

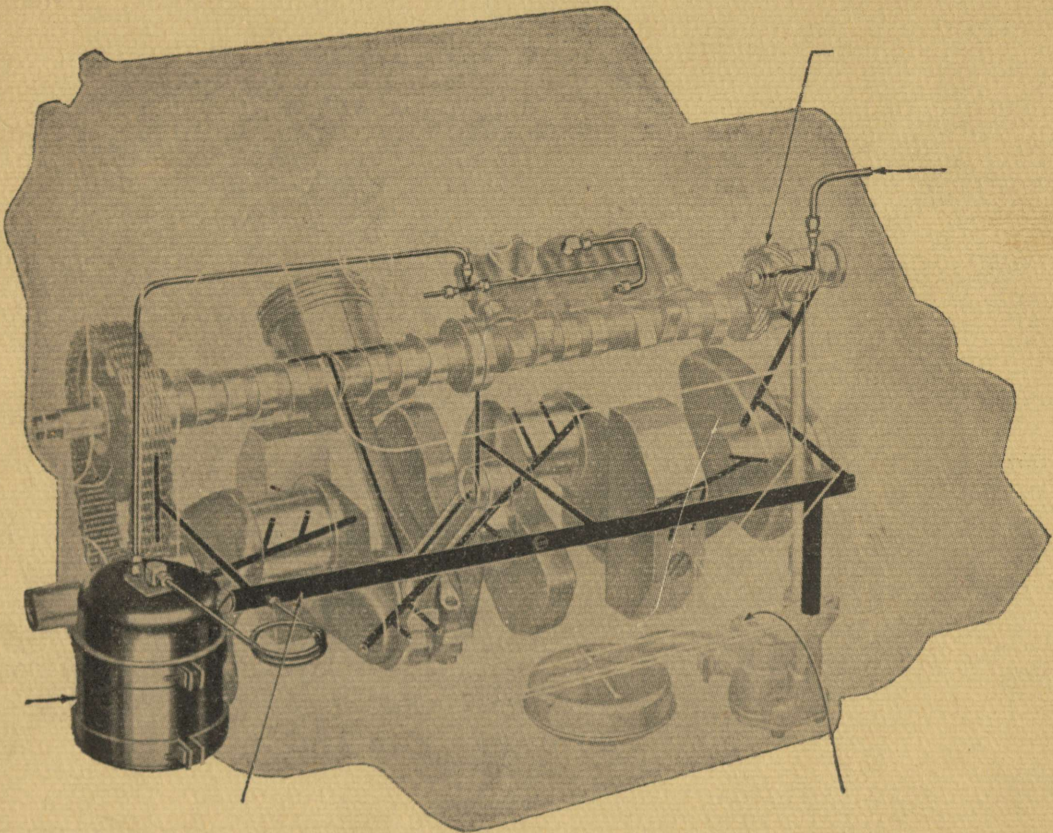
R 90205

Ins. ARVO TALVISTE

AUTOIDE ÕLITAMINE

JA

MÄÄRIMINE



TALLINNA NMKÜ AUTOKOOLI KIRJASTUS

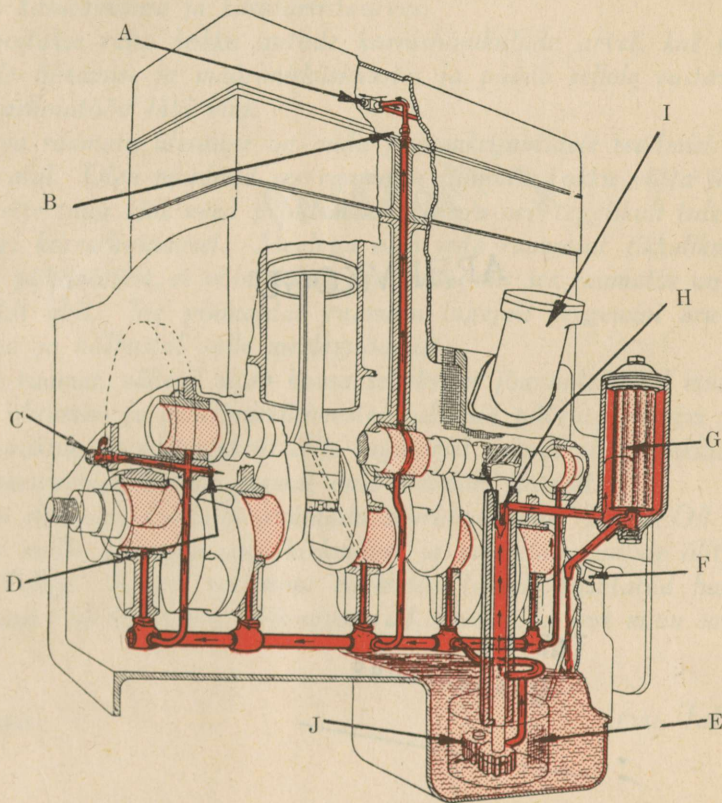
TALLINN, 1939

ARH

Inžener

Arvo Talviste

AUTODE ÕLITAMINE JA MÄÄRIMINE



31038219

ARHIIVKOGU

TARTU RAAMATUKOGU

SISSEJUHATUSEKS.

Autode õlitamise ja määrimise küsimusi pole seni eestikeelses kirjanduses veel käsitletud, kuigi need küsimused on jõuvankrijuhtidele nende igapäevases tegeluses jõuvankrite korrashoiu alal kõige olulisemad. Moodustab ju õlitamine ja määrimine suure osa jooksvatest jõuvankri korrashoiutöödest.

Olenevalt sellest, kuidas jõuvankrijuht on teadlik autode õlitamis- ning määrimistööde õigesti läbiviimisest ja õigest õlide ning määrete valikust vastavalt mitmesuguste õlitamis- ja määrimiskohtade töötamistingimustele, on jõuvankrijuhil kasutada olev auto kas heas või halvasti töötamiskorras.

Auto töötamisega, töötamiskindlus ja töötamistasuvus on otseselt seoses auto õlitamisega ja määrimisega. Auto üksikosade töötamistingimustele mittevastavalt valitud õli või määre võib põhjustada auto üksikosades korratusi, mille kõrvaldamine sageli on seotud suurte aineliste kuludega.

Auto õlide uuendamise- või määrimistööde õigeaegselt mitteläbiviimine kutsub esile auto üksikosade kiiret kulumist, mis nõuab nende osade enneaegset uuendamist; seega väheneb auto kasutamise ja kasutamistasuvus.

Palju hoitakse raha kokku autode korrashoiukulude arvel, kui jõuvankrijuht on teadlik autode õlitamis- ja määrimisküsimustes ja püüab sellele vastavalt oma sõiduki jooksvat korrashoiutööd läbi viia.

Käesoleva raamatu ülesanne on anda jõuvankrijuhtidele teadmisi autode õlitamise ja määrimise alal. Olen püüdnud sel raamatus lühidalt kokku võtta ja jõuvankrijuhtidele silmade ette tuua kõik need probleemid, millega neil tegelikult tuleb kokku puutuda oma jõuvankri korrashoidmisel. Meelega olen seda raamatut rikkalikult illustreerinud, pidades kinni põhimõttest, et võimalikult iga mõte, mis sel raamatus on käsitletud, oleks selgitatud pildi abil. See võimaldab raamatu lugejail kergemini aru saada käsitletavast küsimusest ja hõlbustab selle meelespidamist.

Kui see raamat vähegi aitab kaasa selleks, et jõuvankrijuhid muutuksid teadlikumaks autode õlitamis- ja määrimisküsimustes, oskaksid pöörata rohkem tähelepanu õlide ja määrete valikule ja saavutaksid selle tagajärjel autode töötamiskindluse ja kasutamistasuvuse paranemist, siis on raamat oma ülesande täitnud.

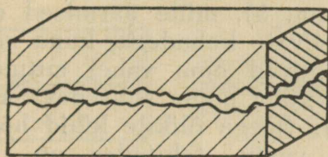
Ma loen siin oma kohuseks avaldada suurimat tänu Vacuum Oil Company'le, kes lahkesti andis mulle kasutada oma kirjandust ja materjale autode õlitamis- ja määrimisküsimuste kohta. Samuti on minu raamatus loaselt kasutatud hulk pilte, mis on ilmunud Vacuum Oil Company kirjanduses. Ka selle loa eest minu suurim tänu.

Autode õlitamine ja määrimine

AUTOÕLID JA MÄÄRED

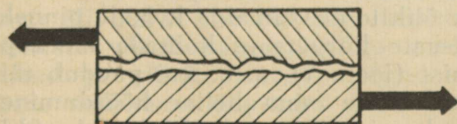
ÕLITAMISE VAJADUSEST.

Jälgides auto üksikosade töötamist, näeme kõikjal üksteise suhtes liikuvaid osi: kolvid liiguvad suure kiirusega mootori silindrites, völliide tapid pöörlevad laagrites, rattad tiirlevad kuul- ja rull-laagritel, hammasrataste hambad veerevad üksteisel jne.



Joon. 1. Suurendatult on ka täiesti sile pind krobeline.

Vaadeldes mootori silindri pinda mitmesajakordse suurenduse all, näeme, et silindri pind, mis paljale silmale näib olevat peegelsile, ei ole siiski mitte täiesti sile, vaid on krobeline (joon. 1). Samuti krobelised on kolvide ja kolvirõngaste pinnad, völliitappide, laagrite, hammasrataste hammaste jne. pinnad. Kui kolb liigub silindris, riivavad kolvi krobelise pinna kõrgemad kohad silindri pinna kõrgemaid kohti, kutsudes esile hõõrdumist või, teiste sõnadega öeldud, takistust liikumisele (joon. 2).



Joon. 2. Hõõrdumine — pinnakrobelisuse kõrgemad kohad riivavad end vastamisi.

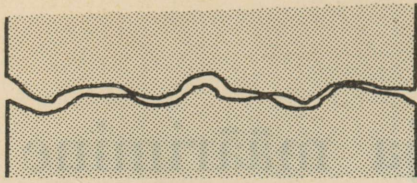
Kõikide üksteise suhtes liikuvate kehade vahel on hõõrdumist. Kui lükkame näiteks raamatut laual edasi, tekib raamatu ja laua vahel hõõrdumine, mis on takistuseks raamatu edasilükkamisele. Kui liikuvate kehade vahel ei oleks hõõrdumist, liiguks kord liikuma pandud keha lõpmatult või seni, kui mõni muu väline jõud peatab selle keha. Hõõrdumine raskendab kehade vastastikust liikumist. Hõõrdumisel tekib soojust. Füüsilikast tunneme seadust, et energia ei kao ega teki, vaid muutub vaid kujult. Kui lükkame näiteks kera põrandal veerema, siis veereb see kuni hõõrdumine kera ja põranda vahel veeremise vaibutab; seejuures ei kao kera veerema panemiseks kulutatud energia, vaid muutub hõõrdumisel soojuseks.

Hõõrdumise suurus oleneb väga mitmetest teguritest. Need on:

- 1) keha raskus,
- 2) liikumiskiirus,
- 3) temperatuur,
- 4) keha materjal,
- 5) pindade seisukord ja
- 6) kehade vahele sattunud ained (õli, liiv, vesi jne.)

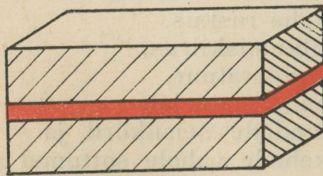
Hõõrdumine paigalseisvate kehade vahel nende liikuma panemisel on palju suurem kui liikuvate kehade vahel. Näiteks auto paigalt võtmiseks on vaja märksa suuremat jõudu kui liikuva auto liikumise alalhoidmiseks. Põrandal asetseva raske kasti paigalt nihutamiseks on vaja suuremat jõudu kui ta liikumisel nihutamise jätkamiseks. Kirjeldatud nähtust võib seletada sellega, et paigalseisval kehal pinnakrobelisuse kõrgemad kohad on teise keha pinnakrobelisuse nõgusates kohtades, mispärast kõrgemate kohtade

väljatõukamine teise keha lohukestest vajab rohkem jõudu (joon. 3).



Joon. 3. Ühe keha pinnakrobilisuse kõrgemate kohtade väljatõukamine teise keha lohukestest vajab rohkem jõudu.

Kui raamatut lükata laual edasi, tekib laua ja raamatu vahel teatava suurusega hõõrdumine. Raamatule veel paari raamatu pealepanemisest suureneb hõõrdumine raamatu ja laua vahel. Kui suurendame raamatu edasilükkamise kiirust, suureneb ka hõõrdumine. Hõõrdumine sõltub suuresti hõõrduvate kehade materjalist. Vastavalt sellele valitaksegi auto üksikosade valmistamiseks tarvitatav materjal. Näiteks mootori laagrite valmistamiseks valitakse babiit, sest babiidist laagrite ja terasest väntvõllitappide vahel hõõrdumine on väike. Pidurlintideks, mis peavad olema võimalikult suure hõõrdumisvõimega, valitakse vasktraat-asbesti. Mida siledamad on üksteise suhtes liikuvad kehad, seda väiksem on nende vaheline hõõrdumine. Hõõrduvate kehade vahele sattuvaist aineist mõjuvad mõned hõõrdumist vähendavalt (õli), kuna teised seevastu jälle suurendavad hõõrdumist.



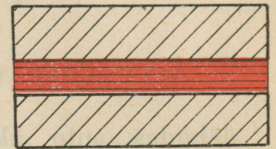
Joonis. 4. Õlikile takistab hõõrduvate kehade kokkupuutumist.

Hõõrdumise vähendamiseks surutakse auto vastastikku liikuvate üksikosade vahele hõõrdumist vähendavat ainet — õli. Seda nimetatakse õlitamiseks. Kuna õlitamine vähendab hõõrdumist auto üksikosade vahel, väheneb üksikosade hõõrtakistuse võitmiseks kuluv mootori võimsuse osa ning suureneb auto edasiliikumiseks kasutatav osa. Teisiti väljendatult — vastastikku liikuvate üksikosade hõõr-

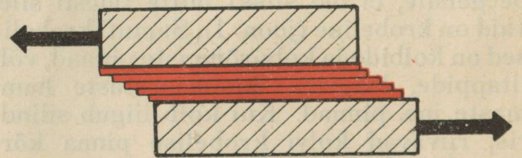
dumise vähendamise järele kulutame vähem põletist auto sisehõõrdumise võitmiseks.

Hõõrdumist ei ole võimalik täiesti kõrvaldada. Kui hästi me auto hõõrduvaid üksikosi ka ei õlitaks, kui siledaks me ka ei teeks vastastikku hõõrduvaid osi või kui sobivat materjali me ka ei valiks hõõrdumise vähendamiseks, teatav hõõrdumine jääb libisevate ja veerevate osade vahel ikkagi vältimatuks. Hoolimata püüetest vähendada hõõrdumist auto liikuvate üksikosade vahel, kulub siiski praegusaja mootori võimsusest 15—18% auto sisehõõrdumistakistuste võitmiseks.

Joonis 5. Õlikile koosneb mitmest õhukesest õlikihist.



Õli moodustab hõõrduvate pindade vahel kihi, nn. õlikile, mis takistab hõõrduvate kehade kokkupuutumist (joon. 4). Selletõttu kehad ei hõõrdu enam üksteist vastu, vaid libisevad õlil. Õlikilet võime lugeda mitmest õhukesest kihist koosnevaks (joon. 5), mille äärmised on liitunud libisevate kehadega, kuna sisemised kihid liiguvad oma vahel mitmesuguse, kile keskkoha poole suureneva kiirusega (joon. 6). Seega õlikile kihid hõõrduvad üksteist vastu, tekitades nn. õlisisest hõõrdumist. Õlisisene hõõrdumine on seda suurem, mida paksem on õli. Seepärast püütakse hõõrduvate kehade vahel kasutada võimalikult vedelat õli, mis aga siiski peab suutma ära hoida hõõrduvate kehade otsese kokkupuutumise.



Joonis 6. Hõõrduvate kehade vahel olevate õlikilede kihid liiguvad kile keskkoha poole suureneva kiirusega.

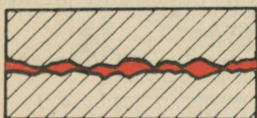
Õlitamine on täiuslik, kui kehade vahel olev õlikile ei võimalda kehade pinnakrobilisuste kõrgemate kohtade kokkupuutumist (joon. 7), s. o. kui puudub täielikult kehade omavaheline hõõrdumine ja kehad vaid libisevad õlikihtidel. Õlikihtide vaheline ehk õlisisene hõõrdumine on palju väiksem kui kehade vaheline

hõõrdumine; seega selliselt õlitatud kehade hõõrdumistakistuste võitmiseks kulub palju vähem jõudu. Samuti ei võimalda õlikile hõõrduvate kehade vastastikust kulutamist, sest pinnakrobelsuste kõrgemadki tipud ei saa end enam vastastikku maha hõõruda. See on põhjus, miks tuleb hoida vastastikku liikuvad osad alati hästi õlitatutena.



Joonis 7.
Täiuslikul õlitamisel õlikile takistab hõõrduvate pindade kokkupuutumist.

Kui kasutatakse liiga vedelat õli, mida keha raskus saab välja suruda pindade vahelt, või kui kehade vastastikuse liikumise kiirus on liiga suur, tekib õlikile katkemisi, mis võimaldab kehade omavahelist kokkupuutumist. Selle tagajärjeks on kehade kiire kulumine. Kui vastastikku liikuvate kehade pinnad pole hästi õlitatud või kui õlikile on liiga õhuke, siis samuti pinnakrobelsuste kõrgemad tipud puutuvad kokku (joon. 8), kutsudes esile suurendatud hõõrdumistakistust ning kiiremat kulumist.



Joonis 8.
Puudulikul õlitamisel pinnakrobelsuste kõrgemad kohad puutuvad kokku.

Kõik auto üksikosad vajavad õlitamist vastavalt oma töötamiseloomule. Hulga laboraatorsete, auto- ja õlitehaste poolt sooritatud katsete alusel autovalmistajad kirjutavad autokasutajaile ette, missugust õli kasutada auto iga üksikosa õlitamiseks, et selle töötamisega oleks pikem. Kõrvalekaldumine neist ettekirjutusist sageli põhjustab üksikosade kiiremat kulumist, ja kokkuvõttes, mis saadakse vabriku eeskirjade tähelepanemata jätmisel ja ebakohaste õlide kasutamisel, antakse mitmekordselt välja kiirenenud kulumise tõttu vajalike kordaseadmistööde peale.

Mootorite silindrite ja kolbide õlitamiseks vajame õli, mis on vastupidav kõrgele kuumusele ja survele; käigukasti ja diferentsiaali hammasrataste õlitamiseks vajame õli, mis ei lase end hammasrataste hammaste vahelt kergesti välja suruda; dūnamo ja käiviti laagrite õlitamiseks vajame vedelat õli, kuna nende laagrites ei esiñe suuri surveid.

Õli sobivus auto üksikosadele ei sõltu mitte ainult selle osa töötamistingimustest,

vaid ka kliimauludest ja aastaegadest. Näit. ei saa ühte ja sama õli mootoris kasutada nii suvel kui ka talvel, vaid külmemate ilmade saabumisega tuleb õli vahetada sobivamaga mootori talviste teetamistingimustele.

ÕLIDE PÄRITOLU.

Õlisid võib päritolu järele liigitada järgmiselt: 1) loomaõli, 2) taimeõli, 3) mineraalõli, 4) seguõli (kompaundõli), 5) muud määreained.

L o o m a õ l i d. Loomaõli saadakse loomade rasvast ja kontidest. Neist on tuntumad: kondiõli, delfiiniõli, valaskalaõli jne. Kondiõli saadakse loomakontide keetmisel. Kontide keetmisel keeb kontidest õli välja ja koguneb vee pinnale, kust ta kogutakse nõudesse ja filtritakse. Kondiõli kättesaamiseks kasutatakse ka ekstraheerimist: kõrgendatud temperatuuril lahustatakse kontidest õli lahusti (näit. bensiini) abil ja pärast eraldatakse õli lahustist. Sel teel saadakse kontidest kõik õli kätte.

T a i m e õ l i d. Taimeõlid saadakse taime seemnetest kas pressimise või ekstraheerimise teel. Taimeõlidest on tuntumad kastoõli, oliiviõli, palmiõli jne. Kastoõli saadakse riitsinuspuu seemnetest, mis sisaldavad kuni 50% õli. See on taim, mis kasvab soojakliimalistes maades. Alul pressitakse seemneid külmalt ja saadakse selge, läbipaistev kastoõli, mida kasutatakse arstimate valmistamiseks. Teiskordselt pressitakse seemned veel kord üle soojendatult, kusjuures saadakse kollaka värvusega kastoõli, mida tarvitatakse tehnilisteks otstarveteks. Peale pressimist kurnatakse õli. Kastoõli heaks omaduseks on, et ta ei kuiva. Kastoõli tarvitatakse lennukite ja võidusõiduautode mootorite õlitamiseks ja ka lisandamiseks mineraalõlile. Kastoõli evib häid õlitusomadusi kõrgemategi temperatuuride ja survete juures, kuid jätab põlemisel järele kleepuva jäägi, mis takistab klappide ja kolvirõngaste korralikku töötamist.

M i n e r a a l õ l i d. Mineraalõlisid saadakse maaõli — nafta — fraktsioneeritud destilleerimisel temperatuuridel, mis on kõrgemad kui 280—300° C. Saadavad destillaadid puhastatakse väävelhappega kahjulikest ainetest (väävelühenditest ja sidumata süsivesikest) ning neutraliseeritakse seebikivilahusega (leelise). Pä-

rast pesemist kuuma veega õli kuivatatakse sooja õhu (65—75°) läbipuhumise teel. Peale nafta võib mineraalõlised saada ka põlevkivist. Automootorite õlitamiseks on mineraalõlid osutunud sobivaimateks õlitusomaduste poolest.

Mineraalõlid koosnevad süsivesinikest, mis olenevalt toorõli — nafta — päritolust on kas parafiinsed, nafteensed, olefiinsed või aromaatsed. Need kõik on süsivesinikud (süsiniku ja vesiniku ühendid) mitmesugustes vahekordades ja keemilistes ühendusviisides.

