem. *J-kujulised tsilindrid* on klapid asetatud ülesse, joon. 18 c, missuguseid klappe nimetatakse ka rippuvateks klappideks. Sarnase tsilindri suureks paremuseks on peaaegu ümarik survekamber, seega kõige väiksema soojuste kaotusega; J-kujulised tsilindrid

B.*Joon. 18b.**C.**Joon. 18c.*

mootori puudustest võiks nimetada, võrdlemisi keerulist kaasijaotuse mehhanismi ja tugevaid klapi vedrusid. Mõnedel J-kujulise tsilindritega mootoritel asetatakse jagaja võll üles tsilindri peale ja ühendatakse väntvõlliga keti abil.

VEESÄRK.

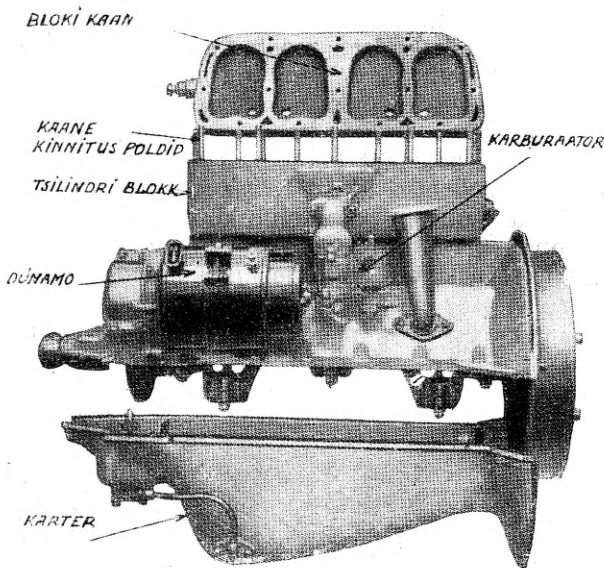
Veesärk valatakse ühes tsilindriblokiga võimalikult õhuke, kui seda iganes valu tehnika lubab. Veesärk peab olema: 1) küllaldase mahtuvusega, et kindlustada korralikku jahutamist, ja 2) peab olema nurkadeta, kuhu võiks auru koguda. Väga tähtis on ka klappide ja süüteküünla jahutamine, et ära hoida klappide „põlemist“ ja süüteküünla elektroodide punaseks minemist. Viimasel juhusel võib mootoris tekkida enneaegne plahvatus.

TSILINDRITE MATERJAL.

Tsilindrid valatakse peenesõmerlisest hallist malmist, mille süsiniku sisaldus on umbes 3,25%. Sarnane malm on küllaldase vastupidavusega plahvatusesurvele ja on kergesti valatav. Alumiiniumi valu tehnika arenemisega on ka automootoritel tsilindreid hakatud valmistama alumiiniumist, mis või-

maldab bloki raskust 2—3 korda vähendada. Et võrdlemisi pehmet ja kallist alumiinium tsilindrit hoida kulumise eest, kaitstakse tsilindrid seest malmist kesta ehk hülsiga. Alumiinium puhtal kujul leiab autotehnikas võrdlemisi vähe tarvitamist, nimelt oma pehmuse ja madala sulamise temperatuuri tõttu, seepärast segatakse teda mitmesuguste teiste metallidega. Alumiinium tsilindritega mootoreid tarvitatakse kallimatel autodel, näiteks: „Mercedes“, „Marmon“.

Klappide lihvimise, kolvide väljavõtmise ja tsilindrite puurimise hõlbustamiseks tehakse, peaaegu kõik tänapäeva automootorid äravõetava kaanega. Tiheduse saavutamiseks pannakse tsilindri ja kaane vahele asbest tihendus. Et asbest väga rabe on ja mootor töötamisel plahvatuse survega tihendust välja ei lööks, pannakse asbestpapp kahe vaskpleki vahele.



Joon. 19.

TSILINDRITE RIKKED.

Kõige sagedamini ettetulevad rikked, peale loomuliku kulumise, on kriimustused, mis võivad tekkida järgmistel põhjustel: 1) kolvi sõrm on lahti, 2) kolvi rõngad on katki, 3) mingisugune

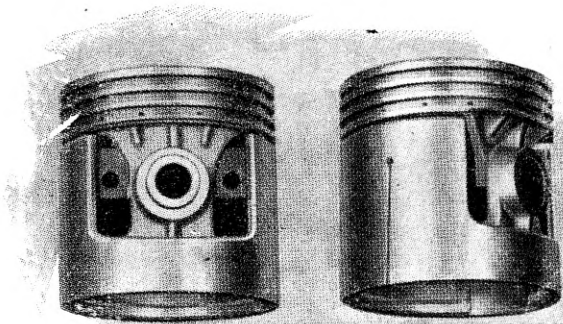
kõva asi, näit.: liiva või metalli puru on sattunud tsilindri ja kolvi vahele.

Vähemate kriimustuste korral võib neid välja lihvida, kuid raskemate vigastuste juures peab tsilindri laskma uuesti läbi puurida. Mõlemal juhusel tulevad veidi suuremad n. n. remont-kolvid sisse panna.

KOLB JA KOLVI RÕNGAD.

Kolvi ülesanne on: plahvatuse jõudu vastu võtta ja kepsu kaudu anda väntvõllile. Kolb valatakse peenesõmerlisest hallist malmist, kuid viimasel ajal ka alumiiniumi ja magni segust, mis võimaldab kolbi ligi 3 korda malmkolvist kergemaks teha. Alumiiniumkolvide suuremaks paremuseks on: 1) kergus ja 2) kiire soojuse edasiandmine. Olles palju kergem malmkolvist nõuab palju vähem jõudu oma ülestõstmiseks, seega võimaldab töötada mootoril kiiremalt ja saavutada suuremat jõudu. Peale selle töötab alumiiniumkolvidega mootor suurte tiirude arvu juures tasasemalt ja vähemate võnkumistega. Alumiiniumkolvide kiire soojuse edasiandmisega sünnib kolvi jahutamine õli kaudu lühema aja jooksul ja hoiab ära õli põlemist kolvi peal; puuduseks võiks nimetada võrdlemisi kiiret rõnga pesade kulumist ja ligi 2 korda suurem paisumine kui malmil.

Kolvi ja tsilindri vahele jäetakse väike paisumise ruum, ehk küll tsilinder ja kolb mõlemad töö-

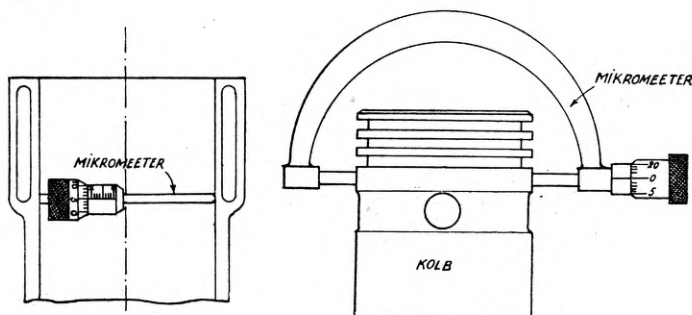


Joon. 20. Chevrolet 1928. a. mootori alumiinium kolbid.

tavad ühe ja sama kuumuse käes, paisub kolb rohkem, kuna tsilinder saab alaliselt jahutatud. Paisumine oneneb kuumusest, materjalist ja kolvi suuruselt. Sellest on ka tingitud, et kolvi läbimõõt ülevalt rõngaste juurest peab olema veidi väiksem, kui alt ja alumiiniumkolvidel peab paisumise ruum olema suurem kui malmkolvidel. Näiteks jäetakse paisumiseks ruumi iga kolvi läbimõõdu 100 millimeetri kohta, umbkaudselt:

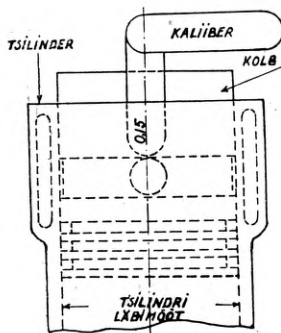
	ülevalt	alt
Malmkolvidel	0,2 mm.	0,1 mm.
Alumiiniumkolvidel	0,3 mm.	0,2 mm.

TSILINDRI JA KOLVI PAISUMISVAHE MÕÕTMINE. Tsilindri ja kolvi paisumisvahet võime kindlaks teha ja kontrollida kaht viisi. Esimene oleks, mõõtes mikromeetriga kolvi ja tsilindri läbimõõte, maha arvates tsilindri läbimõõdust kolvi läbimõõd, saame paisumisvahe. Kolbi peab mõõtma ülevalt, rõngaste kohalt ja alt, et saada täpset kolvi suurust.



Joon. 21. Tsilindri ja kolvi mõõtmine mikromeetritega.

Teine paisumisvahe mõõtmisviis on küll lihtsam, kuid vähem täpne eelmisest. Kolvi tsilindrisse pannes mõõdame tsilindri ja kolvi vahet vastavas paksuses kaliibriga. On kaliibri leht tsilindri ja kolvi vahel, peab kolb tsilindris liikuma õige tihkelt. Vahet peab mõõtma mitmest kohast ümber kolvi, samuti rõnga pesade kohalt ja alt. Liig vähesel paisumisvahel võib kolb mootori töötamisel tsilindrisse kinni paisuda ja tsilindri seinu kriimustada, kuna liig suure paisumisvahel tekib mootoris klopimine.



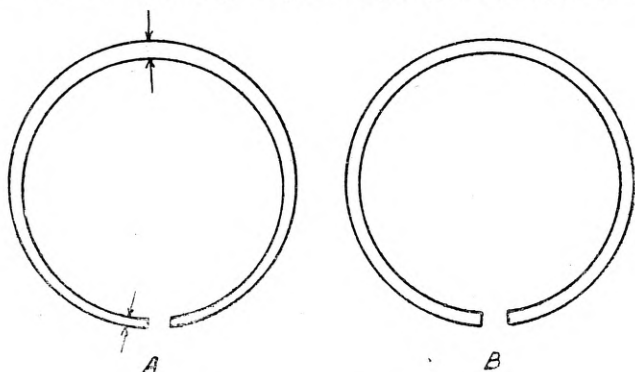
Joon. 22. Paisumisvahe mõõtmine kalibriga.

Mootorid, mis töötavad enamvähem kogu aeg täie koormatusega, näiteks võidusõidu ja lennu mootorid, vajavad suuremat kolvi paisumisvahet kui harilikud sõiduauto mootorid, mis töötavad harva ja ainult lühemat aega maksimaalse tiirude arvuga.

KOLBIDE PAISUTAMINE. Sagedasti kulub kolb täitsa ühtlaselt, vähenedes ainult läbimõõdus. „Lahtine“, s. o. kulunud kolb põhjustab surve kaotust, oli põlemist ning sellega kaasas käivaid nähtusi ja kloppimist. Kui ei ole võimalust ühel ehk teisel põhjusel kolbe uuendada, võib kulunud malm-kolbe „paisutada“ õige vähese vaeva ja kuluga. Paisutamine seisab kolvi aeglaselt kuumendamises ja jahutamises puusütel, mida tuleb toimetada väga aeglaselt ja ettevaatlikult. On kolb kuumendatud punaseks, peab aegamööda tuld vähendama, kuni kolb jahtub oma puusütest asemel. Mõnikord õnnestub suurendada sellase paisutamisega kolvi läbimõõtu kuni 0,1 mm võrra.

KOLVI RÕNGAD. Et saavutada tsilindris tugevat survet, peab olema kolvi ja tsilindri vahe õhukindel. Paisumisvahe täitmiseks varustatakse kolb 3—4 malm-rõngaga, mis vedrutades suruvad end tihedalt vastu tsilindri seinu, muutes tsilindri plahvatusruumi õhukindlaks. Rõngad asetatakse, kolvile treitide, rõnga pesadesse. Rõngaste mahavõtmiseks, pealepanemiseks ja vedrutavuse võimaldamiseks on rõngastel „lukud“. Habras malm-rõngas murdub kõige sagedamini otse luku vastast, kus paindumine

tugevaim. Sellase puuduse ärahoidmiseks tehakse mõned rõngad „ekstsentrilisteks“, s. o. rõngas tehakse luku vastastpool paksem, nagu näha joon. 23.



Joon. 23. A — ekstsentriline rõngas.

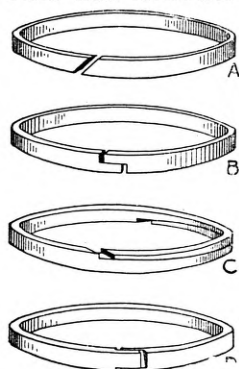
B — kontsentriline rõngas.

RÕNGASTE RIKKED. Tugev surve on mootori ökonoomse ja korraliku töötamise aluseks. Surve oleneb peaaesjalikult rõngaste kulumisest ja nende õigest asetamisest kolvile. On kolvi rõngad liig pehmed ja kuluvad kiiresti ehk on nad asetatud valesti kolvile, ei ole see üksi surve ja jõu kaotuse põhjuseks, vaid bensiin pääseb tsilindri seinu mööda karterisse, teeb õli vedelaks, mis omakord põhjustab kiiremat hõõruvate osade kulumist. Plahvatusel pääseb põlev kaas rõngaste vahelt karterisse, põletab rõngad kohati karedaks ja mustaks. Eriti sagedasti võib sellast rõngaste „põlemist“ märgata ekstsentriliste rõngaste juures, umbes 10 — 20 mm. kummaltki poolt lukku. Kolbide tsilindrisse panemisel peab silmas pidama, et lukud oleksid asetatud igaüks ise küljele, ühesuuruste vahedega. Mõnedel kolbidel on rõngaste kinnihoidmiseks rõnga pesas väikesed kiilud.

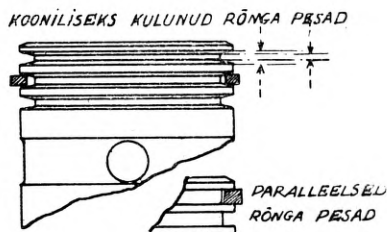
Sagedaseks rõngaste rikke põhjuseks võib olla mootori ülekuumendamine puuduliku õlitamise või jahutamise tõttu. Mootori ülekuumendamisel kaotavad rõngad oma vedrutavuse või õli põlemisest tekkinud pigiga kleepuvad pesadesse kinni ja põhjustavad seega surve kaotust. Rõngaste kinnikleepumise korral peab tsilindritesse veidi petrooleumi valama, kuni mootor on veel soe. On rõngad lahti sula-

nud peab enne mootori uuesti käimalaskmist, vändast ringi ajama kuni petrooleumist ärauhutud õli asemele on sattunud uus õli tsilindri seintele. Samuti aitab petrooleum ka kolbide kinnijäämisel tsilindrisse, mis võib tekkida puudulikust õlitamisest.

KOLVI RÕNGASTE VAHETAMINE. Enne kulunud rõngaste asetamist uutega, tuleb kindlaks teha kas tsilinder on täiesti korras, s.o. kriimustus-

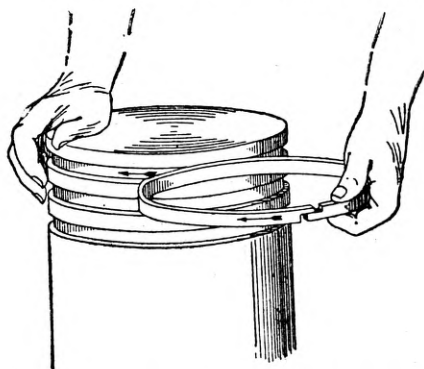


Joon. 24. Pruugitavamad rõnga tüübid.



Joon. 25. Kooniliseks kulunud rõnga pesad.

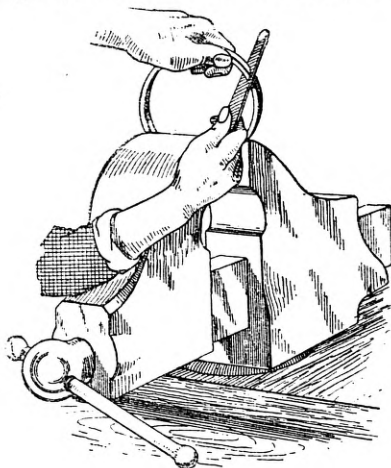
teta ja ümarik. On tsilindril mingisugused vead, peab need kõigepealt kõrvaldama. Samuti peavad rõnga pesad olema paralleelsed. Koonilised rõnga pesad lasevad rõnga tagant survet kaotsi ja kulutavad kiiresti uusi rõngaid. Suurel määral oleneb kiire rõngaste vahetamine õigest „remont rõngaste“ valikust. On rõngad liig laiad ja asuvad liig tihe-



Joon. 26. Rõnga laiuse mõõtmine pesa järgi.

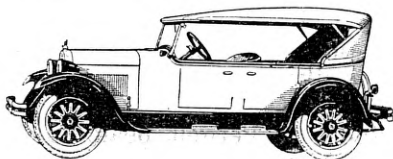
dalt pesades, peab lihvima neid kitsamaks. Lihvimiseks tuleb puistata siledale ja täiesti tasasele terasplaadile peenikest smirgel-tolmu, millele vett juure lisades saame pudrutaolise massi. Rõngast terasplaadile asetades ja kergelt peale surudes hõõrume rõngast mõned korrad ringi ja proovime tema laiust pesas, nagu joon. 26. näidatud. Õiges laiuses rõngas peab vabalt mahtuma igast kohast oma pesasse, kuid ei tohi logiseda sugugi üles-alla. Ühtlaseks rõnga surumiseks on soovitatav tarvitada umbes 15×15 sm. puulauakest.

Väga suure tähtsusega on ka rõnga õige pikkus, mida tuleb enne kolvile asetamist tsilindri järgi proovida. Kui rõngas on tsilindris, peab lukus jääma umbes 0,4 — 0,5 mm õhuvahe, millest küllaldaselt jätkub, kui pole võimalik kinni pidada vabriku poolt ettenähtud vahest. Ei peaks lukul tarvilist vahet jääma, paisub rõngas mootori kuumenemisel niivõrd suureks, et jääb tsilindrisse kinni. Liig pikki rõngaid võib hästi peene lameda viiliga luku juurest mõne lükkega järele aidata. Vaata joon. 27.



Joon. 27. Rõnga luku järeleaitamine.

Rõngaste mahavõtmine ja pealepanemine sünnib 3 plekist riba abil. Plekk-ribade asemele võib tarvitada vanu rauasae lehti, milledel hambad on maha viilitud. Plekk-ribasid rõnga ja kolvi vahele pannes surutakse rõngas pesast välja, mille järgi neid on hõlbus tõmmata üle kolvi. Samuti sünnib



Autoomanikud!

Ostke ainult

B. F. GOODRICH, COLOMBES
autokummid.

Dodge ja Grahamsi Brothersi autod, need
on, mida tunneb kogu maailm!!!

Voliline ainuesindaja Eestis

A/S. C. SIEGEL,

Tallinn. Auto osakond Uus t.4, tel. 33-70.

AUTOOMANIKUD,

kinnitage oma autod tule ja õnnetusjuhusete vastu

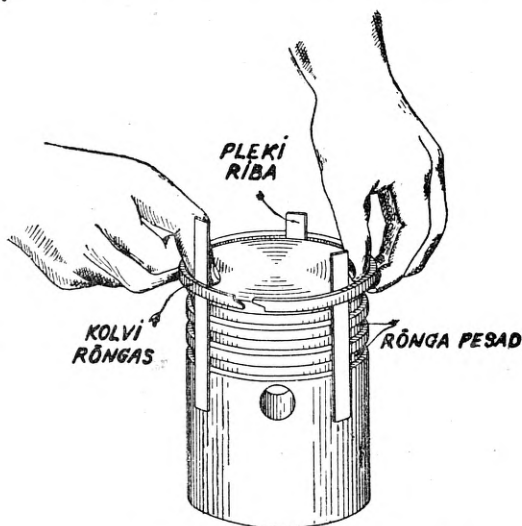
EESTIMAA
KINNITUS

A/S. „EKA’S“

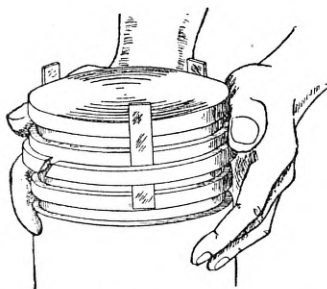
Tallinn, Pikk t. 6. Tel 12-59 ja 22-14

Juhusel, kui isikud autode alla jääma
peaksid, ja võõra varanduse rik-
kumise korral võtab selts ka sarnaste
kahjude vastutuse enda peale.

rõngaste tagasiasetamine kolvile. Vaata joon. 28 ja 29.



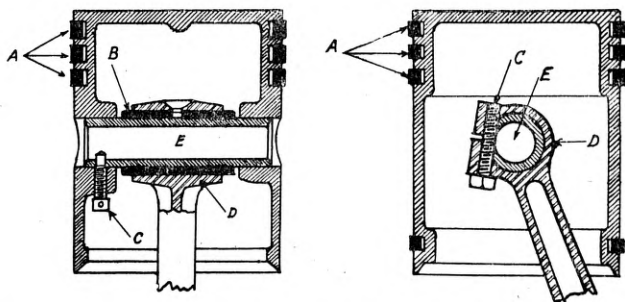
Joon. 28. Rõngaste mahavõtmine.



Joon. 29. Rõngaste pealepanemine.

KOLVI POLT. „Kolvi polt“ ehk „kolvi sõrm“ ühendab kolvi kepsuga ja sarnaneb harilikult teras- torukesele. Et kolvi poldil lasub väga vastutusrikas töö, s. o. kanda plahvatuse jõudu kolvilt kepsule, valmistatakse ta kõrgeväärtuslikust nikkel- ehk kroom- nikkel-terasest. Kolvi polti ümbritseb kaunis tihe- dalt pronks puks. Et lahtine kolvi polt võiks kol- vist välja ulatuda ja tsilindri seinu kriimustada, siis kinnitatakse polt kas kolvi külge ühe või kahe kinnituskruviga, või kepsu külge, kepsu peast ja poldist läbiulatuva kinnituskruviga. Kolvi poldi kin-

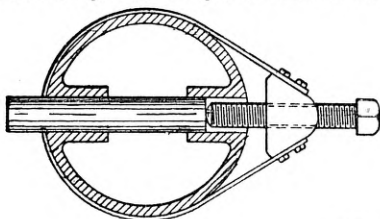
nitusviise selgitab joon. 30. . Esimesel juhul on polt liikumatu ja pronks puks asub kepsu peas, kuna teisel juhul liigub polt ühes kepsuga ja puksid asuvad kummalgi pool poldi otsas kolvi seintes.



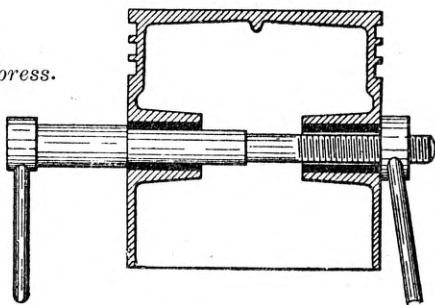
Joon. 30. Kaks pruugitavat kolvi poldi kinnitusviisi.

A — kolvi rõngad, B — kolvi poldi puks, C — poldi kinnituskruvi, D — kepsu pea, E — kolvi polt.

Kulunud polt ja puksid tekitavad mootoris klopimist, mida kõrvaldatakse ainult kulunud osade uuendamisega. On polt ja puksid kolvis liig kõvasti kinni, sünnitab nende väljavõtmine teatud raskusi. Hõlpsamaks poldi ja pukside väljavõtmiseks võib kasutada joon. 31 ja 32 näidatud presse, millede tööta-



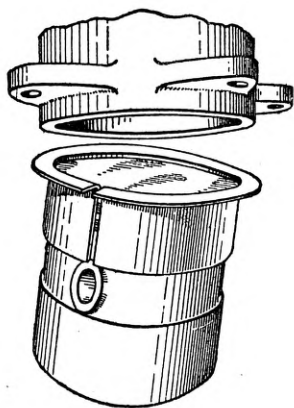
*Joon. 31.
Kolvi poldi press.*



Joon. 32. Puksi väljatõmbaja.

mine ja käsitlemine on arusaadav joonistelt. Joon. 32 näidatud puksi väljatõmbajat tarvitades, on soovitatav mutri ja kolvi vahele panna seibi, et ära hoida kolvi kriimustamist, mis eriti kergesti võib juhtuda, võrdlemisi pehmete alumiiniumi segust kolbidega.

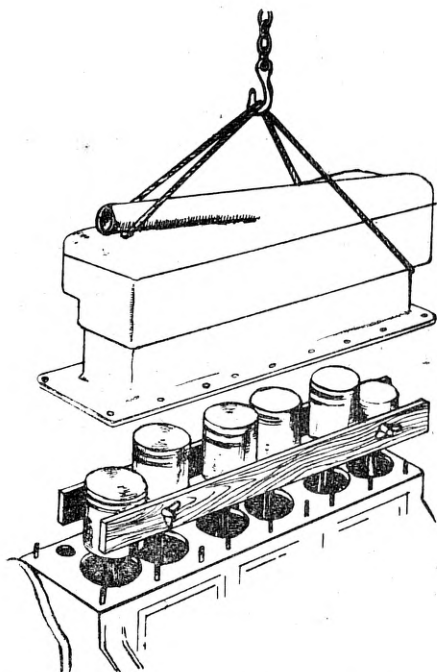
KOLBIDE TSILINDRISSE PANEMINE. Rõngastatud kolvi tsilindrisse panemine on sagedasti tülikas ja aegaviitev töö, pealegi kui seda peab tegema üksinda. Äravõetava bloki kaanega mootoritel sünnib kolbide tsilindrisse panemine ülevalt, kuna rõngaste kokkusurumiseks tarvitatakse tugevat peenikest nõõri või traati. Suurel määral hõlbustab ja kiirendab kolbide tsilindrisse panemist joon. 33 ku-



Joon. 33. Rõngaste hoidja

jutatud rõngaste hoidja, mis hoiab rõngad koos, kuna kolbi tsilindrisse lükates libiseb ta üle kolvi.

Ühes tükis valatud, s. o. äravõetava kaaneta tsilindritel on kolbide sissepanemise hõlbustamiseks ja rõngaste kokkusurumiseks tsilindri alumine serv treitud umbes 10 — 15 mm. ulatuses kooniliseks. Sarnaste mootorite tsilindri bloki monteerimisel valmistab raskusi kolbide kinnihoidmine ühel joonel. Tähendatud raskuse kõrvaldamiseks on soovitatav kolbe kinni hoida kahe, pika poldiga kokkutõmmatud laua vahel, nagu seda joon. 34. selgitab.



Joon. 34. Tsilindri bloki monteerimine.

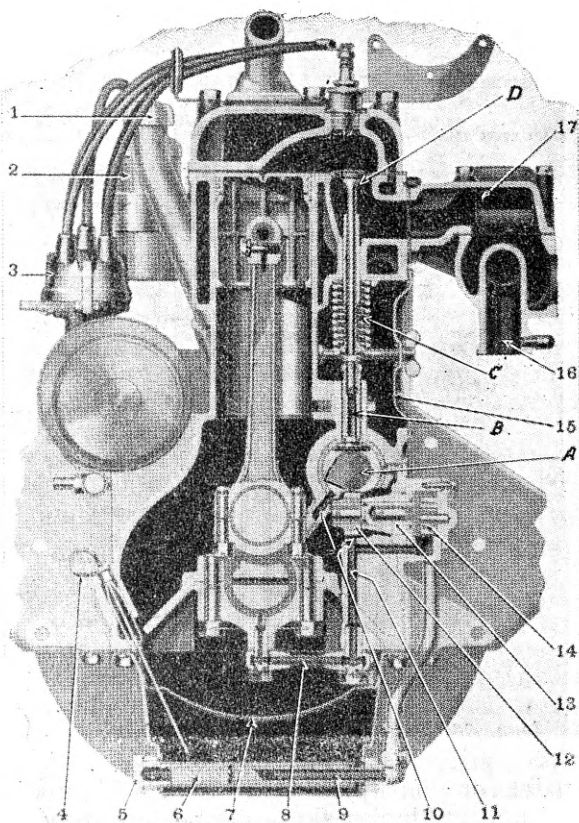
V LOENG.

KLAPID JA JAOTUSMEHCHANISM.

Värske kaasi imemine tsilindrisse ja töötanud kaasi väljasurumine sünnib tsilindris olevate avade kaudu, mida suletakse surve- ja plahvatustaktidel klappidega. Klappid, kui neljataktilise mootori tähtsamaid osi, jaotavad oma avamise ja sulgemisega mootori töötamist.

JAOTUSMEHCHANISMI TÖÖTAMINE.

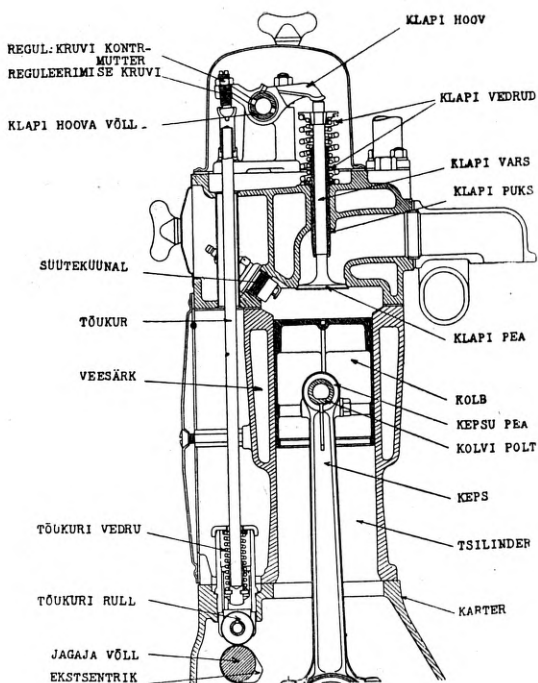
Joon.35 Overland-Whippet motori läbilõikest näeme harilikku L kujulise külgklappidega mootori jõotusmehhanismi töötamist. Jagajavõll A tiirledes tõukuri B all, tõstab ekstsentriskuga (nokaga) tõukuri B, mis annab tõusu klapile D edasi, avades sisse-



Joon. 35. Overland-Whippet 96 mootori läbilõige.

või väljalaske ava. On ekstsentrisk tõukuri alt mööda keeranud, surub vedru C klapi õhukindlalt pesasse. Klapi vedru C toetub ülemise otsaga vastu tsilindrit, kuna alumine ots ühendatakse klapi varrega. Jagajavõll ühendatakse hammasrataste kaudu vääntvõlliga ja saab mootori töötamisel klappide tõstmiseks (avamiseks) jõudu vääntvõllist.

Keerulisemaks kujuneb jaotusmehhanism J kujulistel ehk n. n. rippuvate klappidega mootoritel, nagu selgub joon. 36. J kujulisel mootoril asuvad klapid tsilindri peas ja avanevad alla liikudes. Jagajavõlli tiirlemisega tõstes tõukuri, lükab klapihoo- vaga klapi alla. Klapi sulgemine sünnib ühe ehk kahe üksteises oleva vedru abil. Rippuvate klappidega



Joon. 36. Buick mootori jaotusmehhanism.

mootoritel on harilikult tugevamad klapivedrud, mis on tingitud klapi raskuse ülespoole tõstmisest ja klapi hoova hõõrumisest. Eestis pruugitavamaid rippuvate klappidega mootoreid on Buick ja Chevrolet autodel.

KLAPID.

Suuremal osal tänapäeva mootoritel on n. n. seekujulised klapiid, mis koosnevad klapi peast ehk taldrikust ja varrest. Klapi pea on harilikult kooniline (kallak 45° ehk 30°), kuid ei puudu ka täiesti lameda peaga klapiid.

Lameda peaga klapp on vähema tõusu juures sama kaasi hulga läbilaskega nagu koonilise peaga klapp ja võimaldab vähema tõusu tõttu mootoril vaiksemat töötamist. Koonilise peaga klapp tsentseerub paremini, annab kindlamat tihedust, mis on suurema tähtsusega, kui vähene müra, mida klapp pesasse istumisega sünnitab ja seetõttu tarvitatakse

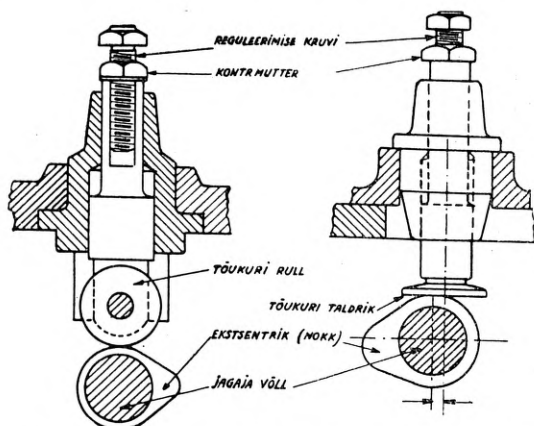
pea kõigil mootoritel. Klapi pea keedetakse elektriga süsinikurikkast terasest varre külge, ehk keeratakse klapi varrel olevale vindile.

KLAPPIDE MATERJAL.

Et klapi pea töötab vahetpidamata kõrges kuumuses, peab ta olema niisugusest metallist, mis ei paindu ega oksideeru kuumuse käes ja on vastupidav alalistele löökidele vastu klapi pesa. Kõige kohasem metall oleks nikkel, kuid kalliduse tõttu ei tarvitata niklit puhtal kujul, vaid võrdlemisi kõrge kuni 35% nikli sisaldusega nikkel-teras. Nikkel-teras on väga väheste paisumisega ja seepärast ei paindu nii kergesti. Viimasel ajal on hakatud tarvitama klapi peadeks ka volfram- ja räniterast. Malm on odav, hõlbus ümber töötada ja küllaldase vastupidavusega löökidele, kuid oma raskuse tõttu vähe tarvitatav. Eriti tunduv on klappide raskuse mõju suure tiirude arvuga mootorites.

TÕUKUR.

Enam tarvitatavaid tõukureid näeb joon. 37. Joon. 37. näidatud tõukuril on alumises otsas hõõrumise ja vähendamiseks rull, kuna teisel tüübil on tõukuri alumine ots taldrikukujuline, mis on ehituselt palju lihtsam eelmisest. Ekstsentrik peaks sellesel tõukuril kulutama taldrikusse õnara, kuid tege-



Joon. 37. Enam tarvitatavate tõukurite tüübid.

likult keerleb tõukur igakordse tõstmisega veidi ringi, nii et kulumine sünnib kogu taldriku pinnal täitsa ühtlaselt. Tõukuri keerlemist suurendab veel asjaolu, et jõgajavõll asetatakse tõukuri tsentri joonest veidi kõrvale.

Tõukuri on võimalik tarviduse korral pikemaks ehk lühemaks teha reguleerimiskruvi välja või sisse keerates. Et mootori töötamisel reguleerimiskruvi ei pääseks lahti ja ei muudaks õiget paisumisvahet, on tema kinnitamiseks kontrmutter. Tõukur, samuti reguleerimiskruvi on valmistatud nikkel-terasest.

KLAPI JA TÕUKURI PAISUMISVAHE.

Alaliste plahvatuste järelduusel mootor kuumeneb, mille tagajärjel üksikud osad hakkavad enam-vähem paisuma. Paisumine oleneb kuumusest, osa suuruselt ja materjalist. Õige tunduvalt paisuvad klapid. Et klapid saaksid täieliselt sulguda sisse- ja väljalaske avasid, peab tõukuri ja klapi varre vahele jääma teatud paisumisvahe. Paisumisvahe puudumisel tõusevad, mootori soojenemisel, klapid üles, mis põhjustab tunduvat survet ja jõu kaotust ja mootor võib isegi lakata töötamast. Liig suure paisumisvahega tekib mootoris kerge kloppimine, mis sünnib igakordsest tõukuri löögist vastu klapi vart. Pea igal mootoril on paisumisvahe isesugune ja kõigub 0,1 mm — 0,3 mm. Ripuvate klappidega mootoritel jäetakse veidi suurem paisumisvahe, kuna neil sünnib tõusu ülekandmine klapile õige pikka tõukuri ehk tõukevarda kaudu ja klappide jahutamine on puudulikum kui külglappidega mootoril. Allpooltoodud tabelis on andmed mõnede Ameerika mootorite klappide reguleerimiseks:

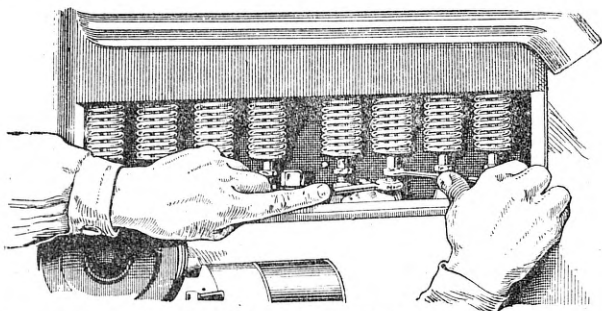
Firma	Sisselaskeklapi paisumisvahe	väljalaskeklapi paisumisvahe	Reguleerida.
	mm.	mm.	
Buick 1928.	0,2	0,2	soojalt
Chrysler 50	0,10	0,15	„
Chevrolet	0,15	0,20	„
Elcar 8.	0,10	0,15	„
Ford T.	0,4	0,8	külmalt
La aSalle	0,10	0,15	„
Oakland	0,10	0,12	soojalt
Pontiac	0,17	0,22	„
Packard	0,10	0,10	„

Uuel mootoril on soovitatav esimese 800 km. jooksul jätta paisumisvahet mõne sajandiku millimeetri võrra suuremaks, et klapp saaks täieliselt oma pesa järgi sisse töötada.

KLAPPIDE PAISUMISVAHE REGULEERIMINE.

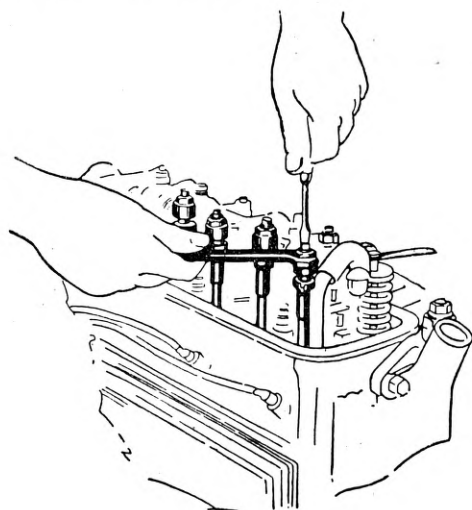
Et klapp võiks täielikult sulguda ja ei tekitaks sealjuures klappimist, peab paisumisvahe olema õieti reguleeritud. Nagu eelpooltoodud tabelist näha, on paisumisvahe peaaegu igal mootoril isesugune, mis oleneb klapi varre pikkusest, materjalist ja jahutamisest. Reguleerimisel peab kinni pidama vabriku poolt ettenähtud paisumisvahest, kuid selle mitteteadmisel on parem jätta vahe veidi suurem kui liig väike, mis põhjustaks surve kaotust ja kiiret klappide karedaks põlemist. Reguleerimist peab toimetama soojaks töötanud mootoril, et kindlustada täielist klappide sulgemist ka siis, kui mootor töötab pikemat aega suure tiirude arvuga ja on kuumem kui reguleerimisel. Tõukuri kruvi välja- või sissekeerates muudame klapi ja tõukuri vahe vähemaks või suuremaks, mida võib mõõta vastavas paksuses kaliibriga ehk kalibreeritud plekist ribaga. Kaliibri puudumisel võib tarvitada harilikku kirjapaberit, mille paksus on umbes 0,1 mm. Et reguleerimise kruvi olks võimalik üht- või teistpidi keerata, peab enne kontrmutri vabastama. On õige paisumisvahe leitud, s. o. kui kaliibri leht liigub tihedalt tõukuri ja klapi varre vahel, peab reguleerimise kruvi võtmega kinni hoides kontrmutrit vastu tõukuri kinni keerama.

Peale kontrmutri kinnitamist tuleb paisumisvahet uuesti mõõta ja kontrollida, kas kontrmutri kinnitamisel ei liikunud ka reguleerimise kruvi.



Joon. 38. Paisumisvahe reguleerimine kahe võtme abil.

Rippuvate klappidega mootoritel on reguleerimine hõlpsam klappide käepärasuse tõttu ja sünnib samuti klapi hoova otsas oleva reguleerimise kruvi välja- või sissekeeramisega (vaata joon. 39). Kalliibri leht asetatakse klapihoova ja varre vahele. Paljudel rippuvate klappidega mootoritel asub tõukevarda (tõukuri) otsas fiibrist padjake, et pehmen-dada klappide töötamise müra. Buick mootoril on tõukevarda otsas kausike (vaata joon. 36), kuhu kogub õli, mis moodustab tõukevarda ja reguleerimise kruvi vahele õlipadjakese ja pehmen-dab seega tõukevarda lööke vastu reguleerimise kruvi.



Joon. 39. Paisumisvahe reguleerimine rippuvate klappide mootoril.

KLAPPIDE RIKKED.

Et korralik ja tugev surve oleneb suurel määral klappidest, siis peab püüdma otsekohe kõrvaldada klappides ettetulevaid rikkeid ja puudusi. Eriti sagedaseks korratu mootori töötamise põhjuseks osutub väljalaskeklapp, missugune töötab alaliselt kõrges kuumuses. Kõige sagedamini ettetulevad vead on:

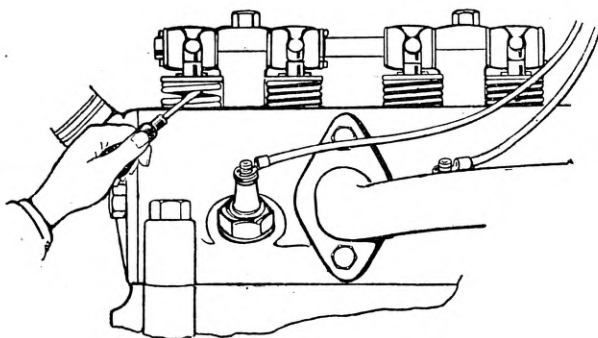
1. *Klapi pea ja pesa on taotud karedaks.* Klapi pea ja pesa vahele satub õli põlemisel tekkinud tahm. Alaliste klapiilööride tõttu vastu pesa, millel asuvad

kõvad õli tahmaterakesed, muutub klapi ja pesa kooniline pind karedaks, mis põhjustab tunduvat surve kaotust. Ainsaks vea kõrvaldamiseks on klappide lihvimine.

2. *Klapp ei lähe kinni.* Klapi ja tõukuri paisumisvahet pole olemas või on liig väike. Klapi alalise lahtioleku tõttu põletab leek klappid ja klapi pesad karedaks. Paisumisvahe parajaks reguleerida ja klappid lihvida.

3. *Klapi varre ja puksi vahele kogub tahma,* mis takistab klapil vabalt kinni minna. Kleepuva õli tahma tõttu võib klapp niivõrd kõvasti puksi sisse kinni põleda, et jagaja võlli tiirledes väänab klapi-varre kõveraks. Klapivarre tahmumine juhtub väljalaskeklapiga sagedamini, kui sisselaskeklapiga. Tahma kogumist puksi ja klapi vahele võib ära hoida klapivarrele vahetevahel petrooleumi valades. On klapivars tahmunud, võetakse klapp välja ja puhastatakse peene liivapaberiga. Samuti puhastatakse ka puks kuni klapp liigub vabalt üles-alla. Kõverdunud klapiart võib õiendada kõvast puust plokil, tagades ettevaatlikult klapivarrele asetatud puulauakesele, kuni klapp liigub oma puksis vabalt üles-alla.

4. *Klapi vedru on nõrk või katki,* mistõttu ei sule klappe täielikult ja mootor jätab plahvatusi vahele või ei tööta ühtlaselt. Kiirel töötamisel tekib mootoris klappimine. Et nõrka vedru kindlaks teha, paneme kruvikeeraja klapi vedru vahele nagu näha joon. 40.

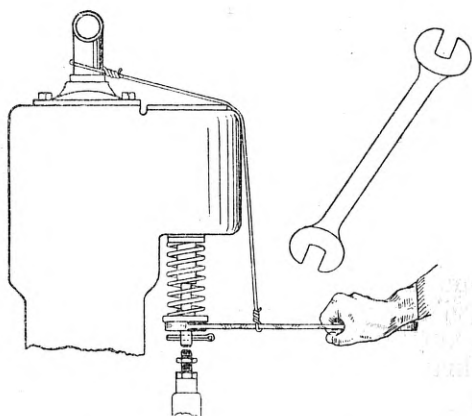


Joon. 40. Nõrka vedru kindlakstegemine Chevrolet mootoril.

Kruvikeerajad kergelt kangutades ehk serviti kee­rates, tõuseb vedru pinge — muutub mootori töö­tamine ühtlasemaks, on vigane vedru leitud. Vedrule paar seibi alla pannes võib viga ajutiselt kõrvaldada. Katkise vedrule võib murdumise kohale seivi vahele panna või vedru terved otsad vastamisi pöörata.

KLAPPIDE MAHAVÕTMINE.

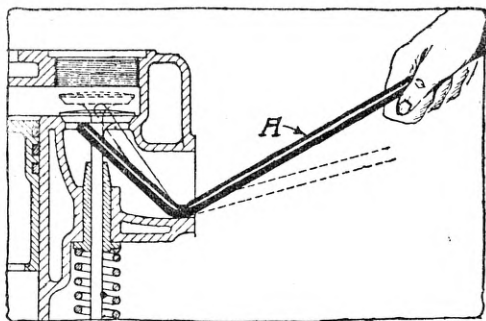
Klappide mahvõtmiseks (vabastamiseks) on müügil mitmesugused spetsiaal-hoovad, kuid nende puudumisel võib tarvitada harilikku õhemat ja pike­mat mutri võtit, nagu näha joon. 41. Klapi vedrut kokku surudes vabaneb vedru seivi kinnituskiiil (splint), mille välja võttes pääseb klapp vabaks.



Joon. 41. Klapi vabastamine mutrivõtme ja traadiga.

Sagedasti on klapp puksis või pesas kinni klee­punud ja tema väljavõtmise võib sünnitada raskusi, eriti mootoritel, millel pole tsilindri kaas äravõetav. Klappide väljatõstmise hõlbustamiseks võib tarvitada ümariku 7—8 mm jämedat rauda, mille ots on umbes 5 sm pikkuselt 120° nurga all kõveraks painutatud. Rauda tsilindri kaasi avast sisse pan­nes ja kangutades, tõuseb klapp võrdlemisi kergelt üles.

Äravõetava tsilindri kaanega mootoritel on klappide väljavõtmise suurel määral hõlpsam.



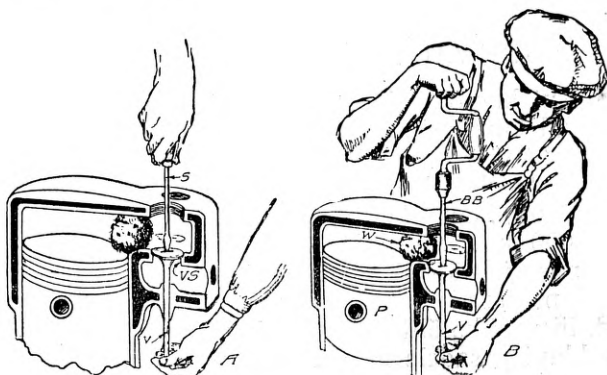
Joon. 42. Kinnikleepitud või -põlenud klapi ülestõstmine.

KLAPPIDE LIHVIMINE.

Kui klappide ja klapi pesade kooniline pind on põlenud karedaks, peab neid lihvima, et saavutada mootorilt täit survet ja jõudu. Klappide lihvimise saadus oleneb mitmest asjaolust. Harilikultes oludes sünnib klappide lihvimine ja ülevaatus iga 10.000—20.000 km. sõidu järele. Mõned klapi karedaks tagumise ja põlemise põhjused on: puudulik klappide ja klapi pesade jahutamine, liig tugevad klapi vedrud, liig rohke õlitamine või halb õli, mis põledes jätab klapi pesadele rohkesti tahma ja sütt.

Lihvimine sünnib järgmiselt, klapp vabastatakse vedrust, klapi pea kooniline pind määratakse õhukese lihvimise pasta korruga ja asetatakse tagasi oma pesasse; kruvikeerajaga või lihvimise vändaga klapi kergelt surudes, keeratakse klapp oma pesas veerand ringi edasi-tagasi, kuni kooniline pind klapi ja pesa muudub ühtlaselt siledaks ja läikivaks. Lihvimisel peab aeg-ajal klappi õhus veerand ringi edasi keerama, et ära hoida klapi kriimustamist mõne suurema smirgli teraga ühelt ja samalt kohalt. Pärast lihvimist tuleb klapi pea ja pesa bensiiniga puhtaks pesta ja proovida kas klapp puutub kogu oma pinnaga vastu pesa. Proovimist toimetatakse järgmiselt: klapi pesa kaetakse õhukese sinise värvi korruga, klapp surutakse vastu pesa ja keeratakse paar korda ringi. Klappi välja võttes peab ta kooniline pind olema ühtlaselt sinine. Jäädav klapi kohati värvist puutumatud valged laigud peab lihvimist jätkama kuni klapp istub täie pinnaga oma pesasse.

Lihvimise pasta valmistatakse peenest smirgeltolmust ja mootoriõlist; pastale on soovitatav juure lisada veidi grafiitpulbrit, mis annab klapile parema ja puhtama pinna. Pasta valmistamiseks võib tarvitada ka õige peeneks taotud klaasitolmu. Klaasitolmust või bimsteinist valmistatud pasta nõuab lihvimiseks enam aega, kuid annab klapil ja pesal hästi sileda peegelläikega pinna. Igal juhul on soovitatav pärast lihvimist smirgeltolmust pastaga klappe klaasi ehk bimsteiniga üle lihvida. Lihvimisel ei tohi pastat tsilindritesse sattuda, mis kriimustaks kolvi ja tsilindri seinu.



Joon. 43. Lihvimine kruvikeerajaga ja puuri vändaga.

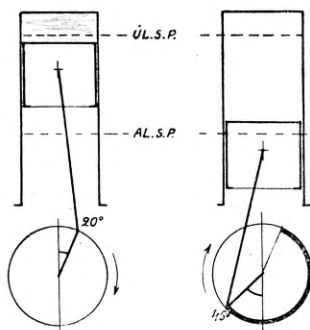
P — kolb, V — klapi vars, VS — klapi pesa, W — puuvilla tropp.

VI LOENG.

KLAPPIDE AVAMISE JA SULGEMISE MOMENTID.

Sisselaskeklapp avatakse kolvi ülevalt alla liikudes ja suletakse alles kolvi alt üles liikudes. Klapi avamise moment ei lange igakord täpselt kolvi ülemise surnud punkti seisuga ühte, vaid sünnib suuremal osal mootoritel vähesel hilinemisega, s. t. kolb on veidi allapoole liikunud, kui avatakse sisselaskeklapp. Klapi avamise hiljaks jätmisega tekib tsilindris kerge tühjus, mis aitab kaasa järsumale imemise algamisele; teiseks lõpeb väljalaske harilikult

vähese hilinemisega, nagu see pärastpoole selgub. Kolvi liikumine on sedavõrd kiire, et kaas ei jõua kolvile järele ja tsilindris tekib tühjus, mis lõplikult täitub kaasi sissevoolamise hooga alles siis, kui kolb on alanud ülespoole liikumist. Sel momendil, mil lõpeb kaasi sissevoolamine suletakse klapp.



Joon. 44. Imemise algus ja lõpp.

Imemise lõppedes algab surve, mis kestab kolvi ülesse surnud punkti jõudmiseni. Kaaside süütamine sünnib kolvi üleval surnud punktis olles, ehk kiirel mootori töötamisel vähe enne kolvi surnud punkti jõudmist. Sellast enneaegset süütamist nimetatakse „eelsüütamiseks“ ehk „varaseks süütamiseks“ ja on seda varasem, mida kiiremini töötab mootor. Enneaegse, s. o. varase süütamisega antakse kaaside põlemiseks aega, nii et plahvatuse surve oleks kõige tugevam kolvi üleval surnud punktis olles.

Väljalaskeklapp avatakse enne kolvi alla surnud punkti jõudmist ja sünnib järgmisel põhjusel: kui väljalaskeklapp avaneks kolvi alla surnud punkti jõudmisel, on tsilindris võrdlemisi kõrge surve, mis takistab kolvi alt ülesse liikumist väljalaske takti ajal ja võtaks seega mootorilt hulk jõudu. Teisest küljest näib „töö“ enneaegse lõpetamisega hulk jõudu kaotsi minevat, kuid tegelikult annab kaaside paisumine (plahvatus) kolvile kõige tugevama tõuke esimese $\frac{2}{3}$ kolvikäigu jooksul, kuna viimasel kolmandikul on kaaside surve seevõrra väike, et ei suuda mootorile kuigi palju jõudu anda. Enneaegse klapi avamisega lahkub töötanud kaas tsilindrist oma si-

DODGE BROTHERS



Autoomanikud!

Ostke ainult

B. F. GOODRICH, COLOMBES
autokummid.

Dodge ja Grahamsi Brothersi autod,
need on, mida tunneb kogu maailm!!

Voliline ainuesindaja Eestis

A/S. C. SIEGEL,

Tallinn. Auto osakond Uus tän. 4, tel. 33-70.

AUTOOMANIKUD,

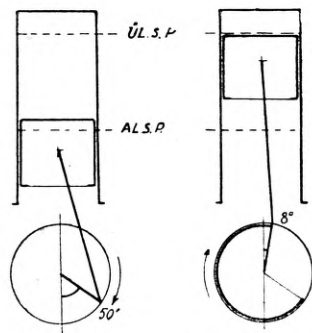
Kinnitage oma autod tule ja õnnetusjuhusete vastu

EESTIMAA
KINNITUS

A/S. „EKA’S“

Tallinn, Pikk t. 6. Tel 12-59 ja 22-14

Juhusel, kui isikud autode alla jääma
peaksid, ja vööra varanduse rik-
kumise korral võtab selts ka sarnaste
kahjude vastutuse enda peale.



Joon. 45. Väljalaske algus ja lõpp.

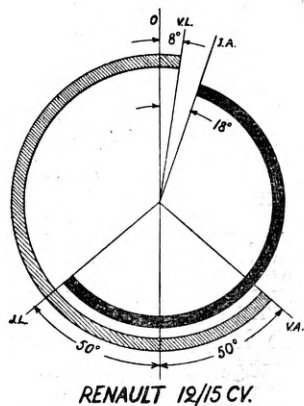
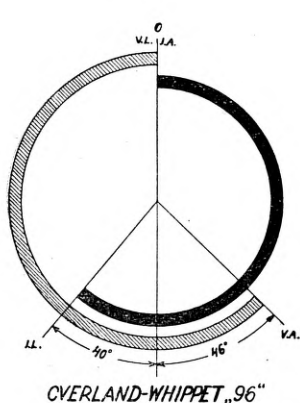
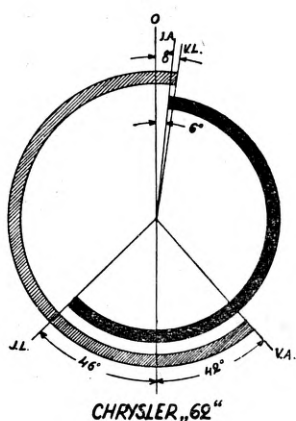
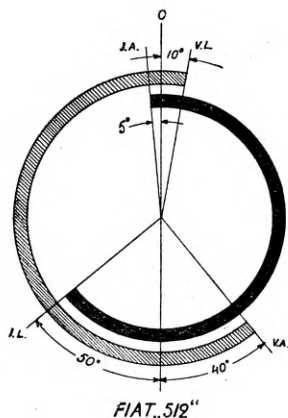
semise surve tõttu ja võimaldab kolvil vähesel jõuga töötanud kaase välja suruda. Väljalaske lõpeb kolvi ülesse surnud punkti jõudmisega ehk harilikult veidi hiljem. Väljalaskeklapi hilise sulgemisega võimaldatakse täielikumat tsilindri tühjendamist. Kolvi ülesse surnud punkti jõudes on töötanud kaas kergelt kokku surutud ja lahkub tsilindrist alles kolvi vähesel allaliikumisel.

Klappide avamise ja sulgemise momente määratakse kindlaks väntvõlli seisu nurgaga kraadides või kolvi seisuga millimeetrites surnud punktist ehk surnud punktini. Peaaegu igal mootori tüübil sünnib klappide avamine ja sulgemine väntvõlli põlve isesuguse nurga juures, s. o. isesugusel momendil, kuid enam-vähem järgmistes piirides:

- imemise algus 0—20° peale ülemist surnud punkti.
- „ lõpp 35°—50° peale alumist surnud punkti.
- väljalaske algus 40—60 enne alumist surnud punkti.
- „ lõpp 0—10° peale ülemist surnud punkti.

Allpool toodud „tööjaotuse-diagrammid“ selgitavad mõnede mootorite klappide avamise ja sulgemise momente.

Üksikutel mootoritel, näiteks Fiat 512 (vaata joon. 46), avaneb sisselaskeklapp isegi enne ülemist surnud punkti, s. o. enne kolvi ülesse surnud punkti jõudmist. Enneaegse klapi avamisega on klapp imemise alul juba täielikult üles tõusnud ja imemine võib alata täies ulatuses. Sellast enneaegset sisselaskeklapi avamist leidub üksikutel võrdlemisi kiiretel mootoritel, millede klapi tõusmine sünnib aeglaselt, et saavutada vaiksemat klappide töötamist.



Joon. 46. Tööjaotus-diagrammid,

Peaaegu igal tänapäeva automootoril on klappide avamise ja sulgemise nurk juba vabriku poolt märgitud hoorattale, mis suurel määral hõlbustab kaasi jaotuse reguleerimist. Ameerika automootoritel on hooratta märgid järgmiste tähendustega:

- D. C. ehk U. P. — surnud punkt,
- I. O. — imemise algus,
- I. C. — imemise lõpp,
- E. O. — väljalaske algus,
- E. C. — väljalaske lõpp,
- adv. 17° — eelsüüte nurk 17°.

Neil mootoritel, millel puuduvad hooratta märgid ja millede klappide avamise ja sulgemise nurgad

on teada, võib neid ise teha. Selleks mõõdame mõõdurihmaga hooratta ümbermõõdu ja jagame saadud arvu 360-ga; saadud jagatise korrutame antud klapi avamise või sulgemise nurgaga, saadud korutus näitab, kui kaugel surnud punktist peab asuma vastav märk hooratal.

Näide: antud on mootor, mille imemine algab (sisselaskeklapp avatakse) 120° peale ülemist surnud punkti. Hooratta ümbermõõt on 1440 mm.

Ümbermõõtu 360-ga jagades leiame, et antud hoorattal 1 kraad võrdub 4 millimeetrile.

$$1440 : 360 = 4.$$

korrutades 4-ja hilineamise nurgaga

$$4 \times 12 = 48.$$

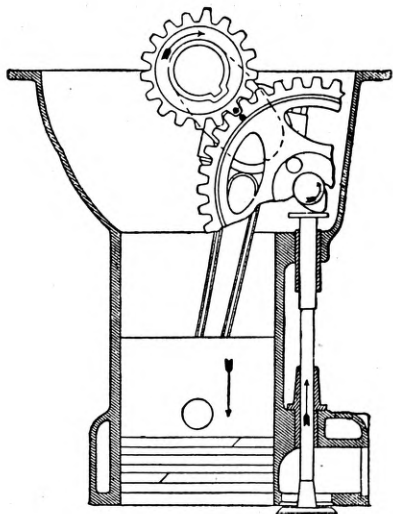
näeme, et imemise alguse märk peab asuma antud hoorattal 48 mm surnud punkti märgist eemal. Mõõdame surnud punkti märgist vastupidises suunas väntvõlli tiirlemisele 48 mm ja teeme hoorattale vastava märgi.

KAASI JAOTUSE EHK JAGAJAVÕLLI REGULEERIMINE.

Mootori kokkupanemisel on väga tähtis jagaja ja väntvõlli täpne ühendamine, nii et klapid võiksid õigel ajal avaneda ja sulguda. Juba vabrikus lüüakse jaotushammasratastele märgid, millede järgi on neid hõlbus ühendada. Igal juhul peab kindlaks tegema märkide olemasolu enne jaotushammasrataste üksteisest lahutamist. On hammasrattad ühel ehk teisel põhjusel jäänud vabriku poolt märkimata, peab neid ise tegema, et hõlbustada ja kiirendada päras-tist mootori kokkupanemist. Märgid lüüakse kär-niga kahele üksteisega ühenduses olevale hambale, nagu näha joon. 47.

Mootori kokkupanemisel peab ühendama jällegi neid samu märgitud hambaid.

Kui jaotushammasratastel on märgid mitmel hambal ja ei ole teada milliseid märgitud hambaid üksteisega ühendada, peab kaasijaotust reguleerima klappide avamise ja sulgemise momendi järgi ja toimetatakse järgmiselt: meil on teada, et antud mootori väljalaskeklapp läheb kinni 80° peale ülemist surnud punkti. Keerame väntvõlli kuni esimese tsilindri



Joon. 47. Ford mootori jaotusmehhanism märgitud hammasratastega.

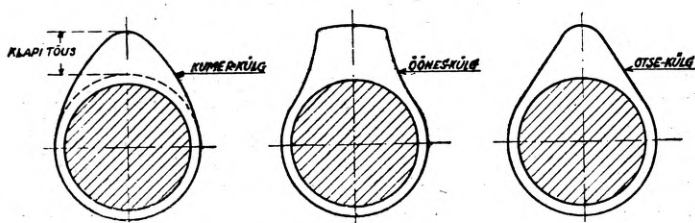
põlv on 80° üle surnud punkti keernud või väljalaske lõpu märk E. C. 1—4. on hooratta kõige kõrgemas seisus, s. o. tsilindri keskkohas. Nüüd keerame jagajavõlli tema tiirlemise sihis kuni esimese tsilindri väljalaskeklapp läheb kinni. Et tabada õiget ja täpset väljalaskeklapi sulgemise momenti, paneme klapi ja tõukuri vahele riba õhukest, näiteks, suitsupaberit. Jagajavõlli keermes tõmbame kergelt pabeririba, sel momendil, mil pabeririba vabaneb, läks klapp täielikult kinni. On õige moment leitud — ühendame üksteisega jagaja- ja väntvõlli hammasrattad. Kui antud mootori kaasijaotuse kohta puuduvad igasugused andmed ja hammasrattad on mitmekordselt märgitud, on kõige parem jagajavõlli reguleerimisel aluseks võtta väljalaske lõpp, mis sünnib peaaegu alati $0—10^\circ$ peale ülemist surnud punkti. Täpsemalt võttes on suuremal osal mootoritel väljalaske lõpp $6—80^\circ$ juures. Iseenesest mõista on reguleerimine sellaste andmet põhjal umbkaudne, kuid viga võib olla ainult mõne kraadi piirides. Kontrollides hammasrataste märke vaatame, millised märgid lähevad üksteisele kõige lähemale ja parandame reguleerimist nende märkide järgi enne lõpulikku hammasrataste ühendamist.

JAGAJAVÖLL.

Jagajavöll, saades tiirlemise väntvöllilt keti või hammasrataste kaudu, tõstab nokkadega tõukureid ja klappe. Jagajavöll taotakse kroonnikkel-terasest ühes tükis nokkadega, treitakse ja lihvitakse sellekohastel eripinkidel. Varemalt valmistati nokad võllist lahus ja kinnitati võllile kiiludega. Sellane ehitusviis on kallim ja võrdlemisi ebakindel, kuid võimaldas ühtlasemat nokkade karastamist. Lahus nokkadega jagajavöllil võis mõni nokk kiilult lahti pääseda ja seega põhjustada ebaõiget kaasijaotust.

Jagajavöll tiirleb 3-el ehk enam pronks-laagril, mis oleneb võlli pikkusest ja jämedusest. Väga suure tähtsusega on võlli täielik paindumatus, sest võll tiirledes ei suru üksinda klapi vedrud kokku, vaid peab tõstma väljalaskeklappi plahvatuse lõpul umbes 3 atm. surve all.

Iga klapi tarvis on jagaja võllil oma „nokk“ ehk „ekstsentrik“, mille kuju oleneb mitmest asjaolust. Kiire ja täielik tsilindri täitmine ja tühjendamine oleneb sellest, kui kiiresti ja kui kõrgele klapp tõuseb ja kui kaua on klapp avatud, teisest küljest peab klappide töötamine sündima võimalikult vaikselt. Mida kiiremalt ja kõrgemale tõuseb klapp, seda enam müra sünnitab tema avamine ja sulgemine. Kolm pruugitavamat nokkade tüüpi näeb joon. 48.



Joon. 48. Pruugitavamate nokkade kuju.

Kumer- ja otsekülgedega nokkadel tarvitatakse peamiselt taldrik-tõukureid (vaata joon. 37), kuna õoneskülgedega nokkadel rulliga tõukureid.

Otsekülgedega nokk tõstab klapi vaikselt, kuid vajab tugevat klapi vedru, millest omakorda on tingitud kiirem jaotusosade kulumine. Sellepeale vaatamata on otsekülgedega nokk pruugitavaim.

Kumerkülgedega nokk ei vaja nii tugevat klapi vedru kui eelmine, avab klapi kiirelt, võimaldades seega kiiret ja kerget imemist, kuid igakordsel tõusmisel ja pesasse istumisel sünnitab väheldast klopimist, mis muutub eriti kuuldavaks liig suure klappide paisumisvahega.

Õõnsate külgedega nokk tõstab klapi aeglasemalt kui kumerkülgedega, võimaldab klakil vaikselt, ilma tunduva löögita istuda pesasse ja ei vaja liig tugevat klapi vedru, olles kahe eelpool kirjeldatud tüübi vahepealne.

Väljalaskeklapi nokk on sagedasti laiema otsaga kui sisselaske oma, mis võimaldab väljalaskeklapil kestvat lahtiolekut.

JAGAJAVÖLLI ÜHENDAMINE VÄNTVÖLLIGA.

Jagajavöll saab väntvöllilt tiirlemiseks jõudu hammasrataste kaudu. Jaotushammasrattad ühendatakse vahenditult üksteisega või sünnib jõu ülekanne ühelt hammasrattalt teisele hääletult töötava ketiga või ülekande hammasrattaga.

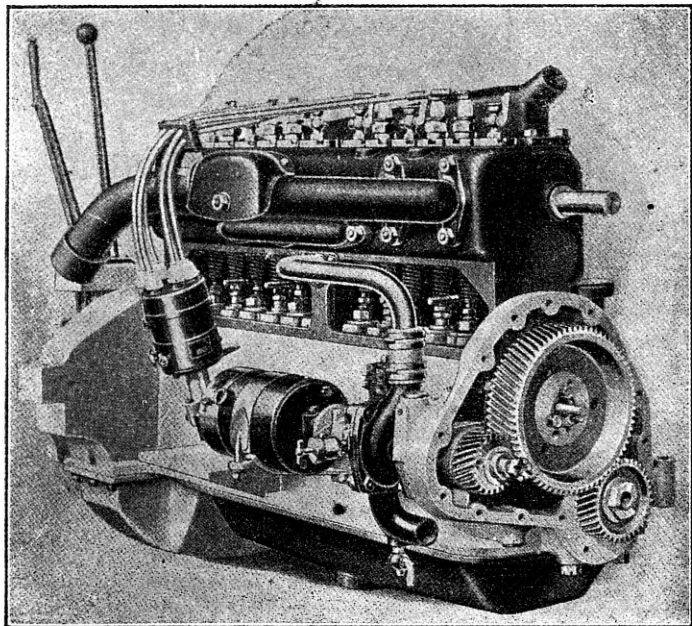
Jagajavöll avab klappe väntvõlli kahe tiiru jooksul üksainus kord ja peab seepärast tiirlema poole väntvõlli kiirusega, s. o. kaks korda aeglasemalt, kui väntvõll. Kaks korda aeglasemalt tiirlemist saavutatakse seega, et jagajavõlli hammasratas on kaks korda suurem väntvõlli omast.

HAMMASRATASTE ÜLEKANNE.

Võllide ühendamiseks tarvitati varemalt tsilindrilisi otsehammastega hammasrattaid. Sellane võllide ühendamisviis on lihtne ja odav, kuid sünnitab väheldast „ulumist“, mis on seda tunduavam, mida rohkem hammasrattaid on ühenduses ja mida rohkem nad on kulunud. Kahel pool klappidega, s. o. T-kujulistel mootoritel peab olema kaks jagajavõlli, seega on ühenduses korraga vähemalt kolm hammasratast, mis sünnitab suuremat müra ja kiiremat hammasrataste kulumist.

Hammasrataste „ulumist“ püütakse kõrvaldada ehk vähendada mitmel viisil, mis annavad enam-vähem rahuldavaid tagajärgi. Neist lihtsam ja pruugitavam viis on võllide ühendamine viltuste, n. n. „heliikoidaal“ ehk „spiraal“ hammastega hammasrataste abil, mis omavad peale vaiksema töötamise ka otsehammastest suurema tugevuse.

Paljudel mootoritel valmistatakse jaotushammasrattad pressitud fiibrist või nahast, mis asub kahe õhukese terashammasratta vahel. Nahk paisudes õlis, hoiab metallhambaid kokku puutumast metalliga ja võimaldab seetõttu võrdlemisi vaikset ülekannet.



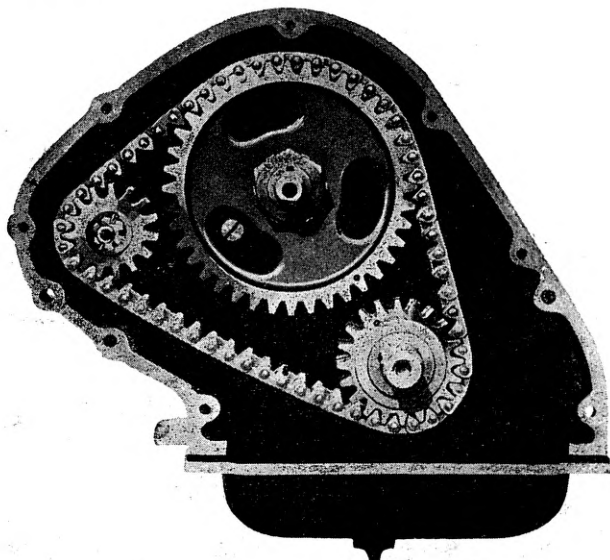
Joon. 49. Ülekanne „spiraal“-hammasratastega Case Continental mootoril.

Kulunud hammasrataste ulumist võib kõrvaldada ainult uute hammasrataste asetamisega vanade asemele, mis läheb võrdlemisi kulukaks.

KETI ÜLEKANNE.

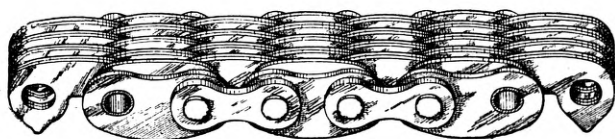
Hammasrataste ühendamise ketiga omab õige palju paremusi. Kett töötab vaikselt, on venimise korral hõlbus pingutada, jagaja- ja väntvõllid tiirlevad ühtlasemalt ja võnkumisteta, mis pole sugugi vähese tähtsusega, kui tahetakse saada vaikselt ja rahulikult töötavat mootori.

Jaotusketti tarvitatakse ühtlasi ka dünamo ja harvem veepumba käivitamiseks (vaata joon. 50). Ainsaks puuduseks on keti venimine, mida võib küll kõrvaldada lihtsa pingutamisega. Kõigi eelpool-loetletud paremuste tõttu on keti ülekanne võetud tarvitusele peaaegu kõigil parematel mootoritel.



Joon. 50. Buick mootori jaotuskarp.

Hääleta ehk n.n. Renoldi-kett näpistab hammaslülidega hammasratta üksikud hambad enda vahel kinni, võttes seega ketilt igasuguse logisemise võimaluse ja töötab seetõttu täiesti vaikselt. Külglülid on laiemad ning sügavamad ja jäävad kahele poole hammasratast, millega takistavad keti lahtitulemist hammasrattalt. Keti mahavõtmiseks ja pealepanemiseks on üks ühenduslüli väljavõetav. Renoldi-keti ehitus ja töötamine selgub joon. 51.

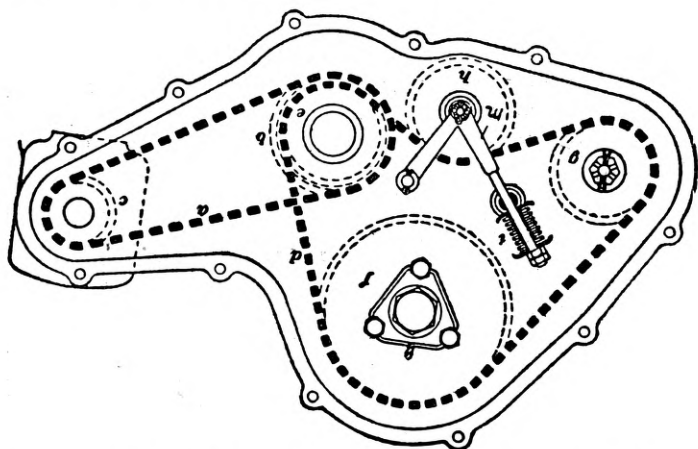


Joon. 51. Hääletu kett.

JAOTUSKETI PINGUTAMINE.

Lahtine, s. o. veninud kett võib hõlpsasti ühe hamba võrra edasi karata ja seega rikkuda õiget kaasijaotust. Liig veninud kett võib taguda vastu jaotuskarpi, mis tekitab mootori kiirel töötamisel jaotuskarbis tugevat kloppimist.

Varemalt, kui keti pingutamiseks polnud mingit erilist seadist, võeti veninud ketil lihtsalt üks lüli vahelt välja. Mõnel kallimal mootoril sünnib alaline keti pingulhoidmine automaatselt töötava pingutaja abil. Vaata joon. 52.



Joon. 52. Jaotuskarp keti ülekandega. e — vāntvōlli hammasratas, c — dūnamo hammasratas, f — jagaja vōlli hammasratas, g — magneeto hammasratas, h — automaat keti-pingutaja hammasratas, m — autom. pingutaja hark, i — autom. pingutaja vedru.

Suurel osal mootoritel, millede jaotuskett käiivat ka dūnamo, sünnib veninud keti pingutamine käitsi seega, et dūnamo nihutatakse vāntvōllist veidi eemale.

Jaotusketti pingutatakse siis, kui mootor töötab ja sünnib Packard, Buick, Chrysler, Oakland ja teistel mootoritel järgmiselt: 1) dūnamo kinnituskruvid lastakse kergelt vabaks, 2) dūnamot ettevaatlikult vāntvōllist eemale nihutades pingutatakse ketti, kuni jaotuskarbis tekib keti töötamisest kerge summin, mis tõendab, et kett on liig pingul, 3) dūnamot

aegamööda tagasi nihutades antakse ketti järele kuni sumin kaob ja kett töötab täitsa vaikselt, ja 4) selles asendis kinnitatakse dünamo jaotuskarbi külge kinnituskruvisid kinnikeerates. Et võimaldada dünamo nihutamist ühele või teisele poole on dünamo kinnituskruvide augud ovaalsed. Kett ei tohi jääda kunagi liig pingule, mille tagajärjel dünamo ja jagajavõlli esimesed laagrid ning kett võivad muutuda õige pea kõlmatuks. Uuel mootoril peab jaotusketti pingutama juba esimese ärasõidetud 1000—2000 km järgi, kuna edaspidised pingutamised võivad sündida iga 5000—8000 km sõidu järgi.

JAGAJAVÕLLI RIKKED.

Väänatud jagajavõll. Eriti kergetele jagajavõllidele võib „kinni põlenud“ klapp saada võlli paindumise põhjuseks, millest on tingitud ebaühtlane kaasijaotus, s. o. võrreldes väntvõlli või kolvi seisuga avaneb ühes tsilindris klapp varem kui teises. Jagajavõlli kontrollimiseks jäetakse kõigil klappidel ühesuurused paisumisvahed. Väntvõlli keeratakse kuni esimese tsilindri väljalaskeklapp algab tõusmist, s. o. kui klapi ja tõukuri paisumisvahe läheb kinni ja mõõdetakse kolvi kaugust tsilindri ülemisest servast. Sedasama koratakse neljanda tsilindri väljalaskeklapiga ja mõõdetakse jällegi esimese tsilindri kolvi kaugust tsilindri servast. On mõlemal juhul kolb tsilindri servast ise kaugusel — on jagajavõll väänatud ja tuleb asetada uuega.

Kulunud nokad ja jagajavõll.

Kulunud nokad tekitavad mootoris kloppimist ja ebaühtlast kaasijaotust. Alaliselt muutuv paisumisvahe on kõige kindlamaks nokkade kulumise tunnuseks. Kui klapi paisumisvahe on mõõdetud, keeratakse võlli mõnikord ringi sama seisu tagasi ja mõõdetakse uuesti paisumisvahet. Kui paisumisvahe on muutunud suuremaks või vähemaks peab viga otsima nokkade või võlli kulumisest.

Kulunud laagrid.

Kulunud jagajavõlli laagrid tekitavad jaotuskarbis hammasrataste ulumist. Ketiga ülekandel võib kett mõne hamba võrra edasi karata ja rikkuda õiget kaasijaotust. Sellast viga võib kõrvaldada ai-

nult laagrite uuendamisega. Mõnedel mootoritel on jagajavõlli laagrite pingutamiseks väljaspool karteri pingutuskruvid, näit. Ford.

Jagajavõlli pikuti loksumine, tekitab mootoris klappimist. Sageli kulub noka üks serv enam kui teine ja kulutab ebaühtlaselt tõukureid ja tõukuri taldrikuid. Spiraal jaotushammasratastega mootoril võib sellast viga kindlaks teha, kui väntvõlli ühele ja teisele poole keerata. Hammasrataste keeramisel liigub jagajavõll sisse ja välja ning on selgelt kuulda klappimist. Ketü ühendusega mootoril, võib viga kindlaks teha jagajavõlli välja ja sisse lükates. Harilikult on jagajavõlli esimese laagri juures flants, mis võtab vastu võlli pikuti survet. Flantsile ja laagriale pehmest metallist või fiibrist rõngast vahele pannes, võib sellast jagajavõlli logisemist kõrvaldada.

Kulunud hammasrattad tekitavad jaotuskarbis õige tunduvalt ulumist, mida saab kõrvaldada ainult kulunud hammasrataste uuendamisega. Et hammasrataste kulumist vähendada, peab hammas-tele vähemalt 0,1 mm vahe jääma õli tarvis. Hammasrattad ei tohi võllil „vändata“ ega kiilul lahti olla ja logiseda.

VII LOENG.

KLAPPIDETA MOOTORID.

Et harilikud seenekujulised klapid tekitavad töötamisel väheldast müra ja on sagedasti surve rikete põhjuseks, on klappe püütud asetada üksteises libiseva kahe hülsiga, näiteks Knight (loe nait) mootor, või üheainsa hülsiga, näit., inglise mootor Aster, või sünnib kaasi-jaotus tiirlevate kraanvõllide abil. Viimaseid viise tarvitatakse vähem, mille tõttu ma nende juures pikemalt ei peatu.

KNIGHT MOOTOR.

Pruugitavaim klappideta mootor, mis kannab oma leiduri Chicago inseneri Knight'i nime, on leid-

nud oma hääletu töötamise tõttu rohkete poolehoidu nii autoehitajate, kui ka tarvitajate seas.

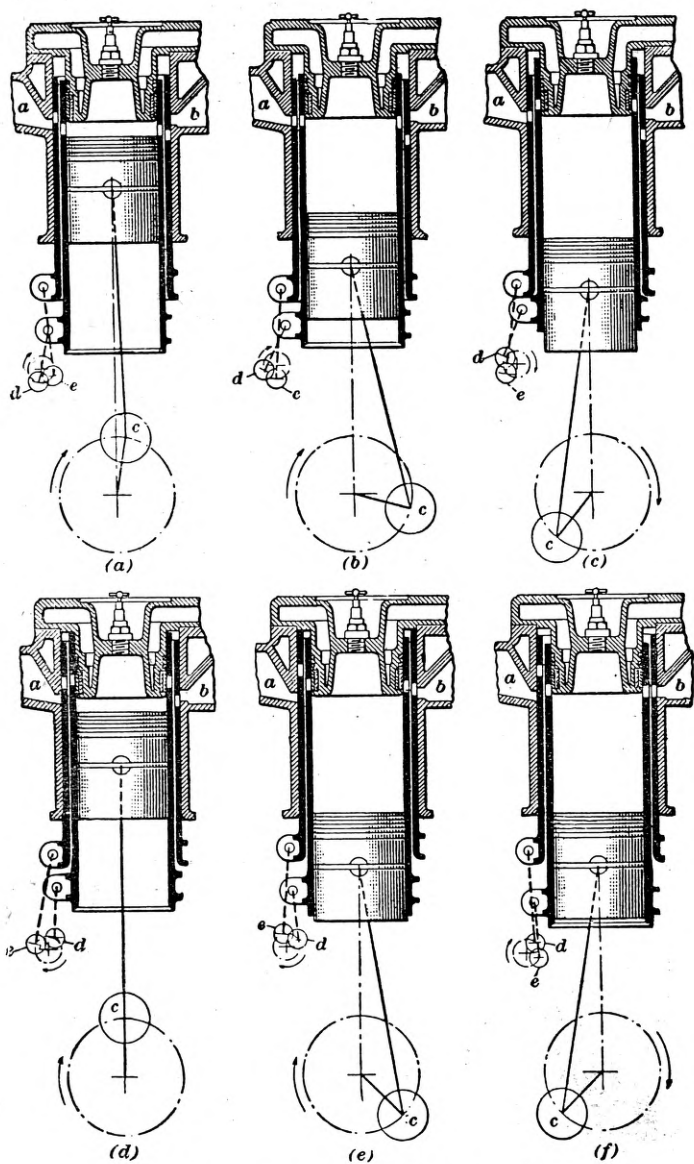
Tuntuimad autovabrikud, kes varustavad oma autosid Knight mootoriga on: Daimler, Panhard-Levassor, Minerva j. t. Euroopas ja Ameerikas: Wyllis-Knight, Falcon-Knight, Stearns-Knight, Moline j. t.

Knight mootoreid ehitatakse 4, 6 ja V kujulisi 8 tsilindrilisi.

Knight mootor on harilik neljatahtiline mootor, kuid seenekujuliste klappide asemel on igas tsilindris kolvi ja tsilindri vahel kaks üksteises ülesse ja alla libisevat tsilindrilist hülssi pikerguste gaasi avadega hülssi ülemisel poolel. On mõlema hülssi gaasi avad kohastikku tsilindri sisselaske avaga ja kolb liigub ülevalt-alla — on tsilindris imemine. Väljalaske ajal on hülsside väljalaske avad kohastikku tsilindri väljalaske avaga. Hülsside töötamist s. o. üles-alla liikumist juhib jagaja võll. Knight mootori jagaja võllil on iga hülssi tarvis väheldane „põlv“, mille külge ühendatakse hülss kepsukese abil. Vaata joonistus 53.

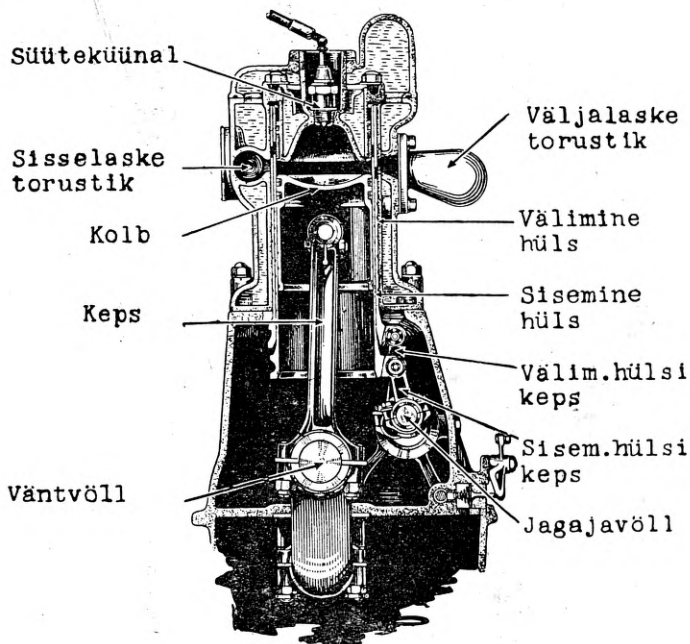
Joon. 54 (a) näeb hülsside ja kolvi seisu imemise ajal. Kolb algab allapool liikumist, kuna jagajavõll tõstab välimist hülssi ja tõmbab sisemist veidi allapoole, nii et hülsside sisselaske avad lähevad kohastikku tsilindri sisselaske avaga. Joon. (b) on sisselaske avad kohastikku, kuna väljalaske ava b on suletud välimise hülssiga. Joon. (c) on sisemine hülss niivõrt ülesse liikunud, et suleb sisselaske ava a ja kolb alt-ülesse liikudes surub kaasi kokku, kuni kolvi ülesse surnud punkti jõudmiseni. Plahvatusel kolvi ülevalt-alla liikudes, liigub ka sisemine hülss allapoole, nii et plahvatuse lõpul, s. o. enne alumist surnud punkti, sattuvad hülsside kaasiavad kohastikku väljalaske ava b-ga (joon. e ja f), mille kaudu töötanud kaas lahkub tsilindrist.

Knight mootor erineb konstruktiivselt harilikust neljatahtlisest klappidega mootorist oma eriliselt konstrueeritud tsilindri peaga, mis varustatakse 2—3 rõngaga samuti kui kolb, et saavutada tihedust tsilindri pea ja sisemise hülssi vahel. Eriolist hoolt nõuab Knight mootori õlitamine. Et kindlustada õli ligipääsu kahe hülssi vahele, on sisemise



Joon. 53. Knight mootori töötamine.

hülssi alumisel osal väikesed õli augukesed. Lisaks õli aukudele on väljaspool hülssi treititud õli kanal, mis takistab õli otsekohe karterisse tagasi valgumist ja jaotab õli ühtlaselt üle kogu hülssi välispinna. Mõnedel Knight mootoritel on õlitamise kontrollimiseks kaks õli survenäitajat (manomeetrit), üks neist registreerib õli survet laagritel ja teine õli survet hülsside vahel.



Joon. 54. Wyllis-Knight mootori lõige.

Hülssidevaheline hõõrumine näib palju rohkem jõudu tarvitavat, kui klappide tõstmine; tegelikult on asi otse vastupidi. Klapi vedru kokkusurumiseks läheb vaja umbes 20—30 kg. jõudu, kuna klapi tõstmine väljalaske lõpul vajab umbes 3—4 kg/sm²., seega kokku umbes 40—80 kg. jõudu; hülssidevaheline hõõrumine on aga märksa väiksem, mille tõttu ka Knight mootori jõu tagasiand on veidi suurem klappidega mootorist. Üheks paremuseks on suured kaasi avad, mis kindlustavad korraliku ja kiire tsilindrite täitmise ja tühjendamise. Kõige enam poo-

leheidu on Knight mootor võitnud oma vaikse töötamisega. Knight mootori laialdasemat levimist on takistanud tema võrdlemisi kõrge hind ja kulukas remont hülsside vahetamisel.

KNIGHT MOOTORI KAASIJAOTUSE REGULEERIMINE.

Üldiselt on Knight mootori tööjaotus samane kui klappidega mootoritel.

Knight mootori gaasijaotuse reguleerimisele asudes, peab kõige pealt väljalaske torustiku maha võtma. Väntvõll pannakse väljalaske lõpu seisu, s. o. kui väljalaske lõpu märk hoorattal E. C. on tsilindri keskjoonel. Tsilindrisse pannakse küünla avast taskulambi pirn, millega valgustatakse tsilindrit seestpoolt; jagajavõlli keeratakse tema tiirlemise sihis, kuni väljalaske ava läheb kinni, s. o. kui välimise hülsi ava alumise ja tsilindri ava ülemise serva vahel just kaob valguse riba ja selles asendis ühendatakse jagaja- ja väntvõll. Knight mootori jaotus hammasrataste ühendamine sünnib harilikult hääletu ketiga.

NELJAKLAPIGA MOOTORID.

Peale mitmekordseid katseid võidusõitudel, mis andsid väga häid tagajärgi, lasi Wisconsin Motor Company Ameerikas turule mootoreid, millel oli igal tsilindril neli klappi, nendest kaks välja- ja kaks sisselaske klappi. Wisconsin 16 klapilise mootori pikuti- ja põiklõikest joon 55. on näha tema konstruktsioon. Neli klappi annavad suurema kaasi läbilaske ava, mille tõttu tsilindrite täitmine ja tühjendamine sünnib lühema aja jooksul ja vähema jõu kaotusega, millest on tingitud ka suurem jõu väljaand. Lisaks eelpool toodud paremustele võib 4. klapilisel mootoril tarvitada kergemaid klappe ja klapi vedrusid, mis on erilise tähtsusega võidusõidu mootoritel.

Peale Wisconsin Motor Co. ehitavad nelja-klapilisi mootoreid veel Stutz, White ja mõned teised autovabrikud.

Neljaklapilise mootori ainsaks puuduseks on võrdlemisi kõrge hind ja keeruline jaotus-mehhanism.

DODGE BROTHERS



Autoomanikud!

Ostke ainult

B. F. GOODRICH, COLOMBES
autokummid.

Dodge ja Grahamsi Brothersi autod,
need on, mida tunneb kogu maailm!!!

Voliline ainuesindaja Eestis

A/S. C. SIEGEL,

Tallinn. Auto osakond Uus tän. 4, tel. 33-70.

AUTOOMANIKUD,

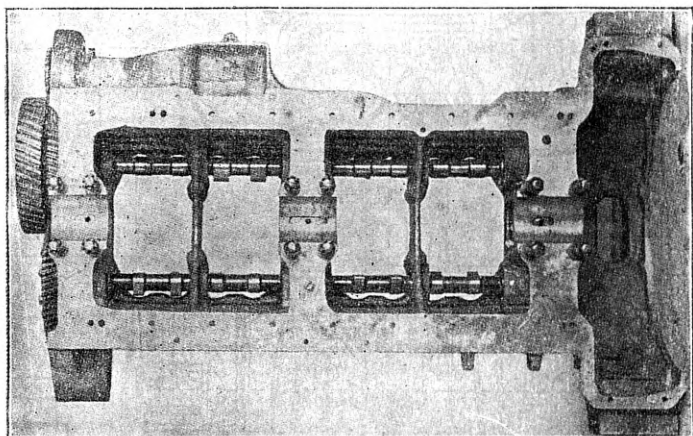
Kinnitage oma autod tule ja õnnetusjuhusete vastu

EESTIMAA
KINNITUS

A/S. „EKA’S“

Tallinn, Pikk t. 6. Tel 12-59 ja 22-14

Juhusel, kui isikud autode alla jääma
peaksid, ja võõra varanduse rik-
kumise korral võtab selts ka sarnaste
kahjude vastutuse enda peale.



Joon. 56. White 16. kl. mootori karter kahe jaguja völliiga.

VIII LOENG.

KEPS.

„Kepsu“ ehk n. n. „kolvi sääre“ ülesanne on ülekanda kaaside plahvatuse jõudu kolvilt vääntvõlliile ja vääntvõlli abil kolvi sirgjoonelist edasi-tagasi liikumist muuta tiirlevaks liikumiseks.

Keps peab rahuldama järgmisi nõudeid:

- 1) ta peab olema tugev ja paindumatu,
- 2) võimalikult kerge, et oleks väiksem liikuvate osade inerts, 3) võimalikult pikk.

Kepsu pikkus on väga tähtis tegur tsilindrite kulumisel, sest mida lühem on keps, seda suurem on kolvi külgsurve tsilindri seintele ja tsilindri kulumine. Pikema kepsuga on külgsurve märksa väiksem, kuid teisest küljest on kepsu raskus suurem, mille tagajärjeks on suurem edasi-tagasi liikuvate osade inerts, kiirem kepsu laagrite ja kolvi poldi kulumine ja tunduvam mootori võnkumine mootori, kiiretel tiirudel. Harilik kepsu pikkus on $3\frac{1}{2}$ korda suurem vääntvõlli ringi raadiusest.

Kummalgi pool kepsu otsas on laager; alumine ots n. n. „kepsu tald“ kinnitatakse lahtivõetava ja harilikult kahe või nelja poldiga kokkutõmmatava

laagri abil vāntvõlli põlve külge, kuna ülemisest ot-
sast, n. n. „kepsu peast“, käib kolvi polt läbi. Vaata
joon. 30 lhk. 34.

Pruugitavam kepsu proofil on I- kujuline ja tao-
takse kõrgeväärtuslikust terasest. Kergematel- ja
paljudel lennumootoritel tarvitatakse ka torukuju-
lisi seest õõnsaid kepsusid, kusjuures kepsu õõnsust
kasutatakse õli kanalina, mille kaudu õli juhatakse
kolvi poldile. Nõrgemajõulistel mootoritel valmista-
takse kepsud ka alumiiniumi segust näiteks Renault
6 CV.

KEPSU LAAGRID.

Kepsu talla laager, kus hõõrumine on suurem
kui kepsupea laagril, peab olema pehmest vāntvõlli
mitterikkuvast metallist ja vastupidav tugevatele
plahvatuse löökidele. Harilikult on kepsu talla laa-
ger pronksist vooderdatud 2—3 mm. bābiidi korra-
ga, kuna kepsu pea laager ehk puks on pronksist ja
pressitakse kepsu pea sisse.

Kepsu talla laagri pronks kest on selleks, et
saavutada suuremat vastupidavust plahvatuse löö-
kidele, kuna pehme bābiit vooder võtab vastu hõõ-
rumise ja on hõlpsalt uuendatav. Laagri bābiit
voodri ülessulamisel kaitseb ka pronks kest vānt-
võlli tagumast vastu terasest kepsu talda, mis võiks
tõsiselt vigastada siledaks lihvitud vāntvõlli põlve.
Odavamatel mootoritel valatakse kepsu talla sisse
lihtsalt 2—3 mm paksune bābiidi kord, ilma pronks
kestata. Üksikutel mootoritel leidub ka pronks laag-
reid ilma bābiidita ja kuullaagreid.

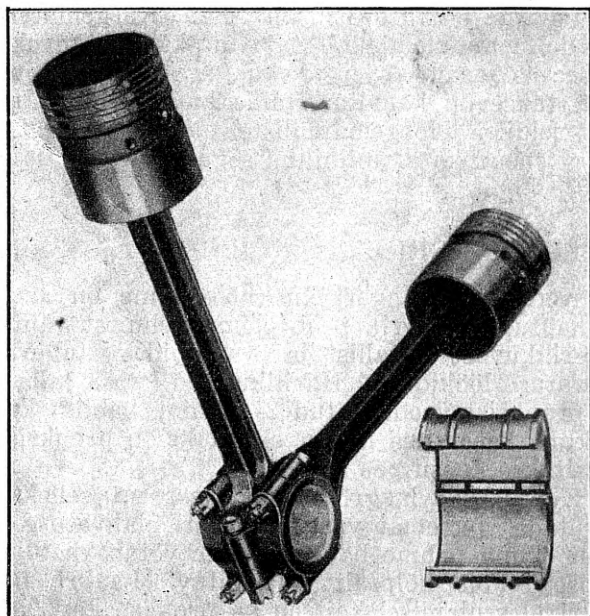
V- MOOTORITE KEPSUD.