Seguõlid. Mõne tarviliku õli omaduse täiendamiseks lisandatakse mineraalõlile teisi õlised või muid aineid. Mineraalõli, millele on lisandatud taime- või loomaõli, annab paksu seguõli. Tavoti saame mineraalõlile lisandamisega 10—20% lubiseepi, grafiiti, talki, kipsi jm. Lubiseep saadakse looma- või taimeõlidest, keetes neid seebikivilahusega või lubjapiimaga. Tarvitatakse ka mineraalõli segatult grafiidiga ja mineraalõli segatult kastroõliga (umbes 5%); viimane segu on tuntud nimetuse all „kastroil“.

Muud ained. Muudest ainetest, mida tarvitatakse õlitusainestena, võiks nimetada grafiiti ja talki. Grafiidil, segatuna mineraalõliga on hea omadus vähendada hõõrdumist hõõrduvate kehade vahel. Ka kuivalt ja ilma õli lisandamiseta tarvitatakse grafiiti hõõrde vähendamiseks. Talki kasutatakse autode juures peamiselt rehvide ja sisekummide vahelise hõõrdumise vähendamiseks.

ÕLIDE OMADUSED.

Looma- ja taimeõlid koosnevad süsinikust (C), vesinikust (H) ja hapnikust (O). Neid ei saa destilleerimise või mõnel muul teel palju muuta, et neid paremini sobitada õlitamisvajadustele. Kuumenemisel lagunevad looma- ja taimeõlid ja annavad koos veega rasvahapet. Rasvahape mõjustab metallpindu sööbivalt. See on halvimalt looma- ja taimeõli omaduseks. Mineraalõlid aga ei lagune kuumenemisel. Puutudes kokku õhuga (õigemini õeldult, õhuhapnikuga) muutuvad looma- ja taimeõlid mõrkjaks ning kuivavad (välja arvatud kastroõli), kaotades oma õlitamisomadusi ja kattudes kõllaga (nahkse kihiga).

Need on põhjused, miks ei kasutata looma- ja taimeõlised autode üksikosade õlitamiseks.

Mineraalõlid, koosnedes süsivesinikest (CH), ei sisalda hapnikku (O). Neid saab aurutada ja destilleerida ka kõrgemates temperatuurides, ilma et nad oma keemilisi omadusi muudaks. Mineraalõlid ei muutu õhuhapnikust mõrkjaks ega jäta põlemisel järele kleepuvaid aineid (kui nad on korralikult rafineeritud).

Mineraalõlised saab valmistada vastavalt igasugustele õlitamisnõuetele, sest destilleerimise teel on võimalik igasugustes temperatuurides õlised eraldada toorõlist — naftast.

Õlide võrdlemiseks on vaja tunda nende järgmisi omadusi: 1) sitkus, 2) erikaal, 3) leekpunkt, 4) põlemispunkt, 5) hangumpunkt, 6) värvus, 7) segunevusveega, 8) tuhasisaldus, 9) auruvus ja 10) haptesisaldus.

Need omadused on kõik füüsikalised. Tähebtab, neid saab määrata füüsikaliste katsudega ja kuumendamisega, kasutamata keemilisi vahendeid.

Katsuviisid, mille abil määratakse õlide eelloetletud omadusi, on riikide vahelistes kokkulepetes kindlaks määratud. Seega on võimalik õlide katsutulemuste alusel, ükskõik kus riigis need ka ei oleks tehtud, võrrelda õlised ja otsustada nende vastavuse üle nõuetele.

Tutvume lähemalt nende omadustega.

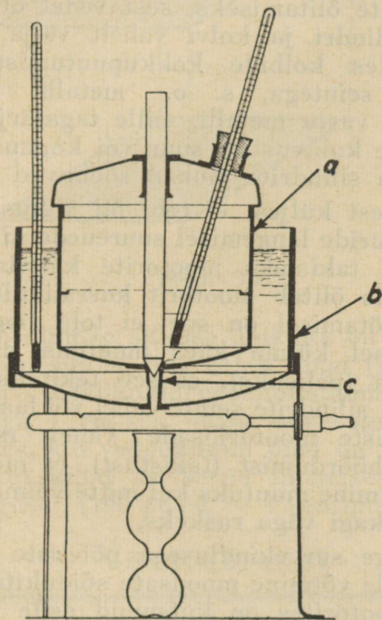
1. Õlide sitkus.

Sitkus või õli sisemine takistus voolamisele määratakse nn. viskosimeetriga (sitkusemõõtjaga) englerikraadides. Viskosimeeter koosneb õlinõust „a“ (joon. 9), mis asetseb veenõus „b“. Õlinõu põhjas on ava „c“, mis on nii suur, et sellest 200 cm³ vett läbi voolab 50—52 sekundi vältel. Tegelik sekundite arv, mille jooksul 200 cm³ vett voolab läbi õlinõu põhjas oleva ava, peab olema märgitud katsekoja poolt aparaadi küljel (näit. 50,5).

Õli sitkuse mõõtmiseks asetatakse umbes 250 cm³ õli õlinõusse ja soojendatakse see temperatuurini 20° C, soojendades vett õlinõu ümbritsevas veenõus. Täpselt temperatuuri mõõtmiseks on nii õlinõus kui ka veenõus kraadiklaas.

Kui õlinõus õli on temperatuuril 20° C, võetakse õlinõu keskel olev varras õlinõu põhjas oleva augu eest ära ja mõõdetakse stoppkellaga sekundites aeg, mille vältel 200⁰ cm³ õli tilgub viskosimeetri all olevasse mõõteklaasi, alates esimesest mõõtenõusse langenud tilgast. Oletame näi-

teks, et selleks kulub 5 minutit ja 35 sekundit = 335 sekundit. Siis selle õli sitkus on $E = \frac{335}{50,5} = 6,65$ englerikraadi. (Engler on teadlase nimi, kes täpsustas selle mõõtmisviisi). See ütleb, et mõõdetava õli sitkus on 6,65 korda suurem kui vee sitkus, sest arv 50,5 on aeg, mille vältel samast avast voolab niisamasuur hulk vett läbi. Mida paksem on õli, seda enam aega kulub selle voolamiseks läbi viskosimeetri, seda sitkem on õli. Autode juures kasutatakse õlisid, mille sitkus kõigub 5 ja 18 englerikraadi vahel. Õli sitkust mõõdetakse englerikraadides Saksa maal ja mujal Euroopa riikides.



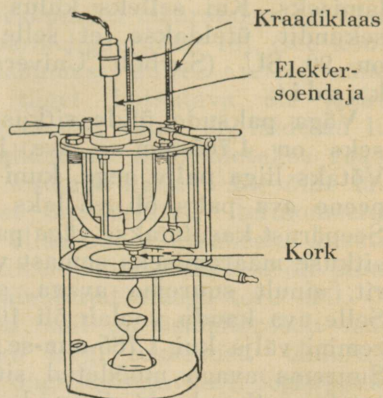
Joonis 9. Viskosimeeter — Engler'i aparaat.

Mootoriõlidel, mis peavad töötama kõrges kuumuses kokkupuutel kuumade silindriseintega, mille temperatuur kõigub 200°–300° C vahel, mõõdetakse viskosimeetrites sitkust temperatuuril 100° C (kus veenõus vesi keeb).

Õli sitkus sõltub suuresti õli temperatuurist. Mida kuumemates tingimustes peab õli töötama, seda väiksema sitkusega on õli. Mootoriõli sitkus temperatuuril 100° C võib kõikuda 1,5° ja 3° englerikraadi vahel.

Paksud õlid on sitkemad kui vedelad. Temperatuuri tõusul väheneb õli sitkus — õli muutub vedelamaks; temperatuuri langedes aga tõuseb õli sitkus — õli muutub paksemaks. Seepärast on autoõli

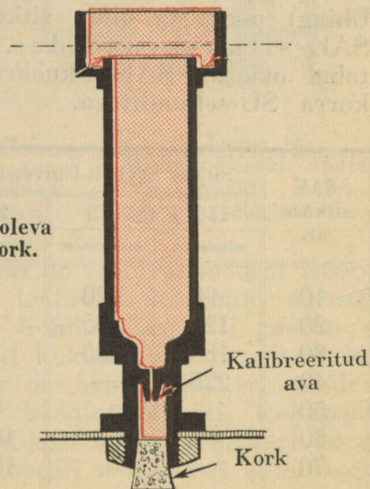
sitkuse tundmine väga oluline, vastasel korral võib näit. juhtuda, et mootoris kasutatav õli võib, mootori töötamisel kuumenedes, kaotada niivõrd sitkust, et õli muutub liig vedelaks ega püsi silindriseinte ja kolbide vahel, või võib mootori seismisel väljas külma käes muutuda niivõrd paksuks, et muudab mootori käivitamise kui mitte päris võimatuks, siis ikkagi väga raskeks.



Joonis 10.

Saybolt'i universaalviskosimeeter.

Ameerikas on õlisitkuse mõõduks SU-sekundid ja SAE-numbrid. Kuna Eestis kasutatakse suuremalt osalt õlisid ameerika päritoluga, siis peame tundma ka neid tähendusi. Ameerikas mõõdetakse õli sitkust nn. Saybolt'i universaalviskosimeetriga. (Joon. 10). See koosneb õlinõust mahutavusega 60 cm³, mille põhjas on 1,765 mm läbimõõduga ava. See õlinõu asetseb veenõus, mille abil saab õli soojendada soovitava temperatuurini. Temperatuuride jälgimiseks on veenõus ja õlinõus kraadiklaasid. Õlinõu põhjas oleva ava ees on kork (joon. 11). Asudes õli sitkuse määramisele, täidetakse õli



Joonis 11.

Õlinõu põhjas oleva ava ees on kork.

nõu mõõdetava õliga kuni ääreni (60 cm³) ja soojendatakse see soovitava temperatuurini. Tavalisti mõõdetakse keskmiste ja paksude õlide sitkust temperatuuril 210° F (99° C) ja vedelatel õlidel temperatuuril 100° või 130° F (38° või 55° C).

On õli soojenenud, avatakse ava õlinõu põhjas korgi eemaldamisega ja mõõdetakse stoppkellaga aeg sekundites, mis kulub õlinõus oleva 60 cm³ õli väljavoolamiseks. Kui selleks kulus näiteks 90 sekundit, üteldakse, et selle õli sitkus on 90 SU (Saybolt Universaal) sekundit.

Väga paksude õlide sitkuse määramiseks on 1,765-mm-ne ava liiga väike. Võtaks liiga palju aega, kuni läbi sellise peene ava paks õli voolaks kõik välja. Seepärast kasutatakse väga paksude õlide sitkuse määramiseks samast viskosimeetrit, ainult suurema avaga, ø 3,15 mm. Selle ava kaudu voolab õli 10 korda kiiremini välja kui 1,765-mm-se ava kaudu. Suurema avaga mõõdetud sitkust nimetatakse Saybolt-Furol-sekunditeks. Saybolt-Furol-sekundeid sama õli kohta on 10 korda vähem kui Saybolt-Universal-sekundeid.

Et jõuda selgusele õli sobivuses, tuleb sitkuse mõõtmise ette võtta mitmel temperatuuril. Tavalisti tehakse seda temperatuuril 100° ja 210° F (38° ja 99° C). Mõni aeg tagasi nimetati müügile lastud õlisid kergeks, keskmiseks, raskeks või väga raskeks õliks. Need õlide sitkusepiirid olid väga ebamäärased: tihti osutus õli, mis ühe tehase poolt lasti müügile keskmise nime all, niisama sitkeks kui teise õlivabriku poolt müügilolev kerge õli. Nüüd on kõik müügilolevad Ameerika õlid normeeritud SAE (Society of American Engineers — Ameerika Inseneride Ühing) poolt ja õlide sitkust antakse SAE-sitkuskraadides. Alljärgnev tabel määrab SAE-sitkuskraadide vahekorra SU-sekunditega.

SAE sitkuse nr.	Sitkus Saybolt-Universal-sekundites			
	130° F (55° C)		210° F (99° C)	
	miinimum	maksimum	miinimum	maksimum
10	90	120		
20	120	185		
30	185	225		
40	225	—	—	80
50			80	105
60			105	125
70			125	150

Nagu sellest tabelist on näha, väiksema SAE-sitkusnumbriga õlid vajavad vähem aega (sekundeid) läbi sitkusmõõtja (viskosimeetri) voolamiseks; tähendab, need õlid on vedelamad; ja suuremate SAE-numbritega õlid vajavad rohkem aega läbi sitkusemõõtja voolamiseks; seega need on paksemad või sitkemad.

Õlide sitkus muutub sõltuvalt temperatuurist. Külma õli on sitkem kui soe õli. Sitkuse muutumine temperatuuriga pole kõikidel õlidel ühesugune, vaid ühed õlid muutuvad temperatuuri tõusuga kiiremini vedelamaks kui teised. See õlide omadus on väga oluline, sest kui õli kaotab temperatuuri tõustes väga kiiresti sitkust, muutudes vedelaks, ei kõlba see mootorisilindri õlitamiseks, sest vedel õli valgub silindri ja kolvi vahelt välja, võimaldades kolbide kokkupuutumist silindri seintega, s. o. metalli hõõrdumist vastu metalli, mille tagajärjel silindrite kulumine on suur või koguni kolbide ja silindrite pinnad sööbuvad sisse.

Teisest küljest ei tohi õli sitkus temperatuuride langemisel suureneeda niivõrd, et see takistaks mootorite käivitamist. Õli, mis õlitab mootorit korralikult, kui see töötamisel on soe, ei tohi mootori seismisel külma käes muutuda niivõrd sitkeks (paksuks), et see tekitaks kolbide ja silindrite seinte vahel või laagrites või teiste mootoriosade vahel niivõrd suurt hõõrdumist (takistust), et mootori käivitamine muutuks kui mitte võimatuks, siis ikkagi väga raskeks.

Kõrge survekindlusega põletiste kasutamisele võtmise moodsate sõidukite bensiinimootorites on kutsunud esile nõude sobitada kolvid silindritesse täpsemalt ja töödelda hõõrduvad pinnad siledamateks, et oleks võimalik saavutada kõrget kokkurusutavust.

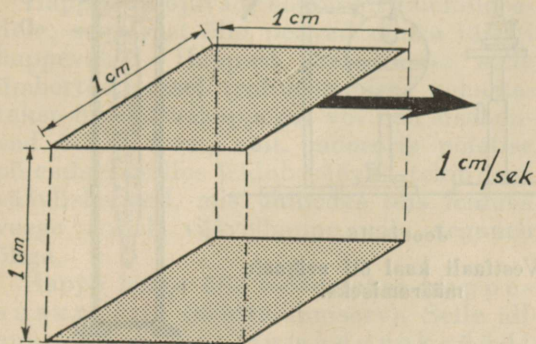
Senini kasutati mootoriõli peamiselt kahes sitkuses: üks talveõli ja teine suveõli; kuid nüüdisaegsete täpsemalt soeldatud mootorite õlitamiseks soovitatakse automootorivalmistajate poolt õlisid neljas sitkuses vastavalt ilmastikuoludele:

- 1) kui temper. on üle + 32° C
- 2) " " " + 32° C kuni 0° C
- 3) " " " 0° kuni — 12° C
- 4) " " " — 12° kuni — 30° C

See võimaldab kulutada mootori sisehõõrdumise ületamiseks vaid väikseimat osa mootori võimsusest, kusjuures mootori õlitamine toimub ikkagi korralikult.

Seega hoitakse kokku põletist ja säästetakse mootor üleliigsest kulumisest.

Seni nimetatud sitkus (englerikraadid, SU-sekundid, SAE-numbriid, on nn. relatiivne (suhteline, võrdlev) sitkus Üksikute õlide sitkuse võrdlemiseks võib kasutada ka absoluutse sitkuse andmeid. Absoluutse sitkuse all mõistame jõudu, mis suudab vedeliku kihti, mille pind on 1 cm^2 , liigutada kiirusega 1 cm/sek. üle 1 cm^2 pindala, mis asetseb 1 cm kaugusel esimesest kihist (joon. 12).



Joonis 12.

Absoluutse sitkuse ühikuks on „puas“. See on sitkus, mis vajab tungi (jõudu) 1 düün* vedelikukihi edasinihutamiseks kiirusega 1 cm/sek. teise samasuguse kihi suhtes, kui vedelikukihi pind on 1 cm^2 ja ja kui kihid asetsevad üksteisest 1 cm kaugusel. (100 puast = 1 sentipuas).

Võrdlustabel.

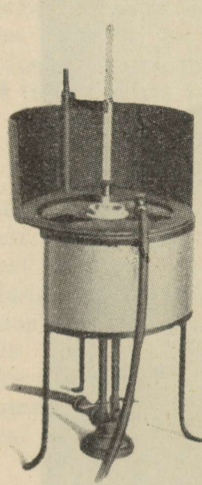
Engler kraadi	Saybolt sekundi	Engler kraadi	Saybolt sekundi
1,00	31,1	2,20	73,6
1,10	32,9	2,30	77,2
1,20	35,6	2,40	81,2
1,30	38,8	2,50	85,2
1,40	42,1	3,00	104
1,50	46,0	3,50	122
1,60	49,6	4,00	140
1,70	53,8	4,50	157
1,80	57,8	5,00	174
1,90	62,1	5,50	192
2,00	66,3	6,00	209
2,10	70,0	7,00	242

* 1 düün on tung, mis annab massile 1 g kiirenduse 1 cm/sek^2 . Ta on ligikaudu võrdeline tungiga, millega rõhub oma alusele kehakene, mille raskus on 1 mg (õigemini = $1/981 \text{ g}$).

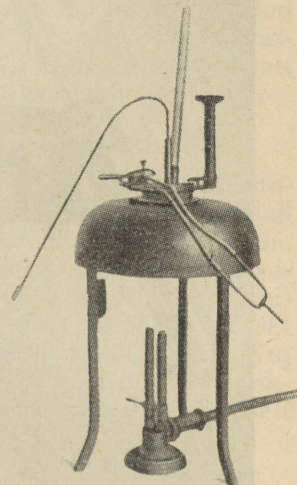
Absoluutse sitkuse alusel on üksikute õlide sitkuse võrdlemine täpsem, kuid tegelikus elus kasutatakse enam relatiivse sitkuse andmeid, sest nende määramine on lihtsam.

2. Leekepunkt.

Õli leekepunktiks nimetatakse õli temperatuuri, mil õlist eralduvad aurud süttivad, kui õli pinna lähedale viia lahtist tuld. Õli leekepunkti määratakse nn. Markussoni aparaadiga (joon. 13). See koosneb metallanumast, milles asetseb väike portselan tiigel katsutava õli jaoks. Vahe mõlema nõu vahel on täidetud liivaga. Metallanumat soojendatakse gaasileegiga ja kuumus kandub üle õlile läbi liiva. Õlisse on asetatud termomeeter. Tekkivate õliaurude süütamiseks kasutatakse gaasileeki, mis juhatakse õli pinna lähedale painutatud otsaga toru abil. Õli temperatuur, mil on esmakordselt märgata sinaka leegi tekkimist õliaurude süttimisel, ongi katsutava õli leekepunkt. Leekepunkti täpsemaks määramiseks kasutatakse Martens-Penski aparati (joon. 14).



Joonis 13.
Markusson'i aparaat leekepunkti määramiseks.



Joonis 14.
Martens-Penski aparaat leekepunkti määramiseks.

Leekepunkt on teataval määral mõõdupuuks õlis leiduvate kiiremini aurustuvate ainete kohta. Kuna õli puutub silindri seintel kokku kõrgete temperatuuridega, siis on soovitatav, et silindrite õlitamiseks kasutatava õli leekepunkt oleks võimalikult kõrge. Vastasel korral põleb õli mootori töötamisel silindrisein-

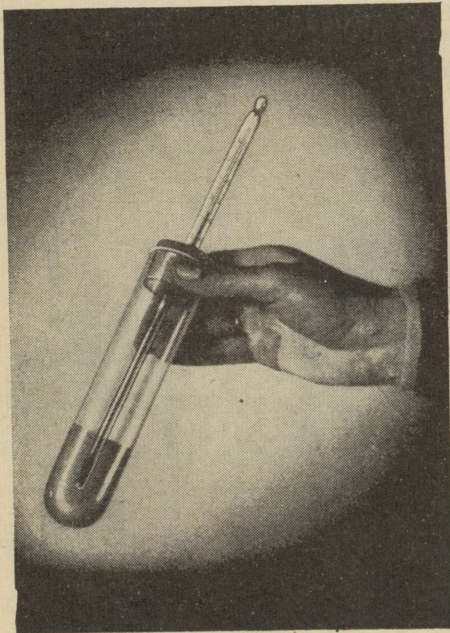
telt ära, jättes nad kuivaks. Automootorites kasutatava õli leekepunkt võib olla 180°—220° C piirides.

3. Põlemispunkt.

Õli põlemispunktiks nimetatakse õli temperatuuri, mil õli soojenemisel tekivad õliaurud süttivad mitte ainult hetkeks nagu leekepunkti juures, vaid süttivad ja jäävad põlema vähemalt 5 sekundiks. Põlemispunkt on keskmiselt 30—50° C võrra kõrgem kui leekepunkt.

4. Hangumispunkt.

Hangumispunktiks nimetatakse õli temperatuuri, mil see kaotab omaduse voolata. Hangumispunkti määramiseks valatakse õli katsuklaasi, asetatakse sinna ka termomeeter ja jahutatakse. Vahetevahel kallutatakse katsuklaas ja vaadatakse, kas õli tasapind kaldub või mitte. Temperatuur, mil õli tasapind enam ei kaldu,

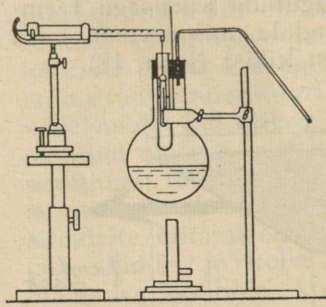


Joonis 15. Hangumispunkti määramine.

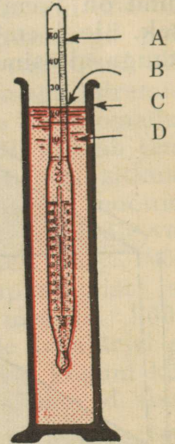
nimetatakse õli hangumispunktiks (joon. 15). Õli hangumispunkt ei määra mitte õli headust, vaid määrab ainult õli kasutamisevõimaluse piiri külmal ajal. Külmal ajal on seda parem, mida madalam on õli hangumispunkt. See kindlustab külma mootori käivitamisel õli voolamist õlituseadmes. Ka raskendab hangunud õli mootori käivitamist. Peagu kõikide õlide hangumispunkt on alla 0° C.