Suurel osal V-mootoritel on kepsud oma talla
ehituselt lahkuminevad harilikkudest kepsudest.

Nagu joon. 57. näha, kinnitatakse kaks kepsu
ühe ja sellesama põlve külge. Üks paaris kepsudest
lõpeb hargitaolise tallaga, mille sisse kinnitatakse
pikk pronkslaager. Hargi vahele, pronkslaagri peale,
tuleb juba teine, hariliku, kuid kitsama tallaga keps.
Nii töötab teine keps mitte vāntvõllil, vaid laagri vä-
lispinnal.

Sellise ehitusviisiga kepsu laagrite pingutamine
sünnitab teatud raskusi. Nimelt harkkepsu laagrit

pingutades jääb laagri välispinnal töötav keps va-
bamaks ja võib tekitada mootoris väheldast kloppi-
mist.



Joon. 57. „Cadillac“ mootori kepsud.

KEPSU RIKKED.

Nõrga ehitusega kepsude sagedamaks rikkeks on kepsu kõverakspaindumine. Paindunud keps hoiab kolvi tsilindris viltu, mis soodustab õli „ülespumpamist“ ja ebaõiget tsilindri kulumist. Kõverdunud kepsu tunnuseks võivad olla: mootori suitsemine, mõne küünla õliga täisloopimine, mootori kloppimine ja nõrk surve.

Teiseks kõige harilikumaks rikkeks on kulunud või lahtine laager, mis tekitab mootoris kergete haamrilöökide taolist kloppimist.

Lahtine laager võib muutuda õige tõsiste mootori vigastuste põhjuseks. Kiirel mootori töötamisel on kolvi ja kepsu ülesse-allaliikumise inerts niivõrd tugev, et võib purustada kepsu talla, laagripoldid pooleks tõmmata ja suure jõuga üles lennates tsi-

lindrist välja lüüa. Seepärast peab tingimata juba esimesel vööra hääle või kloppimise tekkimisel tegema kindlaks vea asukoha, põhjuse ja viibimata asuma selle kõrvaldamisele. Kloppimise asukoha kindlakstegemine väljaspool mootorit nõuab õige vilunud ning mootori töötamisega harjunud kõrva. Suureks abiks vea leidmisel nii algajale kui ka vanale motoristile on allpoolkirjeldatud lihtne „kuuldetoru“.



Joon. 58. Vea otsimine kuuldetoruga.

Joon. 58. näidatud „kuuldetoru“ koosneb otsast kõveraks painutatud terasvardast e ja vanast õlikannukest g.

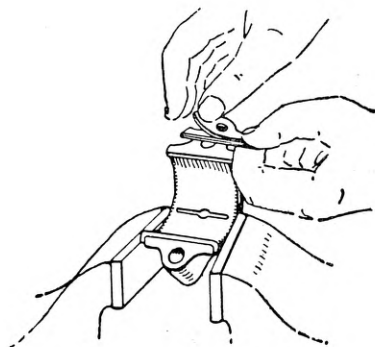
Terasvarda kõver ots tinutatakse õlikannu põhja külge. Pannes õlikannu noka avaus kõrva juure ja varda ots mootori karteri külge, kuulduv igasugune vööras hääel mitmekordse selgusega. Seal kohal, kust kloppimine kuulduv kõige suurema selgusega, ongi lahtine laager.

Kui mäest üles sõites mootor veab raskelt ja sealjuures on kuulda enam-vähem tugevat sumbutatud kloppimist, võib peaaegu kindlalt öelda, et viga on kulunud või lahtises laagris.

Lahtisi laagreid võib pingutada mootorit lahti võtmata. Karteri alumise poole n.n. „õlipanni“ mahavõtmise järgi on kõik kepsu- ja raamlaagrid kättesaadavad ja mõnikord jätkub juba poltide kinnitõmbamisest, et kloppimine kaoks mootoris.

KEPSULAAGRITE PINGUTAMINE, UUENDAMINE JA PASSIMINE.

Babiitlaagriü varustatakse igakordsel uuendamisel „vaheplekkidega“. Umbes 2 mm paksune vaskplekist vaheplekk pannakse laagri poltide vahele selleks, et babiitvoodri kulumise korral oleks võimalik vaheplekki õhemaks viilides laagrit koomale tõmmata. Sageli tarvitatakse ühe paksu vahepleki asemel mitu õhukest mitmesuguses paksuses vaheplekki, mis hõlbustab ja kiirendab laagrite pingutamist. Õhukeste vaheplekkidega laagril võetakse kummaltki poolt ühepaksused vaheplekid ära.

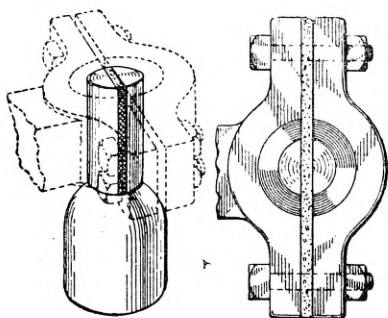


Joon. 59. Vaheplekkidega laager.

Näiteks, keskmise kulumise korral võib 0,05 mm ja tugeva kulumise korral kuni 0,07 mm paksuste vaheplekkide kõrvaldamisega laagreid küllaldaselt pingutada, et kloppimine kaoks ja mootor töötaks vaikselt.

Kui laager on sedavõrd kulunud, et vajab paksema kui 0,003 tolli, s. o. umbes 0,075 mm paksuse vahepleki äravõtmist, peab laagreid võllile uuesti passima ja aitama kaapimisega (saaberdamisega) järele.

Liialt kulunud, väljasulanud või osalt lahtitautud babiitvoodrit peab uuendama. Vana, vigane babiit kõrvaldatakse laagrilt viiliga, kuid jäetakse õhuke kord vana babiiti alla, millele valatakse uus. Mõlemale laagri poolele pannakse umbes 2 mm paksune vask vaheplekk vahele, tõmmatakse poltidega kokku ja valatakse umbselt babiiti täis. Pärast valamist treitakse laagrilt üleliigne metall maha. Harilikult toimetatakse valamist puust südame järgi, mille läbimõõt on veidi väiksem võlli omast. Puust süda asetatakse laagri keskele nii, et ümberringi jääb ruumi ühesuguse ja ühepaksuse babiitvoodri tarvis. Laagri ja puust südame vahe valatakse babiiti täis ja treitakse üle vastavalt võlli jämedusele. Puust südame järgi laagreid valades hoitakse kokku nii tööd ja aega treimisel, kui ka metalli. Pärast laagri väljatremmist lõigatakse babiitvoodrisse õlikanalid, mis võimaldavad õil laiali valguda ja katta kogu



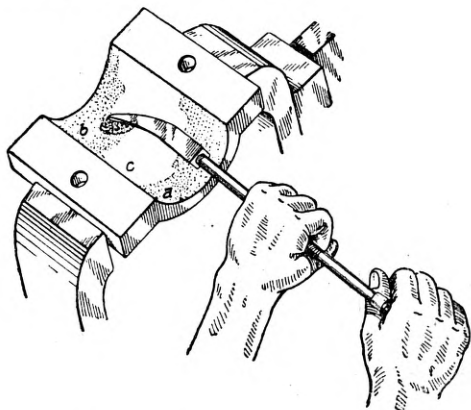
Joon. 60. Puust süda kepsulaagri valamiseks.

laagri ning võlli kaela pinda. Nii vanad kui ka uuel valatud ja treitud laagrid vajavad enne mootori kokkupanemist uuesti võllile passimist ja kaapimist.

Tähtis on, et laager „kannaks“ võlli kogu oma pinnaga. Kandmise kindlakstegemiseks kaetakse võlli kael õhukese ja ühetasase sinise värvi korraga, keps kinnitatakse oma põlve külge, laager tõmmatakse kokku nii palju kui poldid seda lubavad ja kepsu keeratakse paar korda edasi-tagasi ja mõni tiir ringi. Võllile kinnitatult peab suutma kepsu ühe käega ringi keerata. Kui laager on liig kõvasti kinni, s. o. kepsu suudetakse ainult suure vaevaga liigutada või ei liigu keps üldse, peab laagri uuesti lahti

võtma ja lisama mõlemale poolele ühepaksuse õige õhukese vahepleki juure, kuni keps tundub parajana. On keps liig lahtine, võetakse tarvilisel määral vaheplekke vähemaks või viilitakse paks vaheplekk veidi õhemaks.

Pärast värviga proovimist võttes laagri uuesti lahti, on harilikult näha, et see on võtnud ainult lai-kudena värvi külge, mis tõendab, et laager ei kanna ühtlaselt. Värvist puutumatud kohad ei puuduta ka võlli. Kaapides kõrgemaid, s. o. siniseid kohti kaap-rauaga ettevaatlikult maha, proovime laagrit vär-viga uuesti ja jätkame eelpoolkirjeldatud operat-sioone kuni värv katab laagri üleni. Üksikud vä-heldasel millimeetrilised valged laigud kaovad juba vähesel mootori töötamisel ja võll ning õli lihvivad juba ise laagri lõplikult siledaks. Kaabitud laagreid peab alati kõvemini kokku tõmbama kui juba sile-dakskulunud ja töötanud laagreid.



Joon. 61. Laagrite kaapimine.

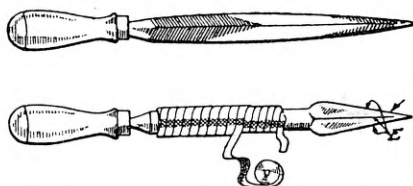
Värviga kaetud kohad a ja b vajavad kaapimist.

KAAPRAUD.

Kaapraudu ehk „saabreid“ on kõige parem val-mistada kodusel viisil vanast kolmekandilisest viilist. Suureks paremuseks oma tehtud kaapraual on see, et teda võib valmistada endale käepärasemaks ja on mõnusam käsitada kui valmilt ostetud. Joon. 62. on näidatud vanadest viilidest tehtud kaaprauad.

Lihtsam on vanal viilil ots umbes 5—6 sm pik-kuselt smirgel käial siledaks käiata, nii et ta jääb

kahe terava serva vahelt veidi õõnsaks. Käiamisel ei tohi viili lasta minna liig kuumaks, millega ta kaotab hulga kõvadusest. Tarbekorral peab kaaprauda uuesti karastama. Lõpliku terava serva saavutamiseks teritatakse kaapraud kõvasil ja õlikivil.



Joon. 62. Vanast viilist väljataotud kaapraud.

VÄNTVÖLL.

Kolbide sirgjooneline liikumine muutub kepsude abil väntvõllil tiirlevaks liikumiseks ja temal koonduv kõikide tsilindrite töö, nii et võime täie õigusega nimetada väntvõlli „mootori selgrooks“.

Väntvõll peab olema materjalist, mis ei paindu, ei karda väänamisi ning suudab vastu panna miljonitele plahvatuslöökidele. Neile nõuetele vastab kõige enam kroomnikkel-teras.

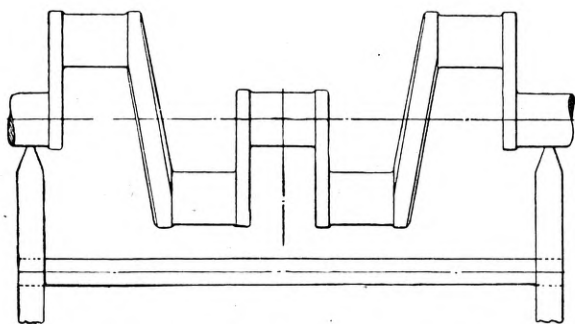
Kallimatel mootoritel väntvõll taotakse välja, mis teeb ta kalliks, kuna odavamatel mootoritel väntvõllid pressitakse (stantsitakse), mis märksa alandab hinda ja võimaldab nende massilist valmistamist.

Väljatagumise või pressimise järgi töötatakse väntvõll puhtalt välja ja enne tarvituselevõtmist tasakaalustatakse kõige piinlikuma hoolega.

Tänapäeva suurimaks nõudeks mootori suhtes on hästi vaikne töötamine, mis oleneb peaaesjalikult hästi tasakaalustatud väntvõllist, kolbidest ja kepsudest. Igal tiirleval mootoriosal on oma n.n. „kriitiline kiirus“, mille ületades tekivad võnkumised, mis pole kahjulikud üksi mootorile, vaid kogu autoraamistikule ja kerele. Sageli on autokere ja ühenduste lahtilõigisemine tingitud halvasti tasakaalustatud liikuvatest mootoriosadest, näit.: väntvõll, hooratas, kolvid, kepsud jne.

VÄNTVÖLLI TASAKAALUSTAMINE.

Väntvõlli tasakaalu proovitakse kaht viisi: „staatiliselt“, s. o. väntvõlli seistes, ja „dünaamiliselt“, s. o. väntvõlli tiirledes.



Joon. 63. Staatilise tasakaalu proovimine.

Väntvõlli staatilise tasakaalu proovimiseks asetatakse ta kahele hästi loodis paralleelsele teravale servale, nagu näha joon. 63.

Väntvõll peab seisma jääma nii kuidas ta pandud. Keerab üks pool järjekindlalt alla, on kindel, et see pool on võllil raskem, mida tuleb parandada. Mitmetsilindriliste, näiteks 4-, 6- ja 8-tsilindriliste mootorite väntvõlli põlved on juba selliselt asetatud, et nad peaksid olema iseendast tasakaalus üksteisega (vaata III loeng), kuid sellele vaatamata juhtub vigu ja väntvõll proovitakse enne tarvituselevõtmist.

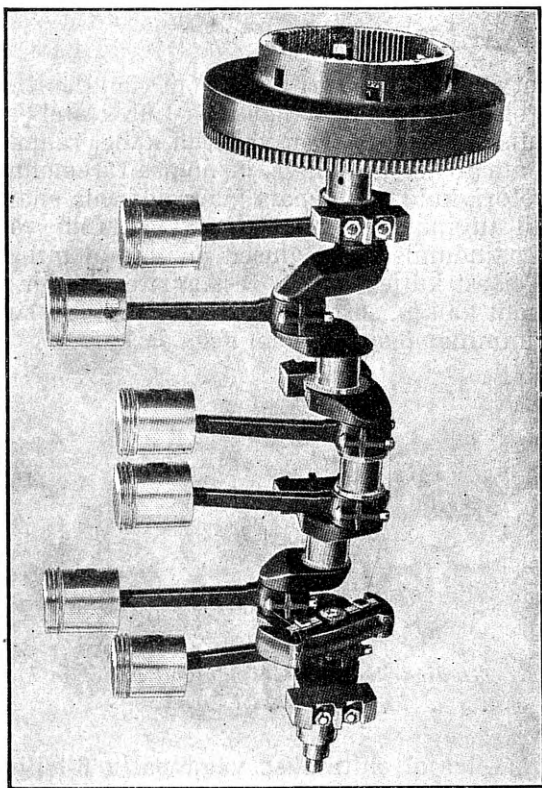
Pärast staatilise tasakaalu proovimist proovitakse väntvõlli tasakaalu tiirlemisel. Dünaamilise tasakaalu proovimine sünnib seks otstarbeks ehitatud erilistel pinkidel. Väntvõll pannakse pingil tiirlema mitmesuguse kiirusega, sest iga väiksem tasakaalu puudus on seda ilmsem, mida kiiremini võll tiirleb. Pingiga on ühenduses tundeline indikaator, mis registreerib viimase peensuseni kus kohalt ja kui palju on võll tasakaalust väljas. Peale puuduste kõrvaldamise proovitakse võlli uuesti kriitilise, s. o. maksimaalse tiirlemise kiiruse juures ja alles pärast täielikku katse rahuldamist võetakse võll tarvitusele.

Ühtlasi dünaamilise tasakaalu proovimisel tehakse kindlaks võlli paindumine. Kui võll on tasakaalus ja paindumatu väikese kiiruse juures, ei tähenda see veel, et ta on sedasama ka suure kiirusega tiirlemisel ja kergesti võib suure kiiruse juures väntvõll painduda või väänata ühelt poolt plahvatuse survega ja teiselt poolt võlli tiirlemisele vastutöötava hooratta ja kogu auto raskusega.

VASTURASKUSED.

Sellele vaatamata, et vāntvõlli põlved iseendast tasakaalustavad üksteist, varustatakse paljude mootorite vāntvõllid vasturaskustega.

Vasturaskused teevad küll vāntvõlli ehituse keerulisemaks ja kallimaks, kuid vähendavad tunduvalt plahvatuselöökide mõju raamlaagritele, muutes vāntvõlli tiirlemise ühtlasemaks ja rahulisemaks. Vas-



Joon. 64. Buick mootori vāntvõll kolbide ja kepsudega.

turaskustega vāntvõllil võib olla ka hooratas kergem ja osa hooratta raskust jaotatakse kõigile raamlaagritele ühtlaselt, koormamata ainuüksi viimast laagrit kogu hooratta raskusega.

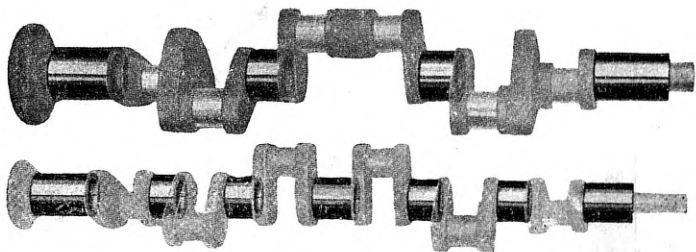
Vasturaskused taotakse ühes tükis vōlliga vōi kinnitatakse vōllile tugevate poltidega, nagu nāha joon. 64. Buick mootori vāntvõllil.

Aravõetavate vasturaskustega vääntvõlli kokukorjamist peab toimetama piinliku hoolega, ja enne mootoris asetamist on soovitatav kontrollida väälli tasakaalu. Vasturaskuste lahtivõtmisest peab püüdma võimalikult hoiduda.

IX LOENG.

RAAMLAAGRID.

Vääntvõlli raamlaagrite arv on väga mitmesugune ja oleneb mitmest asjaolust. Lühikestel ja vähemajõulistel mootoritel on vääntvõll kahel raamlaagril, mis annab lihtsa, odava ja hõlpsalt remonteeritava mootori, kuid mida enam laagreid, seda enam on vääntvõllil tugipunkte, mistõttu ka vääntvõlli võnkumise ja paindumise võimalused on viidud miinimumini. Teisest küljest on suure laagrite arvuga mootori remont kallim, sest laagrite valamine, passimine ja pingutamine nõuab rohkem aega ja kulu.



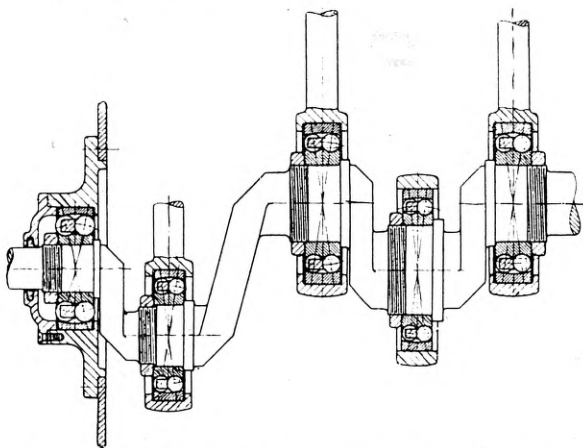
Joon. 65. 6-tsilindrilise mootori vääntvõll neljal ja kuuel raamlaagril.

Viimasel ajal ehitatakse väga palju 6-tsilindrilisi mootoreid seitsmel raamlaagril, näiteks Dodge Br. Chrysler, Packard ja palju teisi.

Raamlaagrid ei erine oma ehituselt peaaegu millegagi kepsulaagritest ja koosnevad samuti poltidega kokkutõmmatavast kahest poolest, millede pronkskest koetakse 2—3 mm paksuse babiidikorraga. Vääntvõll kinnitatakse laagritega alati karteri ülemisele poolele, jättes vabaks alumist poolt ehk n.n. õlipanni; seega võimaldatakse ligipääs laagritele juba õlipanni

mahavõtmise järele ja pole vaja lahti võtta laagrite pingutamiseks igakord tervet mootorit.

Harva tarvitatakse ka vāntvõlli kuullaagreid. Kuullaagritel töötava vāntvõlli tiirlemine on vabam vähema hõõrumise tõttu, kuid nende tarvituselevõtmist takistab võrdlemisi keeruline vāntvõlli ehitus. Sageli on kuullaagritel töötav vāntvõll kokkupandav mitmest osast, mis nõrgendab tunduvalt vāntvõlli ja teeb ta kallimaks. Ka pole kuullaagrite vastupidavus alalistele löökidele väga suur ja kulumise korral pole nende pingutamiseks mingit võimalust, kuna bābiitlaagrid panevad rahuloldavalt löökidele vastu ja kulumise korral on neid võimalik pingutada kaunis suurtes piirides.



Joon. 66. Kuullaagritega mootori vāntvõll ja kepsud.

RAAMLAAGRITE PASSIMINE.

Raamlaagrite passimine sünnib peajoontes samuti nagu kepsulaagritelgi.

Eeskätt peab vāntvõlli järgi valvama, kas vōll on igaviisi korras, s. o. vōlli kaelad siledad, täitsa ümarikud ja paralleelsed, vōll on sirge jne. Alles pärast igasuguste vōlli puuduste kõrvaldamist vōib asuda kepsu- ja raamlaagrite passimisele.

Laagrite passimisel peab pidama silmas ka jaotushammasrataste ühendust. Jaotushammasratastele peab jääma õli tarvis hammastevahelist māngu vähemalt 0,1 mm., et āra hoida liig kiiret kulumist. Jaotusketiga mootoritel pole eelpoolkirjeldatu mōõduandev.

Ei peaks hammaste vahele tarvilist mängu jääma, peab laagreid kõrgemale tõstma. Laagreid saab tõsta seega, et laagri kesta alla pannakse õhuke vaskpleki riba. Plekk peab katma kogu laagri pinna, kuid ei tohi kunagi unustada laagrites olevaid õliauke ja neid plekiga sulgeda, vaid tuleb lüüa ka plekile õli tarvis augud sisse. Laagrite tõstmiseks paberit tarvitada pole soovitatav. Paber on halb soojuse juht ja takistab kiiret soojuse edasiandmist laagritelt karterile, mille tagajärjel laagrid kuumenevad üleliigselt ja õli läheb vedelaks, õline paber on pehme ja laagreid tugevasti kokku tõmmates annab järgi.

Väntvõll asetatakse oma kohale, laagri alumised pooled pannakse numbrite järgi igauks oma kohale, kuid ainult üks neist pingutatakse lõpuni kinni, kuna teised jäävad lahti. Kui võlli suudetakse ühe käe jõuga ringi ajada, on laager parajalt pingul. Proovitud laager lastakse vabaks ja kõik laagrid proovitakse ükshaaval eelpoolkirjeldatud viisil. Kui laager on liig pingul ja ei jõua võlli ühe käega ringi keerata, peab laagri lahti võtma ja mõlemale poolele lisama ühe palju vaheplekke juure, kuni kokkutõmmatud laager tundub proovides parajana. Jääb võll pärast laagri kokkutõmbamist liig lahtiseks ja võll tiirleb päris vabalt, siis on tarvis veheplekke vähendada mõlemalt poolt ühepalju.

On kõik laagrid üksikult proovitud, võetakse võll välja ja võlli kaelad määratakse õhukeselt sinise värviga, pannakse tagasi ja laagrid pingutatakse varemalt kindlakstehtud vaheplekkidega kinni. Võll keeratakse paar tiiru ringi, laagrid võetakse uuesti lahti ja vaadatakse laagrite ülemised pooled (karteri küljes) järgi. Kui kõigil laagritel on sinised jäljed, kannavad nad võlli enam-vähem ühtlaselt, jääb aga mõni neist, näiteks keskmine, värvist puutumata, on kindel, et otsmised laagrid on kõrgemad ja neid peab kaapimisega järele aitama kuni kõik kannavad ühtlaselt. Laagri tõstmiseks võib tarvitada ka õhukest plekki.

Kui on kindlaks tehtud laagrite ühtlane kõrgus ja laagri ülemised pooled kaabitud (saaberdatud) kuni nad kannavad võlli kogu pinnaga, passitakse samuti ka laagri alumised (lahtised) pooled.

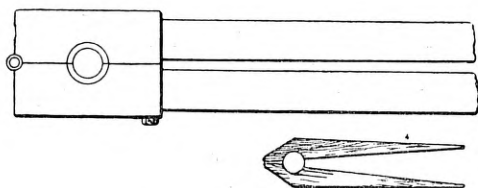
Võll määratakse uuesti sinise värviga, pannakse paigale, tõmmatakse kõik laagrid kinni ja keeratakse paar tiiru ringi. Pärast lahtivõtmist kaabitakse laagri alumisi pooli vastavalt saadud tagajärjele ja proovitakse kuni kõik laagrid kannavad võlli kogu oma pinnaga.

VÄNTVÕLLI RIKKED.

Ellips. Sagedamaks veaks töötanud võllidel on ellips, s. o. võlli kaelad pole enam ümarikud, vaid täpsel mõotmisel on näha, et võll on kulunud elliptiliseks, ehk „võllil on ellips sees“, nagu harilikult remonteerijad nimetavad. Sellise võlli järgi on võimatu passida laagreid, sest ühest kohast tundub laagri lahtisena, kuna teisest kohast on ta liig pingul. Et kindlaks teha ellipsi suurust ja leida laiem külg, mõõdetakse võlli kael mikromeetriga ümberringi mitmest kohast. Kõrgem koht kõrvaldatakse ettevaatlikult viiliga, alatasa mikromeetriga kontrollides, kuni võll on täiesti ümarik ja lihvitakse üle peene mootoriõlise smirgelpaberiga. Ellipsi „väljavõtmine“ on väga aegaviitev ja kannatust nõudev töö, ning seda võib teha ka ainult sellise tööga vilunud isik. Lihtsam on ellipsi kõrvaldamine sellekohase ellipsi klupiga või võllikaelade ületreimisega.

Kriimustused. Väljasulanud kepsulaager võib kergesti vigastada ja kriimustada võllikaela, või satub laagri vahele liiva või mõni muu kõva puru, mis treib ümber võllikaela väikese kanali. Kriimustused on hädahohtlikud uuele laagriks ja neid peab tingimata kõrvaldama enne laagrite passimist.

Kriimustused ja väikesed konarlused kõrvaldatakse lihvimisega joon. 68 näidatud abinõuga, mis koosneb kahest hingedega või nahkrihmastega ühendatud kõvast puuklotsist. Kummalgi klotsil on käepide ja klotsis pooletsilindriline õnarus, mis kok-



Joon. 68. Võlli lihvimise pakud.

DODGE BROTHERS



Autoomanikud!

Ostke ainult

B. F. GOODRICH, COLOMBES
autokummid.

Dodge ja Grahamsi Brothersi autod,
need on, mida tunneb kogu maailm!!!

Voliline ainuesindaja Eestis

A/S. C. SIEGEL,

Tallinn. Auto osakond Uus tän. 4, tel. 33-70.

AUTOOMANIKUD,

Kinnitage oma autod tule ja õnnetusjuhuste vastu

EESTIMAA KINNITUS A/S. „EKA’S“

Tallinn, Pikk t. 6. Tel 12-59 ja 22-14

Juhusel, kui isikud autode alla jää-
ma peaksid, ja võõra varanduse rik-
kumise korral võtab selts ka sarnas-
te kahjude vastutuse enda peale.

kupandult moodustab väntvõllist veidi peenema tsilindrikese. Võlli kael määratakse peene smirgelpuru ja mootoriõli seguga, ning käepidemetest klotse kokku surudes keeratakse nad edasi-tagasi kuni võllikael on lihvitud täiesti siledaks ja igasugused kriimustused on kadunud. Aegajalt peab pesema võlli bensiiniga puhtaks ja järele vaatama, et hoiduda üleliigsest lihvimisest.

Samuti lihvitakse võlli treipingil, mis võlli ajab ringi, kuna lihvimise pakud hoitakse paigal. Treipingil sünnib lihvimine palju kiiremalt ja on märksa odavam kui käsitsi.

Paindunud ja murdunud võll. Kõige raskem ja kardetavam rike on väntvõlli murdumine, mis juhtub nii mõnigi kord nõrga ehitusega mootorites. Võlli murdumise ja paindumise põhjused võiksid olla: kolvi või kolvisõrme kinnipõlemine, liig varane süütemoment raskel veol, liig lahtine laager, mis vahetpidamata tagudes teeb metalli rabedaks. Murdunud võlli on raske parandada ja ei tasu end igakord ära. Kuigi murdunud võll keedetakse kokku, kaotab ta siiski väga palju oma vastupidavusest ja tasakaalust ning vajab enne mootorisse monteerimist tingimata uuesti tasakaalustamist. Paindunud väntvõll takistab laagrite passimist ja tekitab mootoris tugevat võnkumist ja sumedat kloppimist. Paindunud väntvõlli saab kindlaks teha treipingil.

HOORATAS.

Kuigi hooratas on iseseisev mootoriosa, on ta nii lähedalt seotud väntvõlli tööga, et võime ta täie õigusega liigitada väntvõlli juure.

Hooratas hoiab väntvõllil tiirlemise hoo alal siis, kui plahvatuse surve ei mõju enam otsekohealt väntvõllile ja sunnib ta ühtlase kiirusega tiirlema ühest plahvatusest teiseni. Hooratast võime võrrelda akkumulaatoriga, sest tema kogub endasse plahvatuse momendil jõudu ja annab seda tagasi järgnevatel taktidel.

Hooratas valatakse harilikult malmist ja tehakse nii suur ja raske, kui seda auto konstruktsioon iganes lubab. Mida raskem on hooratas, seda rahulisemalt mootor töötab, kuid seda aeglasem on mootori kiirenemine, s. o. tiirude juurevõtmine, seda aga peetakse praegusel ajal teatud puuduseks.

Hooratas võib olla seda kergem, mida sagedam on plahvatuste arv ühe vāntvōlli tiiru jooksul, s. o. mida rohkem on mootoril tsilindreid. Nāiteks, 4-tsilindrillise mootori hooratas peab olema raskem kui samajōulistel 6- ja 8-tsilindrillistel mootoritel, millede plahvatused juba katavad ūksteist (vaata lhk. 21. III loeng).

Mōnedel mootoritel jaotatakse hooratta raskus mōlemale poole vāntvōlli otsa, nii et kogu hooratta raskus on jaotatud kōigile raamlaagritele enam-vāhem ūhtlaselt ja jaotushammasrataste kulumine on tunduvalt vāhem. Kahjuks on selline ehitusviis automootorite juures veidi raskelt lābiviidav ja teeb mootori keerulisemaks, mis takistab tema laialdaseimat tarvituselevōtmist. Oma ajal ehtasid „Mercedes“ ja „Austro-Daimler“ selliseid kahe hoorattaga mootoreid.

Hooratta tasakaalustamise kohta on maksev sama, mis vāntvōlli kohta ja sūnnib samade pōhimōtete jārgi. Hooratta kahjuliku raskuse kōrvaldamiseks mōnest kohast, puuritakse hoorattasse lihtsalt augud sisse, kuna raskuse lisamiseks puuritakse augud ja valatakse tina tāis.

Hooratas kinnitatakse harilikult 4—6 poldiga vāntvōlli tagaotsas oleva randi (flantsi) külge.

Mōnedel mootoritel lõpeb vāntvōll koonusega ja hooratas kinnitatakse koonuse peale kiilu ja tugeva mutri abil, mis hoiavad hooratta kōvasti koonusel.

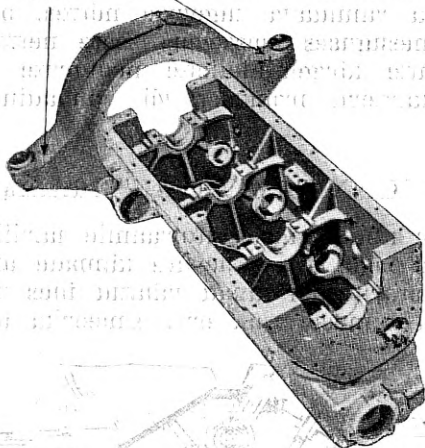
Hooratta mahavōtmisel ja tagasipanemisel peab pidama silmas hoorattal olevaid surnud punkti märke. Hooratta kinnituspoldid peavad olema kōvasti kinni keeratud ja splintidega vōi traadiga kinnitatud; vastasel juhul vōib hooratas lahti minna ja poldid āra mūrda.

Lahtist hooratast tunneb tumedatest lōökidest igakordsel jārsul gaasi lisamisel ja vāhendamisel. Kōige lihtsam viis lahtise hooratta kindlakstegemiseks on jārgmine: mootori tōotamisel sūütamine vālja lūlida ja enne mootori seismajāāmist sūütamine tagasi lūlida, kui kuuldub igakordsel mootori uuesti kāmaminekul tume lōök, on viga harilikult puudulikult kinnitatud vōi lahtitōotanud hoorattas.

KARTER.

Mehhaanilistel sõidukitel, nagu autodel ja traktoritel, kaitstakse mootori sisemus pori ja tolmu eest „karteriga“, mis peale eelpool nimetatud ülesande täidab veel õli nõu ja kogu „mootori raami“ ülesannet. Karter koosneb kahest poolest. Karteri ülemine pool kannab tsilindreid, vāntvõlli, jagajavõlli ja teisi mootori osi, kui ka süüte, valgustuse ja käivituse seadiseid nagu magneetot, dūnamot ja käivitajat (starteri). Mootor kinnitatakse raamile 3 või 4 „karteri kāpa“ abil. Nii siis on karteril õige mitmekesine ülesanne, millele peab vastama tema ehitusviis, materjal ja tugevus.

Karteri mõjutavad peale mootori raskuse veel plahvatuse löögid, raamlaagrite kaudu ja raami vāānamised ja paindumised kāppade kaudu.



Joon. 69. Oakland mootori karter koos tsilindri blokiga.

Et vähendada raami vāānamise ja plahvatuse löökide mõju karterile ja saavutada tugevat ning paindumatut ehitusviisi, valatakse suurel osal tänapäeva mootoritel karteri ülemine pool üheskoos tsilindri blokiga. Peale eelpool nimetatud paremuste on sellise mootori valmistamine odavam, mispärast ka pruugitav massiliselt valmistatavatel mootoritel, näiteks Ford, Chevrolet, Overland j. t.

Kallimatel mootoritel valmistatakse karter tsilindri blokist lahus ja harilikult alumiiniumist, mis

annab eelpool kirjeldatud ehitusviisist märksa kergema mootori.

Karteri alumist poolt püütakse vabastada iga-sugusest raskuse kandmisest ja isegi õli torustik ja pump viiakse uuematel mootoritel karteri ülemise poole külge. Nii jääb karteri alumise poole üles-andeks olla ainult õlinõuks ja tolmu ning pori kaitseks, mis võimaldab teda teha võrdlemisi õhukesest lehtterasest (terasplekist).

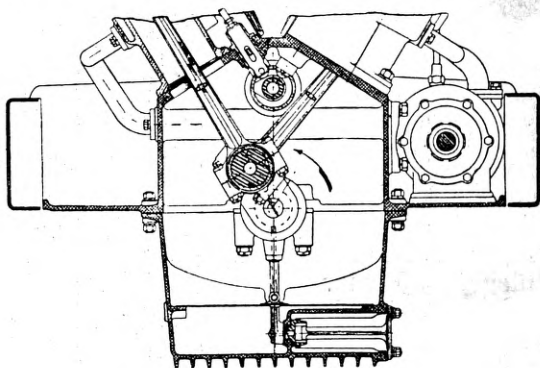
Karteri raskus on võrdlemisi suureks teguriks mootori üldraskuse juures, mispärast seda püütakse vähendada viimse võimaluseni; teisest küljest peab karter olema küllaldaselt tugev ja suutma vastu panna raami väänamise ja plahvatuse löökide mõjule. Nõrkadel karteritel võivad raami paindumise tagajärjel raamlaagrid ühelt joonelt välja minna, mis raskendab nende passimist.

Kõige kohasemaks karteri materjaaliks, nii kerguse kui ka rahuldava tugevuse mõttes, on alumiiniumi mitmesuguses koosseisus teiste metallidega.

Üksikutel kõrgehinnalistel mootoritel valmistatakse ka karterid pronksist või vanaadium-pronksist.

MOOTORI KINNITAMINE AUTORAAMILE.

Mootor kinnitatakse autoraamile harilikult karteri ülemise poole küljes olevate käppade abil. Suurel osal mootoritel on käpad valatud ühes tükis karteriga, kuid viimasel ajal, eriti Ameerika autovabri-

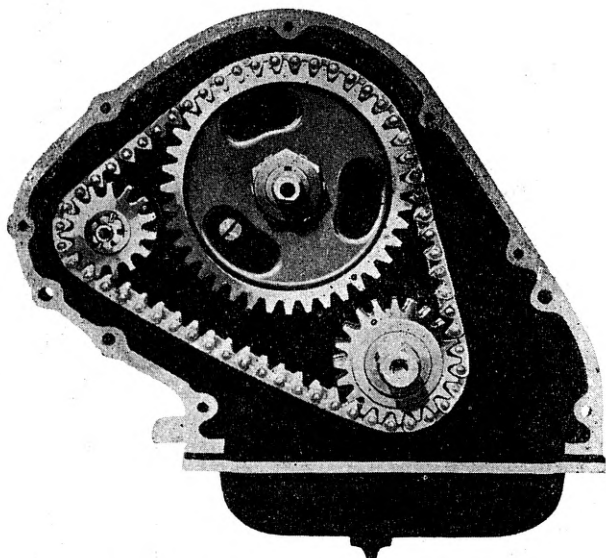


Joon. 70. Pockard 12-ne tsil. mootori karter õli jahutamise ribidega.

kud kinnitavad karteri käpad poltide abil kiiruskasti või hooratta kesta külge. Selline ehitusviis võimaldab karteri k ppadel veidi painduda, kas tee konarluste või raami paindumise tõttu, mõju avaldamata karterile endale.

Auto  ldkaalu vähendamise mõttes tehakse autoraam nii kerge kui vähegi võimalik, kerge raam on aga kergelt painduv, mis ei jäta mõju avaldamata mootorile. Et mootori kuidagi vabastada raami paindumise mõjust kinnitatakse karter raami külge väga sagedasti ainult „kolmes punktis“, s. o. kolme käpaga seega jääb mootor enam-vähem õigeks vähese raami paindumise peale vaatamata. Mootori tagumine ots kinnitatakse kahe käpaga raami külge tugevate poltide abil, kuna esimene ots lasub laagril.

Mõnel mootoril näiteks „Maxwell“, „Chrysler“ j. t. on esimese mootori otsa all väike p ikvedru, mis h vitab peaaegu täielikult igasugused mootori raputused ja võnkumised. Buick mootoril ümbritsevad karteri k ppe kummist muhvid, mis samuti takistavad  lekandmast mootori raputusi raamile ja ümberpöördult, pakkudes seega sõitjale suuremat mugavust.



Joon. 71. Buick mootori jaotuskarp.

JAOTUSKARP.

Karteri eesots, kus asuvad jaotushammasrattad, nimetatakse „jaotuskarbiks“. Jaotuskarp kaetakse kaanega, mis on samast materjalist millest kartergi. Harilikult kinnitatakse kaas karteri ülemise poole külge ja on ühenduses karteri alumise poolega vaid mõne poldi abil. Selline kinnitusviis hõlbustab suurel määral õlipanni mahavõtmist laagrite järele-vaatuse või pingutamise otstarbeks.

ÕHUTORU.

Neljataktilise mootori karter ei või olla õhukindel, kuna see on kahetaktilise mootori korraliku töötamise eeltingimuseks. Kulunud kolvi rõngastega mootoril pääseb osa kaase surve ja plahvatuse ajal rõngaste ja tsilindri seinte vahelt karterisse. Õhukindla karteri juures tekitaks see vastusurve kolbide liikumisele, takistaks mootori töötamist ja surub hõlpsalt õli karteri ühenduste vahelt välja. Kõige selle ärahoidmiseks jäetakse karteril ühendus välis-õhuga õli ava kaudu või on selleks klappide kattel õhugaugud. Karteri „hingamisetoru“ on asetatud sellisele kohale, kus kepsudest laiali pritsitud õli ei pääse välja. Paljudel uuematel mootoritel on juurde ehitatud veel eriline seadis karteri ventileerimiseks, millel on suur mõju õli kokkuhoiu peale.

KARTERI RIKKED.

Kõige sagedam rike peale hariliku raamlaagrite kulumise või väljasulamise on karteri pragunemine ehk murdumine, mille järeltusel hakkab õli tilkuma, kogu mootor võib paিদuda ja üksikud osad hakkavad kuluma neist kohist, kus nad seda teha ei tohiks. Karteri pragusid parandatakse vigase koha kokkukeetmisega. Paljude mootorite karterid on alumiiniumist mitmesuguses koosseisus teiste metallidega, mis valmistab nii mõnigi kord õige koosseisu leidmisel teatud raskusi. Lihtsamatel juhtudel, kui pragu asub sellisel kohal, mil pole vastutust kandmise mõttes, näiteks õlipannis, võib pragu parandada „lappimise teel“. Prao otstesse puuritakse augud, mis takistavad prao edasiminekut ja kaetakse

punasest vasest lapiga. Lapp kinnitatakse kruvidega hästi tihedalt karteri külge.

Karteri käppade kinnituse poldid peavad olema alati kõvasti kinni keeratud. Lahtised poldid võivad kahjustada mootorit liikuda, mille tagajärjel võivad murduda ka käpad või kinnituse poldid.

Lahtist mootorit tunneb mõnikord üksikutest löökidest, mis sarnanevad kulunud raamlaagri löökidele. Eriti tunduv on kloppimine, kui mootori eesots on lahti. Halval teel sõites võib kuulda ka kriuksumist, mis tekib lahtise karteri käpa hõõrumisest vastu raami.

X LOENG.

ÕLITAMINE.

Iga autoomaniku ja juhi suurimaks sooviks on näha oma mootorit töötamas ökonoomselt, raketeta ja võimalikult kaua. Mootori vastupidavuse pea eeltingimuseks on kohane õli ja korralik õlitamine. Puudulik õlitamine ja halb õli ei ole üksinda jõukaotuse põhjuseks suurema hõõrumise tõttu, vaid toob endaga kaasa kiire hõõruvate osade kulumise ja sellest tingitud alalisi kulukaid remonte.

Kulumise ärahoidmiseks ja mootori ökonoomsuseks töötamiseks ei jatku ainult kallihinnalisest õlist, vaid peab ka tundma õlitamise tingimusi, süsteemi ja neis eettetulevaid rikkeid.

ÕLITAMISE ÜLESANNE JA ÕLI OMADUSED.

Õlitamise ülesanne on vähendada hõõrumist kahe liikuva pinna vahel.

Mootori osade vaheline hõõrumine peab olema võimalikult väikene, et seda rohkem jõudu jääks mootori kasulikuks tööks.

Õli moodustab hõõruvate pindade, näiteks ja-gaja- ja vāntvõlli lagrite, kolvi ja tsilindri seinte, hammasrataste jne. vahel õhukese libeda kihi (õli filmi), mis vähendab liikuvate osade vahelist hõõrumist miinimumini.

Autoosade määrimiseks tarvitatakse kolme liiki määrdeaineid, need on: vedelad õlid — mootori-

kastoor-, kondiõli; rasvad ehk paksud määrdeained — tavott, tsilindriõli ja kõvad määrdeained — grafiit. Viimast tarvitatakse koos vedelate õlidega ja rasvadega.

Peaaegu kõigi mootori osade õlitamiseks tarvitatakse vedelaid õlisisid, kuna tavotti ja tsilindriõli peamiselt vedrude, rooli ühenduste, ratta laagrite ja hammasrataste õlitamiseks.

Mootoriõlile lisatakse ka vähesel määral peeneksjahvatatud ja sulatatud grafiiti, mis tunduvalt tõstab õli häid omadusi. Grafiit annab õlile erilise libeduse, seega vähendab hõõrumist. Isegi õli lõppedes jääb grafiit õhukese libeda kihina hõõruvatele pindadele ja takistab vähemalt esialgselt osade „kinipõlemist“.

Määrdeained valmistatakse naftast, kivisööst ja põlevkivist n.n. mineraalõlid — mootoriõli, tsilindriõli, taimedest — kastoorõli ja loomarasvadest — kondiõli, kalaõli.

Mootoriõli peab täitma oma ülesannet õige rasketes oludes ja peab vastama järgmistele nõuetele: 1) peab olema vastupidav kõrgele kuumusele, 2) põledes ei tohi jätta kõva sütt ega pigi, 3) peab oma tarvilise sitkuse, nii et hõõruvate osade vaheline õli kiht ei katkeks isegi kõrge kuumuse käes ja tugeva surve all, 4) peab olema vedel ja voolav madala temperatuuri juures, 5) ei tohi sisaldada happeid, mis söövad metallosad karedaks ja seega suurendab hõõrumist ja kulumist.

Mootori õlitamiseks tarvitatakse peamiselt mineraal- n.n. „mootoriõli“, mis kõige paremini vastab eelpooltoodud nõuetele ja on tunduvalt odavam taimeõlidest ja loomarasvadest.

Taimeõlidest tarvitatakse mootori õlitamiseks ainult kastor- (riitsinuse) õli. Kastorõlil puudub küll vastupidavus mootoris valitsevale kõrgele kuumusele, kuid selle asemel on temal teisi häid omadusi, mis teevad teda kõlbulikuks mootori õlitamiseks. Põledes ei jäta kastorõli mingisuguseid jäänuseid tsilindri seintele, nagu see peaaegu kõigi mineraalõlidega juhtub, ja teiseks ei „sula“ kastorõli bensii nis. Kastorõli tarvitatakse peamiselt õhujahutusega lennumootorite õlitamiseks.

Mootoriõli iseloomustavad tema „leekpunkt“, „põlemise punkt“, „sitkus“ ehk „viskositeet“ ja „erikaal“.

„Leekpunkt“ on see õli temperatuur, mille juures õli aur plahvatab lahtise tule käes põlema, ilma et leek õli enda peale üle läheks.

Seda temperatuuri, mille juures õli aur plahvatab lahtise tule käes ja jääb püsivalt põlema, nimetatakse õli „põlemise punktiks“. Harilikult kõigub mootoriõli leekpunkt 180—250°C vahel, kuna „põlemise punkt“ on vastavalt umbes 50°C võrra kõrgem.

„Sitkus“ ehk „viskositeet“ iseloomustab õli venivust ja tehakse kindlaks erilise aparaadi n.n. „viskosimeetri“ abil. Viskosimeeter on soenduse särgiga ümbritsetud ölinõu, mille põhjas on teatud suurusega auk, kust õli välja voolab. Ölinõu tühjenemise, s. o. õli väljavoolamise aeg määrab ära õli sitkuse. Sitkust proovitakse mitmesuguse temperatuuri juures.

Mootori õlitamiseks tarvitatakse mitmesuguse sitkusega õlisid, mis oleneb peamiselt aastaajast ja mootori seisukorrast.

Suvel peab tarvitama paksemat, s. o. sitkemat õli, sest soojaga läheb õli niikuinii vedelamaks, kuna talvel külmaga peab õli olema vedelam. Uuel mootoril, mille laagrid ja osad on tihedad ja kulumata, peab õli olema vedelam kui kulunud mootoril.

KATSED MOOTORIÕLIGA.

Nii mõnigi kord peab autoomanik või juht ise otsustama õli kõlbulikkuse või kõlbmatuse üle, ilma et tal oleks käepärast kõiki analüüsi andmeid. Selleks on suureks abiks järgmised lihtsad katsed.