5. Erikaal.

Õli erikaaluks on ühe liitri õli kaal temperatuuril 15° C. Õli erikaalu saab umbkaudselt määrata ühe liitri õli kaalumiseega. Laboratooriumides määratakse õlide erikaal nn. Vestfaali kaalu abil (joon. 16), tegelikus elus aga (õli-)areomeetri abil (joon. 17).



Joonis 16. Vestfaali kaal õli erikaalu määramiseks.



Joonis 17. Õliareomeeter. A — areomeeter. B — õli tase kohalt lugeda. C — klaas nõu. D — õli.

Õlide erikaal on keskmiselt 0,9125 kuni 0,9180, s. o. kergem kui veel, sest vee erikaal loetakse 1-ks.

6. Segunemine veega.

Kõik õlid kalduvad teataval määral segunemisele veega (emulgeeruvad), taime- ja loomaõlid suuremal ja mineraalõlid vähemal määral. Segunemisel veega muutuvad õlid läbipaistmatuks, hallikaks ja sogaseks. Healt õlilt nõutakse, et see ei seguneks veega (ei emulgeeruks), sest sellega õli kaotab oma sitkust ning õlitavusomadusi, muutudes väärtusetuks hõõrduvate osade vahel.

Kui näiteks vesi satub jahutusseadmest kartrisse ning seguneb seal õliga, andes piimavärvi emulsiooni, on see hädaohtlik mootori edasitöötamisele, sest emulgeerunud õlil ei ole neid õlitavusomadusi, mis õlil peavad olema mootori korrallikuks töötamiseks.

7. Värvus.

Õli värvus ei määra ta õlitavusomadusi. Õli värvus on tingitud õli puhastamisviisidest ja õlis leiduvate parafiinide ja tõrvainete hulgest.

8. Veesisaldus.

Õli ei tohi sisaldada vett, sest vesi soodustab silindri seinte, peegelpindade ja teiste mootoriosade roostetamist. Vesi vähendab õli õlitavusomadusi, tekitab emulsiooni. Vesi õlis, sattudes üle 100° kuumade hõõrdvate osade vahele, aurustub ning surub õli hõõrdvate osade vahelt välja.

Lubatav veesisaldus õlis on 0,05—0,1%.

9. Happesisaldus.

Happed mõjuvad sööbivalt metalloosadele; seepärast õlid peavad olema täiesti happevabad. Happeid jääb õlisse selle ümbertöötamisel (rafineerimisel puhastatakse õli väävelhappega) või nad lisanduvad õlile pärast, näit. mootoris põletise põlemisel, milles leidub väävlit, tekib gaas väävlishapend, mis ühinedes õlis leiduva veega annab väävelhappe, mis seguneb õliga.

Happe hulka õlis mõõdetakse happesuse arvuga (neutraalimisarv). Selle all mõistetakse ka a l i u m h ü d r o k s ü ü d i hulka milligrammides, mis on vaja 1 grammi õlis leiduva happe neutraalmiseks.

10. Tuhasisaldus.

Tuhasisaldus mineraalõlis tõendab, et õli pole hästi töötletud. Õli põlemisel järgijääv tuhk soodustab tahma tekkimist põlemisruumis, ummistab õlifiltreid ja õlitorustikku ja aitab kaasa hõõrdvate pindade kulumisele.

11. Nõe tekkimine.

Healt õlilt nõutakse, et see mootori töötamisel põledes ei jätaks järele põlemisjääki — nõge — mis pikkamisi katab silindriseinad ja kutsub esile hõõgsüüdet, satub kolvirõngaste vahele ja takistab nende vetruvust, satub klappide alla ja takistab nende korralikku sulgumist, põhjustab klappide ja kolbide kinnijäämist jne. Hea õli ei jäta põlemisel jääki.

13. Puhtus.

Õli peab olema puhas mehaanilistest lianditest — prügist, tolmust, liivaterakestest jne, sest need, sattudes koos õliga hõõrdvate osade vahele, kutsuvad esile suurt kulumist. Prügi võib sattuda õlisse juba ta kasutamisele võtmisel, näit. õli valamisel mootorisse võib õlikannult satuda liivaterakesi õlisse, või see lisandub hiljem õlile, näit. mootorisse imetava tolmu näol, mis leidub õhus.

NÕUDED MOOTORIÕLI KOHTA.

Suuremate õlihulkade ostmisel seatakse üles nõuded ostetava õli kohta.

Näiteks:

1. Erikaal 0,895—0,905
2. Sitkus englerikraadides:
temperatuuril 100° C 2,8—3,2
temperatuuril 50° C mitte üle 22
3. Leekepunkt 230° C
4. Hangumispunkt — 15° C
5. Orgaanilisi happeid kuni 0,02%
6. Mineraalhappeid ei tohi sisaldada
7. Tahma mitte üle 0,015%

ÕLIDE KATSUMINE.

Happesisalduse määramine.

Et jõuda selgusele, kas õlis on hapet, võetakse katsuklaasi soojendatud õli, loksutatakse seda koos kuumast destilleeritud veega, lastakse vähe aega seista ja proovitakse lakmuspaberiga. Kui sinine lakmuspaber värvub punaseks, sisaldab õli hapet.

Happe olemasolu õlis saab määrata ka sel teel, et asetatakse õlisse tükkine poleeritud vaskplekki. Kui pleki poleeritud osa tuhmub, on õlis hapet. Selleks katsumiseks peab vaskplekk olema õlis vähemalt 24 tundi, seega kats on aegaviitev.

Veesisalduse määramine.

Veesisaldust õlis saab määrata õli kuumutamise katsuklaasis. Kui õli sisaldab vett, hakkab õli katsuklaasis praksuma, sest tekkivad veaurud tahavad õli katsuklaasist välja paisata. Katsuklaasi puudumisel võib võtta puhas traadiots, kasta see õlisse ja asetada küünlaleeki. Kui õlis leidub vett, hakkab õli põledes praksuma; vee puudumisel põleb õli vaikselt ära.

Õli puhtuse määramine.

Õli puhtuse kontrollimiseks valame katsuklaasi õli ja vaatame vastu valgust. Puhast õli on täiesti läbipaistev.

Tumedat ja paksu õli võib vedeldada bensiiniga ja siis vaadata katsuklaasi vastu valgust.

Bensiiniga vedeldatud õlist sadestub praht katsuklaasi põhja.

Kats rasvapelekiga.

Rasvapelekiga katsumisel on võimalik umbkaudselt määrata õli puhtust, asfaldi ja tõrvainete sisaldust õlis.

Selleks võetakse filtreerimispaperit (kurnpaperit) ja tilgutatakse sellele klaaspulgakese abil tilk katsutavat õli. Paksemate õlide katsumiseks on soovitatav kurnpaperit soojendada.

Hea õli jätab kurnpaperile ühtlase pleki. Kui aga plekis on tumedamat täppi, siis õli sisaldab mustusekübeid. Kui plekil on üks või rohkem tumedaid läikivaid täppe, siis on õlis asfalti. Leidub aga plekil tumedaid täppe, mis on ümbritsetud heledama randiga, siis on õlis tõrvaineid.

Õli hapendumine (oksüdeerumine).

Kõik õlid kalduvad hapendumisele (ühinemisele hapnikuga, oksüdeerumisele) kõrgendatud temperatuurides. Hapendumisel õli muutub paksemaks seda enam, mida kõrgemal temperatuuril kehadega õli puutub kokku (mootori silindriseinad, laagrid jne.).

Bensiinimootorites õli ei muutu hapendumisel paksemaks, sest siin satub mootori õlisse vähesel määral bensiini, mis heitub põlevsegust silindriseinale ja sealt valgub kartrisse. Diiselmootoris aga muutub õli töötamisel paksuks, raskendades külma mootori käivitamist. Hapendunud õli kaotab oma õlitavusomadusi; seepärast kuulub see õigeaegsele uuendamisele.

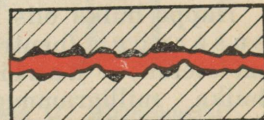
Grafiidi lisandamine õlile.

Kolloidaalne grafiit lisatuna mineraalõlile tõstab õli õlitavusomadusi. Kolloidaalseks grafiidiks nimetatakse äärmiselt peeneks jahvatatud grafiiti (üksikute kübemekeste suurus on umbes $\frac{1}{100.000.000}$ mm),

mis segatult õlisse jääb sinna hõljuma ega valgu põhja. Oleleb aga ka õlisid, millest kolloidaalgrafiit eraldub. Sellisesse õlisse ei tohi kolloidaalgrafiiti segada, sest eraldunud grafiit ummistab õlikanalid ja takistab edasist korralikku õlitamist. Seepärast peab enne kolloidaalse grafiidi kasutamisele võtmist jõudma selgusele, kas kasutatav õli sobib kolloidaalse grafiidiga segamiseks. Selleks võetakse katseklaasi õli, segatakse see kolloidaalse grafiidiga ja lastakse seista. Kui grafiiti sadestub, ei sobi see õli grafiidiga segamiseks.

Õlile lisandatud kolloidaalse grafiidi kübemekesed täidavad laagrite, silindrite ja teiste hõõrduvate pindade sügavamaid kohti (joon. 18), ja muudavad hõõrduvad pinnad veelgi siledamateks, millega väheneb hõõrdumine üksikosade vahel, kulumus väheneb ja vähem mootori võimsusest kulub hõõrdumise ületamiseks.

Joonis 18.
Grafiit muudab hõõrduvad pinnad siledamaks.



Õli liitub paremini nende hõõrduvate osade pindadega, mis on kaetud grafiidiga, mis kindlustab õlituse korralikkust ka kõige õhemagi õlikile puhul. See vähendab hõõrduvate osade kulumist puuduliku õlituse juhul. Puhast grafiit evib kuivanagi õlitavusomadusi, mistõttu see kuivaltki vähendab hõõrduvate osade vahelist hõõrdumist ja hoiab hõõrduvaid osi kuumenemast.

Kolloidaalgrafiit on müügil tuubides pastana.

MOOTORITE ÕLITAMINE

Õlitamise otstarve.

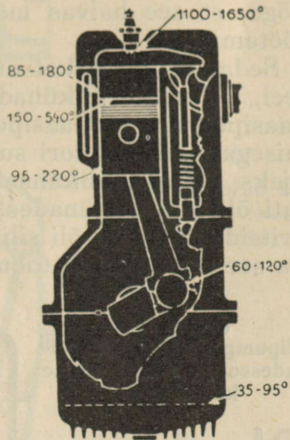
Mootori korralikust õlitamisest sõltub suuresti mootori korralik töötamine. Õlil on mootoris täita kolm tähtsat ülesannet: vähendada hõõrdumist, jahutada ja tihendada.

1. Õli vähendab hõõrdumist mootori üksikute osade vahel, moodustades hõõrduvate osade vahel õlikile, mis takistab osade metallipindu vastastikku kokkupuutumast. Sellega vähendatakse seda osa mootori võimsusest, mis kulub

mootori hõõrdumistakistuse võitmiseks, ja vähendatakse mootori hõõrduvate osade kulumist.

2. Õli jahutab mootorit. Kuigi õlikile vähendab mootori osade vahelist hõõrdumist, ei suuda see seda siiski täielikult luuta; vastastikusest hõõrdumisest tekib hõõrduvate mootori osade vahel soojus, mis on vaja sealt ära juhtida. Õli, valgu hõõrduvate osade vahelt läbi, võtab sealt liigse sooja kaasa, takistades seega mootori üksikosade ülekuumenemist. Samuti peab õli aitama ära juhtida seda osa

põletise põlemissoojast, mis kandub mootori osadele.



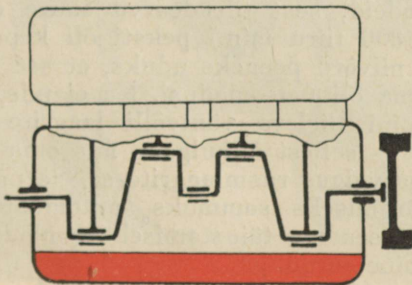
Joonis 19.
Temperatuurid mootoris.

3. Õli tihendab mootorit. Õli täidab kolvi, kolvirõngaste ja silindri seinte vahel olevat vahet ja seega vähendab surutakti ajal kokkusurutava põlevsegu rõhke kadu ja plahvatusrõhke kadu töötakti ajal kolvide ja silindrite seinte vahelise lõtku (vahe) kaudu.

ÕLITAMISVIISID.

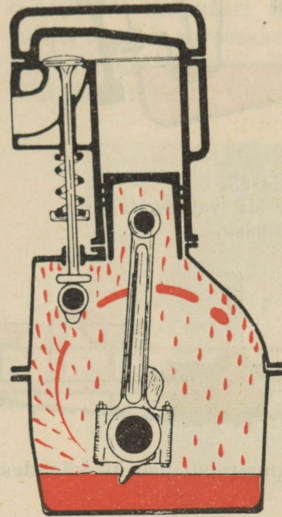
Laialipritseõlitus.

Vanatüübiliste automootorite õlitamiseks valati õlipanni tarviliku tasapinnani õli (joon. 20). Õli tasapinna kõrgus oli valitud nii, et kepsupeade laagrikaante külge ehitatud õlinokad (joon. 21) mootori töötamisel läbistavad kepsu kõige madalamas asendis õli pealmist kihti. Õlinoka kaudu pääsis õli läbi kepsupea laagrikaanes oleva kanali laagrisse. Muud mootori osad nagu kolvid, kolvisõrmed, klapisääred jne. said kepsupea laagri poolt laiali pritsitud õli. Sellest ka nimetus — laialipritseõlitus. Raamlaagrid ja jaotusvõlli laagrid olid varustatud kau-



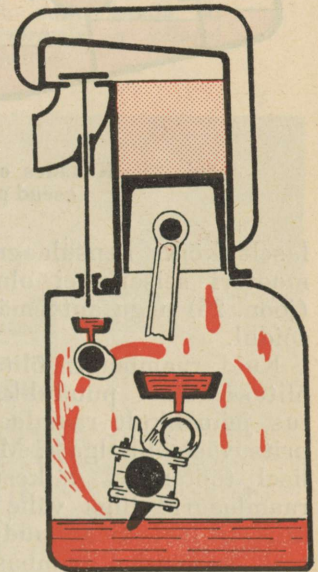
Joonis 20. Õli õlipannis.

siga, kuhu kogunes kepsu poolt laiali pritsitud õli, mis pääsis kausist laagrisse suubuva õlikanali kaudu laagrisse selle õlitamiseks (joon. 22). Varsti aga ilmnis selle õlitamisviisi puudus, mis seisnes selles, et auto sõidul mäest üles õli valgus



Joonis 21.

Kepsu küljes olevad õlinokad läbistavad õli.

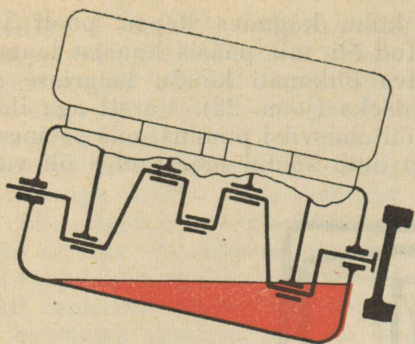


Joonis 22.

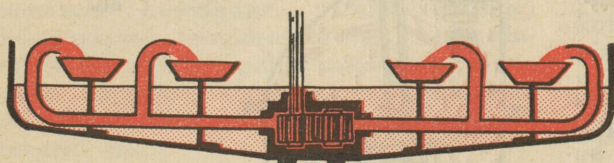
Laialipritseõlitus.

mootori karteri tagumisse ossa (joon. 23), kus see põhjustas üleõlitumist, kuna mootori eespoolsed raam- ja kepsulaagrid jäid õlist ilma ja puuduliku õlitamise tõttu sulasid. Mäest allasõidul oli nähtus ümberpöördune.

Selle puuduse kõrvaldamiseks ehitati iga kepsu kohta plekist küna ja asetati õlipanni põhja õlipump, mis pumpas õli küna desse (joon. 24). Seega õlitati üht-



Joonis 23.
Mäest ülesõidul õli valgus tagumisse ossa.



Joonis 24. Õlipump pumpab õli künadesse.



Joonis 25. Künades on õli ka siis, kui mootori asend pole horisontaalne.

laselt kõiki kepsulaagreid ka siis, kui mootori seisang ei olnud horisontaalne (joon. 25) nagu auto mäest alla- või ülesõidul.

Kuid raamlaagri õlitamine oli sellisel õlitusseadmel puudulik, sest õlitus sõltus juhuslikult raamlaagrite kaussidesse pritsuvast õlihulgast. Mootori pikemaajalisel töötamisel väikestel tiirudel said raamlaagrid liiga vähe õli ning kulusid kiiresti läbi. See puudus kõrvaldati sel teel, et juhiti õlipumbast õli mitte ainult kepsulaagrite õlitamiskünadesse, vaid ka raamlaagrite kaussidesse (joon. 26).

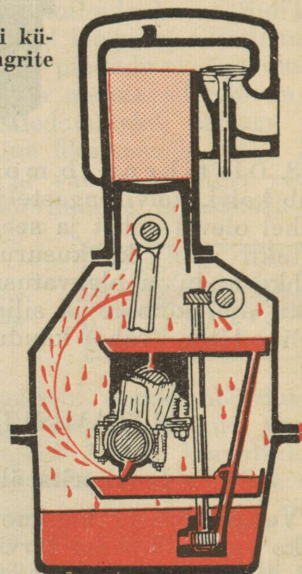
Laialipritsitud õli, laagritest väljavoolav õli ja laagrikaussidest ja õlikünadest ülejooksev õli valgus tagasi õlipanni, kust see algas õlipumba survele uuesti oma ringkäiku.

Hoolimata sellest, et laialipritseõlitust mitmeti täiendati, saadi seda õlitamisviisi kasutada vaid mootoritel, mille tiirudearu oli kuni 1500 minutis. Suurema tiirude-

arvu puhul pritsus liiga palju õli silindri seintele, kus see survekambrisse sattudes tekitas mootori töötamisel kiiresti niipalju nõge, et see halvas mootori korralikku töötamist.

Seda puudust katsuti kõrvaldada sel teel, et seoti õlikünad hoovastiku abil gaasipedaaliga. Gaasipedaali allavajutamise, s. o. mootori suurema tiirudearu ajaks pöörati õlikünasid, millega langev õlitaset õlikünades, et keps ei saaks pritsida nii palju õli silindri seintele. Kuid ka see parandus ei toonud loodetud pare-

Joonis 26.
Õlipump pumpab õli künadesse ja raamlaagrite kaussidesse.

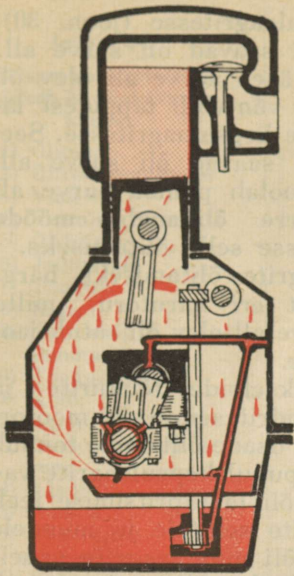


musi. Ka püüti seda viga kõrvaldada kaitseplekkide panemisega silindrite ette, kuid siis said silindrite seinad väikese tiirudearu aegu liiga vähe õli.

Laialipritse- ja suruõlitus (segaõlitus).

Automootorite kiiretempoline areng tõi endaga kaasa mootori tiirudearu kasvamine. Suurema tiirudearu puhul ei suutnud laialipritseõlitus korralikult täita oma ülesandeid, sest tiirudearu suure olles (üle 1800 tiiru min.) peksti õli kepsude poolt niivõrd peeneks uduks, et see kaotas oma õlitavusomadusi. Ka ei piisanud kiiremini tiirleva väntvõlli laagrite õlitamiseks sellest õlihulgast, mis oma raskusega valgus raamlaagritesse. Seepärast oli järgmiseks sammuks automootorite õlitamiseadme täiustamisel raamlaagrite õlitamine suruõliga.

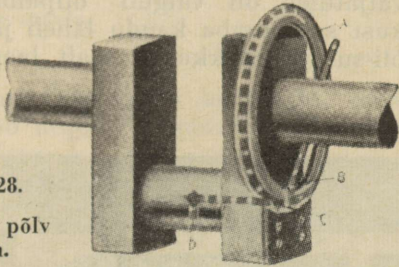
Õlipanni põhjasa setseva pumba abil suruti õli toru kaudu otseselt raamlaagri-



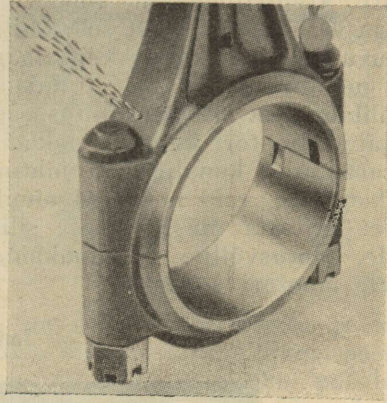
Joonis 27.
Õlipump surub õli toru kaudu raamlaagritesse.

tesse (joon. 27). Kepsulaagrite õlitamine jäeti samaseks, s. o. kepsupea laagrikaane küljes olev nokk läbistas väntvõlli tiirlemisel õlikünas olevat õli, millega suruti õli kepsulaagritesse. Samuti said ka kõik muud mootori osad õli laialipritse teel.

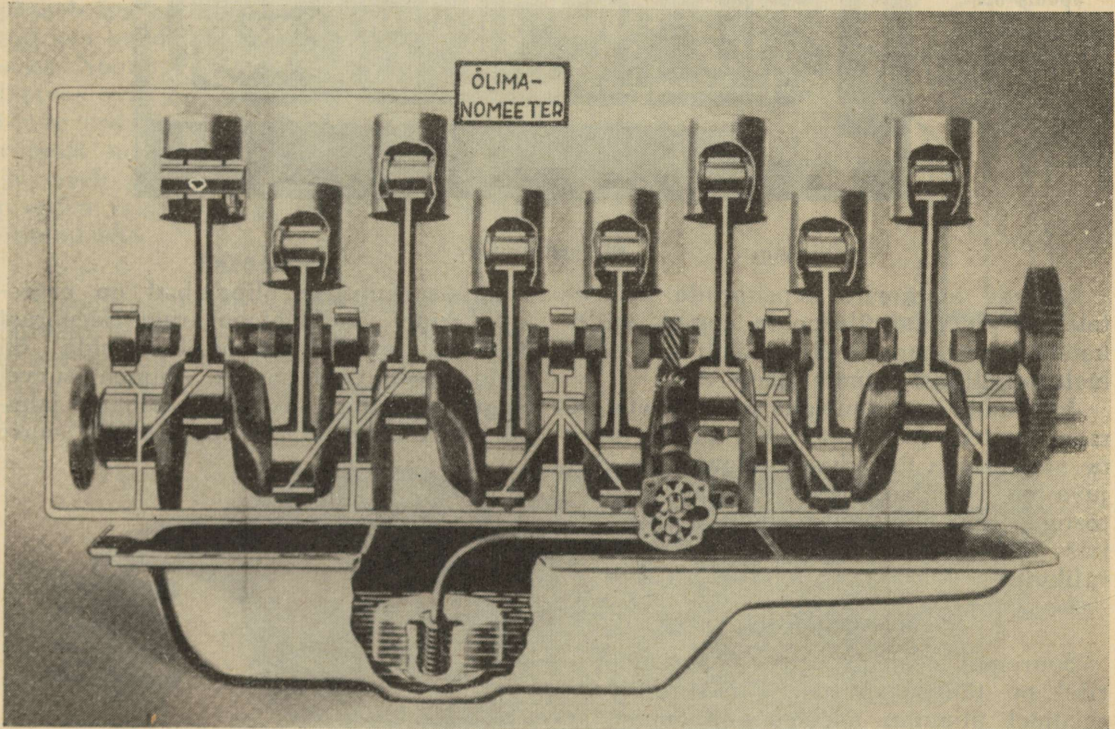
Hiljem täiendati seda õlitamisviisi ja juhiti raamlaagritesse väljuv õli tsentrifugaaljõu mõjul kepsulaagritesse. See viidi läbi järgmiselt: Väntvõlli tapid varustati



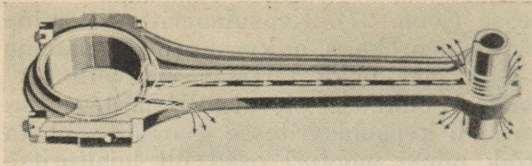
Joonis 28.
Väntvõlli põlv õlirõngaga.



Joonis 29. Kepsu pealaagrisse puuritud auk, mille kaudu õli pritsub kolvisõrmele ja silindri seinalle.



Joonis 30. Täis-suruõlitus.



Joonis 31. Õlikanaliga varustatud kepsuvarras.

mõlemal pool laagrit õlirõngastega (joon. 28). Väntvõlli tiirlemisel paiskus raamlaagrist väljatulev õli, mis sattus õlirõngastesse, tsentrifugaaljõu toimele vastu õlirõnga välist seina, kust see juhiti sealt suunduva õlikanali kaudu kepsulaagrisse. Muud mootori osad said õli laialipritse teel õlikünadest. Sellise õlitusseadmega varustatud mootori kepsude nokad ei olnud varustatud kanaliga õli juhtimiseks kepsulaagrisse, vaid nokk oli ainult selleks, et pritsida õli künadest silindrite seintele, jaotusvõllile, klapiüksidele ja muudele mootori osadele.

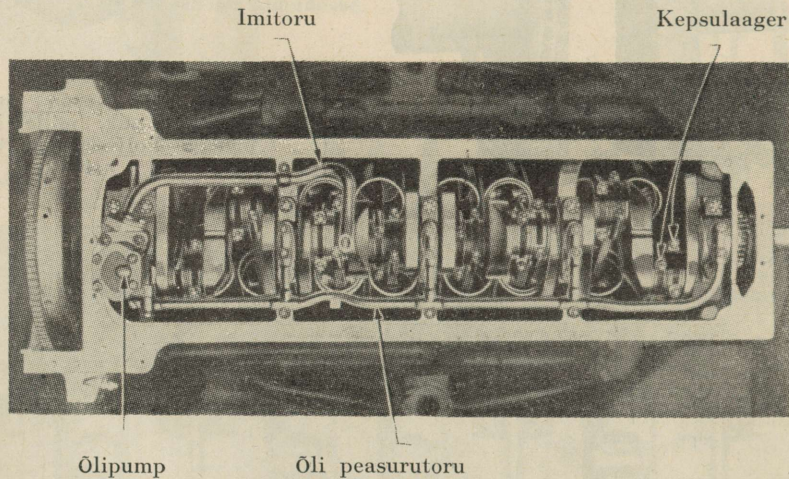
rude kaudu, raamlaagritesse (joon. 30); seega raamlaagrist saavad õli surve all. Raamlaagristest pääseb surve all olev õli läbi väntvõllist ja väntvõlli tappidest läbipuuritud kanalite kepsulaagritesse. See kepsulaagridki saavad õli surve all. Kepsulaagristest voolab pumba surve all olev õli kepsuvarre õlikanalit mööda kepsu silmalaagrisse selle õlitamiseks.

Jaotusvõlli laagrite õlitamiseks hargneb õli peatorust eri harutoru, mille kaudu pumba surve all olev õli satub jaotusvõlli laagritesse.

Jaotusvõlli nükkseibide, tõukurite ja klapiükside, silindrite seinte ja mootori muude hõõrduvate osade õlitamine toimub täis-suruõlitusegi puhul kepsulaagrite vahelt väljavalguva õli laialipritsimise teel.

Mootori silindrite seintele ja muudele osadele pritsitud õli ning laagrite vahelt väljatulev õli valgub õlipanni tagasi, kust see pumba kaudu läheb jälle uuesti õli-surustustikku ja sealt laagritesse.

Joonis 32. Õlitorustik alt vaadatuna.



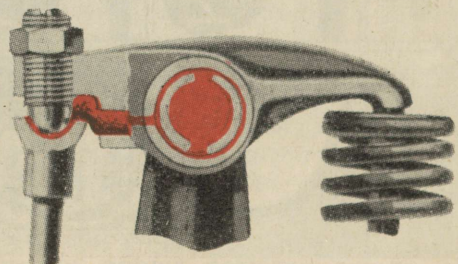
Mõnede mootorite kepsupeade laagritele on puuritud ülespoole augud, mille kaudu kepsulaagrist õli pritsub kolvisõrmele ja silindri seinalle (joon. 29).

Juhiruumi armatuurilaua külge asetatud manomeetrit (rõhumõõtjalt), mis on peene vasktoruga ühenduses õlipumbast väljuva ja raamlaagritesse suubuva õli toruga, võib juht auto sõidu ajal näha, kas õlitusseadme suruõlitus töötab korralikult.

Täis-suruõlitus.

Suuremal osal praegusaja automootoritel on täis-suruõlitus. Täis-suruõlitusseadmel õlipump asetseb õlipannis ja pumpab õli peatoru ja sealt hargnevate kõikidesse raamlaagritesse suubuvate to-

Täis-suruõlituse õlipumbad on arvestatud suure jõudlusetagavaraga. Seepärast need suudavad küllaldaselt suruda õli igale poole, kuhu vaja. Pumba surve all olev õli läbib kepsulaagrite vahelt väljavalguvat õli laialipritsimise teel õlipanni tagasi, kust see pumba kaudu läheb jälle uuesti õli-surustustikku ja sealt laagritesse.

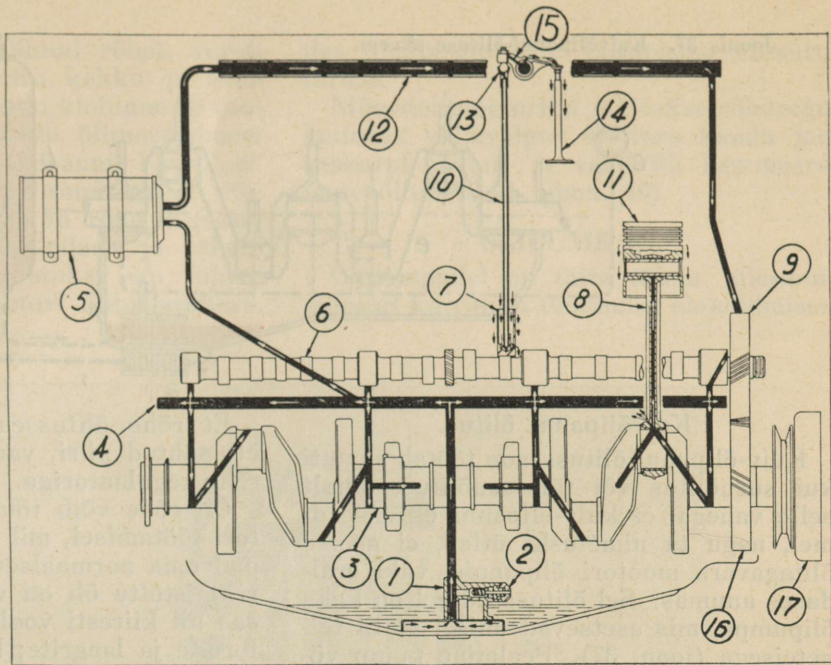


Joonis 33. Nookurvõll nookuriga.

Joonis 34.

Õõnsast nookurivõllist pääseb õli tõukevarda kaussi.

- 1) Õlipump.
- 2) Õli rõhuregulaator
- 3) Vääntvõll.
- 4) Peamine õlitoru.
- 5) Õlifilter.
- 6) Jaotusvõll.
- 7) Tõukur.
- 8) Keps.
- 9) Jaotusvõlli hammasratas.
- 10) Tõukurvarras.
- 11) Kolb.
- 12) Nookurvõll.
- 13) Nookuri munaliihend.
- 14) Klapp.
- 15) Nookur.
- 16) Vääntvõlli hammasratas.
- 17) Pöördvibreerimise leevendaja.



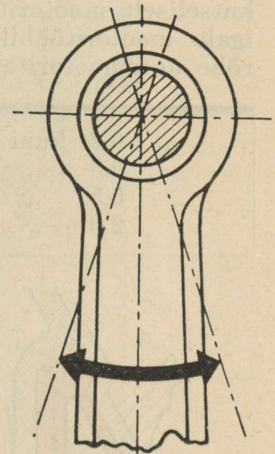
tiirudearvuga mootorite laagritele, sest see muudab need vastupidavamateks kulumise suhtes.

Rippuvate klappidega mootoritel, kus jaotusvõll asetseb all, on nookurivõll seest õõnes (joon. 33). Õli juhitakse toru kaudu peasurutorust kas otseselt või läbi õlifiltri nookurivõlli õõnsusse, kust see pääseb iga nookuri kohal võllis ettenähtud ava kaudu nookurite laagrite õlitamiseks. Nookuri laagrist pääseb õli laagrit läbivas avas oleva tahi kaudu ühelt poolt tõukevarda kaussi, kust ta valgub tõukevarrast mööda alla tõukuri õlitamiseks, ja teiselt poolt valgub tilkadena alla klappivedru taldrikule ja sealt klappipusside õlitamiseks.

Suruõlitus.

Suruõlitus töötab samuti kui täis-suruõlituski, ainult selle vahega, et kolvisõrm ei saa suruõli, vaid õlitub kepsu-laagrist tsentrifugaaljõul laialipritsitavast õlist (joon. 35). Nagu tegelik elu on näi-

danud, on selline kolvisõrme ja kepsusilm-laagri õlitamine küllaldane, sest neis laagrites ei esine täielikku pöörlemist, vaid ainult edasi-tagasi hõõrumine väikese nurga võrra (joon. 36).

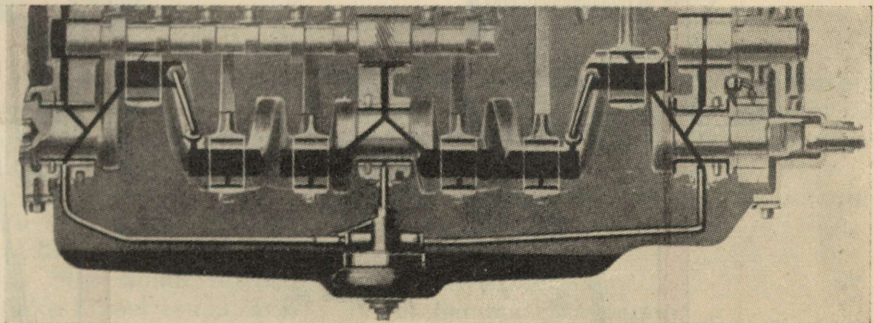


Joonis 36.

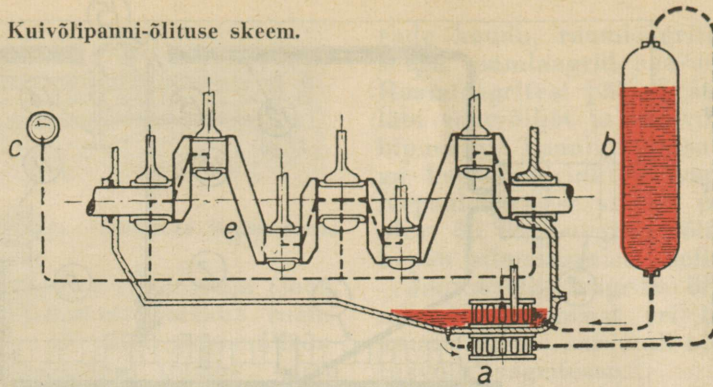
Kepsusõrm hõõrub edasi-tagasi silm-laagris.

Joonis 35.

Suruõlitusseade.



Joonis 37. Kuivõlipanni-õlituse skeem.



Kuivõlipanni õlitus.

Kuiv-õlipanni õlitusseade töötab samuti kui suruõlitus või täissuruõlitus, ainult selle vahega, et kuiv-õlipanni õlitusseadmel, nagu ta nimetuski ütleb, ei asetse õlitagavara mootori õlipannis, vaid eraldases anumas. Sel õlitusseadmel on kaks õlipumpa, mis asetsevad ühisel võllil teineteisega (joon. 37). Pealmine pump võtab õli anumast õli ning surub selle õlitusseadmesse. Alumine pump pumpab õli-panni põhja koguneva õli tagasi õlianusse.

Rõhuregulaator.

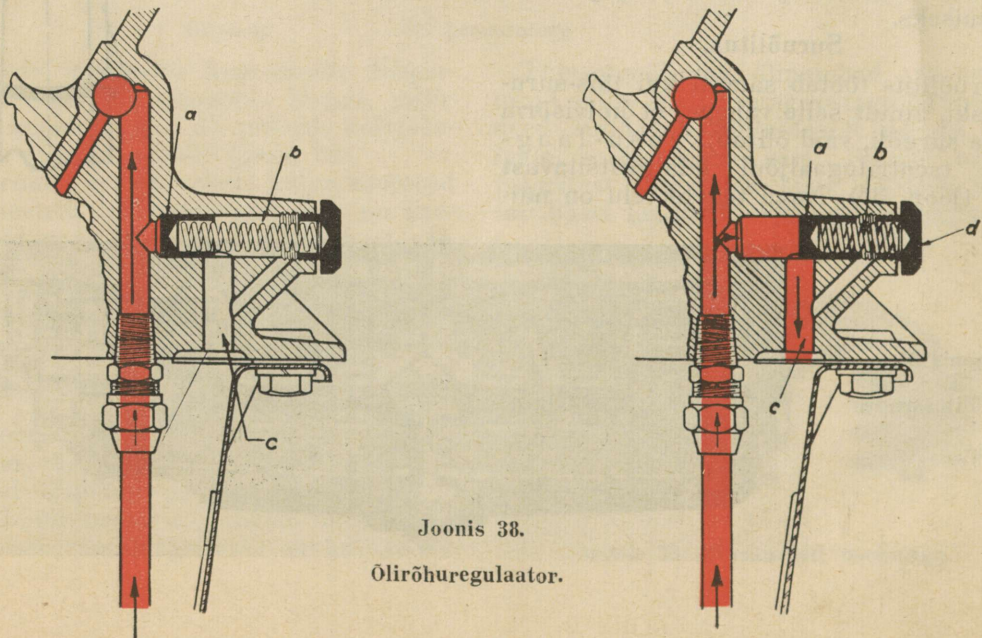
Õli rõhe suruõlitusseadmes määratakse katseliselt mootoritihase poolt vastavalt igale mootoritüübile. Keskmiselt on õli rõhe automootorite õlitusseadmes:

Et rõhe õlitusseadmes ei tõuseks üle ettenähtud piiri, varustatakse õlitusseade rõhu regulaatoriga.

Õli rõhe võib tõusta näit. külma mootori töötamisel, mil õli pole veel saavutanud oma normaalset töötamistemperatuuri, mistõttu õli on veel paks. Paks õli ei saa nii kiiresti voolata läbi õlitusseadme torude ja laagrite; kuna aga pump pumpab õli harilikul määral, siis tekib õli-torudes kõrgendatud õli-rõhe. Samuti võib õli-rõhe torustikus tõusta mõne toru ummistuse tõttu.

Rõhuregulaator on ehitatud kas õli-pumba külge või peamise surutoru külge. Ta koosneb klapist „a“ (joon. 38), mida vedru „b“ surub oma pesa. Vedru surve on reguleeritud vastavaks õlitusseadmes tarvilikule õli rõhkele. Kui õlitusseadmes

0,2 kuni	0,3 at,	kui	mootor	teeb	1000 kuni	1800 tiiru	minutis
0,3	„ 0,5 at,	„	„	1800	„ 2800	„	„
0,5	„ 2,0 at,	„	„	2800	„ 3600	„	„
2,0	„ 3,0 at,	„	„	3600	„ 5000	„	„



Joonis 38.

Õli-rõhuregulaator.

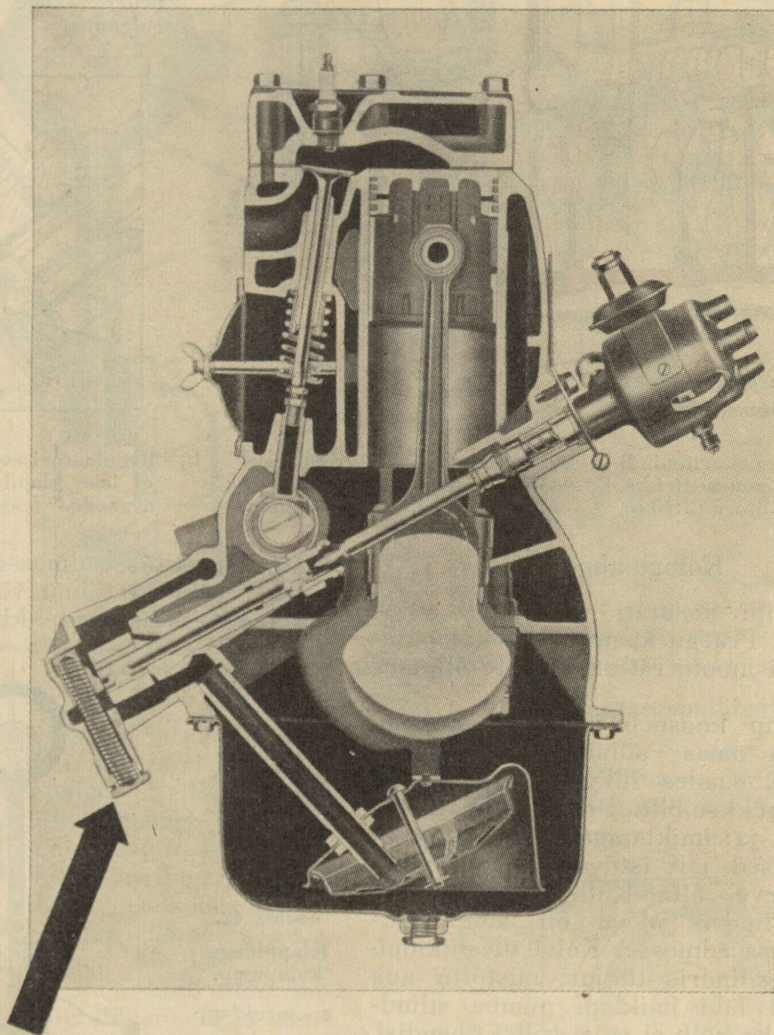
õli rõhe ületab ettenähtud rõhet, surub see õliregulaatori vedru kokku ja avab klapi „a“ ava, mille kaudu üleliigne õli voolab õlikanalit „c“ mööda õlitusseadmest välja ja valgub tagasi õlipanni. Kruvi „d“ sisse- või väljapoole keeramisega on võimalik tarviduse korral õli rõhu regulaatori vedru pinget suurendada ja vähendada. Sellega suurendatakse või vähendatakse õli rõhet mootori õlitusseadmes.

des üleliigsele õlile väljapääsu õli-surutorst.

Mõnedel mootoritel juhitakse rõhuregulaatorist väljavalguv õli toru kaudu jaotuskarpi jaotus- ja väntvõlli hammasrataste õlitamiseks (joon. 40).

ÕLIPUMBAD.

Õlipumpadel on täita tähtis ülesanne mootori korraliku töötamise alahoidmises.



Joonis 39.

Õlirõhuregulaatori vedru pingetuskruvi.

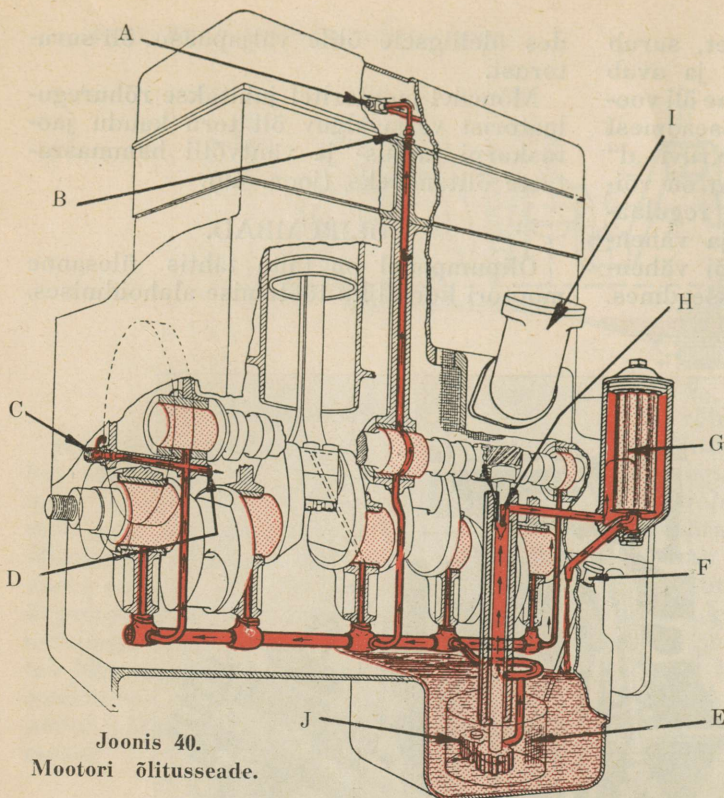
Tavalisti ulatub rõhuregulaatori vedru pingetuskruvi karteri seinast välja (joon. 39), mistõttu on võimalik hõlpsasti juurde pääsedes vedru pinget tarviduse korral reguleerida.