Kõige selgema pildi õli kõlbulikkuse kohta annab n.n. „kuumuse proov“. Õli kuumendatakse 140°—200°C, mis oleneb õli leekpunktist 10—15 minutit. Kuumenemisel muutub õli värv tumedamaks. Halb õli muudab silmapilkselt värvi ja läheb täiesti soga-seks, kuna hea õli läheb küll tumedamaks, kuid jääb ikkagi selgeks ning läbipaistvaks. Mida sogasemaks õli muutub, seda rohkem on temas tõrvaaineid, mis põledes jätavad kolbidele, klappidele ja tsilindri seintele tahma ja sütt. Loomulikult soodustavad kõvad söe terakesed kiiremat mootori kulumist.

Hapete olemasolu mootoriõlis võib väga lihtsalt kindlaks teha järgmiselt: õli segatakse sooja piiritusega, õli ja piirituse segusse kastetakse sinine lakmuspaber, mida saab igast rohukauplusest, happe

mõjul muutub lakmuspaber punaseks. Jääb paber endiselt siniseks — on õli happevaba.

Teine katse happe olemasolu kindlakstegemiseks on sama lihtne, kuid aegaviitvam ja annab õiget tagajärge vast paari päeva pärast.

Puhtaks lihvitud ja poleeritud vask plaadikesele valatakse õli ja jäetakse paariks päevaks, võimalikult päikese kätte, kuid tuule eest kaitstud kohta seisma. Kui õli sisaldab metallidele kahjulikul määral happeid, muutub õli roheliseks ja vask plaat kattub õhukese rohelise korruga. Ei muuda õli oma värvi ja jääb vask plaat endiselt läikivaks, ei sisalda õli happeid vähemalt mootorile kahjulikul määral.

MISSUGUST ÕLI TARVITADA?

Mootoriõli valmistajaid ja sorte on sedavõrd palju, et raske on nende hulgast kohast õli välja valida. Kõige otstarbekohasem on kinni pidada neist õli markidest, missuguseid soovitab autovalmistaja firma oma mootorite tarvis. Neid andmeid leiab sagedasti autoga kaasaantavaist käsiraamatuist ja instruksioonest. Ka valmistavad suuremad ja tuntumad õlivabrikud pruugitavamate automootorite tarvis kohaseid õlisid.

Õli kõlbulikkuse või kõlbmatuse kohta võivad otust anda piinlik keemiline analüüs või kestev tarvitamine ja katsestamine mootoris. Pikaajalised katsed võivad aga halva õli juures kulukaks minna ja mootori enam rikkuda kui see asi väärt on.

Et kindel olla õli kõrges väärtuses, jääb harilikul tarvitajal üksainus võimalus, s. o. tarvitada ainult tuntud soliid firmade kõrgeväärtuslikke õlisid ja hoiduda nii nimetuselt kui ka kaubamärgilt neile sarnanevaist ja tundmatuist õli sortest. Juba oma nime pärast ei saada soliid firmad halba ja kahtlase väärtusega kaupa müügile.

ÕLI VAENLASED.

Suurimateks õli vaenlasteks on bensiin, vesi tolm ja tähm. Kõik neli mõjuvad pikapeale sedavõrd mootoriõlile, et ta muutub kõlbmatuks, millest ongi tingitud õli uuendamine karteris iga 1000—3000 ärasõidetud kilomeetri järgi.

BENSIIN.

Praeguse aja autobensiin on kaugelt alaväärtuslikum aastate eest tarvitatud bensiinist ja sisaldab teatud määral raskemaid destillaate, mis ei jõua auruks muutuda, vaid satuvad vedelal kujul tsilindrisse ja segunevad tsilindri seintel oleva õliga. Ka osa kaasi s. o. bensiini auru pääseb kolvi rõngaste vahelt surve ajal karterisse, kus mootori jahtudes kondenseerub. Ajajooksul kogub karterisse sedavõrd rohkesti bensiini, et õli kaotab nõuetava sitkuse ja muutub täitsa kõlmatuks.

Lisaks eelpooltoodud puudusele sisaldab bensiin ka õige vähesel määral väävelt, mis plahvatuse kuumuse käes muutub kaasiks, pääseb karterisse ja ühinedes karteris oleva vee auruga sünnitab metallidele kahjulikke ühendusi.

VESI.

Karteris leidub peaaegu alati vähesel määral vett, mis kogub ajajooksul õhuniiskusest. Mootori jahtudes muutub ka aur veeks, langeb karteri seintele ja õllisse.

Et vesi on õlist raskem, siis on vett kõige rohkem just karteri põhjas, õli väljalaske ava juures, mis on alati kõige madalamas kohas.

Vett kogub karterisse seda rohkem, mida sagedamini mootor töötab lühemat aega ja jõuab vahepeal ära jahtuda ja aur muutuda veeks. Vett on hõlbust kõrvaldada peale mootori töötamist, kui õli on veel soe. Õli punn keeratakse eest ära ja lastakse vesi välja voolata. Et suuremat vee kogumist ära hoida, on soovitatav sagedamini kontrollida õli ja tarbekorral vesi välja lasta.

TOLM JA TAHM.

Tolm pääseb mootorisse peamiselt karburaatori kaudu ühes õhuga. Maantee tolmu, mis koosneb peamiselt väikestest liivaterakestest ja peenest kivipurust, kulutab kiiresti tsilindri seinu, kolvi rõngaid ja laagreid.

Tahma tekkimine on tingitud õli põlemisest ja ebaõigest kaasi koosseisust. Õli põlemist soodustavad puudulik jahutamine, liig rohke õlitamine ja ala-

väärtuslik õli. Tolm ja tahm teevad õli ajajooksul paksuks, kuna sellisel õlil puudub nõuetav sitkus. Lisaks maantee tolmuks ja tahmale leidub töötanud mootoriõlis ka teatud määral osade vastastikusest hõõrumisest ja kulumisest tekkinud metallitolmu, mis on sama kahjulik õlile kui eelmised.

XI LOENG.

ÕLI PUHASTAMINE.

Varemail ei pandud sugugi nii suurt rõhku õli kokkuhoiule, kui praegusel ajal, mil auto ülevõlpidamise kuludid püütakse vähendada viimase võimaluseni. Autoinsenerid murravad alaliselt päid küsimuse kallal, kuidas saavutada suurimat remondi, bensiini ja õli kokkuhoidu. Uheks tähtsamaks saavutuseks sel alal on praeguste mootorite õli puhastamine, mis pole veel küll täiuslik, kuid siiski võimaldab ühe ja sellesama õliga mootoril töötada ligi kolm korda kauem kui see seniajani võis sündida.

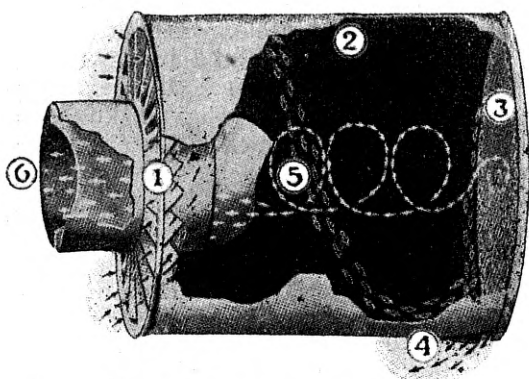
Õli puhtana hoidmiseks kasutatakse kaht võimalust: kas takistatakse võõra olluse õlisse sattumist, või kõrvaldatakse õlisse pääsenud võõrad ollused juba karteris (mootoris) mootori töötamisel. Varemalt kasutati peamiselt viimast võimalust, kuid nüüdsel ajal kaitstakse ja puhastatakse õli mõlemal viisil, mis annab loomulikult paremaid tagajärgi.

ÕHUPUHASTAJA.

Et auto mootori töötamine sünnib enamalt jaolt tolmuks õhus, näiteks tänaval, maanteel, pääseb mootori imemisega õige tublisti tolmu karburaatori kaudu tsilindritesse. Lisaks sellele võib tolmu pääseda ka otsekohe karterisse õhutoru kaudu.

Karburaatorisse mineva õhu puhastamiseks ja tolmu kinnipidamiseks on peaaegu kõik uuemad Ameerika autotüübid varustatud õhupuhastajaga.

Õhupuhastaja otstarbekohasust selgitab väga kujukalt The A. C. Sphinx Sparking Plug Co. poolt ettevõetud katse. Prooviti kaht autot, missugused katsid enam-vähem ühtlastes tingimustes 25.000 miili, s. o. umbes 40.000 kilomeetrit. Üks neist oli



Joon. 72. A. C. õhupuhastaja.

varustatud õhupuhastajaga, kuna teine oli ilma. Peale 40.000 km. sõitu võeti mõlemad mootorid lahti ja nende kulumine tehti kindlaks kõige piinlikumate mõõtmiste varal. Õhupuhastajaga varustatud mootori tsilindri seinad kulusid ülevalt 0,025 mm. ja alt 0,006 mm., kuna õhupuhastajata oli kulumine tunduvalt suurem, nimelt ülevalt 0,38 mm. ja alt 0,012 mm.

Pruugitavaim praegustel Ameerika autodel on A. C. õhupuhastaja. Vaata joon. 72.

Õhupuhastaja A. C. kinnitatakse toru b-ga karburaatori külge, nii et plahvatavaks seguks tarvitminev õhk pääseb ainult õhupuhastaja kaudu tsilindritesse. Tiivad 1 annavad õhule sedavõrd tugeva keerlemise, et tolmu ja liiva kübemekesed, mis on õhust raskemad, paisatakse tsentrifugaal jõuga nooltega näidatud sihis õhupuhastaja põhja ja seal olevate aukude 4 kaudu tolmutokogujasse. Õhupuhastaja keskel asub puhas õhk, mis imetakse toru 6 kaudu karburaatorisse ja sealt ühes kütteainega tsilindritesse.

Varemlt tarvitati õhupuhastamiseks karburaatori ees peenikesi vask traadist sõelu, mis takistasid ainult suuremate tolmutokubemekeste läbipääsu.

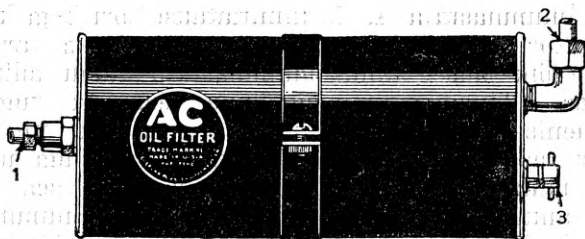
ÕLI SÕEL.

Juba õli valamisel karterisse võib mustus kergesti sattuda õli hulka ja saada mootorile kardetavaks. Prügi ja mustuse kinnipidamiseks on karte-

ris peenikene sõel, millest läbi minnes pääseb õli alles laagritele ja tsilindri seintele. Harilikult asetatakse õli sõel karteri põhja õli pumba juure ja on hõlpsalt väljavõetav ja puhastatav. Õli sõel suudab kinni pidada ainult suuremaid prügisid, kuna õige peened tolmu ja tahma kübemekesed pääsevad ikkagi läbi.

ÕLI FILTER.

Ehkki õhupuhastaja takistab tolmu pääsemist tsilindrisse, ei suuda ta siiski täiel määral rahuldada tema peale pandud kohustust ja peale mõndaaegset töötamist leidub õlis ikkagi teatud määral tolmu. Lisaks sellele, tekib õli põlemisest tahma ja osade vastastikusest hõõrumisest ja kulumisest peenikest metallipuru, mis on peaaegu sama kahjulikud kui maantee tolmu. Kõigi nende kõrvaldamiseks ei jätku õli sõelast, vaid tarvitatakse veel erilisi õli filtreid, missugused puhastavad õli suurematest kui 0,00025 mm. läbimõõduga tolmu ja tahma kübemekestest. Varemalt varustati ainult kallimad mootorid õlipuhastajatega, kuid juba 1928. a. kuulub õli filter isegi paljude odavahinnaliste mootorite standart varustuse hulka.



Joon. 73. A. C. õli filter.

1 — sissevoolu toru

2 — väljavoolu toru

3 — proovi kraan.

Õli filter asub väljaspool karteri ja kinnitatakse kas mootori või mootori- ja juhirusi vaheseina külge. Lisaks hõlpsale juurdepääsule jahtub õli paremini ja püsib sitkema.

Õli, mis on täitnud oma ülesande ja läbi käinud terve õlitamise süsteemi, läheb filtrisse, läbibastab eri-

lise peenekoelisest riidest sõela, mis peab mustuse ja tolmu kinni ning läheb filtreerituna karterisse tagasi. Esialgul, kui filter on puhas, sünnib filtreerimine 40 kilomeetrilise sõidukiiruse juures umbes 1 liiter minutis, kuid aegajalt kogub filtrisse sedavõrd palju mustust, et filter suudab ainult osaliselt töötada või ummistub täielikult. Et kindlustada õli ringkäiku ka siis, kui filtri sõelad ei peaks enam õli läbi laskma, on mootoris kaitseventiil, mis avanedes laseb õli filtreerimatult karterisse tagasi. Aegajalt, umbes iga 2000—3000 kilomeetri järgi peab kontrollima õli filtri läbilaske võimet. Seks otstarbeks on filtril proovi kraan, mille avades näeb otsekohe, mil määral filter õli läbi laseb. On õli väljavoolamine lahtise kraani kaudu tugev — on filter puhas, tilgub aga õli vaevaliselt või ei tule teda sugugi — on filter must ja sõelad vajavad uuendamist. Filtri kontrollimist toimetatakse mootori töötamise ajal ja võib sündida ainult siis, kui mootor on täiesti soojaks töötanud ja õli jõudnud vedelaks minna. Filtri sõelu peab uuendama iga 15000—20000 sõidetud kilomeetri järgi.

KARTERI TUULUTAMINE.

Raskemaks küsimuseks autoinseneridel on õli puhastamine bensiinist ja veest. Seniajani on seda püütud mitmeti lahendada, kuid enam-vähem rahuldavaid tagajärgi on annud karteri tuulutamine.

Kolvi rõngad, eriti töötanud ja kulunud mootoril, lasevad ikkagi osa bensiini ja vee auru, samuti bensiinis leiduva väavli kaase survekambrist karterisse. Karteris olevad kaasid või aurud kondenseeruvad ja segunevad õliga alles mootori jahtudes, mispärast neid peab püüdma kõrvaldada veel siis kui mootor on soe. Iseloomustavamaid karteri tuulutamise süsteeme on Buick mootoril.

Mootori töötamisel kisub tuulik (ventilaator) külma õhku läbi jahutaja (radiaatori) ja puhub osa sellest trehtri kaudu läbi toru 4. Toru on ühenduses karteriga õli valamise ava 2 kaudu. Õhu läbivoolu kiirus torus 4 on sedavõrd tugev, et ka karterist kisub endaga kaasa kaasidest rikutud õhu. Karterisse yoolab puhas õhk rikutud õhu asemele läbi erilise õhupuhastaja 5, nii et isegi karterisse minev õhk

DODGE BROTHERS



Autoomanikud!

Ostke ainult
B. F. GOODRICH, COLOMBES
autokummid.

Dodge ja Grahamsi Brothersi autod,
need on, mida tunneb kogu maailm!!!

Voliline ainuesindaja Eestis

A/S. C. SIEGEL,

Tallinn. Auto osakond Uus tän. 4, tel. 33-70.

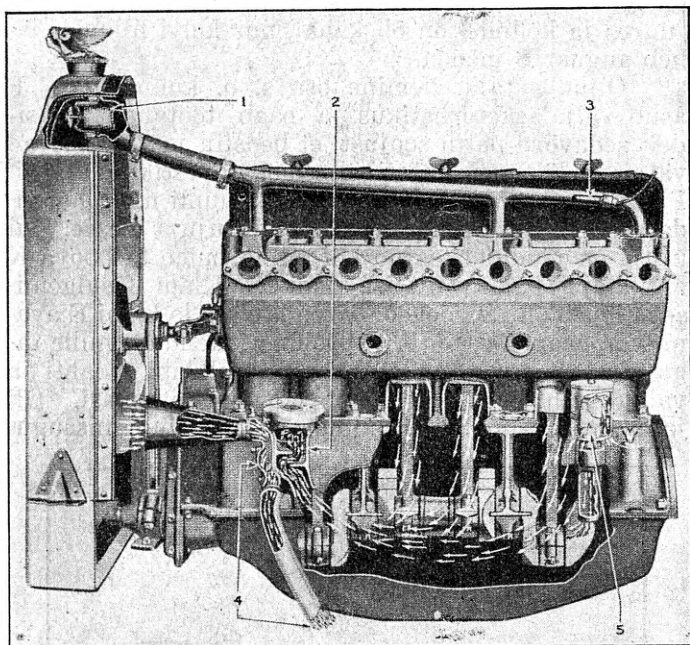
AUTOOMANIKUD,

Kinnitage oma autod tule ja õnnetusjuhusete vastu

EESTIMAA KINNITUS A/S. „EKA’S“

Tallinn, Pikk t. 6. Tel 12-59 ja 22-14

Juhusel, kui isikud autode alla jää-
ma peaksid, ja võõra varanduse rik-
kumise korral võtab selts ka sarnas-
te kahjude vastutuse enda peale.



Joon. 74. Buick mootori karteri tuulutamine.

- 1 — termostaat klapp
- 2 — õli valamis avaus
- 3 — motomeeter
- 4 — õhutõmbe toru
- 5 — karteri õhupuhastaja.

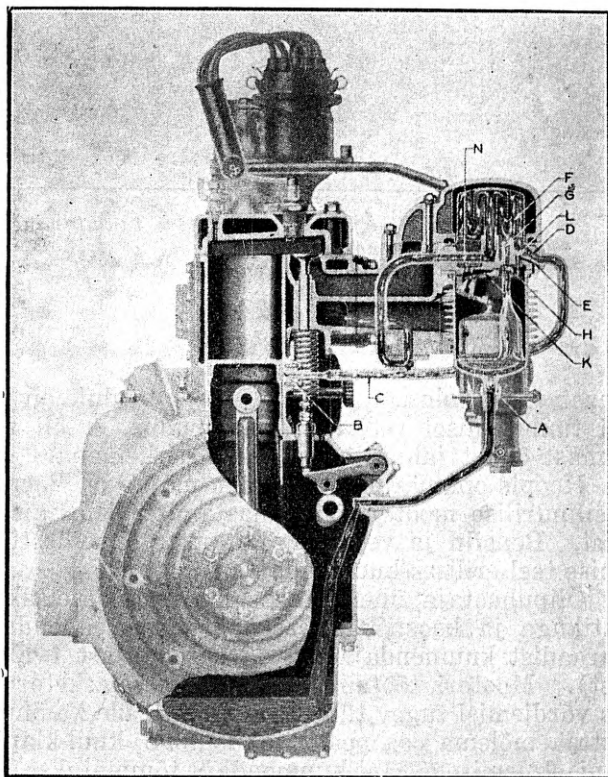
puhastatakse tolmust. Lisaks eelpooltoodule on karteri tuulutamisel veel see hea omadus, et õli saab külmast õhust jahutatud ja püsib sitkemana.

Hoopis omapärane kuid väga mõjuv on Packard 8 tsilindrilise mootori õli puhastamine bensiinist ja veest. Bensiin ja vesi kõrvaldatakse õlist destilleerimise teel erilises kuumendajas. Joon. 75.

Õlipuhastaja ühendatakse mootori sisselasketorustikuga ja koosneb kahest üksteisega ühendatud aparaadist kuumendajast F ja hõrendajast (vakuumist). Mootori töötamisel tekib sisselasketorustikus võrdlemisi tugev tühjus, mis läheb üle ka õhupuhastaja mõlema osa peale ja tõmbab kuul-klaapi A kinni. Imemisega läbi kuumendaja tõmmatakse bensiinist rikutud õli tsilindri seintelt toru C kaudu kuumendajasse F. Et õli tsilindri seintelt kätte saada,

on igal tsilindril augukesed B, mis ühinevad toru C juures ja kolbidel on õli kanal, mis kolvi liikudes läheb august B mööda.

Õlipuhastaja ülemine osa s. o. kuumendaja F asub väljalasketorustikus ja saab töötanud kaasidelt sedavõrd palju soojust, et bensiin ja vesi keevad välja ja lähevad uuesti sisselasketorustikku tagasi. Puhastatud õli valgub alumisesse ruumi n.n. „hõrendajasse“ ja tõstab hõrendajas oleva ujuja ülesse. Kui ujuja on jõudnud teatud kõrgusele, suleb ta hoova K abil klapi H ja avab teise klapi E. Klapi K sulgemisega lõpeb õli juurdevool hõrendajasse ja klapi E avamisega saab hõrendaja välisõhuga ühenduse mille tagajärjel kaob tühjus, õli lükkab kuulklapi A lahti ja valgub jahtunult toru kaudu karterisse tagasi. Õli jahutamiseks ümbritsevad hõrendajat ribad, missugu-



Joon. 75. Packard mootori õlipuhastaja.

sed suurendavad mitmekordselt jahtumise pinda. Nii pea kui õli on hõrendajast välja voolanud, langeb ujuja alla, avab klapi H ja suleb klapi E. Uuesti tekib tühjus, mis kisub kuulklapi A kinni ja vahepeal puhtaks keenud õli voolab H kaudu õrendajasse, tõstab ujuja kuni tarvilise pinnani ja kordub sama tegevus, mis ennegi.

Et ära hoida õli ülekuumenemist ja söestumist, on kuumendajas „termostaat“ kaitseklapp N, mis teatud kuumuse juures avaneb automaatselt ja laseb õli N kaudu otsekohe voolata hõrendajasse ilma et ujugal tarvitseks alla langeda ja klappi H avada.

Selline õlipuhastaja on äärmiselt keeruline, mispärast võivad temas kergesti juhtuda igasugused rikked. Lisaks eelmisele on ta kallis, seepärast tarvitatav ka sellisel kõrgeklassilisel mootoril kui Packard.

ÕLITUSSÜSTEEMID.

Kogu mootori töötamise ajal peavad kõik mootori liikuvad ja hõõruvad osad saama õli teatud määral ja järjekindlalt, vastavalt osade liikumise kiirusele. Sünnib mootori õlitamine puudulikult või jäävad mõned osad hoopis õlitamata, siis tõuseb hõõrumine mitmekordseks, mistõttu läheb kaotsi hulk mootori jõudu ja mootor kuumeneb sedavõrd, et baabit-laagrid sulavad välja, kolb põleb tsilindrisse kinni või kriimustab tsilindriseinte peegelpinda. Raskematel juhtudel võib kinnipõlenud kolb põhjustada väntvõlli või kepsu paindumist ja isegi murdumist. Murdunud keps peksab puruks kolvi, kriimustab tõsiselt tsilindriseinu ja purustab isegi karteri, vigastades seega kogu mootori.

Automootori osade liikumise kiirus muutub alates ja kõigub õige suurtes piirides, näiteks tiirleb väntvõll kord 200—300 tiiruga minutis, sealsamas peab ta tegema kuni 3000 tiiru. Loomulikult on osade liikumise kiiruse kasvamisega seotud ka hõõrumise suurenemine, mispärast õlitamine peaks sündima ka vastavalt kiiremal ja hõõruvad osad saama enam õli.

Liig rohkest õlitamisest pole aga mingisugust kasu vaid ainult kahju. Kolvi tihedusrõngastele vaatamata pääseb osa õli kolvi peale plahvatusruumi, kus ära põledes jätab kolvile ja tsilindriseintele korra õlitahma ja ajab sumbutajast paksu sinist suitsu

või pritsib süüteküünlad õli täis, mistõttu mootor lakkab töötamast. Ajajooksul koguneb tsilindrisse seevõrd palju tahma, et takistab juba mootori korralikku töötamist. Tahma põledes tsilindris süttib plahvatav segu juba enne õiget süütemomenti, s. o. surve takti ajal ja sünnitab vastulöökide tõttu mootoris klõppimist. Kui mootori seismajätmiseks lülitakse elektrivool välja ja mootor töötab üksikute korratute plahvatustena veel edasi, võib peaaegu kindlalt öelda, et tsilindrites olev tahm põleb.

Õli juhtimine hõõruvatele pindadele sünnib kolme viisi:

- 1) Õli juhitakse vāntvõlli tiirlemisel kepsude abil igalepoole hõõruvatele pindadele,
- 2) Õli asub õlitatavast kohast kõrgemal, kust nõrgub oma raskusega kanalite kaudu soovitatavatele osadele,
- 3) Õli juhitakse tarvilistesse kohtadesse torustiku kaudu pumba survega.

Praegusel ajal kasutatakse harva mõnd neist õlitusviisidest puhtal kujul, kuid kombineeritult üksteisega annavad nad otstarbekohaseid ja lihtsaid õlitussüsteeme.

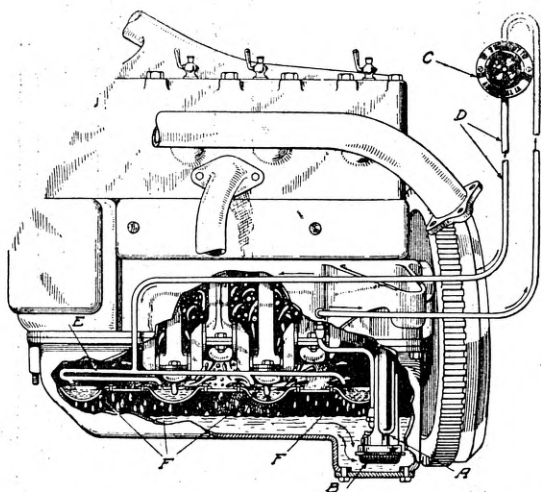
ÕLITAMINE LAIALIPRITSIMISEGA.

Laialipritsimisega õlitussüsteemides asub õli pind karteris seevõrd kõrgel, et vāntvõlli tiirledes puutub keps tallaga õlisse ja pritsib selle laiali tsilindriseintele, vāntvõlli laagritele, jagaja vōllile jne.

Tāhtsaimaks küsimuseks säärase õlitussüsteemi juures on, alalise õli pinna hoidmine ühesugusel kõrgusel. Õli pind ei tohi olla liig kõrgel, nii et vāntvōll puutuks oma põlvedega õlisse, mis takistaks juba vāntvōlli tiirlemist, vaid ulatuks õlisse ainult mõne millimeetri sügavuselt kepsulaagri alumise poole küljes oleva nokaga. Samuti peab õli pind olema ühesugune ja muutmatu kallakutel, näiteks mäest üles või alla sõites.

Alalise õli pinna hoidmiseks on karteril kahekordne põhi. Ülemine neist on varustatud iga kepsu tarvis õlikünakesega F, mida täidetakse õliga vahetpidamata.

Pump A annab karteri põhjast õli torustiku kaudu künadesse. Üleliigne õli nõrgub üle õliküna F äärte õlipannis olevate augukeste kaudu karteri



Joon. 76. Laialipritsimisega õlitussüsteem A — õlipump, B — õlisõel, C — survenäitaja, D ja E — õli-
torustik, F — õlikünad.

põhja tagasi kust algab õlisõela B ja pumba kaudu uus ringkäik. Pumba töötamise kontrollimiseks on juhi eest armatuur-laual survenäitaja C.

Laiali pritsimisega õlitussüsteemis saavad kõik osad küllaldaselt õli võrdlemisi aeglaselt töötavatel mootoritel, kuna kiiretel mootoritel ja suure kiirusega töötades peksavad kepsud õli peeneks uduks, kuna osade vaheline hõõrumine suureneb. Selle puuduse kõrvaldamiseks on mõnedel mootoritel õlikünad tõstetavad ja ühendatakse kaasi pedaaliga. Kaasi juure lisades kasvab mootori tiirude arv ja ühtlasi tõuseb õlipann veidi kõrgemale, nii et kepsu nokad ulatuvad sügavamalt õlisse ja pritsivad õli ohtramalt tsilindriseintele.

Laialipritsimisega automootori õlitamist leidub veel vanematel autotüüpidel.

Ford mootori õlitamine. Iseloomustavamaid laialipritsimisega õlitussüsteeme on Ford mud. T mootoril.

Ford mootoril on iga kepsu tarvis õlikünake. Hooratta juures on karter sügavam ja moodustab seega õlinõu. Hooratas ulatub õlisse, tiirledes kisub endaga õli kaasa ja pritsib osa sellest hooratta lähedusse ülesseatud õlitorusse. Toru kaudu valgub õli

eeskätt jaotushammasratastele ja sealt karteri põhja, kus täidab õlikünad. Üleliigne õli nõrgub uuesti hooratta kesta, kust alustab uut ringkäiku. Õli hulga kontrollimiseks on hooratta kesta küljes kaks kontroll-kraani, ülemine neist on õli ülem- ja alumine alammäära mõõtmiseks. Karteri täitmine õliga sünnib mootori eesotsas oleva õliavause kaudu. Õli karterisse valades keeratakse ülemmäära kraan lahti ja valatakse kuni õli hakkab kraanist välja voolama, kunagi ei tohi lasta mootorit töötada, kui kontrollimisel ei voola enam õli alumisest kraanist.

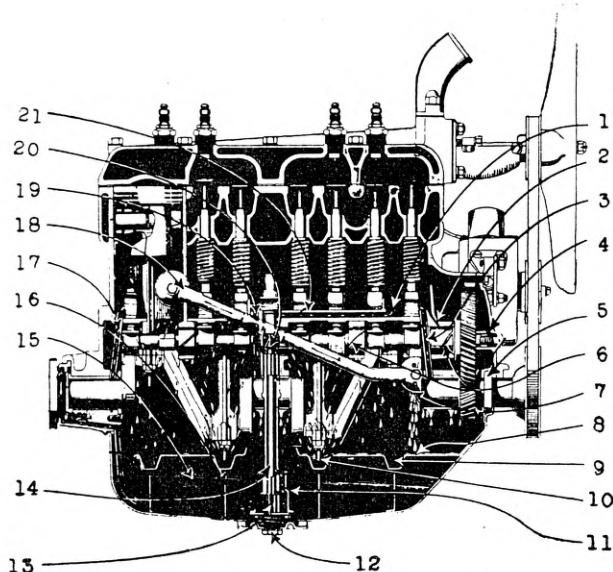
Sarnaselt Fordi mootorile sünnib ka „Fordson“ traktori mootori õlitamine.

Uue Ford mud. A mootori õlitussüsteem on mitmeti täiendatud ja kindlamaks tehtud ja põhjeneb laialipritsimise ja nõrgumise kombineeritud süsteemile. (Vaata joon. 77.)

Ford A mootoril on karteris kahekordne põhi, mille vahel asub mootori õli. Karteri põhjas on hammasrataspump, mis surub õli klapivedrude kambriksse. Et õli ei valguks kallakutel, s. o. mäest üles ja alla sõites ühte otsa, on klapivedrude kamber jaotatud vaheseintega kolme ossa. Pump surub õli mootori etteotsa esimesse ossa ja sealt edasi teise ja kolmandasse. Klapivedru kambrid ühendatakse õli-kanali kaudu vāntvōlli pealaagritega, mida on samuti kolm. Seega saavad pealaagrid õli nõrgumisega. Üleliigne õli nõrgub klapi-vedrude kambri kolmandast (viimasest) osast toru kaudu mootori etteotsa esimese kepsu küna juure ja möōda õlipanni tahapoole valgudes täidab kõik künad õliga. Üleliigne õli läheb karteri põhja tagasi, kust alustab õlisōela ja pumba kaudu uut ringkäiku. Tsilindriseinad ja kolvisōrmed saavad õli laialipritsimise teel. Toru, mis juhib õli klapivedrude kambrist künadesse, asub väljaspool karteri, mistōttu on hōlpsalt āravōetav ja puhastatav ning jahutab õli.

Chevrolet mootori õlitamine. Chevrolet mootori õlitamine sünnib osalt laialipritsimisega, osalt nõrgumisega, kuna õli ringkäik ja puhastamine läbi filtri sünnib pumba survele.

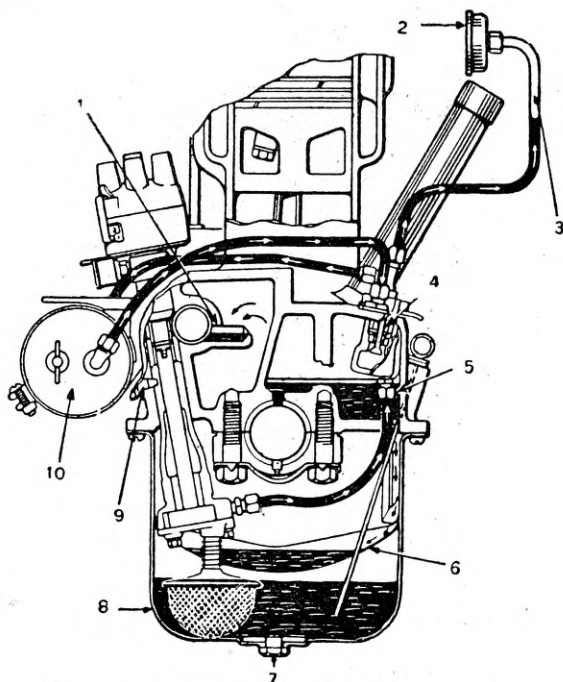
Chevrolet õlitussüsteem koosneb: 1) õlisōelast, mis asub karteri põhjas ja puhastab pumba mineva



Joon. 77. Fordi mootori õlitussüsteem.

- 1 — klapivedrude kambri sisemine osa.
- 2 — õli kanal juhib õli jagajavõlli laagrile.
- 3 — õli kanal esimesele pealaagrile.
- 4 — jaotuskarp.
- 5 — vääntvõlli õli tihendusrõngas.
- 6 — jagajavõlli laager.
- 7 — klapi vedrude kambrist tagasi voolav õli.
- 8 — künadega õlipann.
- 9 — õliküna.
- 10 — kepsutalla nokk.
- 11 — õlipumba kest.
- 12 — õliväljalaske avause prunt.
- 13 — õlipump.
- 14 — õlipumba völl.
- 15 — õli tagavara karteris.
- 16 — karteri vaheseinad.
- 17 — õlikanal viimasele pealaagrile.
- 18 — õlitoru juhib õli klapivedrude kambrist õlipannile.
- 19 — õli kanal keskmisele pealaagrile.
- 20 — õlipumba käivituse hammasratas.
- 21 — õlikanal — pumbast klapivedrude kambrisse.

õli suurematest prügidest, 2) diafragma-pumbast, mis surub õli jagajasse ja filtrisse, 3) õlijagajast, mis jaotab õli kümadesse, 4) õlifiltrist ja 5) torustikust.

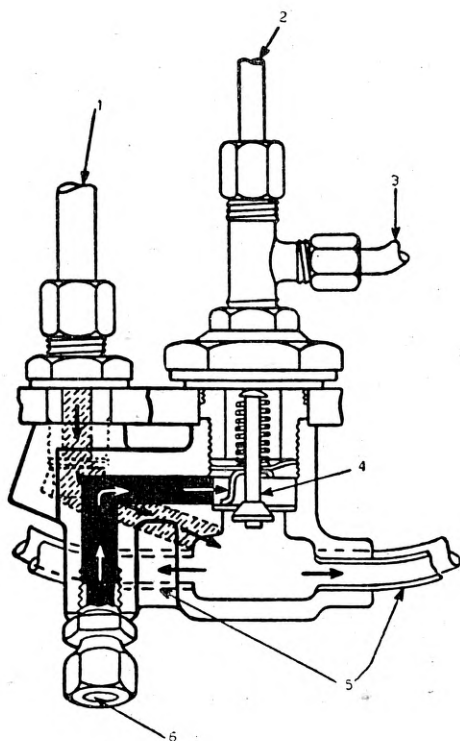


Joon. 78. Chevrolet mootori õlitussüsteem.

1. Jagajavõlli õlikauss.
2. Manomeeter.
2. Manomeetri torn.
4. Õlijagaja.
5. Keskmise pealaagri õlikauss.
6. Õlikiina.
7. Karteri tühjenduse avause prunt.
8. Karteri alumine pool (õlinõu).
9. Pumbavõlli kinnituskruvi.
10. Õlifilter.

Õlipump imeb õli läbi sõela 8. ja surub toru 5. kaudu õlijagajasse 4. Õlijagajast läheb õli toru 3 (vaata joon. 79) kaudu filtrisse. Õlis leiduv mustus jääb filtrisse peatuma ja õli tuleb puhastatult toru 1. kaudu (näidatud joon. 79. punktiiriga) õlijagajasse

tagasi, kust voolab torude 5. kaudu künadesse 6. (vaata joon. 78). Kepsud puutuvad nokkadega umbes 1,5 mm sügavuselt õlisse ja pritsivad selle laiali tsilindriseintele kolvisõrmedele, jagaja- ja väntvõlli laagrite peal asuvatesse kaussidesse. Kaussidesse kogunenud õli nõrgub oma raskusega laagritele. Pumba töötamise kontrollimiseks on manomeeter 2, millele juhitakse õli toru 3. kaudu. Manomeeter peab mootori normaal töötamise ajal registreerima 8—10 naelalist survet.



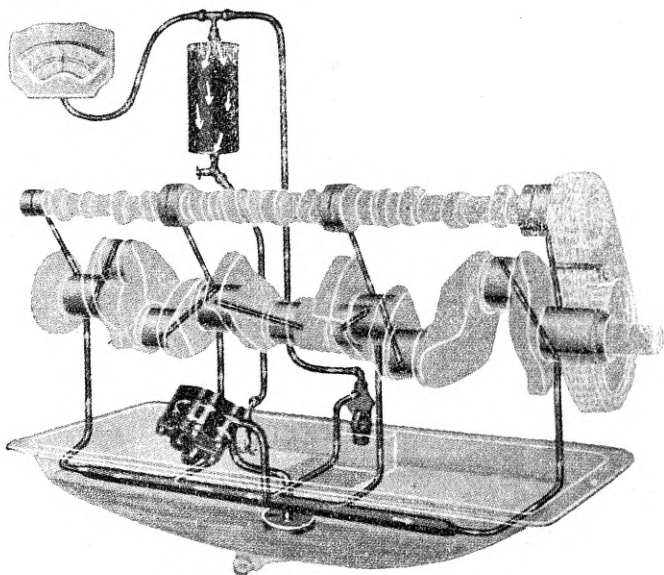
Joon. 79. Õlijagaja.

1. Õlitoru, filtrist.
2. Manomeetri toru.
3. Filtrisse minev toru.
4. Jagaja klapp-surve regulaator.
5. Õlikünade torud.
6. Õlitoru, pumbast.

SURVEÕLITUS.

Et laialipritsimisega ja nõrgumisega õlitus on mitmeti puudulik ja ebakindel, leiab tänapäeva mootori konstruktorite juures enam poolehoidu surveõlitus.

Surveõlituse süsteemis juhitakse õli torustiku kaudu otsekohe tähtsamatele hõõruvatele pindadele, näiteks hammasratastele, vāntvõlli-, jagajavõlli-, kepsulaagritele, kuna tsilindriseinad, jagajavõlli nokad, tõukurid ja klapivarred õlitatakse õli laialipritsimisega.



Joon. 80. Surveõlituse skeem.

Õlipump surub õli torustiku kaudu pealaagritele; kuna vāntvõll on surveõlituse süsteemis seest õõnes (läbipuuritud), siis pääseb õli ka kepsu laagritele. Paljudel kallihinnalistel mootoritel, näiteks Pierce-Arrow, Packard, Mercedes ja teistel juhitakse oli ka surve all kas kepsu külge kinnitatud toru või pikuti kepsust läbipuuritud kanali kaudu kepsu laagrit kolvisõrmele.

Pealaagritelt läheb õli ka jagajavõlli laagritele. Osa õli paisatakse ikkagi tsentrifugaal jõu mõjul kepsulaagrite vahelt tsilindriseintele, jagajavõlli nokkadele jne. Säärast süsteemi nimetatakse täis-

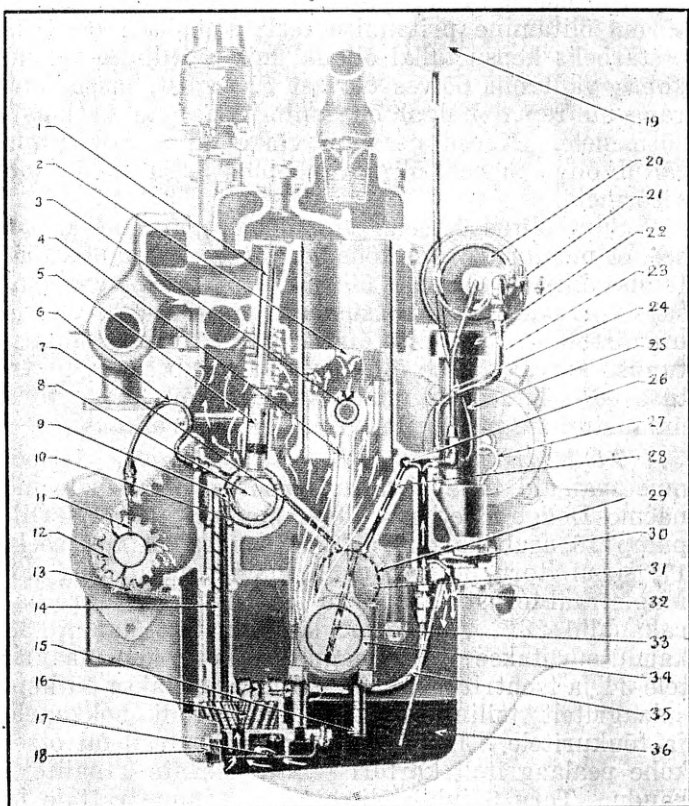
surveõlituseks. Suurel osal mootoritel sünnib kolvisõrme õlitamine pritsimise teel; sagedasti on seks otstarbeks kepsu tallal õliauk, mis möödudes teatud kohas vāntvõlli põlves olevast õliaugust, laseb korraga suuremal hulgal õli tsilindriseintele ja kolvisõrmedele. Kepsu peas on väike õli kausike, mis täitub õliga ja kust õli nõrgub juba augu kaudu kolvisõrmele.

Surveõlitussüsteemi suurimaks paremuseks on see, et mootori tiirude tõusuga tõuseb ka pumba töötamise kiirus ja seega õli surve. Teiseks paremuseks võrreldes nõrgumissüsteemiga on see, et torude ummistumist tuleb ette õige harva. Torude ummistumise korral tõuseb õli surve ja surub seega takistuse eest, kuna nõrgumissüsteemis võib mõne toru ummistumine mootorile kujuneda saatuslikuks.

6-tsilindrilise Dodge Br. õlitussüsteem. Iseloomustavamaid tänapäeva automootori õlitussüsteeme näeme Dodge Brothers 6-tsil. mootori juures. Õlipump 16 asub karteri põhjas, saades õli läbi sõela 17, surub toru 36 kaudu õli magistraal-torusse 26. Magistraal-torust harunevad iga pealaagri juure harukanalid 28. Vāntvõllist läbipuuritud kanali 33 kaudu surutakse õli pealaagrite juurest kepsulaagritele 34 ja tsentrifugaal jõu mõjul pritsitakse õli kepsulaagritelt tsilindriseintele, jagajavõlli nokkadele ja tõukuritele. Jagajavõlli laagrid saavad õli otsekohe pealaagritelt karteri seintes olevate kanalite 7 kaudu. Toru 6 juhib õli dūnamo hammasrattale ja jaotusketile. Magistraal-torust läheb haru 24 õlifilt-risse ja haru 25 õli manomeetrile 19.

Et āra hoida üleliigset surve tõusu kogu õlitussüsteemis, eriti külma mootori käimalaskmisel, kui õli on alles paks, varustatakse surveõlitussüsteemid õli surve regulaatoriga 30, mis avaneb teatud surve juures ja laseb õli āva 32 kaudu otsekohe karterisse tagasi. Õli pinna kontrollimiseks on õli mõõtvarras 27. Õli hulka peab kontrollima enne mootori käimalaskmist. Õli mõõtvarras võetakse välja, pūhitakse õlist puhtaks ja mõõtvarrast uuesti karterisse tagasi pannes ja välja võttes mõõdetakse õli pinna kõrgus. Mõõtvardal on harilikult kaks märki: üks alam- ja teine ülemmāāra tarvis.

Manomeeter (survenāitaja) 19 registreerib mootori töötamise ajal torustikus ja laagritel oleva surve. Normaāl olukorras peab manomeeter nāi-



Joon. 81. 6-tsil. Dodge Br. õlitussüsteem.

tama umbes 30-kilomeetrilise tunnikiiruse juures 30-naelalist (umbes 2 atmosfäärilist) survet.

Dodge mootoril peab karteri vanast õlist tühjendama ja värsket õliga täitma iga ärasõidetud 3000—4000 km. järele.

Peaaegu samuti sünnib õlitamine suurel osal automootoritel, näiteks Studebaker, Erskine, Durant, Oakland, Buick, Overland jne.

XII LOENG.

ÕLIPUMBAD.

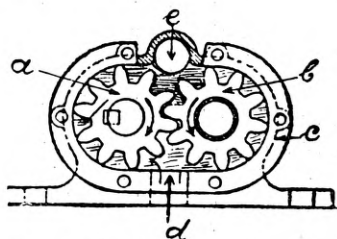
Tähtsaimaks osaks kogu surveõlituse süsteemis on õlipump. Õlipump peab suutma anda tarvilist õli survet igasuguse mootori töötamise kiiruse juures, peab olema võimalikult lihtne ja töökindel, s. o. ei tohi kunagi lakata töötamast. Õlipumba rikked on eriti kardetavad, sest kogu õlitussüsteem võib üles öelda ja põhjustada õige tõsiseid mootori vigastusi.

Praegustel mootoritel tarvitatakse peamiselt kolme liiki õlipumpe:

- 1) hammasrataspumbad,
- 2) diafragmapumbad,
- 3) kolbpumbad.

Hammasrataspump on oma lihtsuse ja töökindluse tõttu leidnud kõige enam poolehoidu ja tarvitatakse suurimal osal surveõlitusega automootoritel.

Hammasrataspump koosneb kahest hammarat-
tast a ja b, missugused asuvad pumbakarbis C. Pum-
bakarp ümbritseb hammasrattaid igalt poolt õige ti-
hedalt ja on varustatud õli juurevoolu avause d ja
väljavoolu avause e-ga.



Joon. 82. Hammasrataspump.

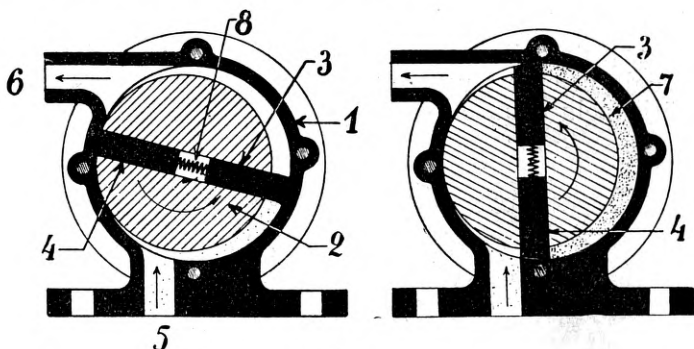
Pump asub karteri põhjas, harilikult kõige sügavamas kohas, nii et pump saab õli isegi siis, kui karteris on õli vähe.

Hammasratas a ühendatakse transmissioon võlli abil jagaja- või vāntvõlliga, millelt saabki oma

töötamiseks jõudu. Pumba transmissioon võll veab hammasrattast a ringi ja olles ühenduse a kaudu hammasrattas b-ga, paneb ka selle tiirlema endale vastupidises suunas. Hammasrattas b on oma võllil lahtiselt või tiirleb ühes võlliga karbi sees. Õli juurevoolu avause d kaudu pääseb õli pumbakarpi ja täidab hammaste vahed. Hammasrattad tiirledes nooltega näidatud sihis, viivad hammaste vahedega õli väljavoolu avause e juure, hambad lähevad üksteise vahele ja suruvad õli ülespoole. Sääraselt koonduv õli järjekindlalt õliväljavoolu avause juure ja alalise uue õli juurevoolu tõttu surutakse torustikku ja laagritele.

Hammasrattas pumba kulumine on võrdlemisi väike suurepärase õlituse tõttu. Et kaitsta pumpa ja laagreid õliga kaasakantavatest võõrastest kehast varustatakse pump õlisõelaga, mida peab õli vahetamisel välja võtma ja petrooleumiga puhtaks pesema.

Diafragma pump on sama lihtne kui eelmine ja võimaldab igasuguste mootori tiirude juures tarviliku surve. Diafragma- ehk tiibpump koosneb paigalseisvast pumbakarbist 1, karbile ekstsentriliselt asetatud kettast ehk võllist 2 ja tiibadest 3 ja 4, millede laialisurumiseks on vedru 8.



Joon. 83. Diafragma pump.

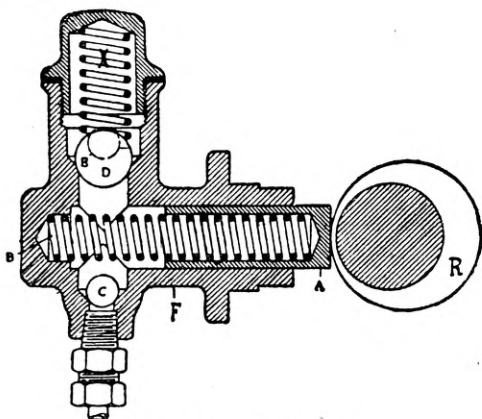
Pumba võll ehk ketas 2 hoidub alaliselt ühele poole vastu karbi seina, jättes teisele poole vaba ruumi. Kettal on diametraalne lõige, milles asuvad tiivad 3 ja 4. Tiivad surutakse õlikindlalt vedru 8 abil kahele poole vastu karbi seinu ja jaotavad seega karbi kahte ossa. Ketta tiirledes liiguvad ka tiivad.

Tiib 3 edasi liikudes tekitab oma tagaküljega pumbakarpi alumisel poolel hõrenduse, mille täitmiseks õli voolab karterist avause 5 kaudu pumbakarpi. Tiib 4 jõudes avausest 5 mööda, lükkab pumbakarpi imetud õli oma eesküljega väljavoolu avause 6 kaudu õlitorustikku. Samal ajal, kui tiib eesküljega surub õli torustikku, imeb ta oma tagaküljega uut õli pumbakarpi, mida järeltulev tiib 3 surub omakorda torustikku.

Diafragmapumba töötamisest näeme, et ta üksinda ei suru õli nagu hammasrataspump, vaid ka imeb, mistõttu diafragmapumba asukoha valik jätab mootori konstruktorile vabamad käed. Väga sagedasti paigutatakse diafragmapump jagajavõlli otsa.

Kolbpump on oma töökindluse ja kättesaadavuse tõttu väga soodus mootoris tarvitamiseks, kuid siiski võrdlemisi vähe tarvitatav.

Joon. 84. on näidatud lihtne, kuid iseloomustav kolbpump. Kolbpump kinnitatakse väljaspoole karteri seina külge, mistõttu ka hõlpsalt kontrollitav ja reguleeritav.



Joon. 84. Kolbpump.

Pump koosneb karbist ehk tsilindrist F, kolvist A, vedrudest B ja X ja kuulklappidest C ja D.

Vedru B surub alaliselt kolvi A vastu jagajavõllil olevat pumba ekstsentrikut R. Jagajavõlli tiirledes eemaldub ekstsentrik R kolvist, kuna vedru B surub kolvi paremale poole, tekib tsilindris hõrendus ja imeb õli kuulklapi C üles tõstes tsilindrisse. Ekstsentrik lükkab kolvi uuesti tagasi ja surub

DODGE BROTHERS



Autoomanikud!

Ostke ainult

B. F. GOODRICH, COLOMBES
autokummid.

Dodge ja Grahamsi Brothersi autod,
need on, mida tunneb kogu maailm!!!

Voliline ainuesindaja Eestis

A/S. C. SIEGEL,

Tallinn. Auto osakond Uus tän. 4, tel. 33-70.

AUTOOMANIKUD,

Kinnitage oma autod tule ja õnnetusjuhuste vastu

EESTIMAA KINNITUS A/S. „EKA’S“

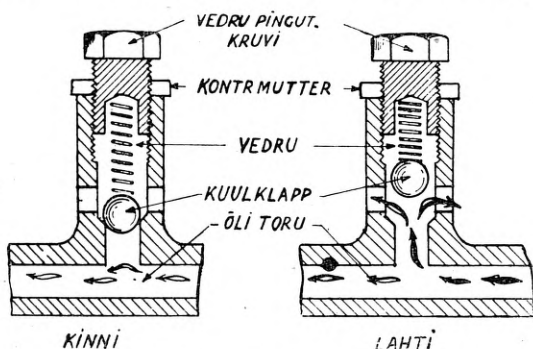
Tallinn, Pikk t. 6. Tel 12-59 ja 22-14

Juhusel, kui isikud autode alla jää-
ma peaksid, ja võõra varanduse rik-
kumise korral võtab selts ka sarnas-
te kahjude vastutuse enda peale.

tsilindris oleva õli, kuulklappi D üles tõstes torustikku. Vedru X surub kuulklapi D oma pesasse tagasi niipea, kui õli on tsilindrist välja surutud.

SURVEREGULAATOR.

Õli surve võib tõusta teatud juhtudel ülemäära kõrgeks ja vigastada õlitussüsteemi õrnamaid osi, näiteks manomeetrit. Eriti kõrgeks tõuseb õli surve, kui külm mootor töötab suurte tiirudega. Üleliigse ja kahjuliku surve tõusu ärahoidmiseks varustatakse kõik surveõlituse süsteemid surveregulaatoriga.



Joon. 85. Surveregulaator.

Surveregulaator koosneb kuulklapist ja kindlaksmääratud tugevusega vedrust. Kui õli surve tõuseb kõrgemaks kui vedru surve, tõuseb kuulklapp üles ja avab õlil vaba voolu otsekohe karterisse tagasi.

Vedru pinget võib tarviduse korral suurendada või vähendada kruvi sisse- või väljakeeramiseega. Harilikult on regulaatori vedru pinge, seega surve ülemäär, juba vabrikus kindlaks määratud ja selle muutmiseks pole vähemalt esialgu mingit tarvidust. Vedru pinge reguleerimisele asudes peab kindlaks tegema, et viga peitub nõrgas vedrus.

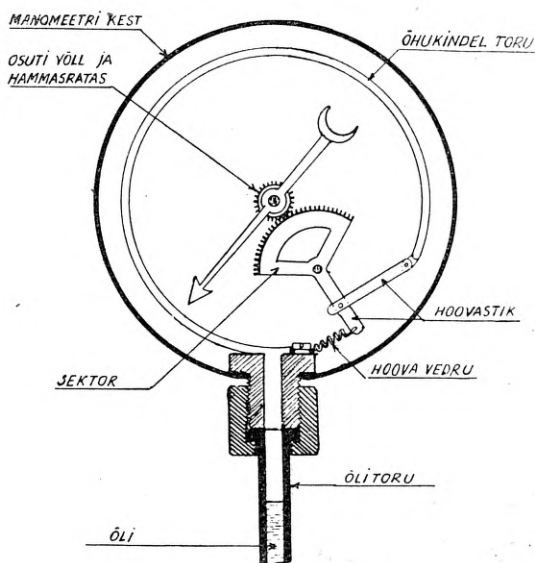
MANOMEETER EHK SURVENÄITAJA.

Manomeeter ehk survenäitaja on tingimata tarvilik osa surveõlituse süsteemis ja kus õli tsirkuleerimine sünnib pumba abil.

Manomeeter asub juhi ees armatuurlaual ja võimaldab juhil kogu sõidu ajal pumba ja kogu õlitus-

süsteemi töötamise üle kontrolli pidada. Enamalt jaolt registreeruvad manomeetril kõik õlitussüsteemis ettetulevad rikked ja vead ja juht ei tohi kunagi unustada ka vahetevahel manomeetrile silma heitmast.

Iga mootori tarvis määrab vabrik õlisurve kindlaks ja mingit kindlat arvu kõikide mootorite kohta ei ole. Täpseid andmeid leidub autoga kaasaantavaist käsiraamatuid, kuid ka ühe ja sellesama mootori õlisurve võib muutuda teatud piirides, mis oleneb õli sitkusest, õli rohkusest, laagritest, surve regulaatorist jne.



Joon. 86. Manomeeter.

Harilik õli manomeeter on samasugune kui auru manomeetergi, ainult vähemates mõõtudes. Nagu näha joon. 86. on manomeetri ehitus järgmine: õhukesest vaskplekist kõver õhukindel toru, mille üks ots ühendatakse õlitorustikuga ja teine hoova ja hammasratta sektori kaudu osuti völliaga. Kogu manomeetri sisemus asub kestad; kesta pealmiseks küljeks on numbrilaud, millest osuti völli läbi ulatub. Surve kandub õlitorustikust ka manomeetri kõverale õhukindlale torule. Toru püüab end surve mõjul välja sirutada. Toru sirgumisega kandub toru otsa

liikumine hoova ja hammasratta sektori kaudu osuti völlile ja osutile ning pöörab osuti selle järele, kui suur surve on torustikus. Toru paindumine ja sirgumine on juba vabrikus proovitud ja manomeeter on varustatud vastava numbrilauaga.

Mõnedel autodel, näiteks Fiatil, tarvitatakse manomeetri asemel sinist kontrolltuld, mis asub samuti armatuurlaual nagu manomeetergi. Kui mootori töötamisel surve langeb õlitussüsteemis alla normi, lülib õlitorustikuga ühenduses olev lülili voolu kontrolllampi, normaal surve ajal on lamp kustunud, samuti ka mootori seismisel. Säärane kontrolltuli on juhile hästi silmatorkav, kuid keerulisuse tõttu vähe pruugitav.

Manomeeter ei näita survet. Kui manomeeter ei näita mingisugust survet peab viibimata mootori seisma jätma ja enne uuesti käimalaskmist vea üles otsima ja kõrvaldama.

Vead võivad olla järgmistes kohtades:

- 1) õli on otsas,
- 2) õlisõel on ummistunud,
- 3) pump ei tööta,
- 4) torustik on katki,
- 5) manomeeter ei tööta.

Esimeses järjekorras tuleb vaadata, kas õli üldse veel karteris on ja kas õlisõel laseb õli läbi. Väga sagedasti peitub viga just neis. Et kindlaks teha kas viga peitub pumbas, torustikus, surveregulaatoris või manomeetris, peab manomeetri torustiku otsast lahti keerama. Vändast kiiresti ringi ajades, on näha, kas manomeetri juure õli voolab või mitte — kui õli voolab torust välja, on manomeeter rikkes; kui õli ei pääse manomeetri juure, peab viga otsima pumbast, torustikust või surveregulaatorist.

Liig madala surve põhjuseks võivad olla:

- 1) õli on vedel — uuendada ja valada paksem õli,
- 2) õli on karteris vähe — juure lisada kuni ülemmäära märgini;
- 3) õlisõel on ummistunud — välja võtta ja petrooleumiga pesta;
- 4) surveregulaator pole korras: vedru katki, vedru on liig nõrk, kuulklapp ei lähe kinni — uus vedru panna, vedru pingutada, regulaatori klapi pesa ära puhastada;

- 5) õlitorustik lekib — torustik õlikindlaks teha, järele vaadata kõik toru ühendused;
- 6) pump on kulunud või pole küllalt tihe — uus pump või uuesti tihendada, kui see võimalik on;
- 7) surveõlituse süsteemis on laagrid kulunud — laagrid uuesti passida; vähese kulumise korral aitab ka paksema õli tarvitamine.

Liig kõrge surve. Harilikult peitub viga liig paksus õlis või surveregulaatoris. Kui õli on külm, seega liig paks (sitke), näitab manomeeter normaalsest kõrgemat survet, kuna surveregulaator ei jõua küllaldaselt paksu õli läbi lasta. Kunagi ei tohi lasta külma mootori kiirelt töötada, vaid tuleb oodata kuni mootor on aeglaselt töötades normaal soojuseni jõudnud. Külm ja paks õli ei pääse kunagi tarvilisel määral hõõruvatele pindadele, mispärast peab olema külma mootori käimalaskmisel ettevaatlik ja mootori laskma nii tasa töötada kui võimalik.

Surveregulaatori kuulklapp võib pesasse kinni jääda, mis põhjustab normaalsest kõrgemat survet ka sooja mootori juures, kuid harilikult tõuseb surve regulaatori klapi kinnijäämise tagajärjel suuremaks ainult mootori kiirel töötamisel.

ÕLI VAHETAMINE.

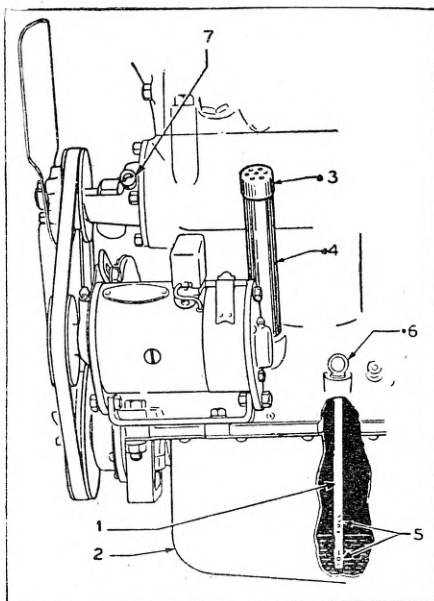
Iga mootori õli vahetamise kohta leidub andmeid vabriku käsiraamatus või õlitustabelis. Suurel määral oleneb õli vahetamise sagedus õlitussüsteemist ja aastaajast. On õlitussüsteem varustatud õli filtritega, õhupuhastajatega jne., võib töötada mootor loomulikult kauemat aega ühe ja sellesama õliga, kui mootor millel need puuduvad. Enamalt jaolt kõigub õli vahetamise sagedus 1000—4000 ärasõidetud kilomeetri vahel. Talvel peab õli sagedamini vahetama kui suvel, sest talvel külmaga tarvitab mootor enam bensiini, millest osa seguneb õliga ja muudab õli kiiremini kõlbmatuks. Talvel tarvitatakse ka vedelat õli, missugune on vähema vastupidavusega kui sitke suveõli.

Karteri tühjendamist vanast rikutud õlist on kõige parem ette võtta pärast pikemat sõitu, kui mootor loomulikult kauemat aega ühe ja sellesama õliga, tühjendamist on soovitatav loputada karteri petrooleumiga. Osa petrooleumist jääb ikkagi karteri ja

ei nõrgu täielikult välja, mis loomulikult rikub uut mootori õli juba enne tööle hakkamist. Seepärast tarvitatagu, enne uue õli karterisse valamist, petrooleumi loputamiseks värsket õli ja alles pärast loputuse õli väljalaskmist karter täita puhta õliga kuni ülemmäära märgini.

ÕLI TAGAVARA MÕÕTMINE.

Et mootori õlitus sünniks korralikult ja annaks kõige paremaid tagajärgi, peab õli pind püsima alaliselt ühesugusel kõrgusel ka surveõlituse juures. Kõige otstarbekohasem on hoida karteris alati õli kuni ülemmäärani ja lisada juba vähesel õlipinna alanemisel värsket õli juure. Sagedase värske õli juurevalamisega hoitakse ka karteris olev õli paremas seisukorras.



Joon. 87. Õlitagavara mõõtmine.

- 1 — mõõtvarras.
- 2 — karter.
- 3 — õhuaukudega õli valamisetoru kaas.
- 4 — õli valamisetoru.
- 5 — ülem- ja alammäära märgid.
- 6 — mõõtvarda rõngaskäepide, väljaspool karteri.
- 7 — veepumba õlitusnippel.

Üksikutel kallihinnalistel mootoritel sünnib õli pinna hoidmine alaliselt ühesugusel kõrgusel auto- maatselt. Niipea, kui õli pind karteris alaneb, an- takse õli tagavaranoost värsket õli juure. Alalise õlipinna hoidmine sünnib kas pumba või erilise ujuki ja nõelklapi abil, mis töötavad samuti nagu karbu- raatori ujuk ja nõelklapp, mis selgub edaspidi järg- nevatest loengutest.

Et juhil oleks alati võimalus saada ülevaadet karteris oleva õli tagavara kohta, varustatakse kõik automootorid ühe või teise kontrollimise abinõuga. Pruugitavaim neist on: õli tagavara mõõtmine eri- lise mõõtvardaga. Varras ulatub läbi karteri seina õlisse. Varda alumisel otsal on jaotused ja märgid õli ülem- ja alammäära tarvis. Igakordseks õli ta- gavara kontrollimiseks peab varda enne välja võtma, õlist puhtaks pühkima ja alles siis mõõtma. Õli mõõtmist peab toimetama alati enne mootori käima- laskmist.

Paljudel mootoritel on õli tagavara kontrolli- mine hõlbustatud võrreldes eelmise viisiga ja sünnib järgmiselt: õli pinnal ujub eriline ujuk, millele kin- nitatakse mõõtvarras. Varras ulatub läbi karteri seina ja asetseb sagedasti klaastorus, millele on teh- tud vastavad jaotused ja märgid. Mida vähem on karteris õli, seda madalamal on ujuki varda ots ja õlipinna tõusmisega tõuseb ka ujuk ühes vardaga. Üksikutel mootoritel ühendatakse ujuk hoovade abil osutiga, mis näitab numbrilaul õlipinna muutusi. Sellist õli tagavara kontrollimise viisi tarvitatakse Fiat automootoritel. Numbrilaud asub karteri kül- jes või harvem armatuurlaulal. Selline ehitusviis on küll mõnus käsitamiseks, kuid oma keerulisuse ja ebakindluse tõttu vähepruugitav.

Praegusel ajal ainult vanema tüübilistel mooto- ritel esinev õlikontrollimise viis, kahe kontrollkraani abil, on kirjeldatud eelpool Ford T õlitussüsteemis.

UUE MOOTORI ÕLITAMINE.

Kõige tähtsam ajajärk mootori töötamise kest- vusel on esimese ärasõidetud 2000 km jooksul. Vab- rikust väljalastud uus sissetöötamata mootor pole veel jõudnud kõiki hõõruvaid pindasid üksteise vastu lihvida, mistõttu ka hõõrumine on uuel mootoril palju suurem kui juba hästi sissetöötatud mootoril.

Kuni täielise mootori sissetöötamiseni, mis sünnib umbes esimese 1500—2000 km jooksul, peab olema juht õlitamisega eriti hoolas ja esimest korda õli vahetama juba esimese ärasõidetud 300—500 km järel. Suurema hõõrumise tõttu tarvitab ka uus mootor enam bensiini, mida ka teatud määral pääseb õli hulka seda rikkudes. Esimese 2000 km jooksul peab õli vahetama vähemalt 3 korda.

Uue töötamata mootoriga ei tohi kunagi sõita kiiremalt kui 40—45-kilomeetrilise tunnikiirusega. Kergeveoautodel peab esialgne kiirus loomulikult olema vähem ja mitte üle 25 km tunnis. Et ära sõita 1500—2000 km võrdlemisi lühikeste sõitude juures, nõuab see aega ja juhilt kannatust. Sagedaseks nähtuseks on uute masinate proovimisel, kui palju kiirust auto suudab näidata. Parem kiiruse proovimine jätta seks ajaks, kui mootor on juba hästi sisse töötanud, siis annab ta ka suuremat kiirust. Kahjuks patustavad nende reeglite vastu väga paljud ja isegi vanad autojuhid.

LOENG XIII.

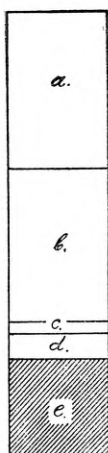
MOOTORI JAHUTAMINE.

Mitte kõik soojus, mis tekib tsilindris kütteaine põlemisel, ei muutu väntvõlli tööks, vaid suur osa sellest läheb mootori kuumendamisele. Üleliigne mootori kuumenemine, nagu teada, takistab korralikku õlitamist kas õli põlemise või õli sitkuse kaotuse tõttu. Üksikud osad, näiteks kolvid, paisuvad seevõrd, et jäävad kinni või kriimustavad tsilindriseinte peegelpinda. Samuti „põlevad kinni“ ka klapid. On mootor liig kuum, süttib plahvatav segu juba imemise takti ajal, mis takistab mootori normaalset töötamist. Puudulik mootori jahutamine võib põhjustada õige tõsiseid vigastusi, mispärast autojuht peab jahutamisele sama tõsist tähelepanu pöörama kui õlitamiselegi.

Sagedate plahvatuste kuumus, mis tõuseb isegi üle 1500 kraadi, ei suuda nii kiirelt mootorist lahkuda, kui uut tuleb juure, mispärast ongi tarvis üleliigset ja mootori töötamisele kahjulikku kuumust kõrvaldada tsilindrite jahutamisega.

Mootori jahutamine ei tohi olla ka liig mõjuv, sest mootori ülejahutamisest pole mingit kasu, vaid kahju. Ülejahutamisega läheb kaotsi hulk mootori jõudu, mootor ei suuda arendada täit võimsust ja tarvitab palju enam kütteainet.

Allpooltoodud tabel näitab piltlikult soojuse kaotusi mootoris. Siit näeme, et umbes 22%, s. o. umbes üks viiendik tsilindris põletatud kütteainest, muutub vântvõllil kasulikuks tööks, kuna ülejäänud neli viiendikku läheb kaotsi ühel või teisel teel. Nagu näha, on soojuse kaotus normaal jahutamise juures nii-kui-nii suur ja seda veel ülejahutamisega suurendades, vähendame ka mootori kasulikku tööd.



Joon. 88. Soojuse kaotused mootoris:

a — jahutamisele	35%
b — töötanud kaaside näol	35%
c — sumbutaja ja väljalasketorustiku peale	2,5%
d — hõõrumisele	5,5%
e — kasulik töö	22%

Kõige enam kuumenevad need mootori osad, mis puutuvad kokku otsekoheselt kütteaine leegiga, näiteks tsilindri seinad, kolvid, klapid, seepärast sünnib mootori jahutamine ka tsilindri välisseinte kaudu.

Üldiselt sünnib mootori jahutamine kaht viisi:

- 1) mootori töötamisele kahjulik ja kardetav kuumus kõrvaldatakse tsilindritelt veesärgist läbivoolava veega,
- 2) tsilindri välisseintele juhitakse tugev õhuvool, mis viib tsilindritelt kahjuliku kuumuse ja hoiab mootori temperatuuri teatud piires.

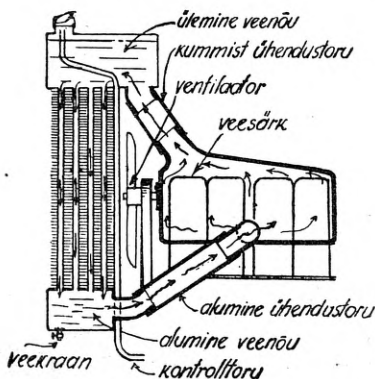
Mõlemad eelpoolnimetatud jahutusviisid esinevad veel mitmes variandis.

VESIJAHTUS.

Vesijahutusega mootoritel on ümber tsilindrite „jahutus“ ehk „veesärk“. Vesi voolab läbi veesärgi ja kõrvaldab mootorilt üleliigse kuumuse. Vee kuumenemise ja keemise ärahoidmiseks juhitakse kuumenenud vesi veesärgist radiaatorisse (jahutajasse), kus vesi jahtub tarvilise määraneni, tuleb jahutunult veesärki tagasi ja alustab uue ringkäigu läbi jahutussüsteemi. Veeringvoolu alalhoidmine sünnib kahel viisil, kas „termosüfooniliselt“, s. o. vee enda temperatuuri ja tiheduste vahe tõttu mitmesugustes jahutussüsteemi osades või pumba abil.

Üldiselt sünnib ka siin jahutamine õhuga, kuid õhk ei jahuta otsekoheselt tsilindreid, vaid kaudselt, sest veesärgis kuumenenud vesi jahutatakse ikkagi õhuga.

Vesijahutus on oma kindluse tõttu leidnud autotehnikas üldist poolehoidu. Radiaatori jahtumise pinda võib teha palju suuremaks kui tsilindrite jahtumise pinda ja vesijahutust on palju hõlpsam kontrollida ja muuta vastavalt ilmastiku oludele kui õhkjahutust.



Joon. 89. Termosüfoon. jahutussüsteem.

Olulisemateks vesijahutuse süsteemi osadeks on: veesärk, radiaator ehk jahutaja, ventilaator ja ühendustorud. Pumbaga jahutussüsteemis on vee ringvoolu sünnitamiseks veel veepump.

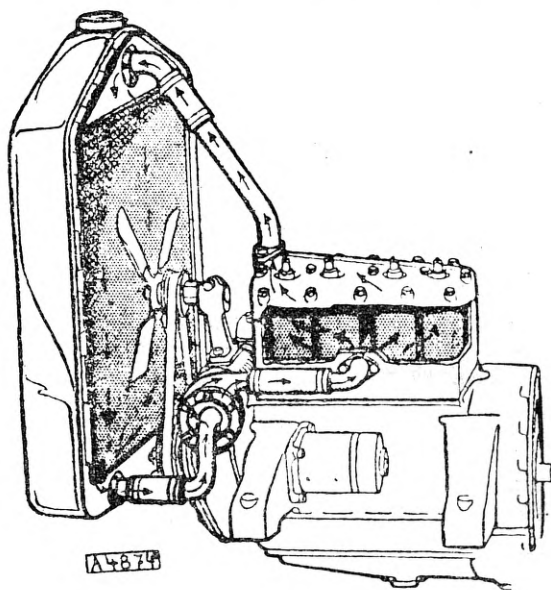
TERMOSÜFOONILINE JAHUTUSSÜSTEEM.

Nagu teada, omab soojem vesi vähema tiheduse kui külm ja kerkib ülespoole, kuna põhjas on vesi

alati külmem ja tihedam; kui mootor töötab, soeneb ka veesärgis olev vesi ja kerkib radiaatori ülemisse veenõusse. Samal ajal kui soe vesi tõuseb ülespoole, surub ta enda ees radiaatoris oleva jahtunud vee alla veenõusse ja sealt veesärki. Soe vesi muutub jahtudes tihedamaks ja valgub radiaatori torude kaudu alla. Ventilator imeb külma õhu läbi radiaatori kärjestiku, mis kiirendab vee jahtumist, ja seega veeringvoolus. Vahepeal soeneb veesärgis olev vesi ja on kuumem kui radiaatorist läbi käinud, mistõttu tõuseb jällegi üles veenõusse ja alustab uue ringkäigu läbi radiaatori ja veesärgi. Sääraselt sünnib veeringvool automaatselt niikaua, kuni jahutussüsteemi üksikutes osades on isesuguse temperatuuriga vett.

Termosüfoonilise jahutussüsteemi juures on tähtis, et veesärgi ja radiaatori ühendustorud oleks võimalikult jämedad ja nurkadeta. Mida väiksem on ühendustorude takistus, seda vabamalt ja kiiremalt sünnib veeringvool.

Termosüfoonilise jahutamisega mootoritel peab kaasas veetav veehulk märksa suurem olema kui vee-pumbaga varustatud jahutussüsteemides. Veel võiks



Joon. 90. Pumbaga jahutussüsteem.

nimetada, et mootor kuumeneb üleliigselt, kui ta peab töötama täie koormatusega pikemat aega.

Veepumbaga varustatud mootorite jahutamine sünnib üldiselt samuti, kuid veeringvool ei olene üksi vee temperatuuri vahest, vaid sünnib pumba surve. Säärane mootor on kergem vähema veehulga ja peenemate ühendustorude tõttu, sest veeringvool on kiirem. Pumbaga jahutussüsteem kindlustab korraliku jahutamise igasuguse kiiruse juures, sest mootori tiirude arvu kasvamisega tõuseb ka pumba surve ja seega veeringvoolu kiirus.

VEESÄRK.

Harilikul automootoril valatakse veesärk koos tsilindritega (vaata IV loeng, lhk. 24.), kuid mõnedel võidusõidu- ja vesijahutusega lennumootoritel valmistatakse veesärk tsilindritest lahus võrdlemisi õhukesest vaskplekist, et saavutada võimalikult kerget mootorit. Lisaks kergusele on säärane veesärk suurema soojust juhtivusega, mistõttu kaasasveetav veehulk võib olla väiksem.

RADIAATOR.

Nagu näha joon. 89., koosneb radiaator ehk jahutaja kahest veenõust; veenõud ühendatakse üksteisega peenete veetorukestega. Vee kuumenemisega käib kaasas ka vee paisumine ja auru tekkimine. Auru ja vee surve ärahoidmiseks ühendatakse ülemine veenõu välisõhuga n. n. kontrolltoru abil. Kontrolltoru juhivad auru ja üleliigse vee mootori alla.

Radiaator asub harilikult auto eesotsas ja kinnitatakse raami külge tugevate poltidega. Üksikud autovabrikud, näiteks Renault, Mack, asetavad radiaatori mootori taha. Seega on radiaator küll porist eest paremini kaitstud, kuid külma õhu juurevool pole nii tugev, mis pärast jahutusvee hulk peab olema suurem.

Et mootori võnkumised ja raami raputused ei kanduks võrdlemisi õrnale radiaatorile, pannakse radiaatori käppade alla kummist puhvrid. Samuti ühendatakse veesärk radiaatoriga kummist keeva veevoolikuga. Ainult üksikutel traktoritel ühendatakse veesärk radiaatoriga paindumatute metalltorudega,

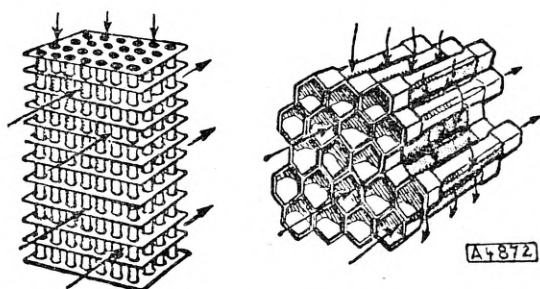
ilma kummist vahejatkudeta, sest traktori raam ja radiaator on üldiselt tugevamad ega pole raputustele nii tundlikud kui autodel.

Veetorustiku ehk kärjestiku konstruktsiooni järgi liigitatakse radiaatorid kas toru- või kärgradiaatoriteks.

TORURADIAATOR.

Toruradiaator on oma lihtsa ehitusviisi ja odavuse tõttu pruugitavaim praegustel odavama- ja keskmisehinnalistel autodel.

Ülemist ja alumist veenõu ühendavad mitu rida peeneid, umbes 3—6 mm jämedusi, vaskplekist torukesti. Jahutuspinna suurendamiseks varustatakse torud ribidega. Ribiks võetakse harilikult vaskplekist leht, puuritakse toru jämedused augud vastavalt torude arvule ja kaugusele, torud pistetakse aukudest läbi ja tinutatakse lehtede külge kinni. Nii moodustab üks leht kõikidele veetorudele ühise jahutusribi. Jahutusribid asuvad üksteisest 3—5 mm kaugusel ja moodustavad ühes veetorudega suure jahtumise pinnaga ja hästi seotud kärjestiku.



Joon. 91. Toru- ja kärgradiaatori ehitus.

Joon. 91. vasakul poolel on näidatud üks osa sellisest toruradiaatorist.

Paljudel autodel tarvitatakse ka lamedate ja õhukeste veetorudega radiaatoreid. Veel praegugi võib näha omal ajal populaarseid, sik-sak-torudega radiaatoreid.

KÄRGRADIAATOR.

Kärgradiaator koosneb üksikutest, mesilase kärjetaolistest õhutorukestest. Õhukärjed on sääraselt

valmistatud, et kui neid külgepidi kokku panna, puutuvad nad ainult otstest vastamisi, kuna keskkoha jääb vaba ruum. Õhukärjed tinutatakse otstest kokku nii, et keskele kärgede väliskülgede vahele jääb mõne millimeetriline veeruim. Õhukärjed asuvad radiaatoris horisontaalselt ja moodustavad kärjestiku, millest läbi voolab vett jahutav õhk, kuna mööda kärgede välisseinu voolab vesi ülevalt alla.

Kärgradiaatori valmistamine teeb ta kalliks, mispärast tarvitatakse ka ainult kallimatel autodel. Kärgradiaator on oma suure jahutusvõime ja hõlpsa remonteerimise tõttu väga lugupeetud.

Ka kärgradiaatoreid leidub mitmesuguseid: kuuekandiliste õhukärgede asemel tarvitatakse väga sagedasti neljakandilisi ja ümarikke.

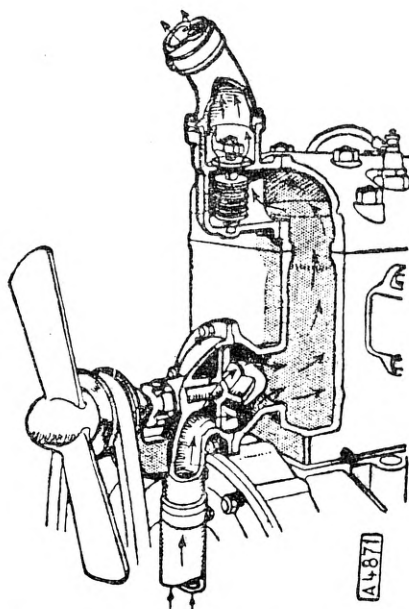
Paljudel odavahinnalistel autodel näib pealiskaudsel vaatlemisel olevat kärgradiaator, kuid tegelikult on see harilik toruradiaator, ainult jahutusriid on kärjetaolised.

Radiaatorite jahutuspiid ulatub kuni 9 ruutmeetrini.

VENTILAATOR.

Auto edasiliikumise kiirusest tekkiv õhuvool ei läbista radiaatori kärjestikku küllaldase kiirusega, mistõttu ka vesi ei jõua tarvilisel määral jahtuda. Eriti puudulikuks jääks vee jahutamine siis, kui mootor töötab täie kiirusega, kuna auto sõidukiirus on väike, näiteks, sõites esimese kiirusega mäest üles või liivasel teel.

Et sünnitada tugevat õhuvoolu läbi radiaatori kärjestiku, varustatakse kõik tänapäeva automootorid ventilaatoriga (tuulikuga). Ventilaator asub otsekohe radiaatori taga ja imeb õhu läbi kärjestiku, jahutades vee tarvilise määran. Ventilaatoril on kaks kuni neli tiiba, mis valatakse väga sagedasti alumiiniumist koos rummuga ja sarnaneb lennuki propellerile. Paljudel mootoritel valmistatakse rumm tiibadest lahus. Ventilaator ühendatakse jagaja- või vāntvõlliga rihma abil. Nii ventilaatoril kui ka jagaja- või vāntvõllil on rihma seib lameda või kolmekandilise rihma tarvis. Paljudel mootoritel kasutatakse ventilaatori rihma ka muude seadiste, nagu dünamo ja veepumba käivitamiseks. Vaata joon. 92.



Joon. 92. Veepump ventilaatoriga ühisel võllil.

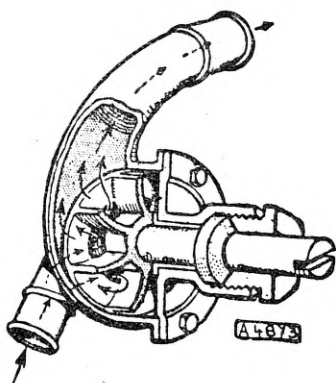
Mõnel mootoril kasutatakse hooratast ventilaatorina. Et sünnitada hoorattaga tarvilist õhutõmbust, kinnitatakse hoorattale hulk väikesi tiibu: Sellist ehitusviisi tarvitab Renault (loe: renoo) vabrik oma automootorite juures.

Kestvama töötamise järele venib ventilaatori rihm ja hakkab libisema. Rihma pingutamiseks on kõigil mootoritel eriline seadis, kas tõstetakse ventilaator kruvi abil kõrgemale või on ventilaatori võll põlvega; võlli võib kinnitada igasse asendisse.

Mootoritel, millede ventilaatori rihm käivitab ka dünamot, näiteks Ford, Chevrolet, Pontiac j. t., pingutatakse rihma dünamo eemalenihutamisega vääntvõllist. Üksikutel mootoritel hoiab ventilaatori rihma pingul eriline seib, mis surutakse vedru abil väljastpoolt vastu rihma. Siin sünnib rihma pingutamine juba automaatselt.

VEEPUMBAD.

Tänapäeva automootoritel tarvitatakse veeringvoolu sünnitamiseks tsentrifugaalpumpe. Joon. 93.



Joon. 93. Veepump.

näidatud tsentrifugaalpump koosneb pumba kestast ja tiibadega kettast. Veepumba ketas ühendatakse kas dünamo-, magneeto-, ventilaatori- või jagajavõlliga. Mootori töötamisega tiirlevad ka tiivad pumba kesta ringi ja suruvad vee tsentrifugaaljõu mõjul veesärki. Joon. 93. nooled näitavad vee liikumise suunda. Uuematel Ameerika mootoritel asetatakse veepump väga sagedasti veesärki ja on ventilaatoriga ühisel võllil. Säärasel juhul käivitab veepumpa ventilaatori rihm. Joon. 93. on näidatud selline veepumba asetusviis.

Ainult üksikutel mootoritel leidub veel hammasrataspumpe. Hammasrataspump sarnaneb eelpoolkirjeldatud õlipumbale. Tema ainsaks erinevaks lahkuminekuks võiks nimetada jämedamaid torusid ja suuremaid hambaid. Hammasrataspump annab tarvilist veesurvet igasuguste mootori tiirudega, mida ei saa öelda tsentrifugaalpumba kohta, kuid suure kuluvuse ja puuduliku hammasrataste määrimise võimaluse tõttu osutub ebapraktiliseks. Hammasrataspumpe tarvitatakse paadimootorites, millega tiirude arv on alaliselt väiksem kui automootoritel. Tsentrifugaalpump on lihtne, vähese kuluvusega, kuid töötab hästi, kui tiibade tiirude arv ei lange palju alla 1000 tiiru minutis.

TERMOSTAAT.

Mootor töötab kõige ökonoomsemalt, kui jahutusvee temperatuur veesärgis püsib 80—90 kraadi

DODGE BROTHERS



Autoomanikud!

Ostke ainult

B. F. GOODRICH, COLOMBES
autokummid.

Dodge ja Grahamsi Brothersi autod,
need on, mida tunneb kogu maailm!!!

Voliline ainuesindaja Eestis

A/S. C. SIEGEL,

Tallinn. Auto osakond Uus tän. 4, tel. 33-70.

AUTOOMANIKUD,

Kinnitage oma autod tule ja õnnetusjuhusete vastu

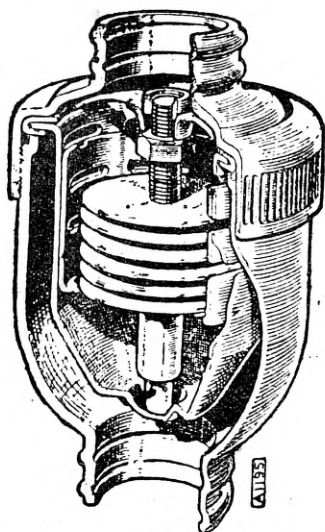
EESTIMAA
KINNITUS

A/S. „EKA’S“

Tallinn, Pikk t. 6. Tel 12-59 ja 22-14

Juhusel, kui isikud autode alla jää-
ma peaksid, ja võõra varanduse rik-
kumise korral võtab selts ka sarnas-
te kahjude vastutuse enda peale.

juures. Eriti talvel külmaga langeb vee temperatuur alla nimetatud piiride, mistõttu ka mootori bensiini tarvitus on märksa suurem kui suvel. Ka külma mootori käimalaskmise järgi kulub aega ja bensiini, enne kui mootor jõuab normaal-soojuseni ja suudab arendada täit võimsust. Et hoida jahutusvett kasulik temperatuuri piirides ja kiirendada külma mootori soojenemist, peab vähendama või sulgema õhuvoolu läbi radiaatori kärjestiku või takistama veeringvoolu. Esimesel juhul kaetakse radiaator osaliselt ehk täielikult eest kinni või lastakse ventilaatori rihm lõdvale, kuna teisel juhul tarvitatakse erilist aparaati, mida nimetatakse „termostaadiks“.

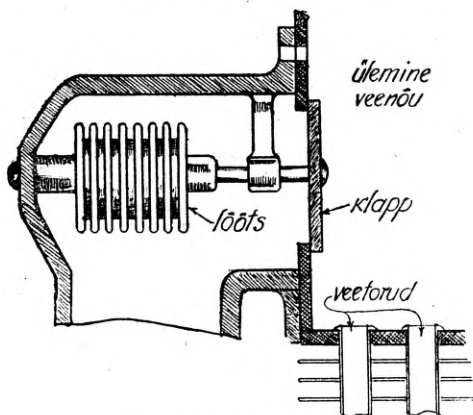


Joon. 94. Termostaat, millel klapi asemel on aukudega tsilinder.

Termostaat suleb automaatselt veeringvoolu, niipea kui jahutusvee temperatuur langeb alla teatud piiri. Samuti vähendab termostaat osaliselt veeringvoolu, kui vee temperatuur on normaalsest vähem.

Väga kujuka näite termostaadi otstarbekohasusest annab ühe autovabriku poolt ettevõetud järgmine katse. Termostaadita sõitis auto 1 liitri bensiiniga 8 kilomeetrit 25-kilomeetrilise tunni kiirusega. Mootorile pandi termostaat, mille avamine sündis 65° juures ja sõideti sama kiirusega ja samades olu-

des 1 liitriga 10 kilomeetrit. Termostaadi tähtsusest on saadud aru ja praegu varustavad suurem osa autovabrikuid isegi odavahinnalisi automootoreid termostaadiga, kuna alles mõne aasta eest kuulus see ainult kallimate mootorite varustuse hulka. Joon. 95.



Joon. 95. Termostaat.

selgub termostaadi ehitus ja töötamine. Termostaadi peaosad on: õhukesest vaskplekist tsilindriline õhukindel lõõts ja lõõtsa külge kinnitatud klapp. Lõõts täidetakse mingisuguse kergelt aurava vedelikuga, näiteks eetriga. Termostaat asetatakse kas veesärgi ühendustoru ette või radiaatori ülemise veenõu ette, harvem ka alla veepumba juure. Kui jahutusvesi on külm, püsib eeter lõõtsas vedelikuna, kuid niipea kui jahutusvesi soojeneb, aurab eeter ja paisudes tekitab lõõtsas teatud surve. Sisemise surve tõttu venib lõõts ja sirutub välja. Et lõõts toetub ühe otsaga vastu kesta, saab ta pikeneda ainult ühes suunas ja lükkab veeringvoolu sulgeva klapi lahti. Lõõts paisub ja avab klapi selle järele, kui palju on lõõtsas vedelikku auruks muutunud, s. o. kui soojaks on jõudnud vesi minna. Niipea kui jahutusvee temperatuur langeb alla teatud piiri, kondenseerub lõõtsas eetri aur. Surve vähenemise tõttu tõmbub lõõts kokku ja suleb klapiga veeringvoolu kas osaliselt või täielikult. Termostaadi avamise temperatuur on harilikult 50—60 kraadi.

Paljudel kallimatel mootoritel, näiteks Lincoln, Cadillac, La Salle j. t., sünnib vee temperatuuri re-

guleerimine samuti termostaadi abil, kuid mitte vee-ringvoolu, vaid läbi kärjestiku voolava õhu sulgemisega. Radiaatori ees asub plekktiibadest kate. Katte tiivad ühendatakse hoovastiku abil termostaadiga, mis asub samuti veenõus. Termostaadi lõõtsa pikene-mine kandub hoovastiku kaudu tiibadele ja avab õhuvoolu selle järele, kuivõrd soojaks on läinud jahu-tusvesi. Mootori jahtudes tõmbub lõõts kokku ja su-leb tiibadega õhuvoolu automaatselt. Sel viisil on radiaator kaitstud ka külma eest, mis on eriti tähtis talvel.

Odavamatel mootoritel tarvitatakse ka käsitsi avatavaid radiaatori tiibkatteid. Säärane tiibkate on hõlbus käsitada ja ühendatakse kas armatuurlaua-l või laua all oleva hoovaga. Nimetatud tiibkatetega on varustatud Hudson, Essex, Oldsmobile 1928. a. mud. j. t.

SOOJUSEMÕÕTJA EHK MOOTOMEETER.

Et autojuhil oleks võimalik mootori jahtumist sõiduajal jälgida, varustatakse paljud mootorid soo-jusemõõtjaga ehk n. n. mootomeetriga. Soojuse-mõõtja asub radiaatori korgil ja ulatub ühe otsaga veenõusse või asub veesärgis numbrilauaga arma-tuurlaua-l.

Rõngataolise numbrilauaga soojusemõõtja kesk-kohast käib läbi punase piiritusega kraadiklaas. Kraadiklaasi alumine ots ulatub läbi radiaatori korgi veenõusse. Numbrilaua-l on hästi silmapaistvate pu-naste joontega märgitud piirituse seis kraadiklaasis külma, normaal ja kuuma jahutusvee tarvis. Kui piiritus püsib kogu aeg alla normaal-soojuse joone, peab radiaatori osaliselt kinni katma, et ära hoida mootori ülejahutamist. Tõuseb piiritus ülemmäära, s. o. kuuma vee jooneni, tuleb viga otsida üles ja kõr-valdada. Nii hoiatab soojusemõõtja autojuhti ähvar-dava hädaohu eest.

Viimastel 1928. a. automudelitel paigutatakse soojusemõõtja numbrilaud armatuurlaual, kus teda on kergem silmas pidada.

LOENG XIV.

TALVINE JAHUTAMINE.

Talvel külmaga ähvardab vesijahutusega mootorit vee külmamise hädaoht. Vesi muutudes jääks võtab enda alla enam ruumi ja tekitab radiaatoris seevõrd tugeva surve, et surub radiaatori veetorud või veesärgi lõhki. Kui pole tarvitusele võetud teatud ettevaatusabinõusid, võib ka sõiduajal vesi radiaatori torudes jäätuda. Eriti hõlpsalt võib see juhtuda tassasõidul, kui pump ei suuda küllalt kiirelt vett ringi ajada. Jäätnud radiaatori torud takistavad vee ringvoolu, mistõttu vesi läheb veesärgis keema ja mootor kuumeneb üleliiga.

On tarvis auto pikemaks ajaks seisma jätta, kas välja või külma kuuri, peab vee jahutussüsteemist välja laskma. Juhtudel, kui auto peab olema silmapilkselt sõiduvalmis ja jahutusvett ei tohi välja lasta, peab vee külmumise ärahoidmiseks teistsuguseid abinõusid tarvitama. Sellistel juhtudel lisatakse jahutusveele alkoholi, glitseriini või kloor-kaltsiumi. Üht neist ehk nende segu veele juure lisades võib jahutusvett teha mittejäätuvaks õige madala temperatuuri juures.

Allpooltoodud tabelid näitavad, kuipalju peab üht või teist ainet jahutusveele juure lisama, et saavutada mittejäätuvat segu.

Denat. piiritust mahu protsentides.	Vett. %%	Segu erikaal.	Külmumispunkt. C°
10	90	0.988	— 4,5
20	80	0.975	—10
30	70	0.964	—19,5
40	60	0.954	—29
50	50	0.933	—35,5

Märkus: Denat. piirituse asemel võib tarvitada ka puupiiritust. Puupiiritus annab sama hulga juures madalama külmumispunktiga segu kui denat. piiritus.