Paljude mootorite õlipumbad on ehitatud suurema hulga õli pumpamiseks kui mootor seda vajab. Siin hoiab õlirõhu regulaator ära õlirõhke liigset tõusu, ava-

Ta peab varustama kõiki hõõrduvaid mootoriosi õliga, nii et need saaksid õli tarvilikul määral igasugustes töötamistingimustes.

Automootorite õlipumpadeks kasutatakse:

- a) kolbpumpi,
- b) tiivikpumpi ja
- c) hammasrataspumpi.



Joonis 40.
Mootori õlitusseade.

A — õlituru nookuriteni. B — ühendusmutter. C — rõhuregulaator. D — manomeetrissse. E — sõel. F — õlimõõtevarras. G — filter. H — õlituru filtrisse. I — õlivalamisava. J — õlipump.

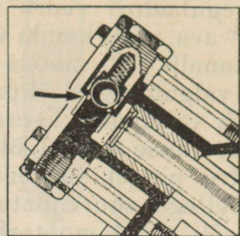
Kolbpumbad.

Kolbpumpi kasutati vanematel automootoritel. Praegu kasutatakse kolbpumpi rohkesti mootorrattamootorite õlipumpadeks.

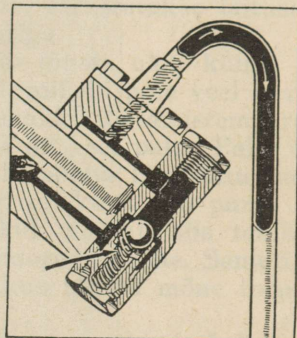
Kolbpump koosneb väikesest kolvist, mis liigub omas silindris edasitagasi (joon. 42), saades liikumist ekscentriklult või nükkseibilt. Pump on varustatud suru- ja imiklapiga. Need on teraskuulikesed, mis istuvad pesas väikese vedru surve all. Kolb allaliikumisel tõukab silindris oleva õli läbi suruklapi õlitusseadmesse. Kolvi ülesliikumisel tekib silindris tühjus, mistõttu uus õli pääseb läbi imiklapi pumba silindrisse. Pumba kolb ei vaja erilisi tihendisi, sest kolvi ja silindri vahel olev õli on küllaldaseks tihenduseks, ja kuigi vähesel määral õli pääseb kolvi ja silindri seina vahelt läbi, valgub see tagasi kartsisse. See hulk on väike, võrreldes pumba poolt edasiantava õlihulgaga.

Kolbpumba taamuseks võiks nimetada kolvi ja silindri kulumist, mida kutsuvad esile õlis leiduvad tolmu- või mustuse terakesed, mis takistavad klapi korralikku

Joonis 41. Õlirõhuregulaatori rikked:



a) Regulaatori klapi vahele sattuv prügiteterakene takistab klapi sulgumist.



b) Regulaatori vedru kõverdumine ei lase klakil tarviliku määran avaneda.

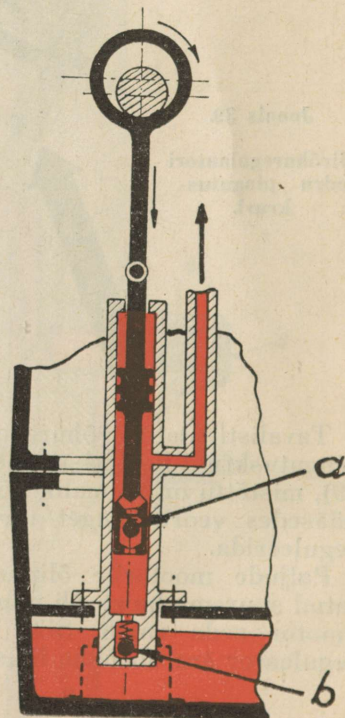
saata õli õlitusseadmesse. Kuulklappide vahele sattuvad tolmu või muu mustuse terakesed takistavad klapi korralikku

Joonis 42.

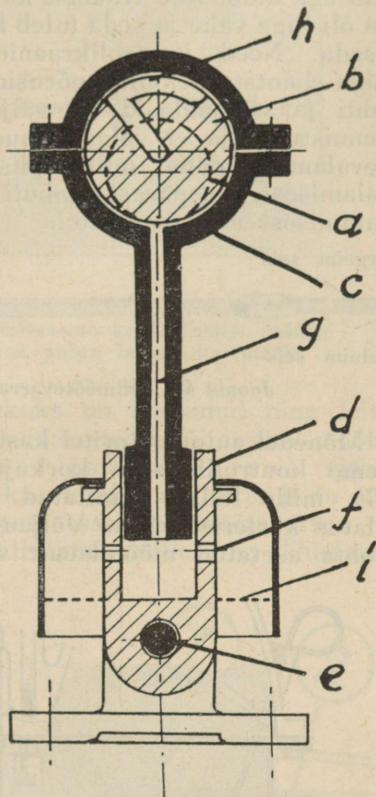
Klappidega kolbpump.

a — suruklapp.

b — imiklapp.



sulgumist, mispärast pump lakkab töötamast. Külma ilmaga jäävad kuulklapid hangunud õlisse peatuma ega istu oma pessa, halvates seega pumba tegevust. Need on põhjused, mis sundisid automootorite ehitajaid loobuma kolbpumpade kasutamisest ja üle minema tiivik- ja hammasrataspumpade kasutamisele.



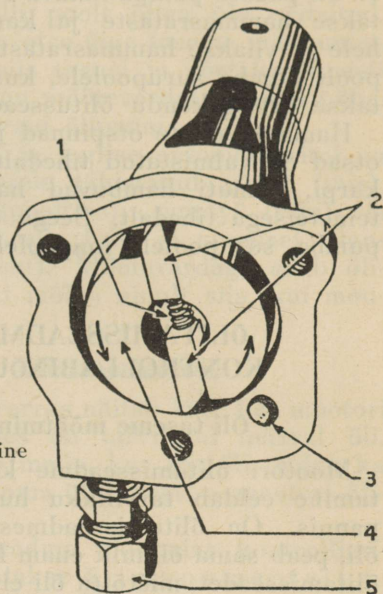
Joonis 43.
Klappideta kolbpump.

Et saada üle puudustest, mis kuulklapid esile kutsuvad, võeti kasutamisele kolbpumpad ilma klappideta. Sellist pumba näeme joonisel 43. See koosneb väntvõllil a asetsevast ekstsentrilusest b, millele on kinnitatud kolb c. Ekstsentriluse tiirlemisel liigub kolb üles-alla ja, asetledes silindris d, õõtsub koos sellega ümber naga e. Kolb ülesliikudes imeb õli läbi avade f pumba silindrisse, kust kolb allaliikumisel surub selle kolvi õõnsuse g ja väntvõllil oleva soone h kaudu väntvõlli keskel läbipuuritud õlikanalisse ja sealt kõigisse õlitatavatesse kohtadesse. Et õlis olevad mustusekübemekesed ei pääseks pumba, on see kaitstud sõelaga i, mida oli peab läbima.

Tiivikpumpad.

Tiivikpump koosneb karbist (joon. 41), milles liigub ekstsentriliselt oma võllil ketas 4. Kettas on soon, milles asetse-

vad kaks tiiba 2, mis vedru 1 hoiab surutuna vastu kesta seinu. Tiivad libisevad oma soones edasi-tagasi ekstsentrilise ketta 4 tiirlemisel. Õli pääseb sisse imispoolelt 5, haaratakse pumba tiiva poolt kaasa ning surutakse ava 3 kaudu õlitusseadmesse.



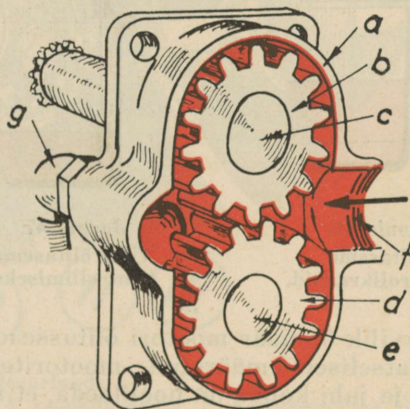
Joonis 44.
Tiivikpump.

- 1) Vedru.
- 2) Tiivad.
- 3) Suruava.
- 4) Ekstsentriline ketas.
- 5) Imiava.

Väiksema hõõrdumise saavutamiseks on tiivad ja karp kumbki isemetallist, näit. tiivad terasest ja karp vasest. Tiivikpump püsib kauem tihedana töötamisel, sest kuigi kesta seinad ja tiivad kuluvad, jäävad nad siiski tihedaks, sest vedru surub tiivad püsivalt vastu kesta seinu.

Hammasrataspumpad.

Hammasrataspump on oma lihtsa ehitusviisi, kindla töötamise ja vähesese kuluvuse tõttu automootorites kõige enam kasutatav õlipump.



Joonis 45. Hammasrataspump.

Ta koosneb karbist a (joon. 45), milles asetsevad kaks hammasratast. Hammasratast b tiirutab völli e, mida omakorda ajab mootori jaotamisvölli (tüürendusvölli). Hammasratas b veab endaga kaasa hammasratast d, mis tiirub vabalt oma völlil e. Õli pääseb pumba imiava f kaudu, võetakse hammasrataste ja karbiseina vahele ja viiakse hammasrataste hammaste poolt pumba surupoolle, kust see surutakse ava g kaudu õlitusseadmesse.

Hammasrataste otspinnad ja hammaste otsad on valmistatud tihedalt sobivatena karpi, samuti hambuvad hammasrattad teineteisega tihedalt. Seega õli ei pääse pumba surupoolelt imipoolle.

ÕLITAMISSEADME KONTROLLABINÕUD.

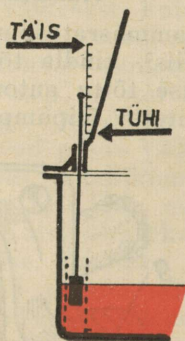
Õli taseme mõõtmine.

Mootori õlitamise seadme korralik töötamine eeldab tarvilikku hulka õli õlipannis. On õlitamise seadmes liiga vähe õli, peab sama õlihulk enam kordi läbima õlitamise seadet, mistõttu õli ei suuda vajalikult jahtuda ega jahutada hõõrduvaid pindasid; tekib mootori ülekuumenemine või koguni laagrite väljasulamine või kolbide kinnipõlemine.

Kui aga õlitusseadmes on liiga palju õli, võib see rohkelt pääseda mootori silindrite põlemisruumi, kus ta esile kutsub survekambri nõestumist ja põhjustab mootori suitsevalt töötamist.



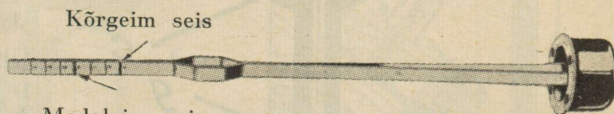
Joonis 46.
Õlitase kontrollkraanid.



Joonis 47.
Ujuk õlitase kontrollimiseks.

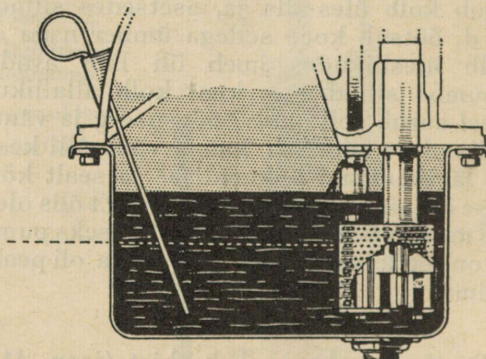
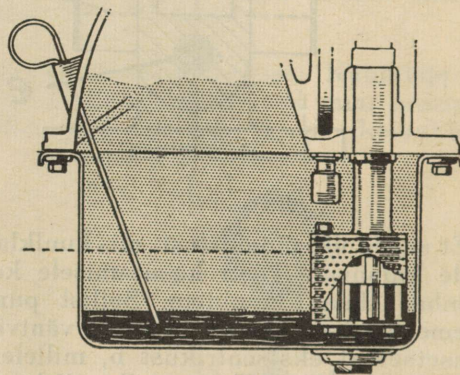
Tarvilik õlimäär mootori õlitusseadmes on katseliselt määratud mootoritehase poolt ja juhi kohus on hoolitseda, et mootori töötamisel seal oleks õli ettenähtud määral. Õlihulga õigel määral hoidmiseks

on õlitusseadmel osutatud õli kõrgeim ja madalaim lubatud tase õlipannis. Õliseisu kontrollimiseks olid vanematel mootoritel õlikraanid, millest üks asetseb õli kõrgeima lubatud taseme kõrgusel, teine madalaima taseme kõrgusel (joon. 46). Kui avamisel ülemisest kraanist õli ei tule, alumisest aga tuleb, on õlihulk õige. Kui aga alumisest kraanist ka õli ei tule, on õli liiga vähe ja seda tuleb kohe juurde lisada. Need kontrollkraanid osutusid väga ebaotstarbekaiks: põrusid mõnikord lahti ja võimaldasid õli väljavoolamist, ummistusid ja ei võimaldanud õli juurdevalamisel näha, millal piisas juurdevalamisest. Seepärast loobuti nende kasutamisest automootoritel.



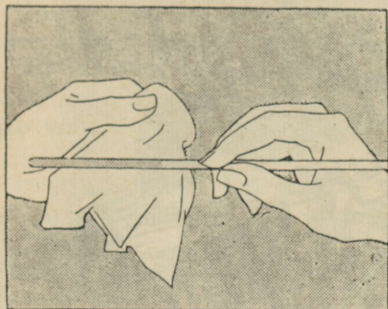
Joonis 48. Õlimõõtevarras.

Mõnedel automootoritel kasutati õli taseme kontrollimiseks korkujukit (joon. 47), mille külge kinnitatud traatvarras ulatus karterist välja. Väljaulatava otsa kohta asetatud mõõtelaualt võis lugeda



Joonis 49. Õlimõõtevarras ulatub otsaga õlipannis olevasse õlli.

õlitaset õlitusseadmes. Kuid ka see viis ei osutunud otstarbekaks, sest traatvarras võis jääda karteri avasse kinni kas paindumuse või vahele sattunud mustuse tõttu ja siis ei näidanud enam õiget õli-seisu.



Joonis 50.

Enne õlitase kontrollimist mõõtevarras puhta lapiga kuivatada.

Otstarbekaks on osutunud ning leiab praegu üldist kasutamist õli taseme mõõtevarras, nn. õlimõõtevarras (joon. 48). Selle kasutamine on lihtis ja ta näitab õli täpset taset. Õlimõõtevarras on lihtne metallvarras, millele on tähistatud

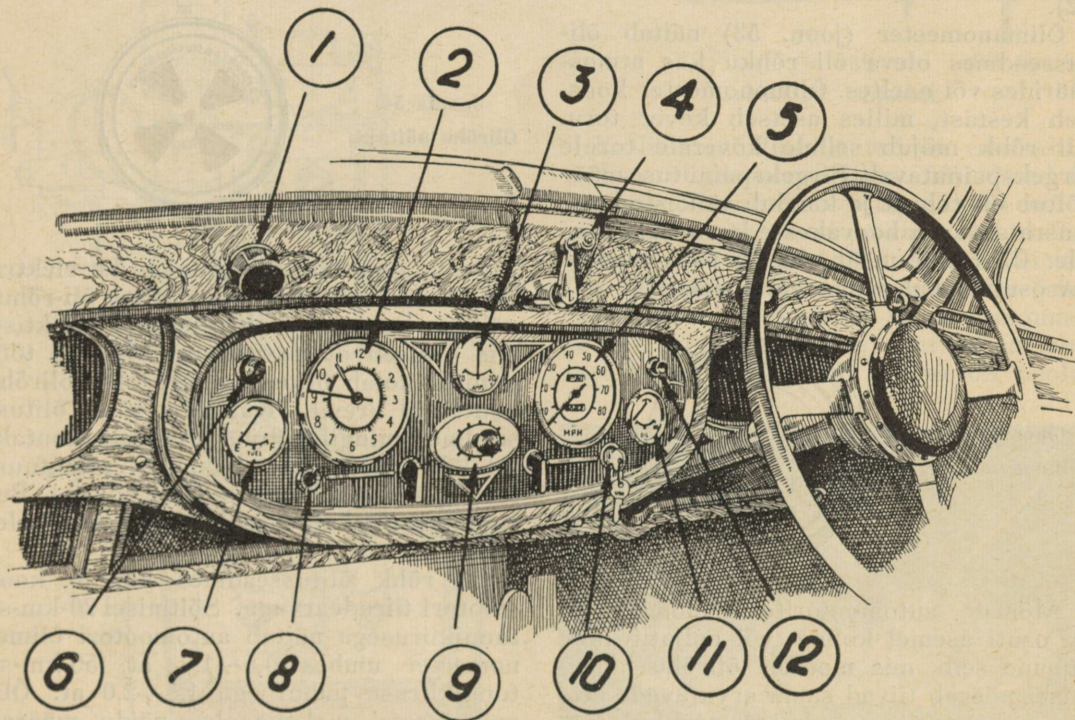
lubatav kõrgeim ja madalaim õli tase õlipannis. Õlimõõtevarras asetseb kartri küljel selleks ettenähtud avas (joon. 49), ulatudes otsaga õlipanni õli. Õli taseme kontrollimiseks tõmmatakse mõõtevarras välja, pühitakse puhta lapiga õlist kiuvaiks (joon. 50), sest ta on töötava mootori väntvõlli poolt õliga üle pritsitud, mis takistab otse õige taseme määramist, pistetakse siis tagasi ja võetakse uuesti välja. Siis on mõõtevarral selgesti näha, millise määranõlipannis on õli.

Ameerika ja inglise automootoritel on mõõtevarrastele tähistatud „full“ (täis), „half-full“ (pooltäis), „empty“ (tühi) või ülemisel märgil „full“ ja alumisel „danger“ (hädadoht). Mõõtevarraga saab õlitaset õigesti mõõta ainult siis, kui mootor seisab.

Õlimanomeetrid.

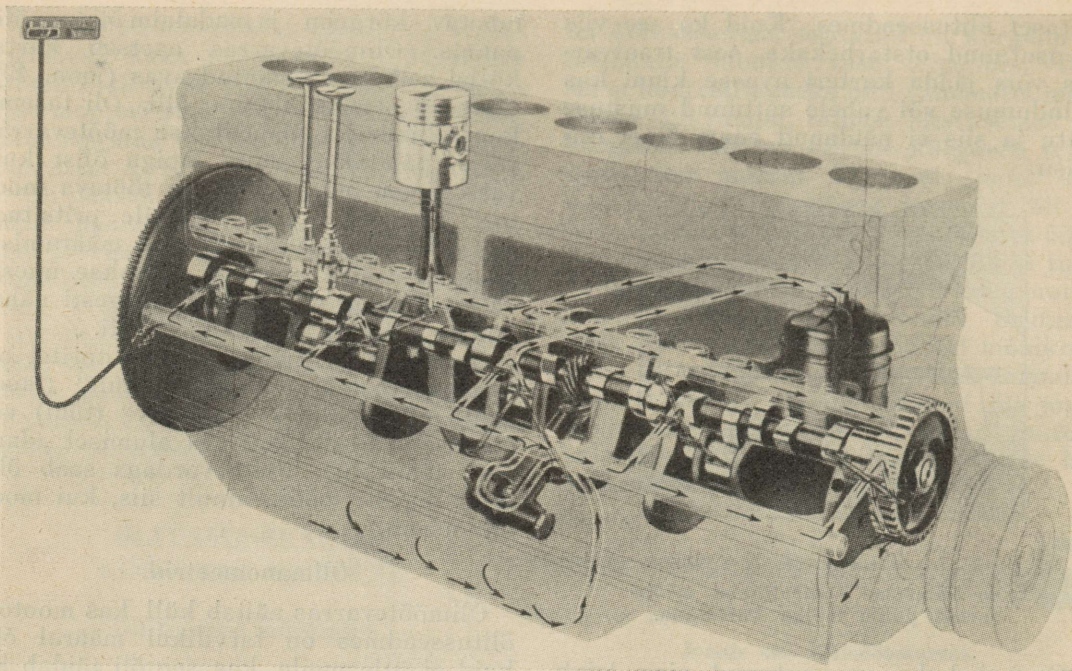
Õlimõõtevarras näitab küll, kas mootori õlitusseadmes on tarvilikul määral õli, kuid ei ütle meile, kas see õli täidab ka korralikult oma ülesannet — mootori õlitamist.

Õlitamise seadme töötamise kontrollimiseks kasutatakse õlimanomeetrit — õlirõhumõõtjat. Õlimanomeeter asetseb



Joonis 51. Auto armatuurlaud:

1. Klaasipuhasti lüliti. 2. Ajanäitaja. 3. Ampermeeter. 4. Esiakna avaja. 5. Kiirusemõõtja. 6. Käiviti lüliti. 7. Bensinihulga näitja. 8. Kontrolltuli. 9. Valgustuslüliti. 10. Süütelüliti. 11. Õli manomeeter. 12. Armatuurlaua tule lüliti.

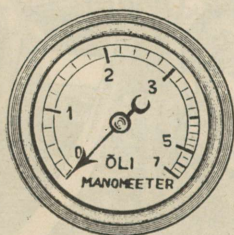


Joonis 52. Õlimanomeeter on peene vasktoruga ühenduses õlitusseadme surutoruga.

juhile nähtavas kohas armatuurlaual (joon. 51) ja on peene vasktoru kaudu ühenduses õlitusseadme surutoruga (joon. 52).

Õlimanomeeter (joon. 53) näitab õlitusseadmes oleva õli rõhku kas atmosfäärides või naeltes. Õlimanomeeter koosneb kestast, milles asetseb kõver toru. Õli rõhk mõjub sellele kõverale torule sirgekspainutavalt. Sirgekspainutuse määr sõltub õli rõhust ja kandub väikeste hammasrataste või hoovakeste kaudu üle osutile. Õli rõhke määr ehk õli rõhk on loetav osuti kohal manomeetri skaalalt.