Piirituse ja vee segu rikub lakki, mispärast teda ei tohi mootori kattele tilgutada.

Piiritust.	Glitseriini.	Vett.	Külmumispunkt.
7,5	7,5	85	— 6,5
12,5	12,5	75	—13
15	15	70	—20,5
17,5	17,5	65	—28
20	20	60	—31
22,5	22,5	55	—34,5
25	25	50	—36

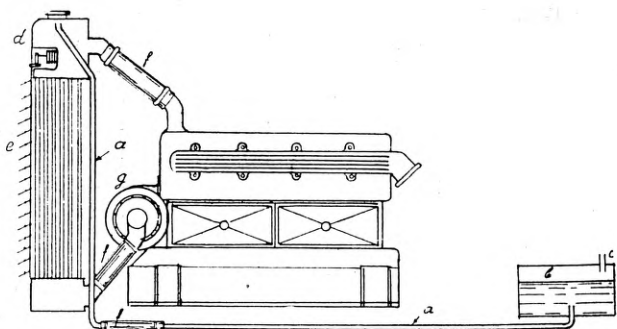
Kloor-kaltsiumi.	Vett. Segu erikaal.	Külmumispunkt.
% %	% %	C°
10	90	1.085 — 5,5
15	85	1.119 —10,5
20	80	1.131 —18
22	78	1.200 —23
24	76	1.219 —28
26	74	1.242 —33
28	72	1.268 —41

Glitseriini puhtal kujul tarvitatakse harva, sest glitseriin mõjub halvasti kummist ühendustorudele. Glitseriini halba mõju aitab osaliselt vähendada piiritusega segamine, mispärast tarvitatakse enam glitseriini ja piirituse segu, n. n. „glikooli“.

Müügil olev harilik kloor-kaltsium pole keemiliselt puhas ja sisaldab teatud määral hapet. Happe neutraliseerimiseks lisatakse jahutusveele veidi soodat või ammoniaaki.

Kõige kahjutum mootori kui ka kummist ühendustorudele on puu- või denatureeritud piiritus. Piirituse ja vee segu keemispunkt on madalam kui puhtal veel ja mõne ajaga aurab piiritus ära. Aegajalt peab jahutusveele piiritust juure lisama, et hoida piirituse ja vee vahetõrke ühesugusena. Piirituse tarvitamine läheb kulukaks alalise kaotsimineku tõttu auramise teel.

Et takistada vee ja piirituse kaotsimineku auramisega, varustatakse Cadillac auto kondensaatoriga. Vee kondensaator asub auto põranda all ja ühendatakse radiaatori ülemise veenõuga kontrolltoru abil. Piirituse ja veeaurud lähevad kontrolltoru a kaudu kondensaatorisse b ja kondenseeruvad jahtunud vedelikuga kokku puutudes. Niipea kui mootor jahtub, kondenseerub ka aur radiaatori üle-



Joon. 96. Kondensaatori ja termostaat-tiibkate skeem.

- a — kontrolltoru
- b — kondensaator
- c — kondensaatori välisõhu avaus
- d — termostaat
- e — tiibkate
- f — ühendustorud
- g — veepump

mises veenõus ja vesi tõmbub kokku tekitades seega hõrenduse. Kondensaatoris olev vedelik on välisõhu surve all, mis on suurem kui radiaatori ülemises veenõus ja surub vedeliku kontrolltoru kaudu tagasi. Vee keemise korral hoiab toru c auru surve tekkimise jahutussüsteemis, mis võib kujuneda kardetavaks ühendustorudele. Cadillac radiaatori kork peab olema õhukindlalt kinni keeratud, vastasel juhul kondensaator ei tööta.

Talveks peab muretsema mootorile sooja katte. Kinnikaetult püsib mootor ka pikema seismise järgi soe ega pole karta radiaatori jäätumist ja ülejahtumist mootori töötamise ajal. Radiaatori katet eest enam ehk vähem lahti tehes võib ka jahutusvee temperatuuri reguleerida, kui puudub termostaat.

JAHUTUSSÜSTEEMI TÜHJENDAMINE JA TÄITMINE.

Vee väljalaskmiseks on radiaatori all, veepumba kestal ja veesärgil kraanid. Tühjendamise korral peab avama kõik kraanid, vastasel juhul võib osa vett veel veesärki või veepumpa jääda ja jäätudes tekitada õige tõsiseid vigastusi.

Talvel külmaga nõuab ka vee valamine radiaatorisse teatud ettevaatust. Väga sageli peab auto

või traktor leppima lihtsa kuuriga või katusealusega, kus õhu soojus on sama nagu väljaski. Peale mõneajalist seismist säärases külmas kuuris on mootori metallosad sama külmad kui õhk. Jääkülma mootorisse ei tohi kunagi valada kuuma vett, sest järsu temperatuuri tõusuga sünnib paisumine ebaühtlaselt ja radiaator kui ka veesärk võivad praguneda. Sama hädaohtlik on ka külma vee valamine kuuma mootorisse.

Mootorisse, mille temperatuur on kaugelt alla nulli, ei või ka jääkülma vett valada, sest vesi võib radiaatoris enne jääks muutuda, kui mootori saab käima. Kõige parem on mootorisse valada leiget vett.

JAHUTUSSÜSTEEMI PUHASTAMINE.

Pikapeale koguneb veesärki ja radiaatori torudesse lima ja kivi. Vesi sisaldab teatud määral lupja, millest ongi tingitud kivistise (katlakivi) tekkimine. Et sellest hoiduda, on soovitatav tarvitada võimalikult pehmet vett, näiteks vihma- või lumevett, kuna alika- ja kaevuvesi on liig kõvad.

Kivikord tsilindri välisseintel ja radiaatoris takistab suurel määral soojusejuhtivust ja mootori temperatuur on alaliselt üle normi.

Aegajalt, umbes kaks-kolm korda aastas, on tarvis radiaatorit ja veesärki soodaga puhastada. 15 liitri vee kohta sulatatakse umbes 0,5 kilogrammi pesusoodat. Jahutussüsteem täidetakse selle sulatisega, mootor pannakse käima ja lastakse töötada kuni jahutusvesi on tõusnud normaal soojuseni. Mootor jäetakse seisma ja vesi lastakse välja. Pärast vee väljalaskmist täidetakse jahutussüsteem puhta sooja vee-ga, lastakse lühikest aega töötada ja tühjendatakse uuesti. Selliselt tuleb loputamist korrata paar-kolm korda kuni jahutusvesi jääb puhtaks ja alles siis lõplikult täita puhta sooja veega.

Soodasulatis on väga kardetav autolakile, mis-pärast valamisel peab olema ettevaatlik, et vett mitte mootori katile tilgutada ja lakki rikkuda.

JAHUTAMISE RIKKED.

Enam-vähem kõik jahutamise rikked põhjustavad vee keemist ja mootori ülekuumenemist. Üle-

kuumenenud mootoris tekib kloppimine ja suure hõõrumise tõttu läheb hulk mootori jõudu kaotsi, nagu seda harilikult nimetatakse „vedu jääb nõrgaks“.

Mitte igakordne mootori kuumenemine ja vee keemine pole tingitud korratumast jahutamisest, vaid väga sageli puudulikust õlitamisest, liig hilisest süütemomendist ja valesti reguleeritud karburaatorist, s. o. ebaõigest kaasi koosseisust.

Korraliku jahutamise eeltingimusteks on hästi veega täidetud ja puhas radiaator ja korralikult pingutatud ventilaatori rihm.

Sagedamate jahutussüsteemi rikete põhjuseks on:

- 1) puudulik ehk katkestatud veeringvool,
- 2) puuduliku õhuvoolu tõttu vesi ei saa tarvilisel määral jahtuda,
- 3) radiaatoris on õli.

VETT ON VÄHE.

Niipea kui veepind on allpool ülemist veenõu, ei saa vesi enam ringi voolata. Pumbaga jahutussüsteemis võib veeringvool veel püsida ainult osaliselt, kuna termosüfoonilises jahutussüsteemis veeringvool on otsekohe katkestatud.

Sõites kuurist välja, peab enne mootori käimast laskmist kontrollima veetagavara ja kui tarvis vett juure lisama. Soovitav on veetagavara kontrollida ka igakordsel bensiini tagavara täiendamisel. Vee kahanemine on tingitud kas vee auramisest või pole jahutussüsteem küllalt veekindel ja lekib. Kõige sagedamini lekib radiaator, kui jahutussüsteemi kõige õrnem osa. Koduste abinõudega radiaatori parandamine võib kasu asemele tuua kahju ja seepärast pole soovitatav. Radiaatori võib parandada ainult asjatundja tinutaja.

Ka veepumba võlli puudulik tihendus on sageli lekkimise põhjuseks. Pumba võlli tihendust saab pingutada selleks määratud mutri abil. Mutrit ei tohi aga liig kõvasti pingutada, nii et ta keerab võlli kinni ja vigastab veepumpa. Ei peaks pärast pingutamist lekkimine lõppema, on tarvis tihendust uuendada. Tihenduseks tarvitatakse tavotiga ja grafiidiga määratud rasvanööri.

RADIAATORI TORUD UMMISTUNUD.

Kui radiaatori täitmiseks tarvitada alati ainult puhast ja pehmet vett, ei tule radiaatori torude ummistumist peaaegu kunagi ette, välja arvatud talvel, kui radiaatoris jäätub vesi.

Juhtub säärane õnnetus mootori töötamise ajal, peab mootori otsekohe seisma jätma, radiaatori ja mootori kinni katma kas või kasukaga ja ootama kuni radiaator sulab ise lahti. Mootori kuumus valgub igalepoole laiali ja sulatab radiaatoris jää üles. Jää-
tunud radiaator sulab ka lahti, kui viia auto kuhugile sooja kuuri.

LAHTINE PUMP.

Sageli unustatakse talvel vesi pumbast välja laskmata ja tiivad jäätuavad kinni. Mootori käimalaskmisel murdub pumba võll ja tiivad jäävad lahti-seks. Loomulikult jääb veeringvool puudulikuks ja vesi läheb keema lühikese ajaga, sest ühendustorud pole küllalt jämedad, et võimaldada veeringvoolu termosüfooniliselt.

HALVAD ÜHENDUSTORUD.

Ebakohased ühendustorud võivad takistada normaal-veeringvoolu. On ühendustorud vajunud kokku ja nurgad on sees, ei saa vesi tarvilise kiirusega ringi voolata. Eriti tunduv on kokkuvajunud ühendustorude mõju termosüfoonilise jahutusega mootoritel.

VENTILAATORI RIKKED.

Ventilaatori mittetöötamine on tingitud järgmistest põhjustest:

- 1) rihm on katki,
- 2) rihm on lõdval ja libiseb,
- 3) rihm on õline.

Kõiki neid vigu pole raske kindlaks teha ja kõrvaldada.

RADIAATOR ON PORINE.

Porisel teel sõites läheb radiaatori kärjestik pori täis ja ei lase täiel määral õhku läbi voolata. Kär-

jestikust on pori hõlbus kõrvaldada tugeva veevooluga. Veevoolu ei tohi radiaatorile juhtida eest, sest nii läheb kõik pori mootori peale ja vesi võib pääseda süütejagajasse või küünaldele. Radiaatori pesemiseks juhitakse veevool tagant ettepoole. Pori peab kõrvaldatama enne, kui ta jõuab ära kuivada ja kõvaks minna.

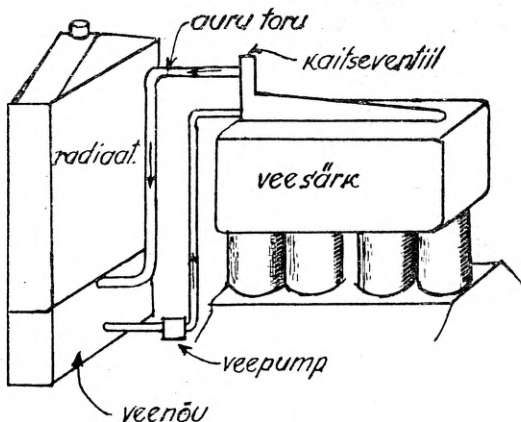
RADIAATORIS ON ÕLI.

Kui jahutusvees on õli, takistab see korralikku vee jahutamist. Õli koguneb veetorude seintele, ei lase vett kokku puutuda külma õhuga. Nagu teada, on õli halva soojuse juhtivusega. Õli pääseb jahutusvette enamasti tsilindrikaane tihenduse kaudu. Radiaatorist kõrvaldatakse õli kange soodasulatisega eelpoolkirjeldatud viisil (vaata lhk. 135). Pärast õli väljapesemist loputatakse radiaator põhjalikult läbi, et kõrvaldada soodat.

AURJAHUTUS.

Täitsa uue mootori jahutusviisi laskis välja Rushmore Laboratory Ameerikas.

Rushmore jahutussüsteemis ei täideta radiaator üleni veega, vaid ainult radiaatori all veenõu. Väike pump surub vee veesärki, kus kokku puutudes tsilindritega muutub auruks ja läheb teist teed kaudu radiaatori alla. Aur tõuseb radiaatori torude kaudu üles,



Joon. 97. Aurjahutus.

kondenseerub ja langeb tilkadena jahtunult radiaatori alla veenõusse tagasi, kust läheb pumba surve uuesti veesärki.

Aurjahutussüsteemis tarvitatakse väheldast hammasrataspumpa, mis tarvitab töötamiseks vähem jõudu, kui tsentrifugaalpump. Et ära hoida liig tugeva auru surve tekkimist radiaatoris ja veesärgis, varustatakse aurjahutussüsteem kaitseventiiliga (surveregulaatoriga).

Aurjahutusel leitakse mitu paremust võrreldes harilikku vesijahutusega. Mootor saavutab lühema ajaga normaal- töötamise soojuse, bensiini kulu on ligi 15—20% vähem, bensiini ja õli segunemine on vähem parema ja põhjalikuma bensiini auramise tõttu, vee kaotus auramise teel on minimaalne, mis on väga tähtis talvel, kui veele lisatakse jäätumise ärahoidmiseks piiritust.

ÕLIJAHUTUS.

Külma ilmastuga maades on katsestatud jahutusvee asemel tarvitada õli. Seega oleks kõrvaldatud veesärgi ja radiaatori lõhkemise hädaoht vee jäätumise järeltulusel. Õli on halvema soojusejuhtivusega kui vesi, mispärast peab ka õli märksa rohkem olema kui vett. Senised katsed pole suutnud tõsisemaid tagajärgi anda ja seetõttu pole õljahutus senini suutnud läbi lüüa.

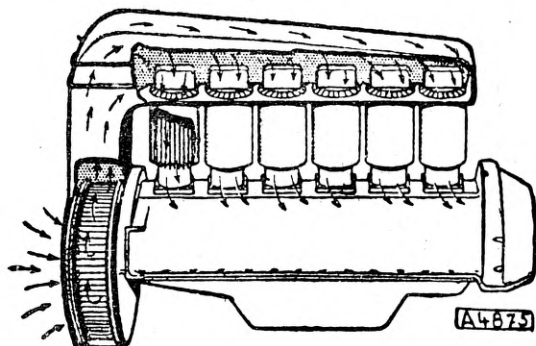
ÕHKJAHUTUS.

Õhkjahutust ei peeta automootorite juures kuigi kohaseks, kuna lennu- ja mootorratta mootorite juures on õhkjahutus väga tarvitatav. Võib olla suudab õhkjahutus tulevikus autotehnikas enam poolehoidu võita kui senini.

Õhkjahutuse paremustest võiks nimetada: kiiret mootori soojenemist, mootori kerget kaalu ja hädahutut talvist jahutamist. Kuid õhkjahutusega automootorite levimist takistavad mootori kõrge hind ja teatud raskused mootori õlitamisel. Sooja ilmaga läheb mootor kestvama ja kiire töötamise juures kuumemaks kui see on soovitatav.

Suurema tsilindrite jahtumispinna saavutamiseks varustatakse tsilindrid põik- ehk pikutiribidega. Mõnedel mootoritel ümbritseb ribisid eriline õhusärk,

mis koondab enam külma õhku tsilindritele ja ribidele. Tugeva õhuvoolu sünnitamiseks tarvitatakse ventilaatoreid, mis on mitukorda võimsamad kui vesijahutusega mootorite ventilaatorid. Häid õhkjahutusega automootoreid ehitab Franklin autovabrik juba üle 25 aasta ja on üks neist vähestest, kes üldse tarvitavad autodel õhkjahutusega mootoreid.



Joon. 98. Franklini mootori jahutussüsteem.

Nagu joon. 98. näha, surub ventilaator külma õhu mooltega näidatud suunas tsilindrite ribide ja õhusärkide kaudu ülevalt alla. Et saavutada soovivat õhu liikumise suuna, jaotatakse mootori kattealune ruum kahte ossa. Ventilaator surub õhu ülemisse ossa, kust pääseb alla ventilaatori juure ainult õhusärkide kaudu. Sel viisil on kindlustatud kõikide tsilindrite ühtlane jahtumine.

Õhkjahutusega mootorite tsilindreid ja ribisid peab aegajalt puhastatama. Ribidele peatuma jäänud tolm, pori ja õli takistavad õhu otsekohest kokkupuutumist tsilindri seintega ja mootor kuumeneb enam kui soovitav.

SISEMINE JAHUTAMINE JA TSILINDRITE TUULUTAMINE.

Selle asemele, et jahutada mootorit ainult väljaspoolt, on püütud mootori jahutamist lahendada veel teisiti, ja nimelt tsilindrite jahutamisega õhu abil seespoolt.

Nii kujunes välja kuuetaktiline mootor, mille üks tööring jaotatud järgmiselt:

- 1 takt kütteaine imemine
- 2 „ „ surumine
- 3 „ „ plahvatus
- 4 „ töötanud kaasi väljalaske
- 5 „ külma õhu imemine
- 6 „ õhu väljapuhumine.

Siit näeme, et ühe tööringi tarvis peab vääntvõlli tegema kolm tiiru ehk kuus kolvikäiku.

Sageli kasutatakse tsilindrite õhuga läbipuhumist just kahetaktiliste mootorite juures. Kahetaktilise mootori tööring sünnib nagu teada kahe kolvikäigu jooksul (vaata lhk. 11), s. o. esimesel vääntvõlli tiiru jooksul, kuna teise vääntvõlli tiiruga sünniks tsilindri läbipuhumine.

Üheks tsilindrite läbipuhumise paremuseks on kahtlemata veel asjaolu, et tsilindritest kõrvaldatakse töötanud kaas täielikult.

Sisemist jahutamist tarvitatakse koos välisjahutusega ja peamiselt õhkjahutusega mootoritel.

LOENG XV.

KARBURATSIOON.

Tähtsaim moment mootori töötüklis on kahtlemata tsilindrite täitmine kütteainega ja selle põlemine. Põlemine peab sündima kiirelt, plahvatusetaoliselt ja täielikult, s. o. kütteaine põlemise produktid ei tohi sisaldada osi, mis võiksid veel põleda ja anda teatud energiat, näiteks tahma ja sütt. Igasugune kütteaine põleb ainult siis täielikult, kui tema põlemiseks on tarvilisel määral õhku. Kiire põlemise üheks eeltingimuseks on põhjalik kütteaine segamine õhuga, nii et õhk ja kütteaine moodustaksid ühtlase plahvatava segu.

Õhu segamist kütteainega nimetatakse „karburatsiooniks“ ja aparaati, mis neid parajas vahekorras segab ja seega valmistab plahvatava segu, nimetatakse „karburaatoriks“.

KÜTTEVÄÄRTUS.

Mootori toitmiseks ehk kütmiseks tarvitatakse peamiselt vedelaid kütteaineid nagu bensiini, petrooleumi, naftat, piiritust, bensooli.

Kõik kütteained ei anna põledes ühepalju soojust, vaid üks enam teine vähem. Näiteks, põletame 1 kg. bensiini, nii et ta soendaks teatud veehulka, ja märgime vee temperatuuri nii enne kui ka pärast soendamist. Samades oludes põletame 1 kg. piiritust soendades sama suurt veehulka ja jälgime vee temperatuuri muutumist. Kui vee algtemperatuur oli mõlemal juhul ühesugune, näeme, et bensiini põlemisest saadud kuumus tõstis vee temperatuuri ligi kaks korda rohkem kui piirituse põlemisest saadud kuumus. Järelikult on bensiinist saadud soojusehulk umbes kaks korda suurem ja 1 kg. bensiinis peitub enam soojuse energiat kui 1 kg. piirituses.

Teatud kütteaine kütteväärtuseks nimetatakse seda soojusehulka, mis peitub ühes kütteaine kilogrammis. Soojusehulga üksuseks võetakse 1 kalor. Kalor on soojuse hulk, mis tõstab 1 kg. vee temperatuuri ühe Celsiuse kraadi võrra.

KÜTTEAINE SURVEKINDLUS.

Mida tugevamini suruda kokku kütteaine auru enne plahvatamist, seda jõulisem on ka plahvatuse surve ja mootori kasulik töö. Kaasi ehk plahvatava segu kokkusurumisega tõuseb tema temperatuur ja on teatud piiri juures seevõrd suur, et kaas süttib süütesädemeta ja annab vastulööke, mida tunneb metallilisest kõlksumisest. Sellist isesüttimist nimetatakse detonatsiooniks. Igal kütteainel on oma piir, milleni võib kaasi kokku suruda ilma detonatsioonita ja see piir määrabki kindlaks plahvatusmootorite surve ehk kompressiooni. Näiteks, bensiini-mootorite surve on 4—6 atmosfääri, petrooleumimootoritel 3—4 ja piirituse — 8—10 atm. *10-11 8-9*

Isegi üksikutel bensiini sortidel on isesugune kompressiooni aste, näiteks on nahvtast destilleeritud kerge bensiini survekindlus väiksem kui rasematel bensiini sortidel. Eesti põlevkivi bensiin lubab end komprimeerida kuni 6,4 atmosfäärini.

KÜTTEAINE AURAMINE.

Et saavutada vedelast kütteainest ja õhust ühtlast ja kiirelt põlevat segu, peab kütteaine enne õhuga segamist ehk segamise kestvusel muutuma auruks ehk kaasiks. Kuna automootor töötab kiirelt ja va-

jab lühikese ajaga suure hulga plahatavat segu, siis peab ka kütteaine auramine sündima kiirelt. Iga vedel kütteaine vajab ühel või teisel määral soojust, et muutuda auruks. Mida madalama temperatuuri juures, kiirem ja ühtlasem on vedela kütteaine auramine, seda kohasem on ta automootori toitmiseks. Mitte üksinda soojus ei määra ära vedela kütteaine auramise, vaid ka vedeliku enda erikaal ja keemispunkt.

Võttes lühidalt kokku, oleneb auramine kolmest asjaolust:

- 1) mida lähemal on vedeliku temperatuur tema keemispunktile, seda kiirem on auramine. Suvel aurab bensiini paremini ja kiiremalt kui talvel;
- 2) mida raskem on vedelik ja kõrgem tema keemise temperatuur, seda aeglasemalt ta aurab;
- 3) mida madalam on õhusurve, seda kiiremini aurab vedelik. Bensiini aurab, näiteks, kiiremini ja kergemini hõrenduses kui surve all.

Peale kiire auramise ja kütteväärtuse oleneb kütteaine kõlbulikkus või väärtus veel mitmest muust asjaolust, nagu puhtusest ja hinnast.

Kütteaine ei tohi sisaldada mootorile kahjulikke aineid nagu väävlit, happeid ega tohi sisaldada prügi, vett jne. Kütteaine põlemisest ei tohi tsilindritesse jääda tuhka, sütt, pigi või mootorile kahjulikke keemilisi ühendeid.

Allpooltoodud tabel näitab pruugitavamate kütteinete erikaalu*) ja kütteväärtust.

Kütteaine.	Erikaal.	Kütteväärtus.
Aviobensiin	0,68—0,71	11.000
Autobensiin	0,71—0,75	—
Petroleum	0,81—0,83	—
Nahvta	0,84—0,88	10.000
Bensool	0,88	9.500
Piiritus	0,81—0,84	5.700

*) Vedeliku erikaal on tema raskus võrreldes sama suure veehulgaga. Näiteks kaalub üks liiter vett 4° C juures 1 kg = 1000 grammi, sama suur hulk, s. o. 1 liiter bensiini kaalub 0,69—0,76 kg = 690—760 grammi. Kütteinete erikaal võetakse 15° C juures.

DODGE BROTHERS



Autoomanikud!

Ostke ainult

B.F. GOODRICH, COLOMBES
autokummid.

Dodge ja Grahamsi Brothersi autod
need on, mida funneb kogu maailm

Voliline ainuesindaja Eestis

A/S. C. SIEGEL,

Tallinn. Auto osakond Uus tän. 4, tel. 33-70.

AUTOOMANIKUD,

Kinnitage oma autod tule ja õnnetusjuhusete vastu

EESTIMAA KINNITUS A/S. „EKA’S“

Tallinn, Pikk t. 6. Tel. 12-59 ja 22-14

Juhusel, kui isikud autode alla jää-
ma peaksid, ja võõra varanduse rik-
kumise korral võtab selts ka sarnas-
te kahjude vastutuse enda peale.

KÜTTEAINED.

Kõige kohasemaks kütteaineks automootoritele on bensiin. Bensiin aurab juba õige madala temperatuuri juures, on suure kütteväärtusega, ei jäta pärast põlemist tsilindritesse kuigi palju tahma ja töötanud kaasid pole tunduva ja ebameeldiva lõhnaga.

Bensiin saadakse peamiselt nahvtast, pruunsöe ja põlevkiviõlidest. Enne maailmasõda tarvitati enamasti nahvtast destilleeritud bensiini, mis oli palju kergem, puhtam ja ühetaoliselt aurav kui praegune auto bensiin, kuid kiire autotööstuse areng ja mitmekordseks kasvanud nõudmine bensiini järele ei jätnud mõju avaldamata bensiini hinnale ja aegamööda lasti müügile ka raskemat ja vähem puhastatud bensiini. Samuti tegi suurt muret kiire looduslikkude õlitagavarade kahanemine ja sundis otsima uusi bensiini saamise viise ja aseinmeid; bensiini hakati valmistama pruunsöe ja põlevkivi toorõlist. Eriti häid tagajärgi on saavutatud mitmesuguste bensiini aseinetega maades, kus puudub looduslik õlitagavara, kuid leidub küllaldaselt muid looduslikke varasid, mis lasevad end ümber töötada hõlpsalt vedelaks kütteaineks.

Endastmõistetavalt olid ka mootori konstruktorid sunnitud karburaatoreid muutma ja täiendama, et saavutada raskema ja vähemkõlbliku bensiiniga sama häid ja veel paremaidki tagajärgi kui kerge bensiiniga.

Bensiini väärtust võib umbkaudselt kindlaks teha järgmise lihtsa katsega: valage peopesale vähe bensiini ja laske ta ära aurata; kui auramine sünnib aeglaselt ja peopesa jääb õliseks või rasvaseks, pole bensiin küllalt puhas ja sisaldab raskemaid õlisid. Hea bensiin aurab kiiresti, jätab käe puhtaks ja kuivaks. Samuti peab bensiini sisse kastetud valge paber jääma puhtaks pärast bensiini äraauramist.

Petrooleumi ja piiritust tarvitatakse automootorite kütteks seevõrd harva, et neist ei saagi kõnelda kui iseseisvatest automootori kütteainetest. Peataktuseks petrooleumi tarvitusele võtmiseks on olnud tema aeglane auramine, mistõttu eelsoendamine peab olema palju tugevam ja ühetaolisem kui bensiinil.

Seda on aga raske kontrollida automootori alaliselt ja suures ulatuses muutuva kiiruse tõttu. Ka jätab petrooleum märksa rohkem tahma ja pigi tsilindrisse kui bensiin.

Petrooleum on õige rohkete tarvitamist leidnud oma odavuse tõttu statsionaar-, paadi- ja traktori mootorite juures. Need mootorid töötavad peaaegu kogu aeg ühetaolise ja muutmatu kiirusega. Petrooleum on, samuti nagu bensiingi, nahvta destilleerimise saadus.

Piiritus on samuti aeglase auramisega ja vajab tugevat kuumendamist. Lisaks eelmisele võiks nimetada, et piiritus põleb aeglaselt ja ei suuda anda kolvile seda kiirust, mida nõutakse tänapäeva mootorite automootoritelt. Siiski tarvitatakse automootorite kütteks piiritust segatult bensooliga, n. n. „karbureeritud piiritust“.

Petrooleumi ja piirituse mootorid lastakse käima ikkagi bensiiniga ja töötavad esialgu bensiiniga kuni mootor on saavutanud normaal töötamise soojuse.

Maailmasõja ajal levis kiiresti bensooli tarvitamine eriti Saksamaal, sest bensiini ega petrooleumi ei jatkunud küllaldaselt sõja tarbeks. Bensooli puuduseks on tema ebameeldiv töötnud kaaside lõhn ja mittetäielik põlemine. Bensool jätab tsilindritesse pigi, tahma ja vajab ka tugevamat eelsoendamist kui bensiin. Bensool destilleeritakse kivisöe tõrvast.

Viimastel aastatel katsetatakse ka nahvta- ja kiviõlimootoritega. Häid tagajärgi sel alal on saavutatud Inglismaal ja Saksamaal, mida tõendab teatud arv liikvel olevaid veoautosid ja omnibuse, mis sugused on varustatud raskeõli mootoritega. Sõiduautodel pole leidnud raskeõli mootorid suurt poolehoidu. Sõiduauto mootori üheks tähtsaimaks nõudeks on kiirus, kergus ja painduv töö, mida raskeõli mootorid pole suutnud veel rahuldada.

Eriti Prantsusmaal varustatakse veoautosid ka kaasimootoritega. Tunduvaid edusamme sel alal on teinud Berliet ja Panhard-Levassori autovabrikud. Berliet autovabrik ehitab juba aastate viisi Prantsusmaa sõjaministeeriumile kaasimootoritega varustatud veoautosid.

TSILINDRITE TÄITMINE PLAHVATAVA SEGUGA.

Mootori töötamisel imeb kolb ise plahvatava segu tsilindritesse, kuid suure töötamise kiiruse juures ei suuda tsilinder imemisega täituda ja väike osa ruumi jääb kasutamata. Tsilindrite täiteaste tõstmise küsimust on püütud lahendada mitmet viisi. Mõned mootoritehased, näiteks Wisconsin j. t., varustasid kõik tsilindrid kahekordsete klappidega, mis andis häid tagajärgi (vaata lhk. 63). Kuid klappide arvu kasvamisega suurenes ka jaotussüsteemi rikete arv, jaotusmehhanism muutus keeruliseks ja mootori hind tõusis tunduvalt.

Ka on katsutud tsilindritesse pritsida kergeid kütteaineid vedelal kujul, et sel teel tõsta tsilindrite täiteastet, kuid senini pole see toiteviis automootorite juures annud tunduvald tagajärgi. Mootori toitmist kütteaine tsilindrisse pritsimisega on rohkesti tarvitusele võetud statsionaarmootorite juures (Diesel). Ka mõne lennumootori juures on annud säärase toiteviisi rahuldavaid tagajärgi. Automootori tiirude arv peab võima muutuda õige suures ulatuses, kuid toitmine pritsimisega pole küllalt painduga suuda kohaneda mootori kiiruse muutustega.

Väga hästi näib olevat lahendatud tsilindrite täite küsimus kompressormootoritel. Kompressormootor üksinda ei ime, vaid kütteaine aur ehk kaas surutakse erilise ventilaatori või kompressori abil tsilindritesse. Sääraselt täidetakse tsilindrid kaasiga igasuguse tiirude arvu juures täielikult ja kompressormootori jõud on suurem kui sama suure mahuga harilikul mootoril. Pealegi on säärase mootori lihtsam kui kahekordsete klappidega mootor.

ÕHU- JA BENSIINISEGU.

Bensiini auru peab segama õhuga, sest õhk annab bensiini põlemiseks tarvisminevat hapnikku. On plahvatav segu liig bensiinirikas ehk tihe, s. o. õhku on sedavõrd vähe, et ei jatku bensiini täieliseks ja kiireks põlemiseks küllalt hapnikku, jääb osa bensiini põlemata ja muutub suure kuumuse käes tahmaks. Osa tahma jääb tsilindritesse peatuma ja osa lahkuib tsilindritest ühes töötanud kaasidega musta

suitsuna. Kui iga kilogrammi bensiini kohta on plahvatavas segus vähem kui 7 kg õhku, ei sütti segu ja mootor ei tööta.

Ka bensiinivaene ehk hõre segu ei anna täiejõulisi plahvatusi. Osa tööruumi täitub segu asemel õhuga ja segu põleb aegamööda. Hõre segu ei sütti, kui iga kilogrammi bensiini kohta on enam kui 22 kg õhku.

Parimaid tagajärgi annab bensiini ja õhu segu, kui nende kaaluline suhe on 1:14 kuni 1:17. Esimese vahekorra juures annab plahvatav segu kõige jõulisema plahvatuse, kuna viimase vahekorra juures suurima bensiini kokkuhoiu. Segu täpne vahekord oleneb veel bensiini omadustest, temperatuurist, õhusurvest ja muutub õige vähestes piirides.

Töötanud kaaside lõhna ja leegi järgi võib öelda, kas karburaator valmistab õiget segu või mitte. Rikas segu jätab pärast põlemist rohkesti vingu ja töötanud kaasid on kibeda toore bensiini lõhnaga, kuna õige segu ei jäta tunduvat ja ebameeldivat lõhna.

Vaene ehk hõre segu põleb seevõrd aeglaselt, et isegi kogu väljalaske takti ajal on tsilindris leek. Imemise alul, s. o. sisselaskeklapi avanedes on tsilindris veel leek või töötanud kaas seevõrd kuum, et süütab torustikus oleva värske kaasi ja lööb leegi karburaatorisse tagasi, nagu seda harilikult nimetatakse karburaator „aevastab“.

Ka leegi värv iseloomustab segu koosseisu: õige segu annab vaevalt nähtava sinaka leegi, vaene segu — valkja leegi ja rikas segu — punaka leegi.

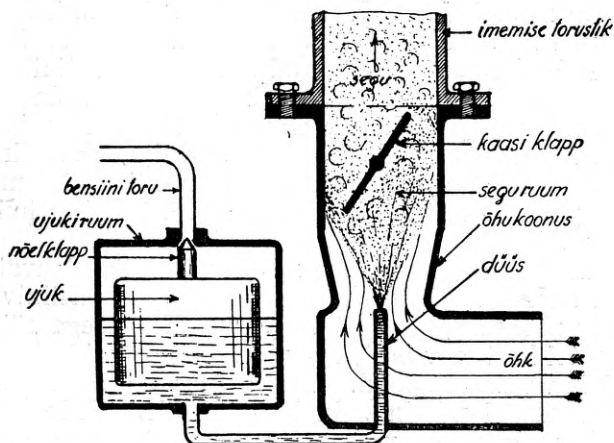
LOENG XVI.

KARBURAATOR.

Omal ajal tarvitati rohkesti pinnalisi ja kurnkarburaatoreid, kus õhk imeti läbi bensiininõu või juhiti läbi bensiini. Puutudes bensiiniga kokku külastus õhk või õhumullikesed bensiiniauruga ja läks valmis plahvatava seguna tsilindritesse.

Raskemalt aurava bensiiniga praeguste mootorite kolvi kiiruse juures ei suuda täita sääraseid karburaatorid oma otstarvet ja on jäetud kõrvale.

Praegu tarvitatakse automootoritel n. n. pulverisatsioon-karburaatoreid, missugused suudavad täita oma otstarvet päris hästi. Lihtsa pulverisatsioon-karburaatori ehitus selgub joon. 99.



Joon. 99. Pulverisatsioon karburaator.

Karburaator kinnitatakse sisselasketorustiku külge, nii et õhk, mida kolb imemise takti ajal tõmbab tsilindrisse, läheb läbi karburaatori seguruumi, kuhu ulatub peenike bensiini toru „düüs“. Düüs mõõdab moodaminevale õhule tarvilise hulga bensiini. Õhuliikumise kiirus läbi seguruumi on seevõrd suur, et imeb düüsisist bensiini välja ja lööb ta peeneks tolmuks ehk uduks. Udustatult seguneb bensiin hästi õhuga, muutub kuivaks auruks või kaasiks ja läheb valmis seguna tsilindritesse. Kaasiklapp mõõdab valmis kaasi hulka ja määrab seega mootori töötamise kiiruse ja võime. Mida rohkem kaasi imeatakse tsilindrisse, seda tugevamajoolisem on plahvatus ja seda kiirem on ka kolvi liikumine. Nii pea kui õhuvool imes düüsisist bensiini välja, alaneb bensiini pind ka ujuki ruumis, ujuk ühes nõelklapiga langevad alla ja bensiini juurevool karburaatorisse on vaba. On ujuki ruumi tarvilisel määral bensiini juure voolanud, tõuseb ujuk ühes nõelklapiga ja bensiini juurevool lõpeb. Sääraselt hoiavad ujuk ja nõelklapp bensiini pinna alaliselt ühel ja samal kõrgusel, nimelt düüsi ülemise otsa juures.

LIHTSA KARBURAATORI PUUDUSED.

Karburaator peab valmistama nii aeglase kui ka kiire töötamise ajal enam-vähem ühesugust segu. Seda nõuet ei suuda eelpoolkirjeldatud lihtne karburaator rahuldada, vaid annab kiire töötamise ajal rohkem bensiini kui tarvis. Nagu nägime, imeb kolvi allaliikumisest tekkinud hõrendus bensiini düüsidest välja. Mida suurem on kolvi kiirus, seda suurem on ka hõrendus karburaatori seguruumis ja seda enam bensiini voolab düüsidest välja. Et õhk ja bensiin püsiks samas vahekorras ka kiire töötamise ajal, peab õhu hulka suurendama või bensiini hulka vähendama.

Nagu kogemused on näidanud, võib plahvatav segu suurema kiiruse juures olla isegi bensiinivaesem, vahekorraga 1 : 17, sest suure kiirusega sõites on autol ka tugev hoog ega vaja nii tugevaid plahvatusi kui tasasel sõidul. Tasa sõites ja järsuks kiiruse suurendamiseks „akselératsiooniks“ (kiirenemiseks) on kohasem rikkam segu, vahekorraga 1 : 12 kuni 1 : 14, kuid mootori raskelvel, avatud kaasiklapiga annab parimaid tagajärgi segu, mille vahekord on 1 : 15.

Plahvatava segu valmistamist ja hoidmist õiges koosseisus ka muutuva kiiruse ja olukorra juures on lahendatud enam-vähem rahuldavalt mitmet viisi, kuid sellele vaatamata pole karburaator kaugeltki veel lõplikult välja kujunenud, mida tõendavad rohke tüüpide arv ja alalised karburaatorite täiendused ja muudatused.

KARBURAATORI ÜKSIKOSAD.

Enne üksikute karburaatori tüüpide vaatlemisele asumist tutvume karburaatori üksikosade kirjeldusega ja ülesandega.

UJUKIRUUM JA UJUK.

Ujukiruumi asetus seguruumi suhtes võib olla kas „kontsentriiline“ või „ekstsentriline“.

Kontsentriiline ujukiruumi asetusviis on säärane, kus ujuk ja ujukiruum ümbritsevad seguruumi ja düüs asub ujukiruumi keskpunktis. Vaata joon. 102. Kontsentriilise seguruumiga karburaatorid on kogult

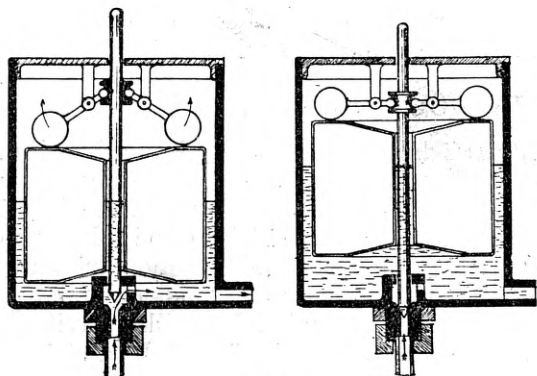
väikesed ja bensiini pind püsib düüsis kallakutel muutumatult, näiteks mäest üles või alla sõites.

Ekstsentrilise asetusviisi juures on seguruum ja ujukiruum kõrvuti nagu näha joon. 106.

Ujuk valmistatakse kas õhukesest vaskplekist või korgist. Plekist ujuk peab olema õhukindel, et bensiin ei pääseks ujukisse ega saaks suurendada täpselt väljaarvestatud ujuki raskust. Korkujukid kaetakse šellakiga, mis takistab ujuki vettimist bensiinis ja juhuslikult ujukiruumis leiduvas vees. Ujuki ülesandeks on: hoida bensiinipinda düüsis alaliselt ühesugusel kõrgusel mõni millimeeter või millimeetri osa allpool düüsi ülemist otsa.

NÕELKLAPP.

Ujuk tõuseb bensiini pinna tõusmisega ja suleb nõelklapiga bensiini juurevoolu. Nõelklapp avab bensiini juurevoolu uuesti, niipea kui osa bensiini on tarvitatud ja pind on normaalsest madalamal. Pruugitavamaid ujuki ja nõelklapi ehitusviise võib näha joon.

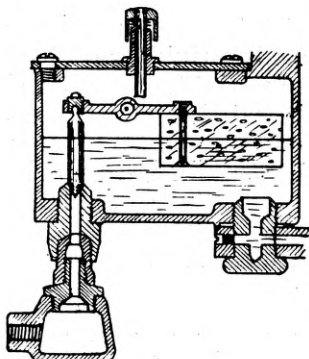


Joon. 100. Ujuk ja nõelklapp.

- 1) Bensiin juurevool avatud ja
- 2) suletud.

Joon. 100 näidatud ujukiruumi sünnib bensiini juurevool alt ülesse. Ujuk tõustes ühes bensiini pinnaga tõstab nõelklapi hoovasid ja surub nõela alla. Hoovad kinnitatakse ujukiruumi kaane külge ja liiguvad teljel. Niipea kui bensiini pind alaneb, langeb ujuk alla, hoova raskused langevad ujukile järele, tõstavad nõela üles ja seega vabaneb bensiini juure-

vool. Säärane ujuk on peaageu alati vaskplekist ja tarvitatakse „Zenith“, „Ball & Ball“ ja paljudel teistel karburaatoritel.



Joon. 101. Ujuki ruum kork ujukiga.

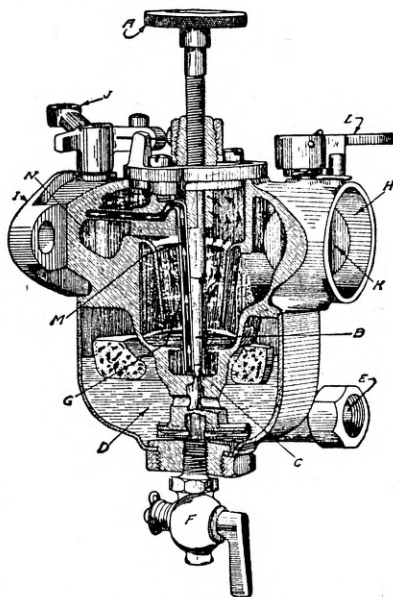
Joon. 116 näidatud ujuk kinnitatakse hoova abil ujukiruumi külge ja tõustes tõstab nõelklapi üles või surub hoovaga nõelklapi alla (joon. 101). Kontsentriliste karburaatorite ujuk on rõngataoline ja valmistatakse enamasti korgist.

DÜÜS JA DÜÜSINÕELAD.

Düüs mõõdab õhule tarvilise hulga bensiini. Et õhu ja bensiini mahuline vahekord on õige suur, siis on düüsi avaus — „kaliiber“ õige väike ja täpselt välja mõõdetud. Harilik düüsi läbimõõt kõigub 0,6—1,5 mm vahel, mis oleneb muidugi mootori suuruselt. Paljudel düüsidel on number, mis tähendab düüsi avause läbimõõtu sajandikkudes millimeetrites. Näiteks, düüsil on number 85, tähendab düüsi avause läbimõõtu on 0,85 mm.

Eelpool nägime, et bensiini või õhu hulk peab vähestes piirides muutuma vastavalt bensiini omadustele ja temperatuurile. Et soovikorral vähendada või suurendada bensiini hulka, s. o. düüsi suurst, varustatakse õige paljud karburaatorid düüsinõeltega ehk mõõtja kruviga. Mõõtja kruvi ehk bensiini nõel asetatakse, kas düüsi sisse või väljapoole düüsi, nagu näha joon. 102. Suvel aurab bensiin kiiremalt kui talvel ja mootor ei vaja nii suurel hulgal bensiini. Bensiini hulka võib vähendada düüsinõela

kinnikeeramisega, millega tõuseb loomulikult mootori ökonoomsus. Sageli kasutatakse düüsinõela ka segu reguleerimiseks muutuva kiiruse juures ja suurendavad või vähendavad bensiini automaatselt. Paljudel karburaatoritel tarvitatakse ka mitu düüsi, mis-sugused töötavad kas korraga või üksikult ja anna-vad õhule tarvisminevat bensiini vastavalt igasugu-sele olukorrale ja kiirusele.

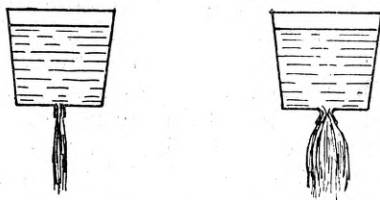


Joon. 102. Kontsentrilise ujukiruumi asetusega ja düüsinõe-laga karburaator „Holley“.

ÕHUKOONUS EHK VENTUURTORU.

Õhukoonus ehk ventuurtoru mõõdab seguks tar-visminevat õhku ja on düüsi kaliibriga teatud kind-las vahekorras. Ainult õhu mõõtmiseks jatkuks sama hästi ka vastava läbimõõduga tsilindrilisest seguruumist, kuid õhukoonus aitab suurel määral kaasa bensiini imemisele ja bensiini udustamisele. Õhuvool on kõige tugevam kõige kitsamas kohas, s. o. düüsi avause juures ja imeb bensiini hästi välja. Joon. 103 selgitab ventuurtoru osa bensiini udusta-misel ja õhuga segunemisel.

Tsilindrilise toruga veenõust voolab vesi otse joana, kuna ventuurtorust voolav vesi paiskub laiali.



Joon. 103. Võrdlus tsilindrilise ja ventuur toru vahel.

Samuti kui veevoolule mõjub ventuurtoru ka õhuvoolule.

Osad karburaatoritel on ventuurtoru valatud koos seguruumiga, kuna paljudel on ta väljavõetav ja tarbekorral asendatav suuremaga või vähemaga. Seguruumist lahus ventuurtoruga on: „Solex“, „Zenith“, ja paljud teised karburaatorid.

KAASIKLAPP.

Kaasiklapp mõõdab tsilindritesse valmis segu ehk kaasi.

Suuremal osal karburaatoritel tarvitatakse n. n. liblik-kaasiklappi, ka pöörlev tsilindriline kaasiklapp ehk õigem öelda kraan on leidnud poolehoidu paljude karburaatorivalmistajate juures ja tarvitatakse „Claudel“ ja mõnedel „Solex“ karburaatoritel.

Kaasiklapp ei sule kunagi täielikult tsilindritesse minevat kaasi, vaid jätab vabaks ainult nii palju, kuipalju kaasi läheb vaja mootori tühjalt töötamiseks. Seda hulka saab suurendada või vähendada klapi hoova küljes oleva kruvi abil.

Kaasiklapp ühendatakse jalgpedaaliga ja käsihoovaga roolirattal. Juhul on võimaldatud seega iga silmapilk kaasi juurelisamisega või vähendamisega sõidukiirust muuta.

Klapihoovaga ühendatud jalgpedaali nimetatakse ka akseleraatori pedaaliks. Vajutades aksele-
raatori pedaalile avaneb kaasiklapp rippumatult roolil asuvast käsihoovast, kuna käsihoovas on ühendatud klapi-
ga sääraselt, et temaga liigub ka jalgpedaal. Käsihoovaga pannakse kindlaks kaasi alammäär, kuna kaasi juurelisamine sünnib jalgpedaali abil. Näide: kui käsihoovaga on kaasiklapp täielikult avatud, on ka jalgpedaal all „põhjas“ ja kaasi on võimalu juure lisada või vähendada, kuid kui käsihoov

vaga on kaasiklapp kinni, võib jalgpedaaliga kaasi juure lisada kuni lõpuni ja uuesti vähendada, ainult käsihoovaga kindlakspandud määran.

LISAÕHUKLAPP.

Nagu eelpool nägime ei tohi segu rikastuda kiiruse kasvamisega. Paljud karburaatori konstruktorid on püüdnud lahendada segu kindlais piirres hoidmise küsimust „lisaõhuklapiga“.

Karburaator varustatakse lisaõhukäiguga, mis on suletud klappiga tasase kiiruse juures. Kiiruse kasvamisega kasvab karburaatori seguruumis hõrendus seevõrd suureks, et tõmbab lisaõhu klapi lahti ja vabastab lisaõhu juurevoolu. Lisaõhu käigust voolab üleliia rikastunud segule õhku juure ja hoiab segu õiges vahekorras. Klapp avaneb seda enam, mida tugevam on imemine. Tasase kiiruse juures, kui imemine väheneb ja karburaator valmistab õige segu, lisaõhku tarvitamata, suleb vedru klapi kinni. Sääraselt reguleerib karburaator automaatselt õiget segu vastavalt igasugusele kiirusele.

Vedrupinge on väga suure tähtsuse ja mõjuga mootori korralikule töötamisele ja vajab muutmist ainult siis, kui selleks on tõeline vajadus. Mida nõrgem on vedru, seda nõrgema imemise juures avaneb klapp ja seda vaesemat segu valmistab karburaator; mida tugevam on vedru, seda vähem lubab ta klapi avaneda, seda vähem pääseb lisaõhku ja segu on rikam.

Harilik seenetaoline lisaõhuklapp, nagu neid karburaatorites tarvitatakse, sünnitab töötamise ajal väheldast lärmi. Et kõrvaldada lärmi ja sundida klappi voolavamalt avanema ja sulgema, kinnitatakse lisaõhuklapi varrele juhtkolb, mis asub väga sageli bensiini sees. Vaata „Johnson“ karburaator.

Vedruka lisaõhuklappide asemel tarvitatakse ka kuulklappe. Kuulid täidavad sama ülesannet, mis klapp ja avavad lisaõhukäigud hõrenduse mõjul, kuid sulguvad mitte vedru surve, vaid oma enda raskusega. Ehkki kuulklappidel puudub vedru ja seega kaasaskäivad puudused, tarvitatakse kuulklappidega karburaatoreid automootoritel harva, sest kuulid võivad halval teel paigalt ära pöruda ja lisaõhku anda siis, kui seda pole sugugi vaja.

KÄIMALASKE SEADIS.

Kui mootor töötab peaaegu suletud kaasiklapiga umbes 200—300 tiiruga minutis jääb imemine õhukoonuses seevõrd nõrgaks, et düüs ei suuda küllaldaselt bensiini väljaanda. Õige segu saavutamiseks ka mootori käimalaskel ja aeglase töötamise ajal, on suur osa karburaatoreid varustatud n. n. „käimalaske düüsiga“, mis annab bensiini käimalaske kanali kaudu otsekohe kaasiklapi juurde, sest imemine on seal kõige tugevam, kui klapp on peaaegu suletud. Nii pea kui klapp avatakse väheneb käimalaske kanali juures hõrendus ja käimalaske düüs lakkab töötamast, kuna peadüüs suudab suurenenud imemise tõttu küllaldaselt bensiini anda. Sellise käimalaske seadisega on varustatud suurem hulk praeguseid karburaatoreid nagu „Zenith“, „Solex“, „Carter“ j. t.

Enamasti kõigil karburaatoritel on kaasiklapi hoova küljes kruvi, mis takistab klapi täielikku sulgemist ja mootor saab tühjalt töötamiseks ikkagi tarvismineva hulga kaasi. Kruvi sisse- või väljakeeramiseega võib kaasi hulka suurendada või vähendada ja seega kindlaks määrata tühjalt töötamiseks vajalikku kaasi hulka.

Eelpool nägime et mootor vajab palju enam bensiini, kui ta pole saavutanud normaal töötamise temperatuuri. Ka aurab külmaga või külmas mootoris bensiin ainult osaliselt kuna suur osa jääb temast kasutamata. Harilikult bensiini hulgast, mida düüs annab normaal töö olukorras, ei jatku plahvatuseks ja segu on liig vaene, ehkki õhk saab oma kindla hulga bensiini, kuid suur osa sellest läheb tsilindritesse vedelal kujul. Et saavutada rohkem bensiini auru peab ka suurendama düüsist väljavoolava bensiini hulka või vähendama karburaatorisse minevat õhu hulka.

„Zenith“ ja temale, ujuki ehituselt, sarnanevate karburaatorite juures võib suurendada bensiini hulka sel teel, et vabastame bensiini juurevoolu ujuki ruumi nõelklappi üles tõstes. Bensiini pinna tõusuga ujuki ruumis voolab ka bensiin düüsist välja otsekohe seguruumi, mis kindlustab esialgul rohkem bensiini ja hõlbustab külma mootori käimapanemist.

Samaks otstarbeks on paljudel karburaatoritel eriline ujuki uputusnõel. Nõelaga ujukit alla vaju-

tates vabaneb bensiini juurevool ujukisse ja düüs annab rohkem bensiini. Vaata „Solex“ ja „Marvel“ karburaatorid.

Suurimal osal Ameerika päritoluga karburaatoritel on külma mootori käimalaskmise hõlbustamiseks õhusulglapp (vaata „Carter“ karburaator). Mootori käivitamisel õhuklappi sulgedes tekib karburaatoris seevõrd tugev hõrendus, et bensiin voolab düüsist välja joana, kuna õhku läheb õige vähe. Õhu sulglapp ühendatakse armatuur laual oleva nupuga või hoovaga nii et juht võib tarbekorral õhku sulgeda autost välja astumata. Õhku võib täielikult sulgeda ainult nii kauaks kuni väntvõll on teinud paar tiiru. Niipea kui mootor läks käima peab õhu sulglapi voolavalt avama kas täielikult või osaliselt, nii kuidas see mootori töötamiseks esialgul tarvilik. Kui mootor on soe peab õhu klapp olema täielikult avatud, vastasel juhul saab ta liig palju bensiini, mis ei jõua niikuinii kõik ära põleda vaid seguneb mootori õliga ja tekitab tahma. Ka töötab mootor suletud õhuga korratumalt.

Sagedasti jäetakse õhuklapp liig kauaks kinni ja tsilindritesse tõmmatakse liig palju n. n. „toorest“ bensiini, mille tagajärjel mootor ei lähe üldse käima. Säärasel juhul peab avama tsilindritel proovikraanid, kui need olemas on, või küünlad väljakeerama ja vändast paar tiiru ringi keerama, et tsilindrite läbipuhumisega kõrvaldada üleliigset bensiini.

AKSELERATSIOONI PUMP.

Kui mootor töötab minimaalse kiirusega, pea-aegu suletud kasiklapiga, ja klappi kiirelt avada siis väheneb esialgul karburaatoris hõrendus ja düüs ei suuda küllaldaselt bensiini anda. Selle asemel, et kiirust silmapilkselt juurde võtta jäävad plahvatused lahja segu tõttu nõrgaks ja karburaator „aevastab“. Teisest küljest peab karburaator andma akselereerimisel veidi rikkamat segu, mille bensiini ja õhu vahetuskord oleks 1 : 12 kuni 1 : 14, et tõsta sõidukiirust võimalikult kiiresti.

Et mootor vastaks silmapilkselt kaasiklapi avamisele ja karburaator annaks esialgu veidi rikkamat segu varustavad õige paljud karburaatorite valmistajad oma uuemaid karburaatorite mudeleid erilise „akselratsiooni pumbaga“. Pump surub akselereerimisel

rohkem bensiini düüsi ja võimaldab karburaatoril valmistada ka selles olukorras kohast segu. Suuremal osal karburaatoritel ühendatakse akseleratsiooni pump kaasiklapi hoovaga.

LOENG XVIII.

KARBURAATORITE TÜÜBID.

Kõikide karburaatorite kirjeldamine läheks liig pikale ja vajaks päris iseseisvat kursust, sest karburaatorite valmistajaid on palju ja igaüks annab välja vahetpidamata uusi mudelid. Samuti konstrueerivad karburaatorite valmistajad tuntuimatele autodele ise karburaatoreid. Nii on isegi ühe ja selle sama karburaatori üksikud mudelid seevõrd lahku minevad, et neid on raske ära tunda, kuid põhimõtte jääb ikka sekssamaks. Seepärast peatume ainult pruugitavamate ja tüübilisemate karburaatorite ehituse ja töötamise põhimõtte juures.

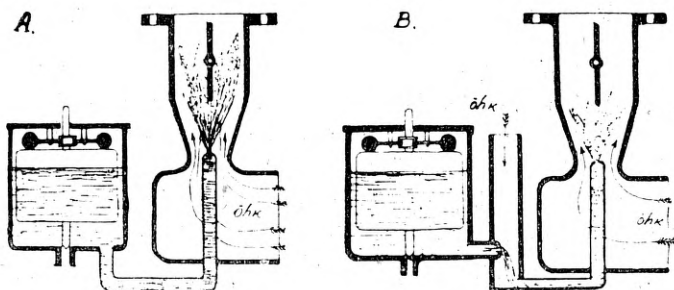
„ZENITH“.

Üks omapärasemaid karburaatoreid on, laialt tuntud ja nii Euroopa kui ka Ameerika automootorite konstruktorite poolehoidu võitnud, „Zenith“ karburaator. Omapärane on „Zenith“ karburaatoril segu reguleerimine muutuva kiiruse juures n. n. kompenseeriva düüsi abil.

Nagu juba eelpool nägime suureneb imemise kasvades ka bensiini väljavool düüsis, mille tagajärjel segu muutub rikkamaks. „Zenith“ karburaatori leidur, prantslane Baverey, otsustas selle puuduse kõrvaldamiseks varustada karburaatori kahe düüsisiga.

Düüside suurus (kaliiber) on arvestatud sääraselt, et ainult mõlemad düüsid korraga suudavad anda plahvatuseks tarvismineva bensiini. Niipea kui normaal düüs (peadüüs) annab suurenenud hõrenduse tõttu rohkem bensiini, annab kompenseeriv düüs sellevõrra bensiini vähem iga karburaatorist läbi voolanud õhu kantmeetrile, nii et segu jääb automaatselt oma kindla vahekorra juurde s. o. 1:15 vaatamata tiirude muutumisele.

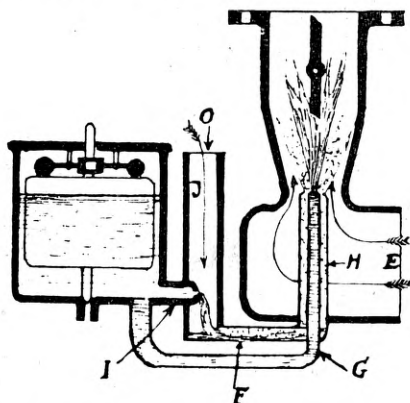
Et saada täielikku ettekujutust „Zenith“ karburaatori düüside koostööst ja segu automaatselt reguleerimisest muutuva kiiruse juures võtame paar piltlikku näidet. Kujutage et peate läbi õlekõrre vee pudelist välja imema, nagu näidatud joon. 104. Mida tugevamini imeda seda rohkem vett läbi kõrre tuleb. Samuti mõjub ka kolvi imemine tsilindris normaal düüsile (vaata joon. 104 A).



Joon. 104. Zenith karburaatori peadüüsi ja kompensaatori töötamine.

Kui imeda vett läbi kõrre, kuid mitte otsekohe pudelist, vaid klaasist kuhu voolab kogu aeg vähesel määral ja ühtmoodi vett juurde, võite imeda nii tugevasti kui tahate ikkagi ei saa te klaasist rohkem vett kätte, kui seda pudelist juurde voolab. Imete klaasist rohkem vett välja kui pudelist juurde voolab tühjeneb klaas ja te saate läbi õlekõrre vett ja õhku segamini. Viimasele juhule vastab „Zenith“ karburaatori kompensaatori töötamine (vaata joon. 104 B). Mida kiiremini mootor töötab seda enam õhku voolab läbi karburaatori õhukoonuse ühe minuti jooksul, kuid kompensaator annab minutis ikkagi

oma kindla hulga bensiini, vaatamata kas voolab läbi õhukoonuse 1 kantmeeter või 3 kantmeetrit õhku. Loomulikult jääb teisel juhul igale õhu kantmeetrile ainult kolmandik sellest bensiinist mida kompensaa-
tor minutis välja mõodab.



Joon. 105. Peadüüsi ja kompensatori koostöö.

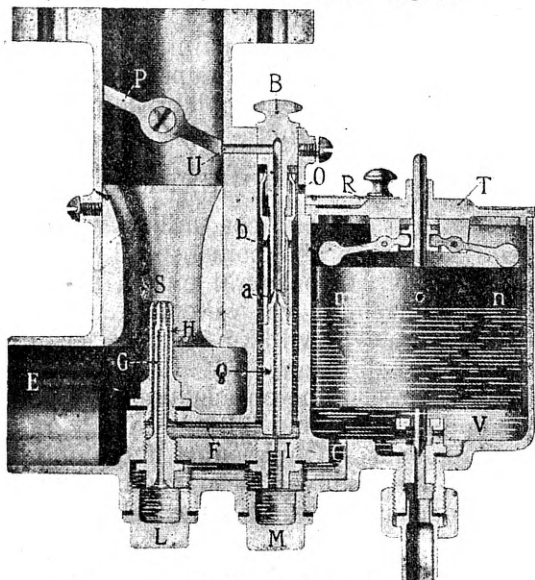
Oletame et mootor imeb läbi karburaatori tea-
tud aja jooksul 15 kg. õhku. Õige segu saavutamiseks peavad mõlemad düüsid s. o. peadüüs ja kom-
pensaator andma 1 kg. s. o. 1000 grammi bensiini.

Oletame, et peadüüs annab selle aja jooksul ja selle kiiruse juures 350 gr. bensiini kuna puuduva osa bensiini annab kompensaaator s. o. 650 grammi kompensaaatorist saadud bensiini hulk 650 gr. jääb vastavalt selle ajale muutumatuks vaatamata õhu-
koonusest läbivoolavale õhu hulgale. Kui mootori tiirude arv tõuseb ja mootor tarvitab sama aja jook-
sul kaks korda rohkem õhku ja bensiini, peab vahe-
kord jääma endiseks s. o. 30 kg. õhku ja 2000 gr. bensiini. Karburaatoris tekkinud suurema hõren-
duse tõttu annab peadüüs enam bensiini, kuid mitte $350 \times 2 = 700$ gr. nagu see peaks olema, vaid juba 1350 gr. Kuna kompensaaator annab endiselt 650 gr. jääb mõlemast düüsisist saadud bensiini hulk $1350 \text{ gr.} + 650 \text{ gr.} = 2000 \text{ gr.}$ õigesse vahekorda õhuga. Eelpool toodud näide on umbkaudne, sest segu ei jää absoluutselt muutmatuks vaid kõigub vähestes piiri-
des, kuid on toodud selleks, et anda pilti peadüüsi ja kompensaaatori koostööst.

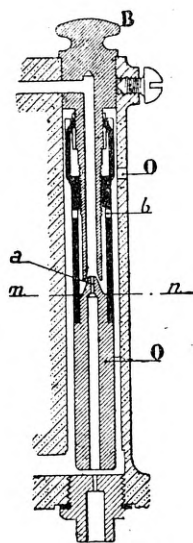
Joon. 106 on näidatud Zenith karburaator lõikes, millest selgub tema ehitus ja töötamine.

Bensiin pääseb ujuki ruumist läbi bensiini käigu C peadüüsi G ja kompenseerivasse kapslisse H läbi kompensaatori J ja bensiini kanali F.

Peadüüs G on otsekoheselt ühendatud ujuki ruumis oleva bensiini tagavaraga (võrdle joon. 104) ja allub kõigile imemise muutumistele. Kompensaator I mõõdab bensiini kompensaatori kaevu, missugune on otsekoheses ühenduses välisõhuga avause O kaudu (võrdle joon. 104 vee klaasiga).



Joon. 106. Zenith karburaator.



Joon. 107.

Kompenseeriv kapsel H ümbritseb peadüüsi ja suudab ainult niipalju bensiini väljaanda, kui palju seda läbi kompensaatori kaevu juurde voolab. Normaalsel töötamisel imeb õhukoonusest x läbivoolav õhk peadüüsisist ja kompenseerivast kapslist mõlemast bensiini. Kiiruse kasvades tõuseb ka peadüüsisist väljavoolava bensiini hulk. Ka kompenseerivast kapslist tuleb esialgu veidi rohkem bensiini, kuid ainult seniks, kuni kompensaatori kaev on bensiinist tühjaks imetud ja läbi kanali F tuleb kapslisse bensiin õhuga segatult.

Kui mootor töötab alla 300 tiiru minutis on hõrendus õhukoonuses seevõrd nõrk, et ei suuda kül-

laldaselt bensiini peadüüsisist ja kompenseerivast kapslist välja imeda. Et aga hõrendus sel ajal on kõige tugevam kaasi klapi ja käimalaske ehk vabajooksu kanali N juures hakkab käimalaskedüüs Q bensiini andma. Käimalaske kanali juures tekkinud hõrenduse tõttu voolab õhk läbi avause O kompensaatori kaevu, läheb aukude b kaudu düüsi suudmest a mööda segutorusse ja võtab düüsisist endale tarvilise hulga bensiini kaasa. Käimalaske düüsi suudme a ja segutoru vahet suurendades või vähendades muutub ka segu vaesemaks või rikkamaks ainult tühjalt töötamisel, kuna suurema kiiruse juures ei anna käimalaske düüs enam üldse bensiini, sest kompensaatori kaev tühjeneb ja kõik kompensaatorist väljavoolav bensiin läheb ühes õhuga läbi kanali F ja kompenseeriva kapsli seguruumi.

ZENITH KARBURAATORI REGULEERIMINE.

Zenith karburaatoril on kolm osa, milledest oleneb segu koosseis ja need on õhukoonus, peadüüs ja kompensaator. Segu võib tarbekorral muuta nende osade vahetamisega suuremate või vähemate vastu. Õhukoonus mõõdab segule tarvilikku õhku ja peab olema kooskõlas düüsi kaliibriga.

Kui mootori akselereerimine on aeglane ja tasasel käigul pole mootori töötamine ühtlane võib viga olla liiga suures õhukoonuses. Õhukoonust ühe numbri võrra vähendades kõrvalduvad need vead. Suurema kaliibriga kompensaator aitab sarnasel korral vähe viga parandada.

Kui mootor ei saa küllalt kaasi tsilindrisse ja ei suuda arendada täiesti avatud kaasiklapiga seda kiirust, mida temalt nõutakse peab suurema õhukoonuse panema.

Peadüüsi omadused tulevad ilmsiks peamiselt suurema kiiruse juures. Kui tasasel teel suurema kiirusega sõites tuleb ilmsiks rikka segu tundemärke, nagu must suits, iseloomustav töötanud kaaside kibe lõhn, mootor ei tööta korralikult, plahvatused sumbutajas, küünlad tahmuvad ja mootor tarvitab palju bensiini, siis on peadüüs liiga suur. Juhul kui segu on suure kiirusega sõites vaene s. o. mootor ei arenda maksimaalset kiirust ja karburaator aevastab, peab düüsi vahetama suurema vastu. Peadüüsi väljavõtmiseks keeratakse düüsi kork L välja ja selle järgi

ka peadüüs. Düüsi väljakeeramiseks peab tarvitama spetsiaal düüsi võtit.

Kompensaator mõõdab bensiini kompenseerivasse kapslisse ja tema suurus avaldab samuti mõju kaasi koosseisule. Kompensaatori puudused avalduvad peamiselt raskel veol, mispärast kompensaatori proovimist on kõige parem toimetada mäest otseühendusel üles sõites, nii et mootor veab õige raskelt. Kui säärasel proovimisel annab karburaator liiga rikkast segu ja mootor avaldab eelpool kirjeldatud tundemärke peab kompensaatori asetama vähemaga.

Väike kompensaator annab säärasel proovil ka vaest segu: karburaator aevastab, mootor jätab plahvatusi vahele ja hakkab hüppama (gallopeerima). Kompensaatori vahetamiseks keeratakse kõige pealt kompensaatori kork M välja ja pärat kompensaator, sama võtmega millega peadüüsi.

Karburaatori reguleerimine tühjal käigul sünnib käimalaske düüsi suudme ja segutoru vahe vähendamise või suurendamisega. See on ka ainukene segu reguleerimise võimalus Zenith karburaatoril üksikuid osasid vahetamata. Enne reguleerimisele asumist peab mootor töötama normaal töötamise soojuseni. Kaasi klapp suletakse kuni mootor töötab (umbes 300 t. m.) minimaalse kiirusega. Õige segu korral töötab mootor tühjalt ühetaoliselt ja korralikult ega pole töötanud kaasidel kibedat ja iseloomustavat põlemata kaasi lõhna. On segu liiga rikas ja avaldab mootori töötamine rohke bensiini tundemärke peab segu lahjendama s. o. vaesemaks tegema segutoru B väljakeeramise. Segu rikastamiseks keeratakse düüsi suudme a ja segutoru vahe vähemaks. Käimalaske seadise reguleerimiseks võetakse segutoru B ühes käimalaske düüsigi kompensaatori kaevust välja.

Mitte igakord ei maksa asuda karburaatori reguleerimisele, ku mootor ei tööta tühjal käigul korralikult. Väga sagedasti peitub viga mujal näiteks on mootoris surve nõrk kas puuduliku tsilindri kaane tihenduse, kulunud kolvirõngaste põlenud klappide, ebatihedate süüteküünalde ja proovi kraanide tõttu või pääseb tsilindritesse ja imemise torustikku õhku väljastpoolt karburaatori. Säärastel juhtudel ei anna karburaatoris düüside muutmise ja käimalaske seadise reguleerimine soovitavaid tagajärgi. Ka nõrk

säde, tahmunud ja põlenud süüteküünlad ja liiga varane süütemoment põhjustavad korratumat töötamist tühjal käigul.

ZENITH MUD. TD.

Peale eelkirjeldatud Baverey-süsteemilise „Zenith“ karburaatori ilmus mõne aasta eest uus „Zenith“ karburaatori tüüp mudel TD.

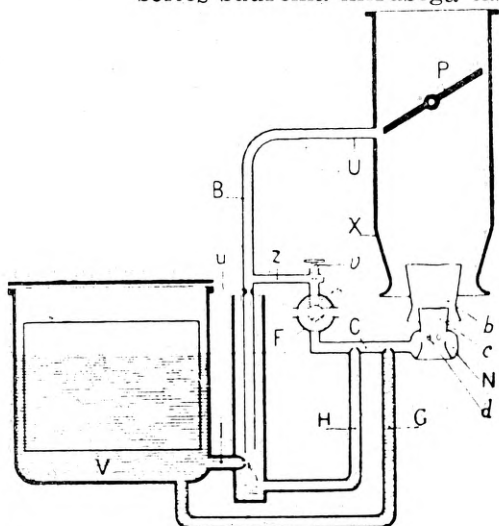
Mud. TD töötamise põhimõte on samane, mis eelmiselgi, kuid on konstruktiivselt mitmeti muudetud ja täiendatud.

Suurimateks täiendusteks ja muudatusteks on astmeline õhukoonus ja korrektor.

Astmeline õhukoonus hoiab hõrenduse düüsi juures enam-vähem normaalpiirides ka siis, kui mootor töötab väikese kiirusega ja üleminek ühelt kiiruselt teistsugusele sünnib voolavamalt. Teiseks astmelise õhukoonuse paremuseks on põhjalikum bensiini pulveriseerimine, mis võimaldab ühtlasemat bensiini ja õhu segu.

Korrektor võimaldab karburaatoril valmistada:

- 1) rikkamat segu külma mootori käimalaskmisel, mootori raskel veol ka siis, kui mootor pole saavutanud normaal töötamise temperatuuri;
- 2) normaalset segu harilikus olukorras ja
- 3) vaesemat segu kokkuhoiu saavutamiseks, sõites suurema kiirusega tasasel teel.



Joon. 108.

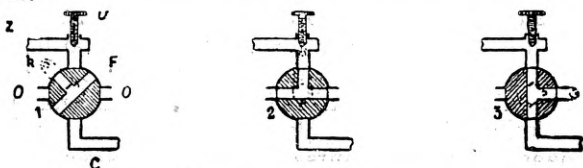
Zenith
mud. TD.

Korrektor on juhitud armatuurlaualt väikese hoova abil ja juht võib hõlpsalt segu muuta vastavalt olukorrale.

Konstruksioonilt läheb mud. TD märksa lahku eelpoolkirjeldatud Baverey-süsteemisest karburaatorist.

Peadüüs G ja kompenseeriv düüs H ei anna bensiini otsekohe seguruumi, vaid kanali C, kust bensiin pääseb seguruumi segadüüsi augukeste d kaudu. Nagu nägime peadüüsi ja kompensaatori koostöötamisest, läheb kiirel mootori töötamisel läbi kompenseeriva kapsli bensiin õhuga segatult. Käesoleval mudelil tuleb läbi kompenseeriva düüsi H samuti õhk ja bensiin, mis seguneb omakorda peadüüsist G väljavoolava bensiiniga, ja läheb seguruumi läbi augukeste d juba bensiini vahuna. Arusaadavalt soodustab õhu ja bensiini segunemine kanalis C tunduvalt pulveriseerimist ja bensiini kiiremat auramist.

Korrektor F abil võib suurendada õhuvoolu kanalis C vaesema segu saavutamiseks, või hoopis sulgeda mootori käimalaskmisel. Joon. 109. näitab korrektori asendeid rikka, normaalse ja vaese segu tarvis.



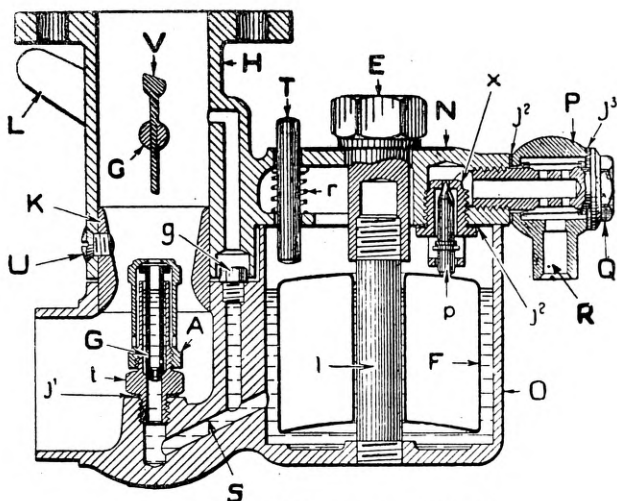
Joon. 109. Korrektor mitmesuguses asendis.

1. Rikas. 2. Normaal. 3. Vaene.

„SOLEX“.

Oma lihtsa ehitusviisi ja düüside käepärasuse tõttu on „Solex“ karburaator saanud õige populaarseks ja leidnud rohket poolehoidu eriti Euroopa autotööstajate seas.

Nagu näha joon. 110, voolab bensiin toru R kaudu ujuki ruumi O. On ujukiruumis bensiini pind tõusnud tarvilisele kõrgusele, tõstab ujuk F nõelklapi p ja suleb bensiini juurevoolu. Ujukiruumist pääseb bensiin kanali S kaudu käimalaske düüsi g ja peadüüsi G. Käimalaske düüs annab mootorile tarvilise bensiini ainult mootori käimalaskel ja tühjalt töötamisel. Peadüüs G annab bensiini õhukoonusest K läbivoolavale õhuhulgale alati õiges vahekorras,

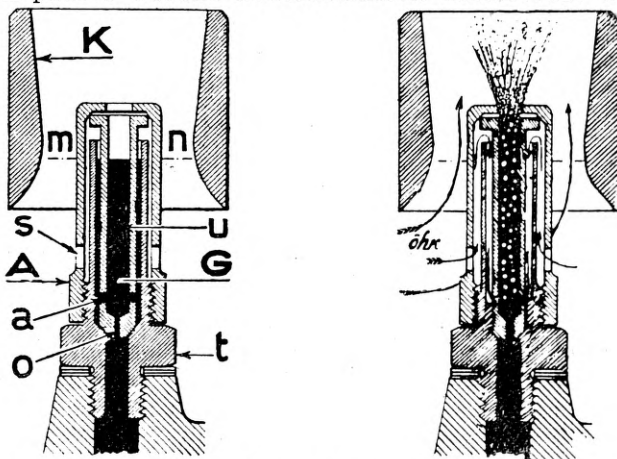


Joon. 110. Karburaator „Solex“.

F — ujuk, O — ujukiruum, R — bensiini juurevoolu toru P — nõelklapp, x — nõelklapi pesa, T — ujuki uputusnõel, S — bensiini kanal, G — düüs, A — düüsi kest, g — käimalaske düüs, K — õhukoonus, V — kaasiklapp.

vaatamata mootori kiiruse muutusele. Segu õige koosseisu alalhoidmine toimub automaatselt.

Joon. 111. on näha „Solex“ karburaatori pea-düüsi ehitus. Düüs G on pööratud kalibreeritud ava-usega o allapoole. Kaliibrist o vähe kõrgemal on düüsis kaks väikest augukest a, millede kaudu bensiin pääseb düüsile kontsentriliselt asetsevasse düü-



Joon. 111. Karburaator „Solex“ düüs.

sikaevu. Düüsi ja düüsikaevu ümbritseb omakord õhudüüs A, millel on allpool õhukoonust k kaks õhukaugu s.

Bensiin pääseb läbi düüsi kaliibri o düüsi, sealt läbi augukeste a omakord düüsikaevu ja täidab mõlemad bensiiniga kuni jooneni m—n. Mootori imedes kisub õhukoonusest läbivoolav õhk bensiini düüsist kaasa. Vähema kiirusega töötades tarvitab mootor ka vähem bensiini ja läbi kaliibri o jõuab niipalju bensiini juure voolata, kuipalju mootor düüsist välja imes ja bensiini pind jääb düüsis endisele kõrgusele, s. o. joonele m—n püsima.

Suure kiirusega töötades tõmbab õhk rohkem bensiin düüsikaevust augukeste a kaudu düüsi tagasi ja tühjeneb samuti; samal ajal pääseb õhk läbi õhudüüsi õhuaukude s düüsikaevu ja sealt augukeste a kaudu düüsi. Seetõttu, et õhk pääseb väljastpoolt kaliibri o juure, ei kandu õhukoonuses suurenenud rõendus otsekohe düüsi kaliibri o juure üle ja hoiab läbi kaliibri voolava bensiini hulga automaatselt soovitavais piires.

REGULEERIMINE.

Segu muutmine rikkamaks või vaesemaks võib sündida ainult düüsides või õhukoonuse vahetamisega, nagu seda tehakse „Zenith“ karburaatori juures.

Et käimalaske düüs annab bensiini ainult tühjal käigul, ei avalda tema suurus mingit mõju siis, kui mootor töötab suurema kaasiga, s. o. kui kaasklapp on avatud.

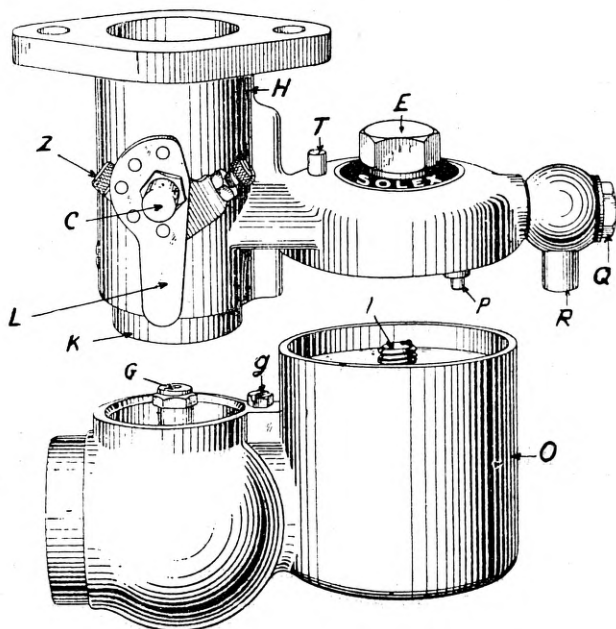
Annab karburaator avatud klapi töötlades rikamat või vaesemat segu, aitab ainult peadüüsi vahetamine kas vähema- või suuremakaliibrilise vastu.

Kui mootor tõrgub tühjal käigul töötamast, galopeerib ja pärast lühikest töötamist jääb seisma ja selle seismajäämisel kogub karburaatori õhukäiku bensiini ja hakkab isegi tilkuma, on viga kindlasti liig suurekaliibrilises käimalaske düüsis. Peale nende tundemärkide tuleb väljalasketorustikust musta suitsu või kibedat vingu ja küünlad tahmuvad lühikese ajaga mustaks. Käimalaske düüs tuleb vahetada vähema vastu.

Kui mootor tõrgub käima minemast ega tööta tühjal käigul küllalt hästi, peab käimalaske düüs suurema vastu vahetatama.

Tühjalt käiguks tarvisminevat kaasi hulka saab reguleerida kruvi Z abil (Vaata joon. 112).

Düüside vahetamine, samuti nende väljavõtmine puhastamise otstarbel on „Solex“ karburaatoril eriti hõlbus ja võib sündida ilma et karburaatorit oleks vaja mootori küljest maha võtta. Karburaatori lah-tivõtmiseks vabastatakse kruvi E, mille tõttu karbu-raatori alumine pool ühes ujukiruumiga ja düüsi-dega on vaba, kuna ülemine pool jääb mootori külge (Vaata joon. 112). Ka „Solex“ karburaatori



Joon. 112. Karburaator „Solex“ lahtivõetult.

düüside väljakeeramiseks pole vaja erilist võtit, nagu „Zenith“ karburaatori juures.

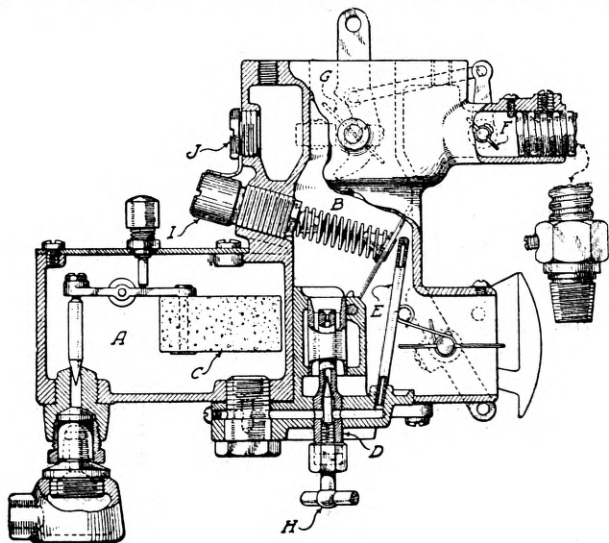
Düüsidesse kinnijäänud prügi ei tohi kunagi kõr-valdada nõelaga, traadiga või mõne muu metallas-jaga, sest düüsi kaliiber võiks seega suureneda ja anda enam bensiini kui vaja, vaid tuleb lihtsalt läbi puhuda.

LOENG XVIII.

„MARVEL“.

„Marvel“ karburaator kuulub lisaõhuga reguleeritavate karburaatorite hulka.

Nagu joon. 113. nähtub, voolab bensiin ujukiruumi alt ja ujukiruumist bensiinikäigu K kaudu väikese kiiruse düüsi D ja suure kiiruse düüsi E. Et ära hoida segu rikastumist suure kiirusega töötamisel, on „Marvel“ karburaator varustatud lisaõhu-



Joon. 113. Karburaator „Marvel“.

klapiga. missugune asub otsekohe suure kiiruse düüsi E taga ja on kinnitatud hingedega seguruumi külge. Lisaõhuklapp suletakse vedru B abil.

Väikese kiirusega töötades on karburaatoris hõrendus nõrk ja lisaõhuklapp on suletud, nii et õhk pääseb ainult läbi õhukoonuse väikese kiiruse düüsis D mööda ja võtab sellest tarvilise osa bensiini kaasa. Väikese kiiruse düüsi kaliiber on reguleeritav nõela H-ga.

Kiiruse suurenemisel kasvab ka karburaatori seguruumis hõrendus ja suure kiiruse düüs E ja lisaõhuklapp asuvad tegevusse. Suurenenud hõrenduse tõttu avaneb lisaõhuklapp ja avab lisaõhukäigu. Lisaõhk läheb suure kiiruse düüsis mööda ja võtab

sellest bensiini kaasa. Mida kiiremini mootor töötab, seda enam avaneb lisaõhuklapp ja segu jääb ikkagi muutmatuks vaatamata suurenenud hõrendusele. Sääraselt valmistab „Marvel“ karburaator kahe düüsi ja lisaõhuklapi abil kogu aeg õige ja kohase segu.

Segu eelsoojendamiseks on ümber seguruumi „soojendussärk“, kuhu juhitakse kuum töötanud kaas. Eelsoojendamine on „Marvel“ karburaatoril reguleeritav ja juht võib seda armatuurilaualt tarbikorral suurendada või vähendada. „Marvel“ karburaatori eritüüpe tarvitatakse Buick, Nash, Oakland ja Hudson autodel.

REGULEERIMINE.

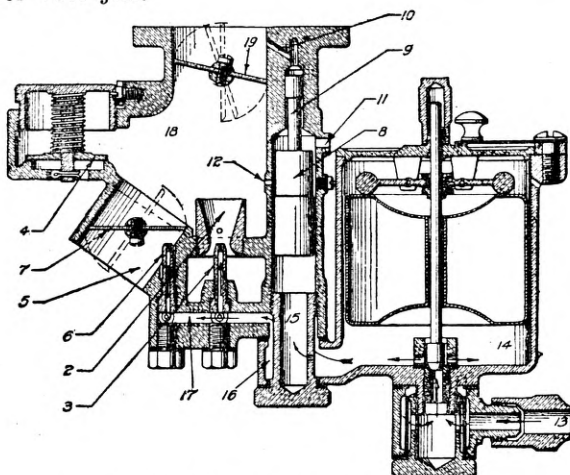
Nõel H reguleerib väikese kiiruse düüsi kaliibrit ja kruvi J lisaõhuklapi vedru B survet.

Reguleerimine sünnib järgmiselt: alul keeratakse nõel H paremale kuni suleb täielikult väikese kiiruse düüsi, siis $\frac{3}{4}$ —1 ring vasakule tagasi. Õhu reguleerimiseks tuleb kruvi J kinni keerata kuni kruvipea serv jääb ühekaugusele kruvi kinnitaja — vedru otsaga. Mootor pannakse käima ja lastakse töötada kuni see on täielikult soe ja alles siis võib asuda karburaatori lõplikule reguleerimisele. Kaasiklapp suletakse kuni mootor töötab minimaalse kiirusega, düüsi nõel keeratakse ettevaatlikult paremale kinni kuni mootori töötamine sünnib ühtlaselt ja kõige kiiremalt kaasi juure lisamata. Peale väikese kiiruse düüsi reguleerimist asutakse lisaõhu reguleerimisele: vedru B lastakse lõdvemale kruvi J väljakeeramisega umbes $\frac{1}{8}$ ringi korraga, kuni mootor töötab kergelt ja ühtlaselt; süütamist umbes $\frac{2}{3}$ peale varasemaks seades ja kaasiklappi järsult avades peab kiirenemine (akseleratsioon) sündima silmapilkselt. Tekivad karburaatoris plahvatused, on segu liig vaene ja seda peab rikastama nõela H väljakeeramisega vasakule. Samuti võib segu rikastada kruvi J kinnikeeramisega. Kui kiirenemine sünnib aeglaselt ja töötanud kaas avaldab rikka segu tundemärke, peab nõela H kinni keerama kuni mootor vastab akselereerimisele silmapilkselt.

Suurema kokkuhoiu saavutamiseks peab vedru lõdvale laskma ja düüsi nõela kinni keerama niipalju, kui mootori töötamine seda lubab ja kuni akseleratsioon (kiirenemine) on kõigiti hea.

„BALL & BALL“.

Joon. 114. näidatud „Ball & Ball“ karburaator on kaheastmeline ehk -järguline. Karburaatori esimene aste koosneb õhukoonusest 2, düüsidest 3 ja lisahuklapist 4 ja valmistab kohast segu kiirustele kuni 65 km tunnis. Karburaatori teise astme eriosad on õhuklapp 7, mis suleb õhukäigu 5 ja düüs 6. Karburaatori teine aste valmistab segu suuremate kiiruste tarvis, kui 65 km tunnis ja kui mootor töötab täielikult avatud kaasiklapiga, näiteks, mäkke sõidul, raskel veol jne.



Joon. 114. Karburaator „Ball & Ball“.

„Ball & Ball“ karburaatoris leiame õieti kaks iseseisvat karburaatorit, millel on ühised ujukiruum ujuki ja nõelklapiga, seguruum ja kaasiklapp, ja milledest üks töötab ainult vähema kiiruse ajal ja teine suure kiirusega sõidul.

Karburaatori esimene aste töötab väga ökonoomselt ja katab mootori tarviduse ligi 80—90% harilikul sõidu jooksul. Täie jõu saavutamiseks peaks karburaator andma veidi rikkamat segu; seda nõuet rahuldab karburaatori teine aste ja asub tegevusse alles siis, kui kaasiklapp on avatud umbes $\frac{2}{3}$ peale. Mootori väikese kiiruse juures, kui kaasiklapp on ainult osaliselt avatud, jääb klapp 7 kinni ja kõik karburaatorisse minev õhk voolab läbi õhukoonuse 6. Voolates õhukoonusest läbi viib õhk düüsidest 3 bensiini kaasa. Kiiruse suurenedes kasvab ka seguruum

mis hõrendus, mille mõjul avaneb lisaõhuklapp 4 ja vabastab karburaatorisse lisaõhu juurevoolu. Seega püsib segu õiges vahekorras tühjalt käigult kuni umbes 65 km tunni-kiiruseni.

Avades kaasiklapi 19 lõpuni, avaneb ka viimase kolmandiku jooksul klapp 7 ja vabastab õhuvoolu karburaatorisse läbi õhukäigu 5. Ühtlasi annab düüs 6 möödavoolavale õhule bensiini. Joon. 114. on näidatud punktiiriga kaasiklapi 19 avamise ulatus, mille jooksul avaneb ka klapp 7.

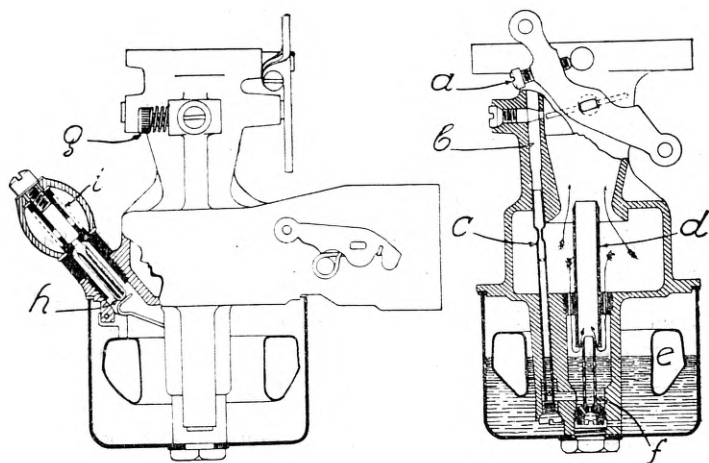
„Ball & Ball“ karburaator on varustatud veel erilise akseleratsiooni pumbaga, mis võimaldab mootoril head akselereerimist. Akselereerimise seadis koosneb pumbast 8, mis liigub vabalt tsilindris. Pumba ülemises otsas on kolb 9, missugune on tsilindris õhutihedalt. Tsilindri ülemine osa on ühenduses klapipealse ruumiga kanali 10 abil. Kolvialune tsilindri osa ühendatakse seguruumiga augu 12 ja välisõhuga augu 11 kaudu.

Kui mootor töötab väikese kiirusega, s. o. pea-aegu suletud kaasiklapiga, on kaasiklapi pealses ruumis seevõrt tugev hõrendus, et kisub kolvi 9 üles. Ühes sellega tõuseb pump 8, bensiin voolab ujukiruumist kaevu 15 ja pumbaalune ruum täitub bensiiniga. Kui nüüd kaasiklappi järsult avada, väheneb hõrendus kaasiklapi pealses ruumis, pump 8 langeb oma raskuse mõjul alla ja surub bensiini tsilindri ja pumba vahelt ülesse. Samal ajal tungib õhk august 11 pumba tsilindrisse, sealt augukese 12 kaudu seguruumi ja viib endaga pumbatud bensiini kaasa. „Ball & Ball“ karburaatori erimudeleid tarvitatakse Chrysler ja Studebaker autodel.

„CARTER“.

Nagu näha joon. 115., on „Carter“ karburaator kontsentrilise ujukiruumi asetusega.

„Carter“ karburaatoril on samuti nagu „Zenith“, „Solex“ ja paljudel teistel karburaatoritel väikese kiiruse düüs, mis annab bensiini kuni 25 km tunni-kiiruseni. Tühjal käigul ja väikesel kiirusel tõmbab kaasiklapi juures tegutsev hõrendus bensiini läbi tühjalt käigu kanali, kus juba seguneb õhuga ja läheb imemise torustikku. Suuremate kiiruste juures annab bensiini segadüüs.



Joon. 115. Karburaator „Carter“ mud. RXO.
a kaasiklapi reguleerimise kruvi, b vabajooksu kanal, c vabajooksu ehk väikese kiiruse düüs, d segutoru, e ujuk, f kombinneeritud düüs, g kaasi reguleerimise kruvi, h nõelklapp, i bensiini kurn.

Segadüüsi alumises otsas on vertikaal- ja diagonaal-kaliibrid, missugused mõõdavad tarvilise hulga bensiini. Vertikaal-kaliiber annab bensiini otsekohe düüsi, kuna diagonaal-kaliiber — düüsikaevu ja on kompenseerivaks düüsiks.

Düüsi küljel on rida augukesi, mis annavad bensiini selle järele, kuipalju on kaasiklapp avatud. Täielikult avatud kaasiklapiga saab ka mootor kõige suuremal hulgal bensiini.

Düüsi peal on segutoru, mis juhib tiheda bensiini ja õhu segu õhukoonusesse, kus peaõhk, mis otsekohe läheb segutorust mööda, purustab rikka segu ja aitab tunduvalt paremini pulveriseerida ja segada bensiini õhuga. Segatoru tegevust ja ülesannet võib võrrelda Zenith TD astmelise õhukoonusega. Segatoru aluses olevad õhugaugukesed ühendavad õhukäigu düüsikaevuga. Õhk tungib nende augukeste kaudu düüsikaevu, voolab segutorusse ja düüsist mööda minnes kisub bensiini kaasa. Augukesed düüsi küljel lasevad suurema kiiruse juures õhku tungida segadüüsi ja aitavad omakorda bensiini purustada juba segadüüsis.

Kõige ökonoomsema segu valmistab „Carter“ karburaator umbes 30—35 km tunni-kiiruse juures,

kuna kõige suurem on bensiini kulu täielikult avatud kaasiklapiga sõites.