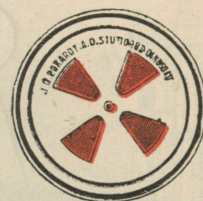
Joonis 53.
Õlimanomeeter.



Mõnede automootorite manomeetritel on osuti asemel kolme- või neljatiivaline punane seib, mis mootori õlirõhu lange misel pöörab tiivad sama arvu avade ette (joon. 54). Õlitusseadme korralikul töötamisel pole punastest tiibadest midagi näha. Õlirõhu langedes ohtlikkuse piirile on avad kaetud punaste tiibade poolt.

Punane värvus on juhile paremini nähtav ja haarab enam juhi tähelepanu kui õlimanomeetri osuti seis.

Joonis 54.
Õlirõhu näitaja.



Peale mainitute kasutatakse ka elektrilisi õli-rõhunäitajaid. Elektriline õli-rõhunäitaja koosneb elektrilisest kontaktist, mis asetseb õli surutorus. Mootori töötamisel hoiab õlitusseadmes olev õlirõhe kontaktid iredil. Kui aga rõhe õlitusseadmes mingil põhjusel langeb, kontaktid lähevad puutele, mispuhul armatuurlaual punane märgutuli lööb põlema. Punane tuli tõmbab enesele kohe juhi tähelepanu.

Õli rõhk õlitusseadmes kõigub koos mootori tiirudearvuga. Sõitmisel 20-km-se tunni kiirusega näitab automootori õlimanomeeter umbes 0,5–1,0 at, 50-km-se tunni kiiruse puhul aga 1,5–2,0 at. Õlimanomeetri maksimaalse näidu määrab õli-rõhu regulaator, sest õlitusseadmes ei saa õlirõhk tõusta kõrgemale kui seda rõhuregulaator võimaldab.

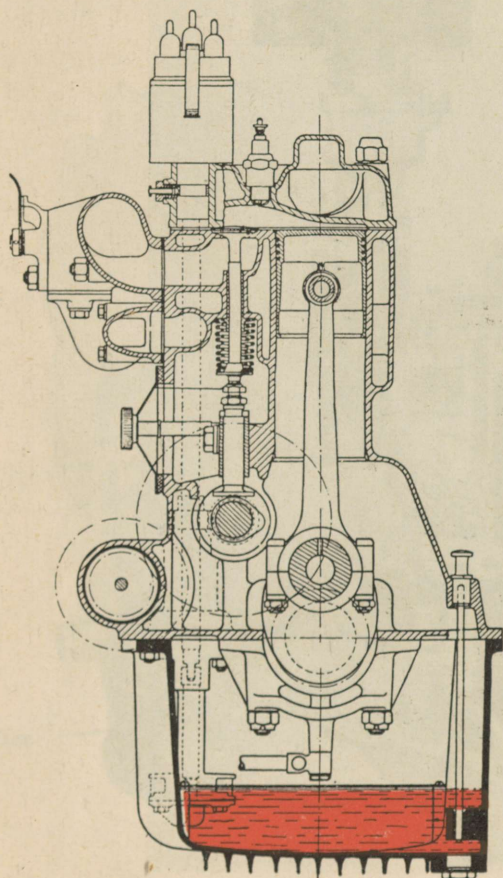
Kui mootori tapid ja laagrid on kulumad, osutavad nad õli väljavoolamisele laagrite vahelt väiksemat takistust. Seetõttu langeb õlirõhk õlitusseadmes. Seda näitab ka kohe õlimanomeeter. Seega on õlimanomeeter teataval määral automootori mehaanilise kulumise määra näitajaks. Külma mootori käivitamisel näitab õlimanomeeter kõrgendatud rõhet, sest paksu õli tõttu ei pääse üleliigne õli nii hõlpsasti survetorustikust ega tappide ja laagrite vahelt välja.

Õlijahutid.

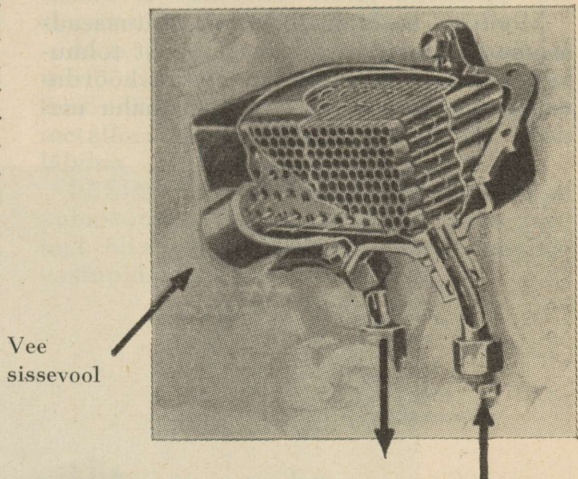
Peale oma otsese ülesande õlitada mootori hõõrduvaid pindu on mootori õlil täita tähtis kõrvalülesanne — jahutada hõõrduvaid osi. Vastastikusest hõõrdumisest osad kuumenevad, kuid õli, valgudes nende vahelt läbi, võtab enesega kuumust kaasa, muutudes ise sealjuures kuumaks. Kuumenemisel õli kaotab oma õlitavusomadusi ja kuum õli ei suuda enam küllaldaselt jahutada mootori hõõrduvaid osi. Et ära hoida õli liigset kuume-

nemist, mis võib ette tulla mootori töötamisel täisvõimsusega, on automootoritel ette nähtud õlijahutid.

Lihtsaimaks õli jahutamiseabinõuks on õlipannile väljaspoole ehitatud ribid (joon. 55). Kuid need ribid täidavad oma ülesannet korralikult ainult siis, kui ribide vahed hoitakse alati porist puhastena. Kuna autod sageli sõidavad poristel teedel, on need jahutusribidki sageli pori täis ja pori takistab õli korralikku jahutamist nii suurel määral, et jahutusribid võivad osutada isegi kahjulikeks.

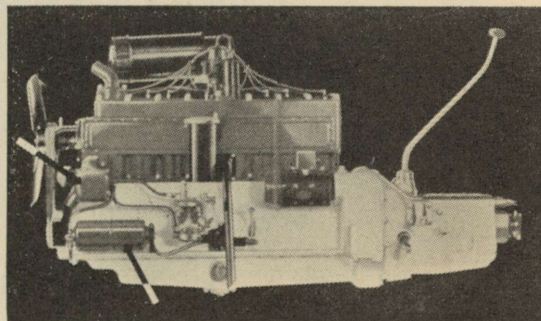


Joonis 55. Õli jahutusribid õlipanni all.



Õli väljavool Õli sissevool
Joonis 56. Õlijahuti.

Kallimahinnalised autod on varustatud eriliste õlijahutitega (joon. 56). Need on sarnased autoradiaatoritega, kuid mõõtmeilt väiksemad; nad on valmistatud õhukestest vasktorudest, mida mööda õli voolab läbi. Õlijahuti on asetatud kas jahutusseadmes (radioatori) soojaveeanumasse või asetseb eraldase aparaadina mootori küljel (joon. 57). Seega õli voolab



Joonis 57. Õlijahuti asetseb mootori küljel — pealmine nool. Alumine nool osutab õlifiltrit.

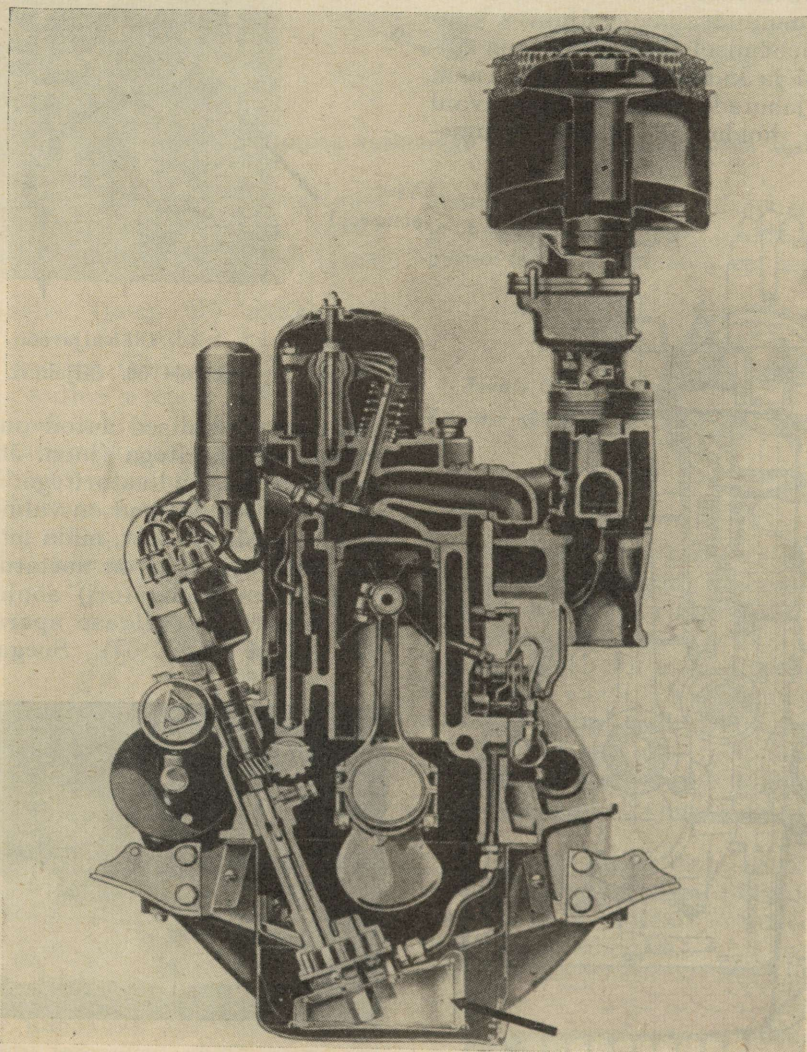
torude sees ja neid ümbritseb jahutusvesi. Külma mootori käivitamisel soojeneb jahutusvesi jahutusseadmes kiiremini kui õli õlitusseadmes ja siis jahutusseadme soe vesi õlijahuti kaudu soojendab õlitusseadmes olevat külma õli. See võimaldab mootoril saavutada kiiremini oma töötamistemperatuuri. On aga mootor juba soojenenud, hakkab õli hõõrduvate osade soojast kuumaks kippuma, siis hakkab jahutusseadme soe vesi liigselt kuumenenud õli õlijahutis jahutama.

Õlisõelad ja õlifiltrid.

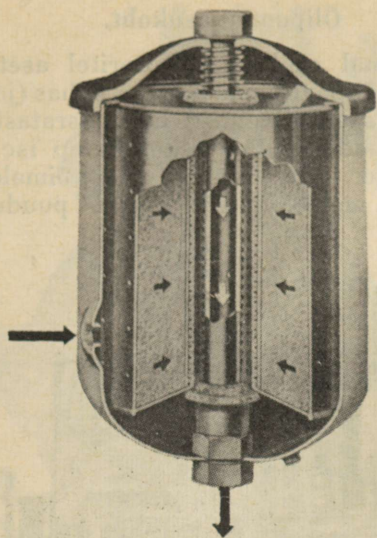
Mootori töötamisel satub õlitusseadmesse mootorisse imetavast õhust tolmu- kübemekesi, laagritelt ja teistelt hõõrduvatelt mootoriosadelt hõõrduv maha me-

tallosakesi, keemilistest sööbimistest tekib pudenevaid osakesi, õli ise sodineb jne. Et vältida nende kahjulike võõrkehade uuesti sattumist õliringvoolu, asetatakse õlipumba imitoru ette sõelad (joon. 58). Need püüavad kinni õlis leiduvad suuremad kübemekesed, ise aga sealjuures ummistuvad. Seepärast peab sõelu aegajalt puhastama, sest sõela ümber kogunev mustus ja sodi takistab õli korralikku pääsemist pumba, mis võib põhjustada hõõrduvate osade varustamise õliga puudulikuks jäämist. Kui puuduvad vabriku ettekirjutused mootorite õlisõela puhastamise kohta, võib seda teha järjekindlalt umbes iga 10.000 km sõidu järel.

Väiksemate mustusekübemete kõrvaldamiseks õlitusseadme ees kasutatakse nn. õlifiltrit.



Joonis 58. Sõel õlipumba imitoru ees — (nool osutab).



Joonis 59. Õlifilter.

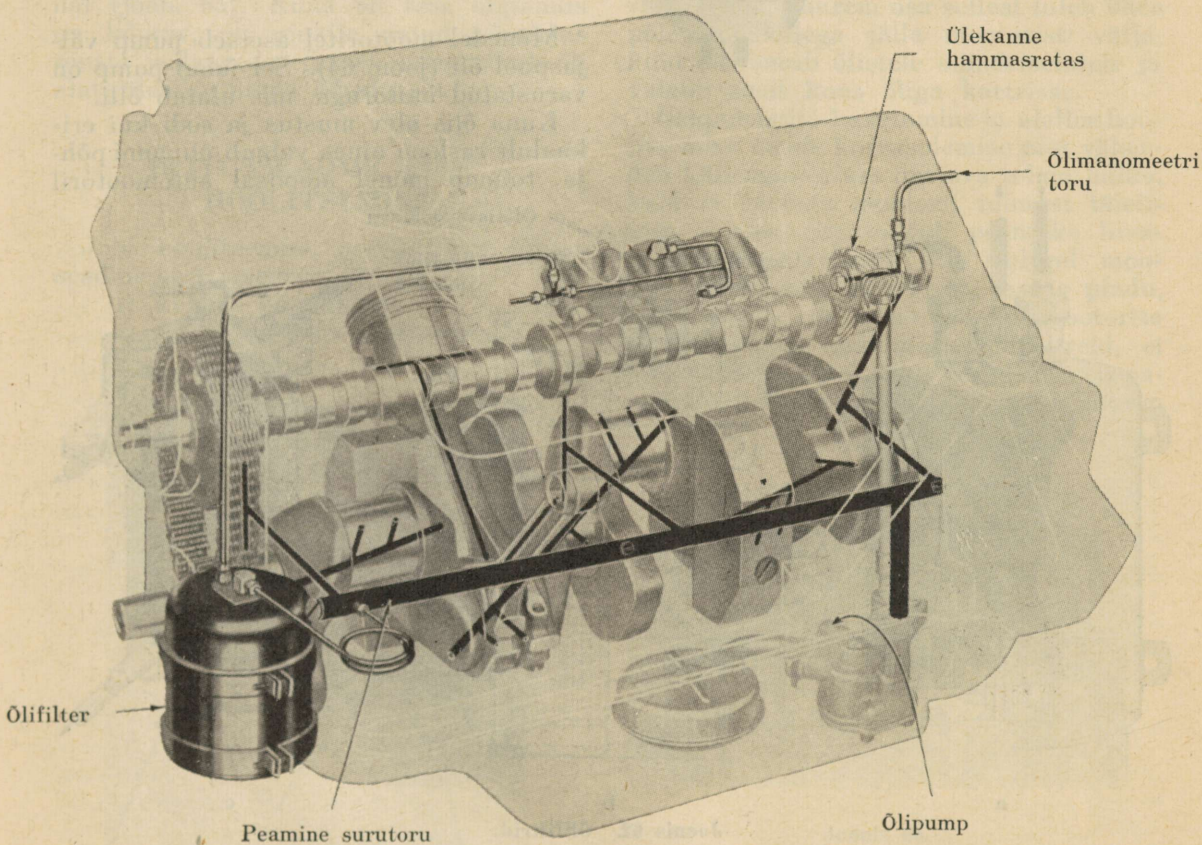
Õlifiltreid (joon. 59) on mitut tüüpi. Need koosnevad plekkanumast, millesse on asetatud kurnriie. Filtrisse juhitud

õli läbib seda riie ja voolab teisest avast puhtana välja. Kurnriie kogub endasse õlis leiduva mustuse. Kurnriie või kogu kurn tuleb uuendada umbes iga 12.000—15.000 km järel; sest siis on ta niivõrd täitunud mustusega, et ta enam ei puhasta õli ja takistab õli läbivoolamist.

Et ei tekiks õlitamisrikked, kui ummistunud filter ei lase tarvilisel määral õli läbi, asetatakse õlifilter õliseadmesse paralleelselt (joon. 60). Seega ei läbista õlifiltrit mitte kõik õlipumbast tulev õli vaid ainult osa. See võimaldab mootori õlitamist ka siis, kui õlifilter on täiesti ummistunud, kuigi õlitamine siis sünnib mittepuhastatud õliga.

Joon 61 toodud filter ei vaja uuendamist, vaid puhastamist bensiiniga iga 2000—2500 km järel. See filter koosneb metallseibidest, millede vahelt õli peab läbima.

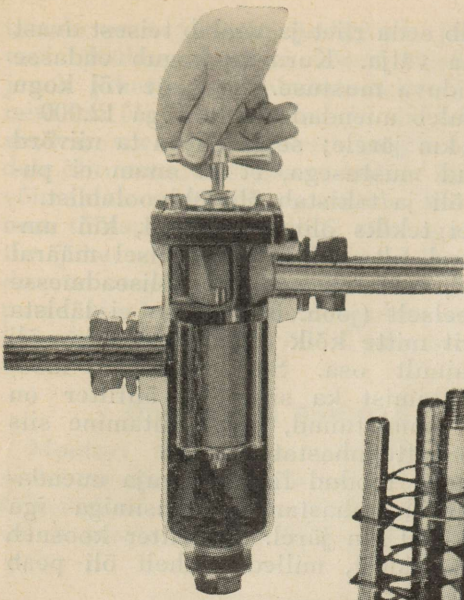
Õlifiltrit ei tohi unustada õigel ajal puhastamast või uuendamast, sest puhastat õlist sõltub suurel määral mootori vastupidavus kulumise mõttes.



Joonis 60. Õlifilter asetseb õlitusseadmele paralleelselt.

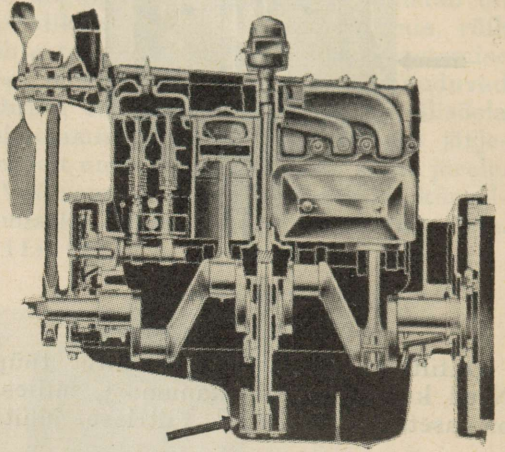
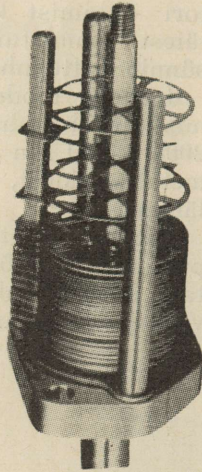
Õlipumba asukoht.

Suuremal osal automootoritel asetseb õlipump õlipanni madalaimas kohas (joon. 63); ta saab liikumise hammasratasülekande kaudu jaotusvõllilt. Pump ise on kinnitatud kartri külge, mis võimaldab õlipanni mahavõtmist pumba puudumata.



Joonis 61.

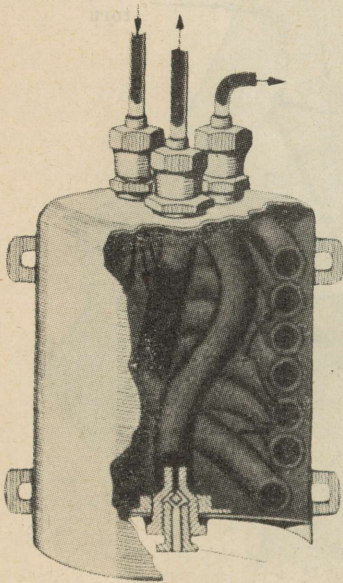
Metallseibidest õlifilter.
Pideme keeramisega
puhastatakse filter.



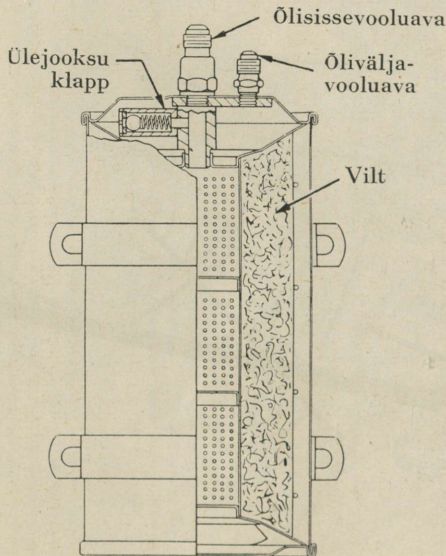
Joonis 63. Õlipanni põhjas asetsev õlipump.

Mõnedel mootoritel asetseb pump väljaspool õli (joon. 64). Sel juhul pump on varustatud imitoruga, mis ulatub õlli.

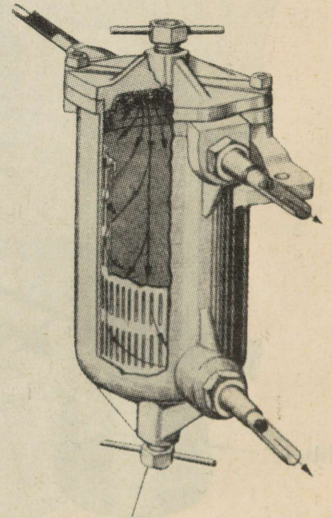
Kuna õlis olev mustus ja sodi kui erikaalult raskem aines valgub õlipanni põhja, toimub mõnel moodsal automootoril



a



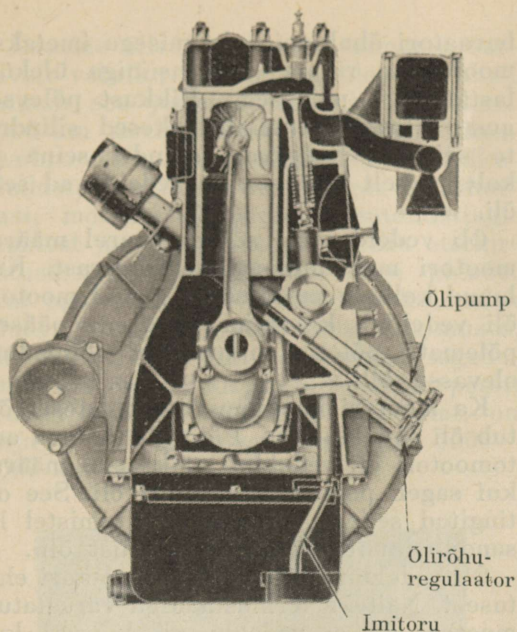
b



c

Joonis 62. Õlifiltrid:

a) riielõdvikust koosnev õlifilter. Õli peab puhastumiseks läbima lõdviku seinad. b) Õli peab puhastumiseks läbima vildist kihi. c) Õli peab puhastumiseks läbima riidest kihi.