Eelpoolkirjeldatud Carter mud. RXO on tarvilisel Chevrolet autodel. Carter karburaatori erimudeleid tarvitatakse veel Nash, Plymouth ja Pontiac autodel.

REGULEERIMINE.

„Carter“ mud. RXO on nähtud ette ainult väikese kiiruse segu reguleerimine. Reguleerimise kruvi keeratakse kinni kuni lõpuni ja siis 1—1½ ringi vasakule tagasi. Kui mootor on töötanud normaaltöötamise temperatuurini, tuleb süütamine seadida hiliseks ja kaasiklapp sulgeda kuni mootor töötab minimaalse kiirusega, s. o. umbes 250 t. min. Nüüd võib reguleerimise kruvi aegamööda välja keerata kuni mootori tiirude arv hakkab langema, mis tähendab, et segu on liig vaene. Kruvi tagasikeeramine peab sündima nii kaua kuni mootor töötab ühtlaselt ja kergelt ja annab ka sõidul häid tagajärgi. Kruvi sissekeeramisega muutub segu rikkamaks.

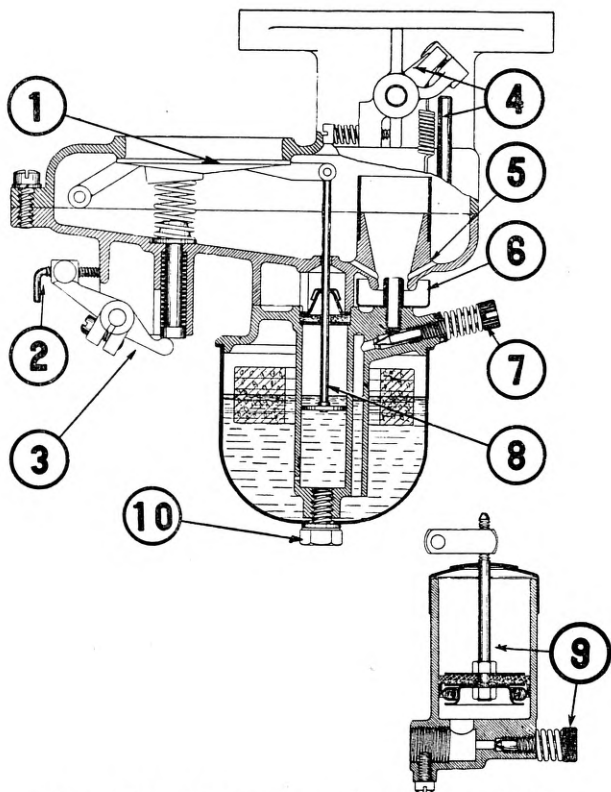
„JOHNSON MUD. H.“

„Johnson“ karburaator kuulub lisaõhu karburaatorite hulka ja on ka kontsentrilise ujukiruumiga.

Peaõhk pääseb karburaatorisse düüsi ümbritseva bensiini panni 6 juurest, läheb düüsist mööda õhukoonusesse ja sealt seguruumi. Mootori töötamisel imeb seguruumis teotsev hõrendus ka lisaõhuklapi 1 lahti. Lisaõhuklapp avaneb seda enam, mida suurem on mootori kiirus ja seega karburaatoris teotsev hõrendus. Lisaõhuklapi suleb vedru, mille pinge määrab ka klapi avanemise ja lisaõhu juurevoolu karburaatorisse. Vedru pinget võib tarbeks suurendada või vähendada kruvi 2 abil. Et töötamise ajal lisaõhuklapp ei väriseks, on klapp ühendatud juhtkolviga „stabilisaatoriga“ 8. Stabilisaatori kolb asub bensiini sees ja hoiab lisaõhuklapi alati tasakaalus.

Düüsist väljavoolavat bensiini mõõdab nõel 7. Segu kompenseerimiseks suuremate kiiruste peal on karburaatoril „ökonomisaator“ 4, mis avab õhu juurevoolu düüsi.

Õhukoonuse alumises osas on kanalid 5. Nende kanalite ülesanne on juhtida torustikus ja karburaatoris kondenseerunud bensiini uuesti õhuvoolu kätte



Joon. 116. Karburaator „Johnson“ mud. 14.

ja torustikust tagasivalgunud bensiin läheb uuesti pulveriseerituna tsilindritesse.

Akseleratsiooni suurendamiseks on „Johnson H“ varustatud veel akseleratsiooni pumbaga 9. Akseleratsiooni pump on otsekohealt ühendatud kaasiklapi hoovaga. Kaasiklappi järsult avades surub pumba kolb õhu ujukiruumi ja suurendab ujukiruumis õhusurvet. Suurenenud õhusurve mõjul purskab düüsis rohkem bensiini ja mootor saab kohase segu ka järsul kaasiklapi avamisel.

Akseleratsiooni pumba võib kasutada heade tagajärgedega külma mootori käimalaskmisel. Selleks on vaja kolm-neli korda vajutada kaasipedaalile, millega asub tegevusse akseleratsiooni pump ja annab rohkesti bensiini pannile 6. Õhk voolab panni juurest läbi, võtab bensiini kaasa ja viib selle otsekohe karburaatori seguruumi.

Peale eelpoolkirjeldatu võib „Johnson“ karburaator anda rikkamat segu, kui sulgeda lisaõhuklapi hoova 3 ülestõstmisega. Hoob 3 ühendatakse armatuurilaua oleval nupuga.

REGULEERIMINE.

Tühjalt käigu ja väikese kiiruse segu reguleerimine sünnib ainult kruvi 2 abil. Segu rikastamiseks on tarvis kruvi 2 keerata päripäeva ja lahjendamiseks vastupäeva. Kruvi 2 keeramisega suureneb või väheneb lisaõhuklapi vedru pinge. Vedru pinge määrab ära segu koosseisu kuni 15 km tunni kiiruseni. Suurema kiiruse tarvis saab segu reguleerida nõelklapi 7 abil. Nõelklapp keeratakse kinni ja siis kaks ringi lahti. Nõelklappi päripäeva keerates suleb nõel düüsi avause ja segu muutub lahjemaks, kuna vastupäeva keerates muutub segu rikkamaks.

Et saavutada ökonoomset segu, peab nõelklappi püüdma kinni keerata niipalju, kui seda lubab korralik mootori töötamine, tugev vedu ja hea aksele ratsioon.

Kui akseleratsiooni pump annab järsul kaasi andmisel liig palju bensiini ja pumbast tekitatud õhusurve on ujukiruumis liig suur, võib seda vähendada akseleratsiooni põhjas oleva kruvikese väljakeeramisega. On kruvi rohkem välja keeratud, suureneb ka õhu avaus ja enam õhku pääseb tsilindrist välja ujukiruumi minemata ja akselereerimisel purskab vähem bensiini üles. Kruvi päripäeva keerates sulgub õhu avaus ja pump annab rohkem bensiini düüsi, kuna vastupäeva — nõrgeneb akseleratsiooni pumba mõju. Normaali-olukorras peab kruvi olema avatud umbes $\frac{1}{4}$ ringi.

LOENG XIX.

KARBURAATORITE RIKKED.

Suur osa rikkeid, mis põhjustavad mootori korratut töötamist, takistavad mootori käimalaskmist ja jätavad mootori seisma, peituvad karburatsioonis. Karburaatori rikkeid pole raske kindlaks teha ja kõrvaldada, kui on teada karburatsiooni põhimõtte ja rikete tundemärgid. Enamus karburaatori rikkeid avalduvad, kas liiga rikkas või liiga hõredas segus.

MOOTOR EI LÄHE KÄIMA.

Esimeses järjekorras tuleb kindlaks teha, kas bensiin voolab karburaatorisse. See on eriti hõlbus nende karburaatorite juures, millel on ujuki uputusnõel või ulatub nõelklapp ujukiruumi kaanest läbi. Ujukit uputades vabaneb bensiini juurevool ja ujutab karburaatori üle. Ei peaks bensiin karburaatori üle ujutama, on bensiini juurevoolus takistus või on bensiin otsas. Kui karburaator on õieti reguleeritud, peab mootor käima minema. Kui see ei sünni, siis peitub viga enamasti süütesüsteemis.

Mootori käimalaskmisel pole kunagi soovitatav õhu-sulglappi liig kauaks sulgeda, seega pääseb liig rohkesti bensiini tsilindritesse, rikub õli ja raskendab mootori käimalaskmist.

MOOTOR LÄHEB KÄIMA JA JÄÄB KOHE SEISMA.

Siin on harilikuks veaks düüsi ette peatuma jäänud prügi. Niipea kui mootor läheb käima ja bensiini imemine läheb suuremaks, tõuseb prügi düüsi ette ja takistab bensiini andmist. Düüs välja võtta ja läbi puhuda.

Samu tundemärke avaldab mootor ka siis, kui bensiini pind on düüsis liig madal. See viga võib juhtuda eriti nende karburaatorite juures, millel ujuk on kinnitatud hoova abil ujukiruumi seina külge. Ujuki hoob on väänatud ehk painutatud ja sulle bensiini juurevoolu varem kui õigus.

MOOTOR JÄTAB VÄIKESE KIIRUSE PEAL PLAHVATUSI VAHELE.

Harilikuks põhjuseks on siin ebatihedad ühenduskohad ja õhk pääseb segu hulka väljastpoolt karburaatori. Kui karburaatoril väikese kiiruse tarvis on eridüüs, võib ka väikese kiiruse düüs olla ummistunud.

MOOTOR JÄTAB SUURE KIIRUSE PEAL PLAHVATUSI VAHELE.

Kas on bensiini juurevool takistatud või ei lähe sisselaskeklapid korralikult kinni. Järele vaadata

benssiini juurevoolu toru ja filter ja kontrollida klappide paisumise vahed. Ka benssiinis leiduv vesi kutsub välja plahvatusi karburaatoris ja mootor jätab plahvatusi vahele. Kui benssiin sisaldab rohkesti vett, on soovitatav seda läbi seemisnaha kurnata — vesi jääb seemisnahale peatuma, kuna benssiin voolab läbi.

PLAHVATUSED KARBURAATORIS.

Plahvatused karburaatoris on tingitud enamasti puudulikust karburatsioonist ja tõendavad, et segu on liig vaene: kas on karburaator valesti reguleeritud, vett on benssiinis, düüs ummistunud, benssiin lõpemas või pääseb rohkesti õhku väljastpoolt karburaatori segu hulka. Esimesel juhusel aitab ainult karburaatori uuesti reguleerimine.

Et kindlaks teha, kas ei pääse õhk väljastpoolt karburaatori segu hulka, tulevad esimeses järjekorras üle vaadata karburaatori ja imemise torustiku ühenduskohad. Ebatihedate ühenduste kindlakstegemine on õige lihtne, kui talitada järgmiselt: mootori töötamise ajal valage väikesest õlikannust ühenduskohtadele veidi benssiini. Kui mootor hakkab selle järele paremini töötama, on kindel, et ühendused on ebatihedad.

Sagedasti pääseb õhk ka kulunud klapivarre ja puksi vahelt tsilindrisse. Ainsaks mõistlikuks vea kõrvaldamiseks on pukside uuendamine. Sagedasti peab karburaatori reguleerima õige rikka segu peale, et saavutada mootorilt rahuldavat ja ühetaolist töötamist, siis peab alati kontrollima ühenduskohti, klappe ja klapi juhtpukse.

Ka karburaatoris võib peituda ebatihedus ja kaasiklapi völl võib olla kulunud. Sellised vead teevad juhile karburaatori reguleerimisel õige tõsist tüli ja reguleerimine ei anna kunagi rahuldavaid tagajärgi kuni leidub veel üksikuid ebatihedaid kohti.

Mitte alati pole viga karburatsioonist, kui karburaator turtsub ehk aevastab, vaid ka sisselaskeklapid ja ebaõige süüteküüna võivad välja kutsuda just samu tundemärke.

Kui sisselaskeklapp ei lähe kinni, pääseb põlev kaas imemistorustikku tagasi ja süütab värske kaasi juba torustikus ja karburaatoris põlema.

Sagedasti võivad ebaõigete süüteküünalde elekt-roodid töötamisel minna niivõrt tuliseks, et süütavad kaasi juba imemise takti ajal ja leek lööb karburaatorisse tagasi.

KARBURAATOR TILGUB.

Mootori seisu ajal karburaator tilgub ja on alati märg, see on üks kulukam ja tülikam viga. Kulukas on ta seepärast, et hulk bensiini läheb kasutamata kaotsi ja ka mootori bensiini kulu on märksa suurem. Kui karburaator tilgub, siis ei maksa viga mujalt minna otsimagi, kui ujukist ja nõelklapist: kas on ujuk bensiini täis või on nõelklapp vigane ega sule bensiini juurevoolu. Säärasel juhul on bensiini pind ka düüsi suudmest kõrgemal ja mootor saab rikkamat segu kui õigus: mootor ajab sumbutajast musta suitsu ja galopeerib.

UJUK ON UPPUNUD.

Kork-ujuk on kaetud õhukese šellaki korraga, et ära hoida ujuki vettimist bensiinis. Sagedasti juhtub, et šellaki kord on saanud vigastada, bensiin imub ujukisse ja teeb selle raskemaks. Säärasel juhul peab laskma ujuki kuivada ja uuesti õhukeselt šellakiga katma.

Vask-plekist ujukil võib leiduda silmale vaevalt märgatav auguke, mille kaudu bensiin pääseb ujukisse ja ujuk muutub raskemaks ega sule bensiini endisel kõrgusel, s. o. veidi allpool düüsi suuet. Bensiini saab kõrvaldada ujukist kas väljaaurutamisega või väljapuhumisega. Ujukit kuumas vees hoides aurab bensiin välja ja näitab ühtlasi kätte ka augukese asukoha. Peale ujuki tühjendamist tuleb auk õige õhukeselt kinni tinutada, et mitte ujuki raskust suurendada ja ujukit tasakaalust välja viia.

Kui augu asukoht on teada, võib ka vastasolevale poolele teha väike auguke ja bensiin ujukist välja puhuda. Peale selle tulevad mõlemad augukesed õige õhukeselt kinni tinutada.

NÕELKLAPP EI SULE BENSIINI JUUREVOOLU.

Nõelklapp ei sule bensiini juurevoolu kas nõelklapi pesasse peatuma jäänud prügi tõttu või on nõel-

lal krammid. Kui pesas on ainult prügi ees, mis takistab nõela sulgemist, siis kõrvaldub prügi harilikult seega, kui nõela oma pesas paar korda ringi keerata.

On aga nõelklapp ise vigane, siis võib seda viga parandada kas nõelklapi uuendamisega või nõela lihvimisega. Lihvimist võib toimetada õige peene klaasitolmu ja õliseguga. Odavam ja palju otstarbekohasem on osta uus nõelklapp.

MOOTOR AJAB MUSTA SUITSU JA „GALOPEERIB“.

Kui mootor ajab paksu musta suitsu ja töötab järkude kaupa, „galopeerib“, on kindel, et segu on liig rikas. Rikas segu ajab ka mootori kuumaks. Peale eelpoolloetletud vigade võib karburaator olla valesti reguleeritud, või on õhu sulgklapp kinni. Esi- mesel juhul tuleb karburaator uuesti reguleerida.

Sagedasti unustatakse peale mootori käimamini- mist õhu-sulgklapp avamata. Niipea kui mootor läheb käima, peab sulgklapi avama täielikult või osaliselt, nõnda kuidas seda nõuab esialgu külma mootori töötamine. On mootor juba soe, peab sulgklapi avama täielikult. Ka võib sulgklapp jääda kinni, kui traat, mis ühendab klappi armatuurilaua oleva, nupuga, on katkenud või jäänud kinni.

Ka vakuum-aparaadi (hõrendaja) rikke tõttu võib mootor saada liiga rikast segu.

BENSIINI JUUREVOOL KARBURAATORISSE.

Bensiini juurevool karburaatorisse sünnib nelja viisi: nõrgumisega, surve all, vakuum-aparaadi abil või pumbaga.

BENSIINI ANDMINE NÕRGUMISEGA.

Vähemajõulistel autodel, millede bensiini tarvidus on võrdlemisi väike ja kaasasveetav bensiini hulk ei pruugi olla kuigi suur, mahutatakse bensiinipaak mootori katte või juhi istme alla. Ka paljudel veoautodel asub bensiinipaak juhi istme all.

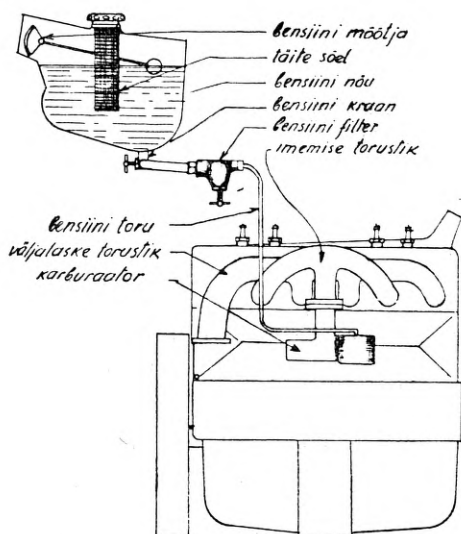
Kui paak on mootori katte või juhi istme all, on harilikult karburaatorist kõrgemal ja bensiin voo-

lab karburaatorisse enda raskusega. Säärane bensiini andmise viis on lihtne ja alati töövalmis.

Kui bensiinipaak asub juhi istme all, on bensiini tagavara täiendamine väga tülikas ja igakordsel bensiini-paagi täitmisel peab istme välja võtma. Ka võib paak jääda märke sõidul karburaatorist madalamale ja bensiini juurevool karburaatorisse katkeda.

Et bensiin saaks paagist vabalt välja voolata, on paagi korgil väike õhuauk. Õhuauku ummistumisel katkeb bensiini juurevool karburaatorisse.

Joon. 117. on näidatud bensiini juurevool nõrgumisega.

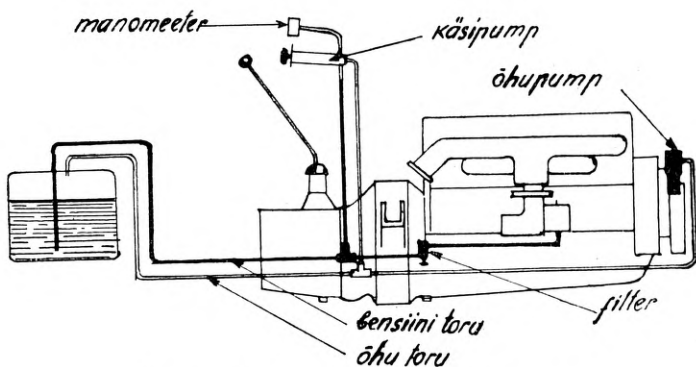


Joon. 117. Bensiini juurevool nõrgumisega.

BENSIINI ANDMINE SURVE ALL.

Autodel, millede bensiinipaak ei mahu mootori katte alla, asetatakse paak auto taha ja kinnitatakse raami külge. Paak jääb säärasel juhul mootorist madalamale. Et bensiin voolaks karburaatorisse, pumbatakse bensiinipaaki õhku. Õhupump ühendatakse harilikult jagajavõlliga ja sarnaneb enamasti ehituse ja töötamise põhimõtte poolest õli kolb-pumbale (vaata joon. 84., lhk. 111).

Pumba ja kogu bensiini andmise süsteemi kont-



Joon. 118. Benssiini andmine survega.

rollimiseks on manomeeter, mis registreerib benssiini-paagis teotseva surve.

Õhupump asub tegevusse ja annab õhku paaki niipea, kui mootor hakkab töötama. Et saavutada paagis õhusurvet enne mootori käimalaskmist, selleks on veel käsipump.

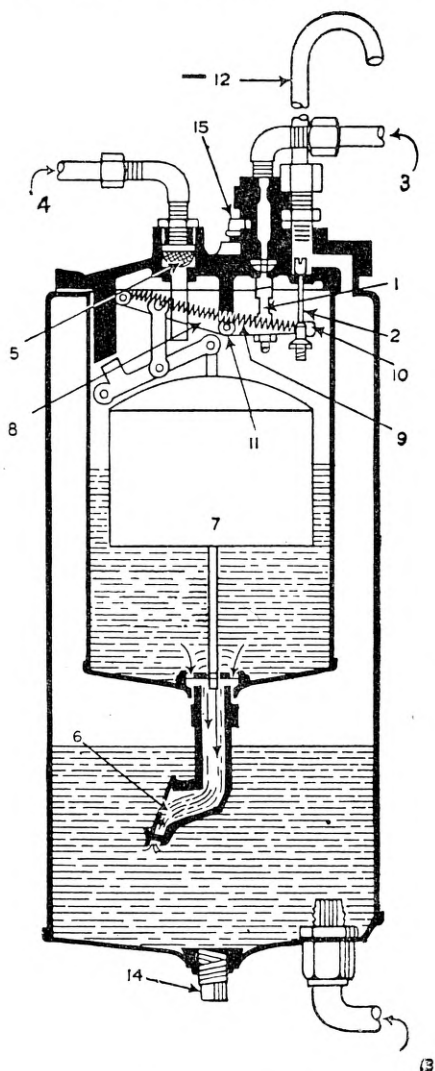
Surve ei tohi benssiinipaagis tõusta üle teatud piiri. Et surve püsiks allpool teatud piiri, selleks on pumba juures surveregulaator ehk katseventiil. Õhu surve regulaatori töötamist ja ehitust võime võrrelda õli surveregulaatori omaga (vaata joon. 85., lhk. 113).

Harilikult ei tõuse surve üle 0,2—0,3 atmosfääri. Omal ajal oli surve all benssiini andmine väga populaarne, kuid sagedate rikete tõttu on suurim osa autovabrikuid loobunud tähendatud benssiini andmise viisist.

VAKUUM-APARAAT EHK HÕRENDAJA.

Moodsam ja parem, kui surve all, on benssiini andmine „vakuum-aparaadiga“. Vakuum-aparaadiga ehk lühidalt „vakuumiga“ benssiini andmine ei vaja mootori jõudu, vaid kasutab ära mootori enda imemise. Vakuum kinnitatakse mootori ja juhiruumi vaheseina külge ja asub karburaatorist kõrgemal. Vakuum ühendatakse mootori imemistorustikuga. Mootori imedes kandub hõrendus ka „vakuumi“ üle, mille tõttu benssiin voolab paagist „vakuumisse“. On vakuumisse voolanud teatud hulk benssiini, lõpeb

imemine ja bensiin voolab enda raskusega vakuumist karburaatorisse. Joon. 119. on näha vakuumi ehitus.



Joon. 119. Vakuumaparaat.

1 imemisklapp, 2 välisõhuklapp, 3 hõrendustoru, 4 bensiini toru paagist, 5 bensiini kurn, 6 bensiini väljavooluklapp, 7 ujuk, 8, 9, 10, 11 klappide hoovastik, 12 välisõhu toru, 13 bensiini väljavoolutoru, 14 bensiini väljalaskekraan, 15 vakuumaparaadi tüiteava print.

Vakuumi sisemises kambris asub ujuk, missugune ühendatakse hoovastiku abil imemise ja välisõhu klappidega. Sisemine kamber ühendatakse ülevalt torude abil mootori imemistorustiku, välisõhu ja bensiinipaagiga ja alt välimise kambriga ehk bensiiniruumiga.

Oletame, et mootor on tarvis käima panna ja vakuum on bensiinist tühi. Kõigepealt valame vakuumi bensiiniruumi või karburaatorisse bensiini, nii et mootor saaks sellega lühikest aega töötada. Vakuumi ujuk on sisemise kambri põhjas ja hoiab välisõhuklapi suletult ja imemisklapi avatult. Mootori imemistorustikus teotsev hõrendus kandub ka vakuumi sisemisse ruumi üle, tõmbab bensiini väljavooluklapi kinni ja imeb bensiini paagist välja. Bensiini sisemisse ruumi voolates hakkab ujuk tõusma ja tõstab mõlemaid klappe korraga. Teatud kõrgusel läheb imemisklapp kinni, samal ajal avaneb välisõhuklapp ja ühendab sisemise ruumi välisõhuga. Bensiin surub enda raskusega bensiini väljavooluklapi lahti ja voolab bensiiniruumi, missugune on alalise ühenduses välisõhuga. Bensiiniruumist nõrgub bensiin karburaatorisse. Nii pea kui bensiin voolab sisemisest kambrist bensiiniruumi, langeb ujuk alla, avab imemisklapi, tõmbab välisõhuklapi kinni ja bensiini voolamine vakuumisse algab uuesti. Ujuk tõustes suleb jällegi imemisklapi, avab välisõhuklapi ja võimaldab bensiinil uuesti bensiiniruumi voolata. Sama tegevus kordub kogu mootori töötamise ajal.

Vakuum on eriti rohket poolehoidu võitnud ja tervelt 84% ameerika 1928. a. autotüüpidest on varustatud vakuum-aparaadiga ehk, nagu teda lihtsalt nimetatakse, vakuumiga.

VAKUUMI RIKKED.

Vakuumi korraliku töötamise üheks eeltingimuseks on sisemise kambri ja imemistoru õhukindlus. Vastasel korral ei saa sisemisse ruumi tekkida hõrendust ja bensiin ei voola paagist vakuumi. Rikkeid juhtub klappidega, kas ei lähe klapid korralikult kinni ja lahti. Ka välisõhu toru ummistumise tõttu ei pääse bensiin sisemisest kambrist välja ja mootor jääb seisma puuduliku bensiini juurevoolu tõttu.

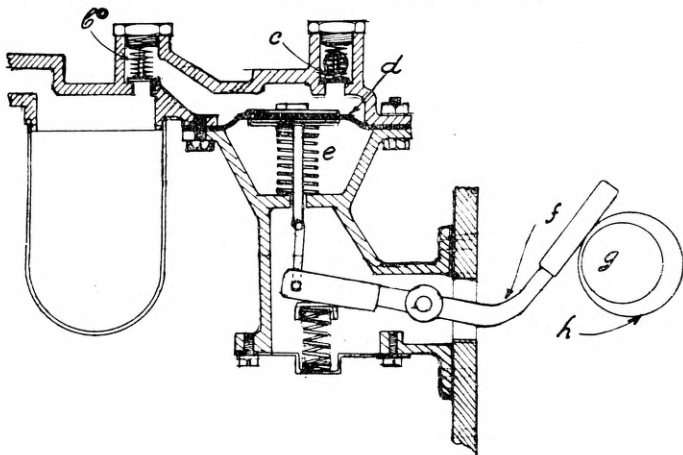
Tõsisem rike on ujuki uppumine. On ujukil auk sees, nii et bensiin pääseb ujukisse, ei tõuse see

enam ühes bensiini pinna tõusuga üles ega sule imemisklappi ja ei ava välisõhu klappi. Mootor imeb endiselt bensiini sisemisse kambrisse, kuni vakuum on bensiini täis ja tõmbab rohkesti bensiini otsekohe mootori imemistorusse. Rohke bensiini tõttu jääb mootor seisma. Säärastel juhtudel tuleb vakuumi ujukiga talitada samuti nagu karburaatori ujukiga.

MEMBRAAN-PUMP.

Eriti viimasel ajal on ameerika autodel vakuumi asemel hakatud tarvitama n.n. „membraan-pumpe“, mis varustavad karburaatori bensiiniga alaliselt ühesuguse ja muutmatu surve all, vaatamata kallakutele või mootori koormatusele. Ameerika 1929. a. autotüüpidest on juba 18% varustatud membraan-pumbaga, kuna vakuumi tarvitajate arv on langenud 84% pealt 77% peale.

Membraan-pump on lihtne, tarvitab vähe ruumi ja peaasi täidab oma ülesannet hästi.



Joon. 120. Membraan-pump.

a bensiini filter, *klaas* kesta, *b* bensiini juurevooluklapp, *c* bensiini väljavooluklapp, *d* membraan, *e* membraani vedru, *f* membraani hoob, *g* jagajavõll, *h* ekstsentrisk.

Nagu joon. 120. nähtub, koosneb membraan-pump pumba kesta, membraanist, membraani vardest ja vedrust, hoovast, bensiini juurevoolu- ning väljavooluklappidest ja filtrist.

Pumba membraani all olev vedru surub membraani alaliselt üles ja hoiab seega hoova vastu jagajavõlli ekstsentrikut. Jagajavõlli tiirledes surub ekstsentrrik pumba hoova vasakule ja tõmbab seega membraani alla. Membraani alla liikudes tekib membraani pealses ruumis kerge hõrendus ja bensiin, avades bensiini juurevooluklapi, voolab filtrist membraani pealsesse ruumi. Niipea kui ekstsentrrik hoovast mööda keeranud, tõuseb membraan vedru survele üles, surub bensiini väljavooluklapi kaudu karburaatorisse. Kui membraani pealses ruumis on rohkem bensiini, kui karburaator saab vastu võtta, jääb membraan bensiini vastusurvele seisma ega lase hooba vastu ekstsentrikut tagasi minna. Nii jääb hoob ekstsentrrikust seniks eemale ja lõpetab töötamise või töötab osaliselt kuni membraani pealses ruumis olev bensiin pole surutud karburaatorisse.

Seega annab membraan-pump bensiini karburaatorisse alalise surve all, vaatamata mootori koormatusele või kallakutele.

LOENG XX.

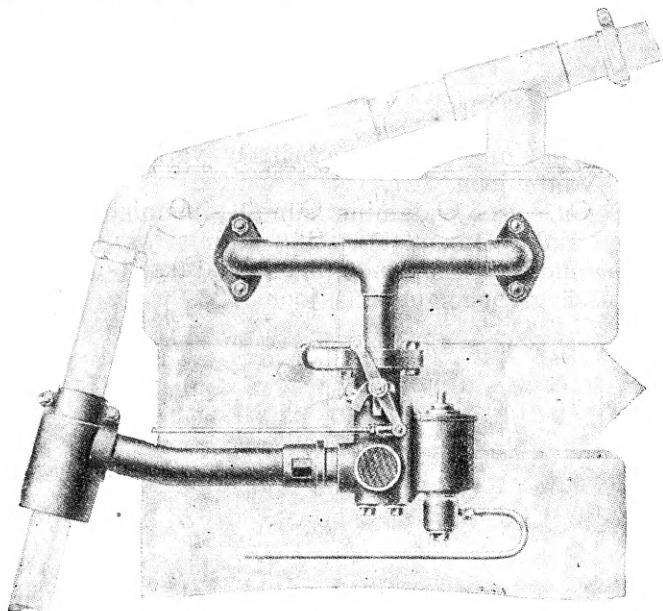
KAASITORUSTIKUD.

Õigest imemis- ja väljalasketorustiku konstruktsioonist oleneb ka teatud määral mootori ühtlane töö ja maksimaalne võime.

Et mootor töotaks ühtlaselt, peavad kõik tsilindrid saama ühesuuruse ja üheväärtuslise kaasi laengu, s. o. üks tsilinder peab saama sama palju, sama koosseisuga ja sama hästi pulveriseeritud kütteaine laengu kui iga teinegi. See oleneb aga suurel määral hästi konstrueeritud imemistorustikust. Kütteaine peab minema tsilindritesse kuiva auruna (kaasina), siis töötab mootor kõige vähema bensiini kuluga. Tänapäeva autobensiin on aga seevõrt raskelt haihtuv, et alles õhu ja bensiini segu tugevasti kuumendades muutub segu kuivaks auruks. Teisest küljest on üleliigne kuumendamine kahjulik, sest tsilindritesse imetav värske kaas paisub enne tsilindritesse jõudmist ja kaasi mahuline jõu väljaandmine langeb ja mootor ei suuda anda täit jõudu.

Harilikult läheb kütteaine ja õhu segu tsilindritesse peene uduna. Udustatud kütteaine kondenseerub õige kergesti ja jääb torustiku seintele peatuma. Koguneb torustikku rohkesti kondenseerunud kütteainet, saab iga tsilinder peale hariliku portsjoni bensiini auru ka „toorest“ bensiini, s. o. bensiini vedelal kujul. Enamalt jaolt jääb toores bensiin kasutamata ja seguneb mootori õliga või sünnitab tsilindrites tahma.

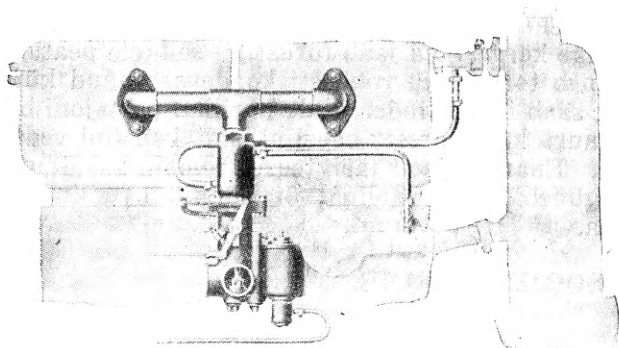
EELSOOJENDAMINE.



Joon. 121. Õhu eelsoojendamine.

Et kiirendada bensiini auramist ja ära hoida bensiini kondenseerumist, soojendatakse segu enne tsilindritesse jõudmist. Eelsoojendamine sünnib mitmet viisi. Pruugitavaimaid eelsoojendamisviise on: 1) õhu soojendamine enne karburaatorisse jõudmist, 2) valmis segu soojendamine jahutusvee või töötanud kaasiga ja 3) kombinatsioon kahest eelpoolkirjeldatud viisist.

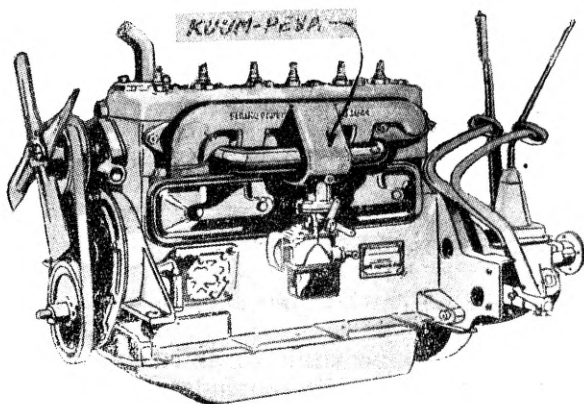
Õhu eelsoojendamine on lihtne ja rohkesti levinud. Karburaatorisse imetav õhk läheb läbi soojen-



Joon. 122. Segu eelsoojendamine.

duse karbi, missugune ümbritseb väljalasketorustiku. Vaata joon. 121.

Segu eelsoojendamine sünnib imemistorustiku seinte kaudu. Imemistorustiku alumist osa ümbritseb soojendussärk, missugune ühendatakse tsilindrite jahutussärgiga, nagu näha joon. 122.



Joon. 123. Kuum-pesaga imemistorustik „Erskine mootoril.

Sarnane veega eelsoojendamisele on ka eelsoojendamine töötanud kaasiga, kuid soojendussärk ühendatakse toru kaudu väljalasketorustikuga ja kuum kaas minnes läbi soojendussärgi soojendab ka imemistorustikku.

Eriti viimasel ajal tarvitatakse rohkesti eelsoojendamist töötanud kaasiga, millest oleneb ka väljalaske- ja imemistorustiku konstruktsioon.

Joon. 123. on näidatud eelsoojendamine töötanud kaasiga, n.n. „kuum-pesa“ (hot spot) kaudu. Imemis- ja väljalasketorustikud on sääraselt kokku ehitatud, et väljalasketorustik ümbritseb imemistorustikku ühest punktist, harilikult sealt, kus imemistorustik haruneb kahele poole. Bensiini udu sattudes kuum-pesasse ja puutudes kokku kuuma imemistorustiku seinaga muutub kiiresti kuivaks auruks. Suurel osal automootoritel on segu eelsoojendamine reguleeritav armatuurilaualt vastavalt õhu temperatuurile.

IMEMISTORUSTIKU RIKKED.

Sagedaimaid imemistorustiku rikkeid on torustiku lekkimine, s. o. õhk pääseb segu hulka pealpool karburaatorit ja lahjendab segu enne tsilindritesse jõudmist. Torustiku lekkimine muudab karburaatori reguleerimise enam-vähem kasutuks. Lekkimine on peamiselt tingitud halvadest tihendustest, puudulikult kinnitatud karburaatorist või torustikust ja harukordadel pragudest ja valamisest torustikku jäänud väikestest augukestest. Viimane viga esineb ainult malm-torustikkude juures ja puudub vask või teras torustikkudel.

Vea leidmiseks on tarvis mootor lasta töötada väikese kiirusega (vabajooksul) ja kahtlased kohad üksikult bensiiniga üle valada. Kui mootor hakkab kiiremalt ja paremini töötama, on selge, et mootor sai puuduva osa bensiini ebakindla tihenduse, ühenduse või poorse toru kaudu.

Sääraselt võib kindlaks teha suurima osa imemistorustiku ja tihenduse rikkeid.

Poorne torustik tehakse õhukindlaks mitmekordse ülevärvimisega. Kui mootor ja torustik on soe ja kõik augukesed on hästi lahti paisunud, tuleb torustik paksu värviga üle katta. On esimene kate täielikult kuiv, peab veel teise katte peale tõmbama, millest peaks juba jätkuma. Raskematel juhtudel, kui värvimisega pole võimalik täita imemistorustikus leiduvaid augukesi, tuleb panna uus torustik.

VÄLJALASKETORUSTIK.

Väljalasketorustik juhib kõikide tsilindrite töötanud kaasi mootorist ja autost eemale.

Mitmetsilindrillistel mootoritel, näiteks 6- ja 8-tsilindrillistel, on teatud momentidel kahes tsilindris väljalaske ühel ajal. Väljalasketorustik peab olema küllalt suure läbimõõduga, et vabalt läbi lasta kahe ehk enam tsilindri töötanud kaasi korraga ega tohi avaldada kolbide liikumisele mingit vastusurvet.

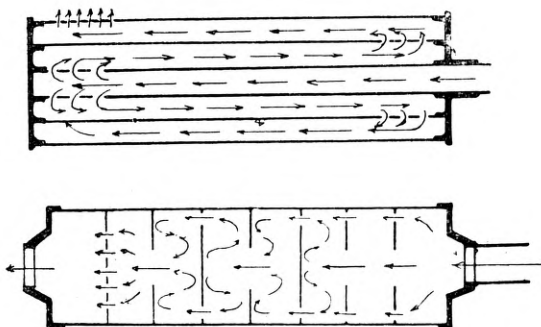
Väljalasketorustik läheb kord-korralt jämedamaks, nii et vastusurve ei tõuseks suuremaks.

8- ja 12-tsilindrillistel V-mootoritel tarvitatakse harilikult kaks iseseisvat torustikku.

Väljalasketorustik on valatud malmist ja kinnitatakse tugevate poltidega tsilindri ploki külge. Mõnel vähemajõulisel mootoril on väljalasketorustik valatud koos tsilindri plokiga. Säärane ehitusviis on odavam, lihtsam ning üksikosade arv on väiksem. Suurematel mootoritel on torustiku valamine koos tsilindri plokiga seotud suuremate raskustega ega tasu neid paremusi, mida annab koosvalatud torustik.

SUMBUTAJA.

Väljalaskeklapi avamise momendil töö takti lõpul on põleva kaasi surve võrdlemisi kõrge ja ulatub 3—4 atmosfäärini. Klapp avaneb kiirelt ja töötanud kaas tungib suure hooga väljalasketorustikku ja sealt välja õhku, sünnitades paukudele sarnanevat häält. Et hävitada väljalaskega sünnitatud müra ja pauke,



Joon. 124. Sumbutajad.

varustatakse automootorid sumbutajaga. Sumbutaja kinnitatakse töötanud kaasi toru külge ja vähendab töötanud kaasi survet õhku minemisel. Töötanud kaas tungides sumbutajasse paisub aegamööda ja tuleb sumbutajast välja vähema, kuid ühtlase surve all ega sünnita enam tunduvat müra.

Sumbutaja tüüpe on palju, kuid kõikide põhimõte on seesama. Joon. 124. on näidatud pruugitava sumbutaja ehitus.

Töötanud kaas tungib kõigepealt sisemisse ruumi, sealt järgmisse suuremasse jne., kuni jõuab viimasesse, kust kaas pääseb välja.

Sumbutaja avaldab teatud vastusurvet, mille võitmiseks läheb kaotsi osa mootori jõudu. Ehk küll sumbutaja peale raisatud jõud on väike, siiski varustatakse mõnede autode kaasi väljalasketoru vaba väljalaskeklapiga. Vaba väljalaskeklapp asub eelpool sumbutajat ja ühendatakse kas jalgpedaaliga või hoovaga. Vaba väljalaskeklapi võib avada väljaspool linna piire.

SUMBUTAJA UMMISTUMINE.

Vahest hakkab mootor seletamatul põhjusel jõudu kaotama ega taha hästi töötada. Säärastel juhtudel on soovitav järele vaadata, kas sumbutaja pole seevõrt tahmunud ja ummistunud, et takistab töötanud kaasi väljalasket. Selle vea põhjuseks on peamiselt halb õli, mis põledes jätab rohkesti tahma ja õli koksi. Sageli saab sumbutajast tahma ja sütt kõrvaldada, kui sumbutaja puuhaamriga mootori töötamise ajal üle kloppida. Tagudes läheb tahm sumbutaja seintelt lahti ja töötanud kaas puhub lahise tahma välja. Ei peaks sellest jätkuma, peab sumbutaja lahti võtma ja ära puhastama. Sagedasti on sumbutaja lahtivõtmine võimatu — säärastel juhtudel tuleb sumbutaja tulel punaseks ajada, seega põleb sumbutajas olev tahm ära.

PLAHVATUSED SUMBUTAJAS.

Vahete-vahel on sumbutajas kuulda tugevaid pauke. Paugud pole tingitud sumbutaja rikketest, vaid hoopis teistest põhjustest: kas jätab üks tsilinder plahvatusi vahele, süüteküünla rikke või väljalaskeklapi lahtijäämise tõttu või annab karburaa-

tor liiga rikast segu. Mõlemal juhul läheb plahvatav segu põlematult väljalasketorustikku, kus puutub kokku järgneva tsilindri kuuma töötanud kaasiga, süttib põlema ja annab sumbutajas tugeva paugu.

Kui sumbutaja paugub peale süüteseade uuesti pealepanemist, on kindel, et juhemed on süüteküünaldega valesti ühendatud ja säde tekib süüteküünlas väljalaske takti ajal.

Harilikult ei tee sumbutaja paukumine mingit viga, kuid mõnikord võib juhtuda, et kaasi plahvatuse survega lööb sumbutaja lõhki.

S I S U:

I LOENG:

Lehek.

Auto üldine konstruktsioon. Mootor. Süüte süsteem. Jahutamise süsteem. Ölitamise süsteem. Käimapaneku süsteem. Valgustussüsteem. Sidur. Kiiruskast. Tagumine sild. Juhtimise mehhanism. Raam	3—6
--	-----

II LOENG:

Mootori üldine kirjeldus. Mootori arenemise ajalugu. Mootori töötamine. Neljataktiline mootor. Kahetaktiline mootor	7—12
---	------

III LOENG:

Mitmetsilindrilised mootorid. Plahvatus kestvus väntvõllil. Detsentreeritud mootor	12—22
--	-------

IV LOENG:

Tsilindrite liigitamine nende valamise viisi järele. Tsilindrite liigitamine survekambri kuju ja klappide asetuse järele. Veesärk. Tsilindrite materjal. Tsilindrite rikked. Kolb ja selle rõngad. Tsilindri ja kolvi paisumisvahe mõõtmine. Kolbide paisutamine. Kolvi rõngad. Rõngaste rikked. Kolvi rõngaste vahetamine. Kolvi polt. Kolbide tsilindrisse panemine . .	22—35
---	-------

V LOENG:

Klapid ja jaotusmehhanism. Jaotusmehhanismi töötamine. Klapid. Klappide materjal. Tõukur. Klapi ja tõukuri paisumisvahe. Klap-	
--	--

pide -paisumisvahe reguleerimine. Klappide rikked. Klappide mahavõtmine. Klappide lihvimine	36—46
---	-------

VI LOENG:

Klappide avamise ja sulgemise momendid. Kaasi jaotuse ehk jagajavõlli reguleerimine. Jagajavõlli ühendamine väntvõlliga. Hammasrastaste ülekanne. Ketid ülekanne. Jaotusketi pingutamine. Jagajavõlli rikked	46—59
--	-------

VII LOENG:

Klappideta mootorid. Knight mootor. Knight mootori kaasijaotuse reguleerimine. Neljaklapiga mootorid	59—66
--	-------

VIII LOENG:

Keps. Kepsu laagrid. V-mootorite kepsud. Kepsu rikked. Kepsulaagrite pingutamine, uuendamine ja passimine. Kaapraud. Väntvõll. Väntvõlli tasakaalustamine. Vasturaskused.	66—76
---	-------

IX LOENG:

Raamlaagrid. Raamlaagrite passimine. Väntvõlli rikked. Hooratas. Karter. Mootori kinnitamine autoraamile. Jaotuskarp. Õhutoru. Karteri rikked	76—87
---	-------

X LOENG:

Õlitamine. Õlitamise ülesanne ja õli omadused. Katsed mootoriõliga. Missugust õli tarvitada? Õli vaenlased. Bensiin. Vesi. Tolm ja tahm	87—92
---	-------

XI LOENG:

Õli puhastamine. Õhupuhastaja. Õli sõel. Õli filter. Karteri tuulutamine. Õlitussüsteemid Õlitamine laialipritsimisega. Surveõlitus.	92—108
--	--------

XII LOENG:

Lehek.

Õlipumbad. Surveregulaator. Manomeeter ehk survenäitaja. Õli vahetamine. Õli tagavara mõõtmine. Uue mootori õlitamine	109—119
---	---------

XIII LOENG:

Mootori jahutamine. Vesijahutus. Termosüfooni-line jahutussüsteem. Veesärk. Radiaator. Toruradiaator. Kärgradiaator. Ventilaator. Veepumbad. Termostaat. Soojusemõõtja ehk mootomeeter	119—131
--	---------

XIV LOENG:

Talvine jahutamine. Jahutussüsteemi tühjenda-mine ja täitmine. Jahutussüsteemi puhasta-mine. Jahutamise rikked. Aurjahutus. Õli-jahutus. Õhkjahutus. Sisemine jahutamine ja tsilindrite tuulutamine	132—141
---	---------

XV LOENG:

Karburatsioon. Kütteväärtus. Kütteaine surve-kindlus. Kütteaine auramine. Kütteained. Tsilindrite täitmine plahvatava seguga. Õhu ja bensiini segu	141—148
--	---------

XVI LOENG:

Karburaator. Lihtsa karburaatori puudused. Kar-buraatori üksikosad. Ujukiruum ja ujuk. Nõelklapp. Düüs ja düüsinõelad. Õhukoonus ehk ventuurtoru. Kaasiklapp. Lisaõhuklapp. Käimalaske seadis. Akseleratsiooni pump . .	148—158
---	---------

XVII LOENG:

Karburaatorite tüübid. Zenith. Zenith mud. TD. Solex	158—168
--	---------

XVIII LOENG:

Marvel. Ball & Ball. Carter. Johnson mud. H.	168—176
--	---------

XIX LOENG:

Lehek.

Karburaatorite rikked. Plahvatused karburaatoris. Karburaator tilgub. Mootor ajab musta suitsu ja galopeerib. Bensiini juurevool karburaatorisse. Bensiini andmine nõrgumisega. Bensiini andmine surve all. Vakuum-aparaat ehk hõrendaja. Vakuumi rikked. Membraan-pump 176—186

XX LOENG:

Kaasitorustikud. Eelsoojendamine. Imemise torustiku rikked. Väljalaske torustik. Sumbutaja. Sumbutaja ummistumine. Plahvatused sumbutajas 186—192

30, -

95-417

CONFIDENTIAL - SECURITY INFORMATION

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED EXCEPT WHERE SHOWN OTHERWISE

DATE 08-17-2010 BY 60322 UCBAW/BJS

[illegible]