Joonis 64.

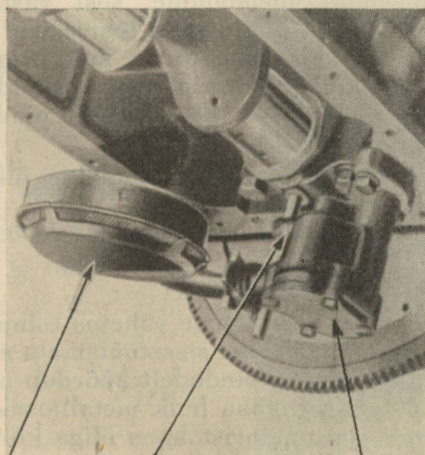
Õlipump asetseb kõrgemal õlitasemest.

õli imemine pumba õli pinna lähedusest. Selleks on pumbal ujuk, mis ujub õli pinnal (joon. 65). Kuna õli tase õlipannis on kõikuv, on ujukile antud võimalus tõusta ja langeda. Seega pump võtab õli alati ülemise pinna lähedusest.

ÕLITUSSEADME EEST HOOLITSEMINE.

Juhi hoolitsemine automootori õlitusseadme eest seisneb:

- kohase õli valikus.
- õli õigeaegses vahetamises.



Ujuk Õlirõhuregulaator Õlipump

- õli juurdelisamises ja
- õlimanomeetri osutuste jälgimises.

Need kõik on tegurid, millest sõltub õlitusseadme korralik töötamine, ja nad on omast kohast väga olulised mootori laitmatuks töötamiseks.

Õli õigeaegne vahetamine.

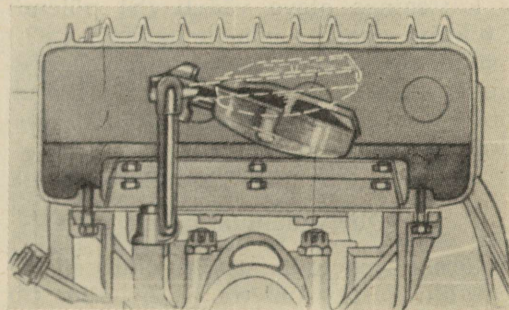
Õli õigeaegne vahetamine pikendab mootori kasutamist ja säästab mootori korrashoiukulusid. Õli vahetamise põhjuseks ei ole niivõrra õlitavusomaduste vähenemine, kuigi õli kõrges temperatuuris õhuga kokku puutudes oksüdeerub (hapendub), kui õli muutumine kõlbmatuks segunemise tõttu võõrainetega, mis satuvad mitmel teel õlitusseadmesse, ja vedeldumise tõttu.

Võõrained õlis.

Õlli sattuvatest võõrainetest väärivad tähelepanu järgmised: a) tolmu, b) tahm, c) metalliosakesed, d) liiga, e) vesi ja f) happed.

Tolmu. Tolmu pääseb mootorisse koos välisõhuga. Suurem osa sellest tuleb ühes põlemisjäädikuga jälle mootorist välja, kuid osa satub õliste silindri seinetele ja valgub sealt koos õliga kartrisse.

Õhupuhasdite kasutamine ja alaline hoolitsemine nende korrasolemise eest vähendab küll mootorisse imetava tolmu hulka, kuid ei vabasta mootorit tolmust täielikult. Tolmu, mis osutub peenteks liivaterakesteks, kulutab kui smirgel mootori vastastikku hõõrduvate osade pindu, mille vahele ta satub. Kuigi mootorite õlitusseadmes kasutatakse õlifiltreid, ei läbi kõik õli filtrit, sest filter asetseb paralleelselt õlitusseadmele. Seetõttu filter ei



Joonis 65.

Õlipumba küljes olev seadis õli imemiseks õli pinnalt.

püüa kõiki tolmuterakesi kinni, vaid osa neist satub koos õliga mootori hõõrduvate pindade vahele ja kutsub esile kulumist; seda pahet suurendab filtri puhastamise hilistumine.

Tolmu pääseb mootorisse ka õli sissevalamisava ja kartri tuulutamisava kaudu.

Tahm. Tahma satub õlli silindrite survekambrist, kust see tekib põletise ja õli mittetäielikust põlemisest. Survekambrites tekib põlemisel kahesuguseid tahmakübemekesi: kõvu ja pehmeid.

Pehmed tahmakübemed hõljuvad õlis ja annavad õlile musta värvingu, olles ise sealjuures täiesti kahjutud. Kõvad tahmakübemed sellevastu kulutavad mootorit samuti kui tolmutahmakübemekesedki.

Metalliosakesed. Metalliosakesed satuvad sissetöötanud mootori õlli mootori vastastikku hõõrduvate osade loomulikust kulumisest. See metalliosakeste hulk on väga väike. Sellevastu uue mootori sissetöötamisel on mahahõõrduvate metalliosakeste hulk üsna suur.

Liga. Liga tekib õlitusseadmes sinna kogunenud tolmu, tahma, metalli ja põletise kübemeketest, mis, puutudes kokku kondenseeruva veeauruga, moodustavad õlipanni seintele, õlitorudesse, sõeltele ja mujale paksu, kleepuva kihi — liga. Liga tekkimist soodustab alaväärtusliku õli kasutamine, mis jätab järele kleepuvaid jääke.

Vesi. Vett satub õlitusseadmesse kahel teel: kas jahutusseadmest mõne puudulikult kinnitatud või vigase tihendi läbi või kütteaines oleva vesiniku (H) põlemisel (ühinemisel hapnikuga) tekkivate veeaurude kondenseerumisest, kui need pääsevad kolvi ja silindriseinte vahelt põlemisruumist kartrisse.

Happed. Hapetest, mis tekivad mootori töötamisel õlli, võiks mainida peamiselt väävelhapet. Väävelhape (H_2SO_4) tekib kütteaines oleva väävli (S) põlemisel tekkiva gaasi — väävlishapendi (SO_2) — ühinemisel kondenseerunud veeaurudega — veega (H_2O). Väävelhape mõjub sööbivalt metallile ja seega rikub vastastikku hõõrduvate osade peegelpindu.

Õli vedeldumine.

Määreõli vedeldumist põhjustab silindritest õlli sattuv põletis — bensiin. Õli vedelduvalt mõjub külma mootori käivitamine ja mootori töötamine rikkaka seguga. Külma mootori käivitamisel kasutatakse rohkesti nn. „toorest“, s. o. kar-

buraatori õhuklapi sulgumisega imetakse mootorisse rikast — bensiiniga ülekül- lastatud — põlevsegu. Rikkast põlevsegu satuvad bensiinitilgakased silindrite seintele, valguvad silindri seina ja kolvi vahelt kartrisse ja vedeldavad seal õli.

Õli vedeldumine sõltub suurel määral mootori mehaanilisest seisukorrast. Kulunud kolbide ja silindrite puhul mootori õli vedeldub kiiremini, sest siis pääseb põlemata põletist hõlpsamini õlipannis olevasse õlli.

Ka mootori kasutamistingimustest sõltub õli vedeldumine. Pidevalt töötava automootori õli vedeldub väiksemal määral kui sageli peatatava mootori õli. See on tingitud sellest, et eriti käivitamistel liandub tunduval määral põletist õlli.

Õli vedeldumine sõltub ka mootori ehitusest. Näiteks termostaadiga varustatud mootori õli ei vedeldu nii kiiresti kui termostaadita mootori õli, sest termostaat kiirendab mootori soojenemist käivitamisel ja takistab mootori liigset jahenemist, mis põhjustab põletise kondenseerumist silindrite seintel, kust see satub õlli.

Kartri hea tuulutus vähendab tunduvalt õli vedeldumist.

Õli vahetamine.

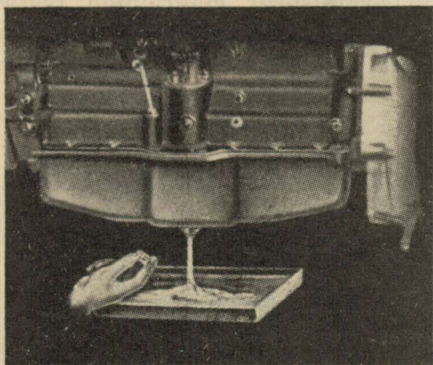
Nagu nägime, hoolimata sellest, et mootoril on õhupuhastid, õlifiltrid jne. õli puhastamiseks, koguneb mõneaegsel mootori töötamisel määreõlli siiski niipalju võõraineid, et õli muutub edasiseks kasutamiseks ebakohaseks, milleks aitab omalt poolt kaasa õli vedeldamine. Seepärast osutub tarvilikuks õli vahetamine või õigemini uuendamine, sest vastasel korral võib õli põhjustada tõsisemaid mehaanilisi rikkeid mootorile kas laagrite sulamise, kolbide kinnipõlemise, silindrite kriimustamise või hõõrduvate pindade üleliigse kulumise näol.

Uue, sissetöötamata automootori õli tuleb uuendada:

I-st korda	250 km	järele
II-st	750	„ „
III-dat	1500	„ „

Eriti peab õli esimene vahetus toimuma õigeaegselt, sest uue, sissetöötamata mootori hõõrdumatelt pindadelt hõõrdub mootori töötamisel maha hulk metalliosakesi, mis on vaja mootorist koos õliga kõrvaldada enne, kui nad suudavad tuua mootorile kahju.

Edasine õlivahetus peab toimuma vastavalt vabriku ettekirjutustele. Tavalisti toimub see järjekindlalt iga 2000 kuni 5000 km järele, sõltuvalt mootori õlitusseadme mahutusest, õlifiltrist, ilmastikuoludest, mootori mehaanilisest seisukor-
 rast, mootori ehitusest, kasutamistingimustest jne. Vastavatest vabriku ettekirjutustest tuleb tingimata kinni pidada. Kui aga sõidukit kasutatakse külma-
 oludes ja sagedate peatumiste tingimuses, siis ei tee halba õli vahetamine sageda-
 mini, kui on ette kirjutatud vabriku poolt. Talvel, kus õli vedeldub kiiremini, on vaja õli vahetada sagedamini (iga 1500—
 2500 km tagant).



Joonis 66. Mootoriõli väljalaskmine.

Kohaseim aeg õli vahetamiseks on kohe peale pikemat sõitu, kui mootor ja õli on veel soojad. Sooja õli väljalaskmisel mootorist tulevad võõrained hõlpsasti

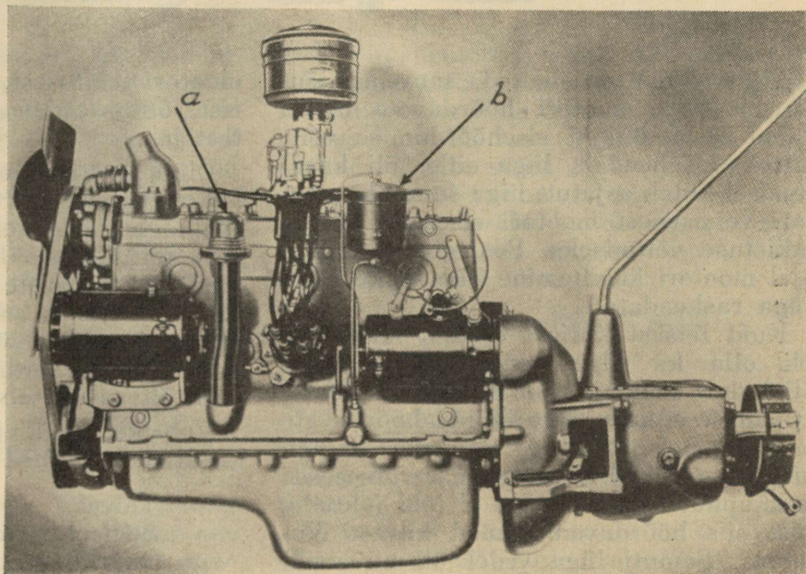
kaasa. Õli väljalaskmiseks keeratakse õlipanni põhjas olev kork välja (joon. 66). Kõige musta õli väljasaamiseks õlitusseadme-
 seadme kasutatakse loputusõli. See on eriline selleks otstarbeks valmistatud õli (vedelam ja odavam kui mootoriõli). Lo-
 putusõli valatakse mootori kartrisse 2 kuni 4 l, olenevalt mootori suurusest, lastakse mootorit sellega umbes 5—10
 minutit töötada ja siis lastakse see mootorist välja. Mootori loputamiseks ei tohi kasutada petrooleumi, sest see peseb kõik
 hõõrduvad osad õlist puhtaks; selliselt ei tohi peale õli vahetamist mootorit kohe käima lasta. Pealegi jääks osa petroo-
 leumi õlitusseadmesse ja see vedeldaks uut sissevalatavat õli. Õli sissevalamiseks on mootoril ette nähtud õli sissevalamis-
 ava (joon. 67). See asetseb enamal jaol mootoreil vasakul küljel (juhiistmelt vaad-
 datuna), et vältvõlli tiirlemisel laialiprit-
 sitav õli ei paiskuks õli sissevalamisavast välja.

Uut õli tuleb sisse valada kuni ette-
 nähtud ülemiseni õli tasemeni, mis on tä-
 histatud mõõtevardal.

Õli juurdelisamine.

Mootori töötamisel kahaneb õli hulk õlitusseadmes, sest õli põleb silindrite seintelt põleva põletisseguga kokkupuut-
 tumisel vähehaaval ära ja pikapeale õli-
 hulk võib kahaneda niivõrd, et õli tase õlipannis langeb alla lubatavat määra, mis võib põhjustada mootori rikkeid.

Mootori korralikuks töötamiseks on oluline, et õlihulk õlitusseadmes püsiks



Joonis 67.

- a) Õli-sissevalamisava.
- b) Õlifilter.

ettenähtud ülema ja alama määra vahel, mis on tähistatud õlimõõtevardal. Niipea, kui õli tase õlipannis langeb alla lubatavat alammäära, tuleb õli tarvilikul hulgal juurde lisada, pidades silmas, et õlihulk õlipannis ei tõuseks üle lubatava määra.

Juurdelisatav õli peab olema samase sitkusega kui mootoriski.

Õli taseme kõrgust on soovitatav mõõtevardaga kontrollida kord päevas, enne garaažist väljasõitmist.

Kohase õli valimine.

Määreõli sitkusest sõltub suurel määral mootori võimsuseand ja ta põletisekulu. Kasutatav õli ei tohi olla, mootori kasutamistingimustele vastavalt, mitte liiga sitke ega liiga vedel.

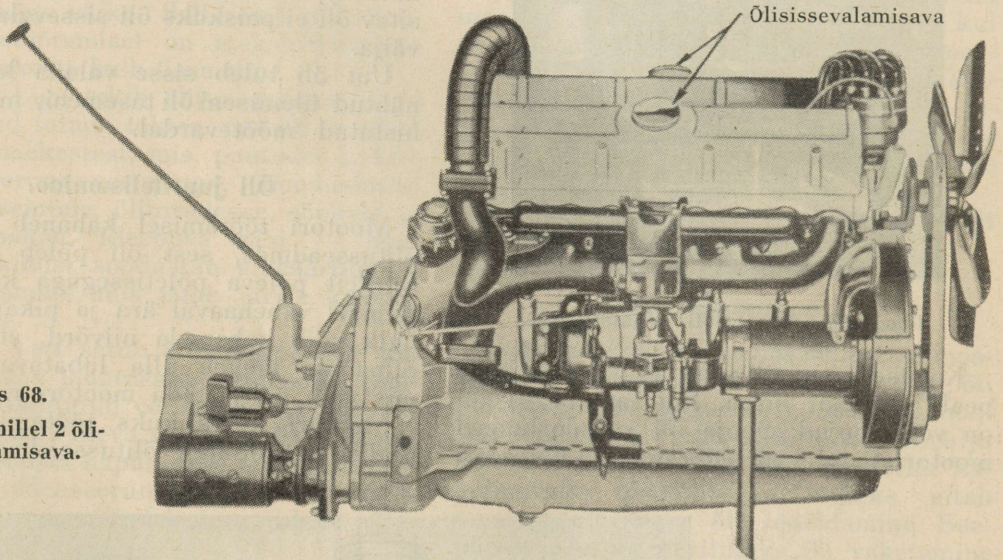
küllaldaselt tihendada kolbi silindris ja ära hoida plahvatussurve kadu.

Kindlaks põhimõtteks õli valimisel olgu: kasutada õli nii väikse sitkusega, et see parasjagu veel piisab tagama mootori korralikku töötamist.

Kulunud mootorite õlitamiseks võib kasutada sitkemat õli kui uue mootori puhul, sest kulunud mootori hõõrduvate pindade vahed on suuremad, mis võimaldab sitkema õli kihi vahelolemist.

Ei ole juhi ülesanne katsetada õlidega, kuni sobiva õli leidmiseni, vaid siin tuleb kinni pidada autovabriku või õlivabrikute eeskirjadest ja kasutada õlisid, mis on ette kirjutatud välistemperatuuridele vastavalt.

Kohase õlisordi määramine teatavate automootorite tüübile toimub vabrikus põhjalike katsete alusel, sest see sõltub



Joonis 68.

V-mootor millel 2 õlisissevalamisava.

Mida sitkem on õli, seda suuremat jõudu on vaja mootori hõõrduvate osade vahel oleva õlikihi sisehõõrdumise võitmiseks. Tähendab, liiga sitke õli kasutamisel kulub asjatult liiga suur osa mootori võimsusest mootori sisemise hõõrutakistuse võitmiseks. Pealegi on külmal ajal mootori käivitamine liiga sitke õliga väga raskendatud.

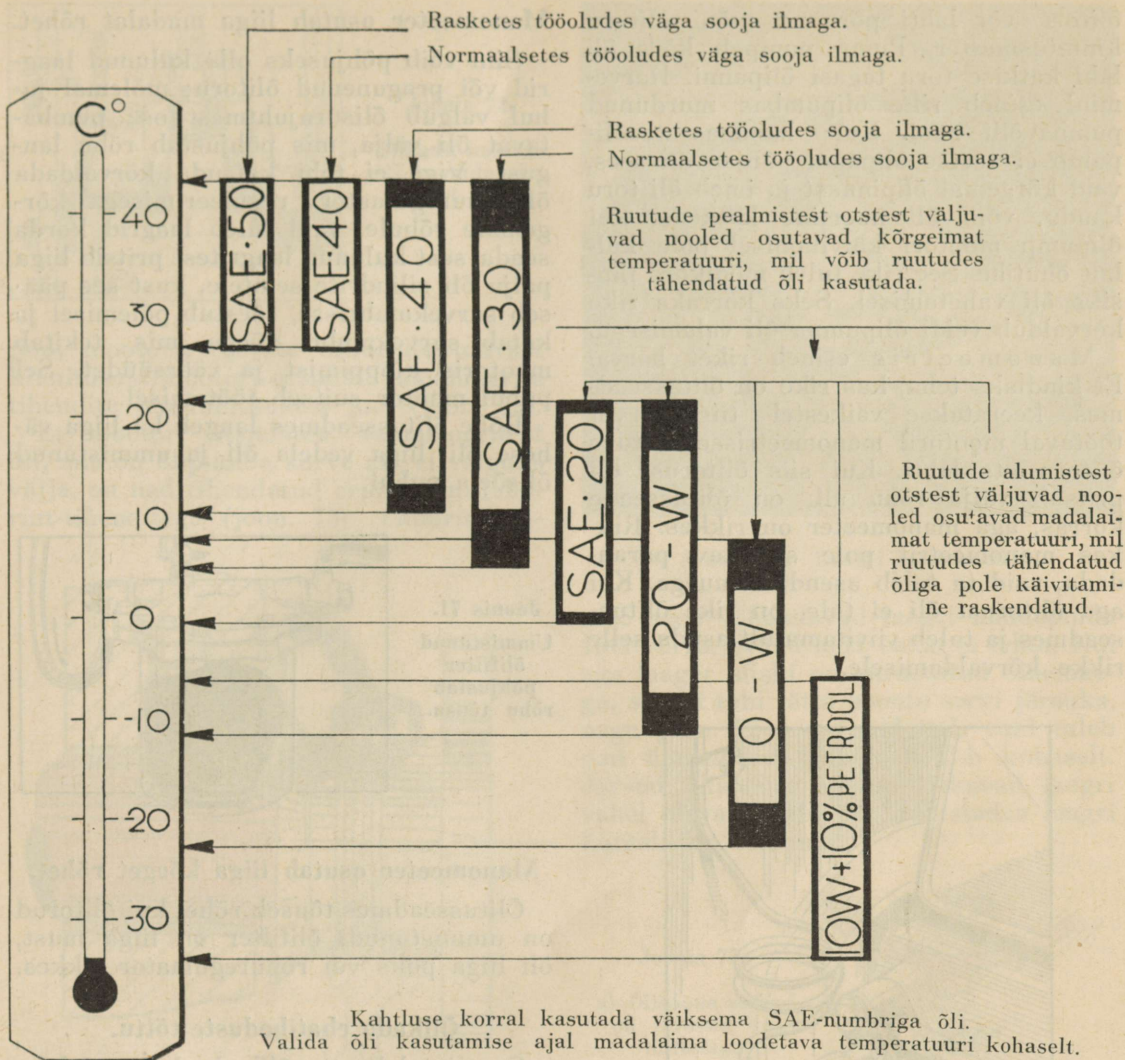
Kuid teisest küljest ei tohi kasutatav õli olla ka liiga vedel, sest vedelat õli kulub enam ja võib tekkida hädaoht, et vähese sitkuse tõttu õlikiht hõõrduvate osade vahel jääb liiga nõrgaks, katkeb ning laseb hõõrduvaid pindu otsesesse kokkupuutesse. Seda aga ei tohi juhtuda, sest siis hõõrduvad pinnad kiiresti kuluksid. Samuti liiga vedel õli ei suuda

mootori ehitusest, töötamistemperatuurist, õlitusseadmest, õli õlitavusomadustest jne.

Õlide müüjatel on olemas tabelid, milles on tähendatud vastavalt automootoritüüpidele neile sobivad õlisordid. Kuna seni piirduiti ainult kahe õlisordi kasutamisega teatavale automootoritüübile — üks suviseks ja teine talviseks kasutamiseks, minnakse nüüd juba üle kolmele või koguni neljale sordile, kasutades eri sitkusega õli suvel, talvel, sügisel ja kevadel.

Vabriku ettekirjutuste puudusel võib kasutada järgmise sitkusega õlisid.

Talvel	SAE 10—20
Sügisel, kevadel	SAE 20—30
Suvel	SAE 40—50



Joonis 69. Tabel mootoriõli õigeks valimiseks.

Kuna õli headuse üle on raske otsustada ostu juures, siis on soovitatav kasutada ainult tuntud kõrgeväärtuslike õlide valmistajate saadusi. Kuigi need näivad ostes kallimatena, tasub hinnavahe end mitmekordselt remondikulude kokkuhoius.

Kokkuvõttes, õli peab olema õige sitkusega, peab olema vastupidav kõrgele kuumusele, peab põlema jääke jätmata, ei tohi sisaldada happeid, vett ega mustust.

ÕLIMANOMEETRI OSUTUSTE JÄLGIMINE

Armatuurilaul asetsev õlimanomeeter osutab juhile, kas mootori õlitusseade töötab korralikult või mitte. Töötava moo-

tori õlimanomeetri osuti kõrvalekaldu mine ettenähtud rõhu osutamise ütleb, et õlitusseadmes on rike, mis peab kiire korras kõrvaldatama. Seepärast on väga oluline, et juht sõidu ajal sagedasti heidaks pilku õlimanomeetrile, et tekkinud rikkele kohe saada jaole ning see kõrvaldada, enne kui mootor saab tõsist viga õli puuduse tõttu.

Manomeeter ei osuta rõhet.

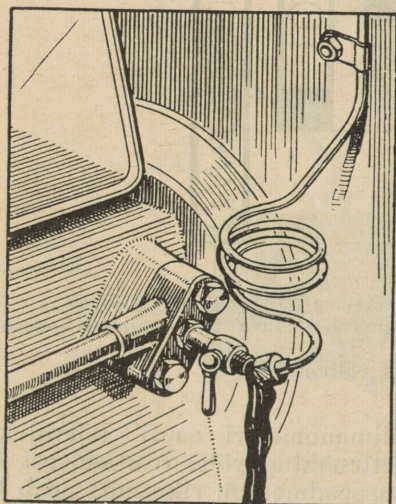
Kui õlimanomeeter üldse ei osuta rõhet, võib rike olla kas

- 1) mootori õlitusseadmes või
- 2) manomeetris või
- 3) mootorist manomeetrini ulatavas õlitorus.

Mootori õlitusseadmes võib vibreerimise tõttu olla murdunud mõni

õlitoru või lahti põrunud mõni õlitoru kinnitusmutter. Pump pumpab kõik õli läbi katkise toru tagasi õlipanni. Harvemini esineb rike õlipumbas murdunud pumbavõlli näol. Kui hammasratasõlipump ei asetse õlipanni põhjas õli sees, vaid kõrgemal õlipinnast ja imeb õli toru kaudu, võib õli imemine katkeda, kui õlipump mootori käivitamisel pole küllalt õhutihe. See rike tuleb mõnikord ilmsiks õli vahetamisel. Seks korraks rike kõrvaldub veidi õlipumpa õli valamisega.

Manomeetris esineb riket harva. Et kindlaks teha, kas rike on õlitusseadmes, keeratakse väikestel tiirudearvul töötaval mootoril manomeetrisse ulatava õlitoru ots lahti. Kui siis õlitorust õli pritsub välja rõhu all, on õlitusseade korras, aga manomeeter on rikkes. Rikkes manomeetrit pole soovitatav parandada, vaid ta tuleb asendada uuega. Kui aga õlitorust õli ei tule, on rike õlitusseadmes ja tuleb viivitamatult asuda selle rikke kõrvaldamisele.



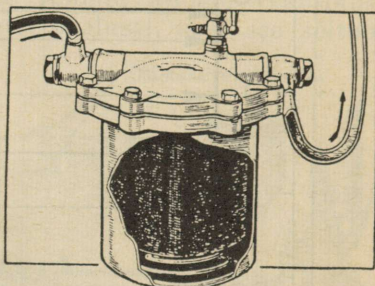
Joonis 70. Mootorist manomeetrisse viiv õlitoru on purunenud.

Mootorist manomeetrisse ulatava õlitoru murdumise või lahtipõrumuse puhul õlipump surub mootori töötamisel õli vigase koha kaudu välja (joon. 70). Kui selline rike tuleb ilmsiks teel ja muidu õlitusseade on korras, võib rikke kohal toru ots tangidega kokku pigistada või isoleerpaelaga või puitprundiga õli väljavool kinni panna ja edasi sõita, kuigi õlimanomeeter on välja lülitatud ja enam ei osuta. Esimesel võimalusel tuleb rike parandada.

Manomeeter osutab liiga madalat rõhet.

Siin võib põhjuseks olla kulunud laagrid või pragunenud õlitoru; mõlemal juhul valgub õlisurujuhtmest osa pumbatavat õli välja, mis põhjustab rõhu langust. Viga ei tohi katsuda kõrvaldada õli-rõhuregulaatori reguleerimisega kõrgemale rõhule, vaid tuleb laagrid korda seada, sest kulunud laagritest pritsib liiga palju õli silindrite seintele, kust see pääseb survekambrisse, söestub põlemisel ja katab survekambriga nõega, mis tekitab mootoris kloppimist ja väärsüüdet. Sel puhul mootor suitseb töötamisel.

Rõhe õlitusseadmes langeb ka liiga vähesel õli, liiga vedela õli ja ummistunud õlisõela puhul.



Joonis 71. Ummistunud õlifilter põhjustab rõhu tõusu.

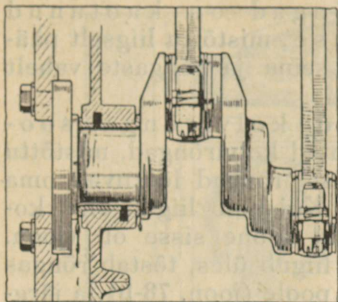
Manomeeter osutab liiga kõrget rõhet.

Õlitusseadmes tõuseb rõhe, kui õlitorud on ummistunud, õlifilter on liiga must, õli liiga paks või rõhuregulaator rikkes.

Õlikadu ebatiheduste tõttu.

Sageli tuleb ette õlikadu halvasti kinnitatud tihenduste tõttu. Seda me näeme sellest, kui auto seisul tekib õlilaike mootori alla põrandale või maapinnale. See on otsene majanduslik kahju, sest kaotsiminevat õli tuleb uuega asendada. Tihti on mootori seismisel õli tilkumine läbi halvasti kinnitatud tihendite väga väike ja siis peetakse ülearuseks asuda vea otsimisele ja kõrvaldamisele, unustades, et mootori töötamisel on õlikadu palju suurem kartris kolbide ülesallikumisest tekkiva ülerõhke tõttu. Selline suurendatud õlikulu ebatiheduste tõttu pannakse mootori suure õlikulutuse süüks, kuigi viga on võimalik paari minuti jooksul kõrvaldada mõne kruvi või mutri pingutamisega.

Ebatihedusi tekib õlipanni ja kartri vahel oleva tihendi puudulikkusest kinnitamisest, klappide kattekaane halvast tihendusest, õlikorgi lahtiolekust, väljas-

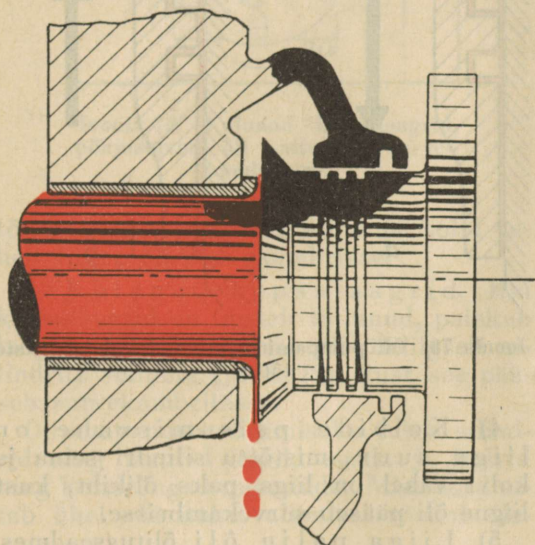


Joonis 72.

Õlikadu halvasti soveldatud laagri tõttu.

pool mootorit olevate õlitorude halvast kinnitusest, mootori otsmiste raamlaagrite tihendite puudulikkusest jne. (joon. 72).

Et mootori otsmistest raamlaagritest õli, mis on õlipumba surve all, ei valguks välja, on nad tihendatud eriliste nn. labürint-tihenditega (joon. 73). Labürint-ti-

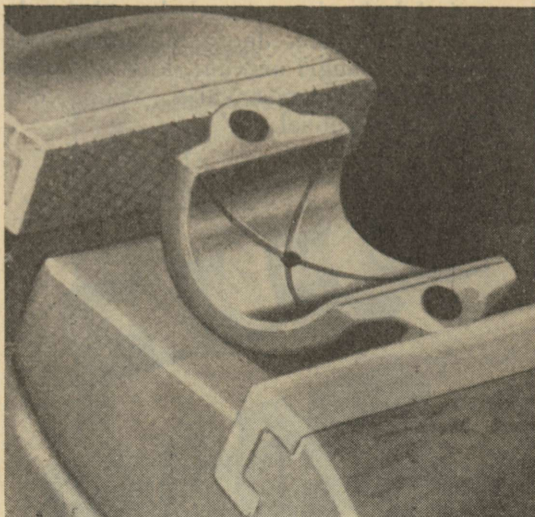


Joonis 73. Labürint-tihend.

hendi moodustavad väntvõlli otstel olevad keermesed, mis võlli pöörlemisel ajavad õli mootorisse tagasi. Suurem osa õlist aga võtab juba vastu keermes ees olev õlipritsimisrõngas, mis laagrist väljatuleva õli väntvõlli tüürlemisel pritsib tsentrifugaaljõul kartrisse laiali, kust see valgub tagasi õlipanni.

Laagrid ja õlisooned.

Õli juhitakse laagrisse sellises kohas, kus laagrisurve on kõige väiksem. Vanemate mootorite laagrite rist-õlisooned (joon. 74), mis olid mõeldud laagritesse mineva õli ühtlaseks juhtimiseks üle kogu laagri pinna, osutusid ebaratsionaalseiks,

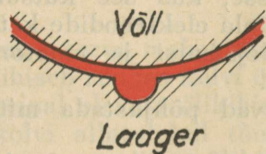
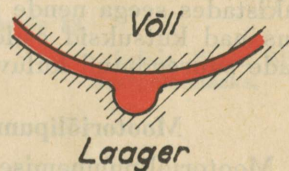


Joonis 74. Laagri ristsooned.

sest need vähendavad laagri kandepinda 10% võrra. Nüüd neid enam ei tehta. Kui aga laager siiski on varustatud õlisoonega, siis ei tohi jätta soonte servi järsuks, nagu joon. 75-a on näidatud, vaid tuleb nad ümmardada joonisel 75-b kohaselt. Järsud õlisoonte servad lõikavad laagri vahel oleva õlikihi ära, takistades laagri korralikku õlitamist.

Joonis 75.

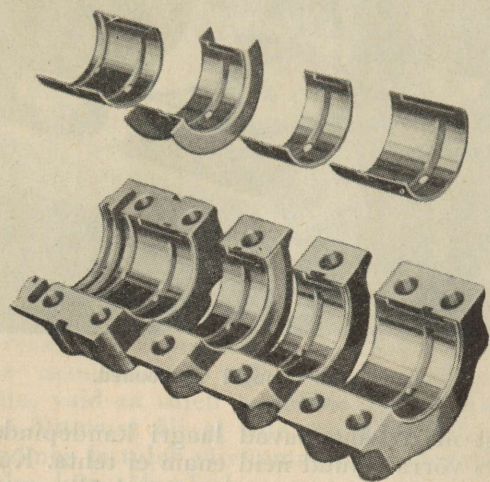
a) Õlisoone servad on teravad — mitteõige.



b) Õlisoone servad on ümmardatud — õige.

Nüüdisaja automootorite raamlaagritele tehakse õli-sissevooluava kohta lühikene nuut (joon. 76), mille kaudu õli pääseb väntvõlli tapis olevasse õliavasse ja väntvõllist läbipuuritud kanalit mööda edasi kepsulaagrite õlitamiseks. Kogemused on tõendanud, et õli pääseb ka ilma eriliste õlijaotussooneta kogu laagri pinnale ühtlaselt. Kepsulaagritele tehakse piki laagrit õlijaotusnuudid laagripoolte vahe kohal (joon. 77). See võimaldab õlile paremat väljapääsu väntvõlli tapist kepsulaagritesse, õli pääseb laagri

ja tapi jahutamise otstarbeks ühtlaselt kogu laagri pinnale. Jaotusnuudid ei tohi ulatuda liiga laagri servani, kust õli pääseks kergesti laagrist välja. Nuut võib olla $\frac{2}{3}$ laagri laiusel.



Joonis 76. Õlisooned raamlaagrites õli-ava kohal.

Õlisoonte ja nuutide hüvena peab nime-tama, et nad võimaldavad õlis leiduvatele mustuse-kübemekestele ja mahahõõrutud metallosakestele koguneda oma seintele, takistades seega nende pääsu laagritesse, kus nad kutsuksid esile hõõrduvate pin-dade suurendatud kuluvust.

Mootoriõlipumpamine.

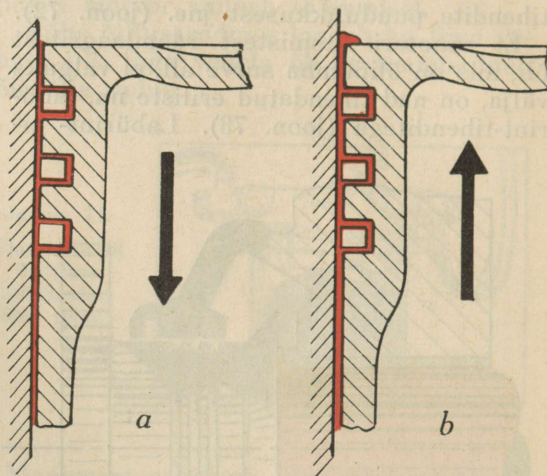
Mootoriõlipumpamise all mõeldakse liigse õli sattumist silindri seina ja kolvi vahelt survekambrisse, kus see kutsub esile tahumist, künula elektroodide kat-tumist, süüte vahelejäämisi ja mootori suitsevalt töötamist.

Õlipumpamist võivad põhjustada mit-med asjaolud:

1) Kulunud silindrid ja kol-virõngad. Selle tõttu on kolvirõngaste paisumisvahe liiga suur, mille kaudu liig-selt pääseb õli survekambrisse.

2) Kolvirõngad on kaotanud oma vetruvuse, mistõttu liigselt pää-seb õli silindri seina ja rõngaste vahelt survekambrisse.

3) Kulunud kolvirõnga soo-ned või liiga ahtad kolvirõngad, mistõttu mootori töötamisel rõngad lõtkuvad oma pesas üles-alla. Kui kolb liigub alla, ko-guneb rõnga alla soone sisse õli (joon. 78-a); kui kolb liigub üles, tõstab rõngas õli survekambri poole (joon. 78-b) ja järg-mise rõnga alla jne., pumbates sedasi õli survekambrisse.



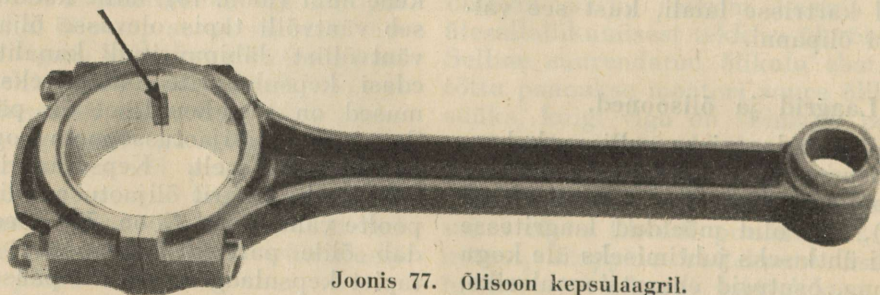
Joonis 78. Õli pumpamine kulunud kolvirõngaste tõttu.

4) Kolbide paisumisvahe on liiga suur, mistõttu silindri seina ja kolvi vahel on liiga paks õlikiht, kust liigne õli pääseb survekambrisse.

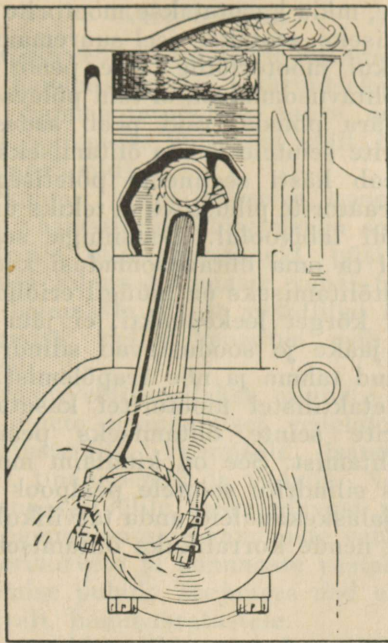
5) Liiga palju õli õlitisseadmes, mistõttu paiskub liigselt õli silindrite sein-tele ja sealt satub eeskirjeldatud põhjus-tel survekambritesse.

6) Liiga kõrge õlirõhe, mis-tõttu silindri seintele pritsub liiga palju õli, kust see pääseb survekambritesse.

7) Suur hõren-dus survekamb-ris. Mootori aeglastel tiirudel on hõren-dus silindrite survekambris suur, mis-



Joonis 77. Õlisoon kepsulaagril.

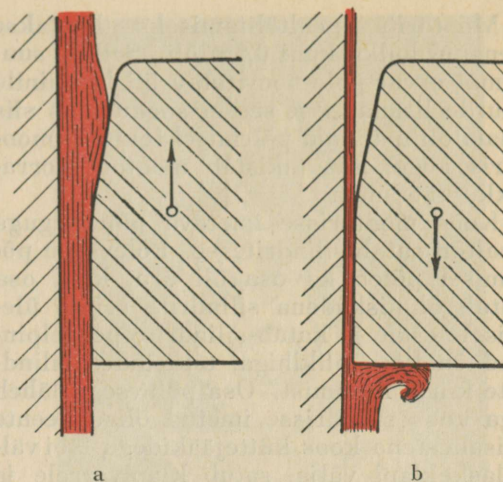


Joonis 79. Kulunud kepsulaagrid põhjustavad õli sattumise survekambrisse.

tõttu imetakse silindri seina ja kolvi vahelt liigne õli survekambrisse.

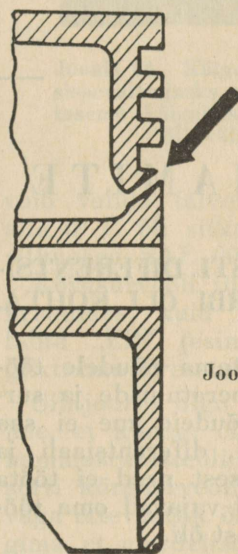
8) Kulunud kepsulaagrid. Kui kepsulaagrid on liigselt kulunud, paiskub laagritest väljaalguvat õli üleliigselt silindrite seintele (joon. 79), kust see pääseb survekambritesse.

Õlipumpamise vältimiseks tuleb silindrid ning laagrid korda seada ja kolvid ning kolvirõngad uuendada. Mõnikord aitab ühel või kahel alumisel rõngal üle-



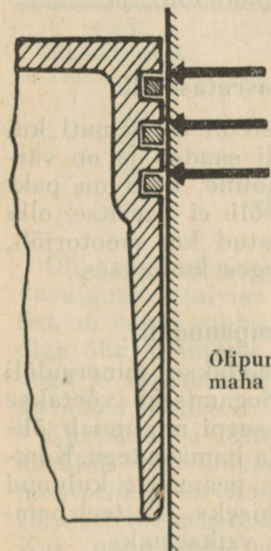
Joonis 81.

a) Ülesliikumisel libiseb kolvirõngas üle õlikihi.
b) Allaliikumisel tõmbab kolvirõngas üleliigse õlikihi maha.



Joonis 82.

Ava kolvis liigse õli äraoolamiseks.



Joonis 80.

Õlipumpamise kõrvaldamiseks maha viilida kolvirõngaste üle-mised servad.

mise serva mahaviilimine (joon. 80). Siis libiseb rõngas kolvi ülesliikumisel silindri seinal olevast õlikihist üle (joon. 81-a) ja kolvi allatulekul tõmbab rõnga alumine terav serv liigse õlikihi maha (joon. 82-b). Liigse õli pääsemiseks kolvi ja silindri vahelt välja puuritakse kolvi alumisse ossa avasid langusega kolvi sissepoole (joon. 82).

Pealtõlitamine.

Mootorite pealtõlitamist kasutatakse uute mootorite sissetöötamisel kui ka mootori harilikul töötamisel, kui see ei saa küllaldasel määral õli silindri peegelpinna ülemisse ossa. Sellega takistatakse mootori silindrite ülemise osa kiiret kulumist.

Mootorite pealtõlitamiseks lisatakse bensiini hulka kuni 0,5% õli. Sellest suuremal arvul pole soovitatav õli bensiinile juurde lisada, sest see ei soodustaks siis enam õlitust, vaid põlemisel tekitaks mootoris nõge, mis takistab mootori korralikku töötamist.

Koos mootorisse imetava põlevseguga pealtõli satub silindritesse. Põlevsegu põlemisel põleb ka osa õli ära, kuid osa satub õlipiiskadena silindrite seinte ülemisele osale ja katab silindrite peegelpinnad õhukese õlikihiga, takistades silindrite kiiret kulumist. Osa põlevsegu läheb aga koos silindrisse imetud õliga peente piisakestena koos küttejääkidega läbi väljalaskeklapi välja, satub klapi varrele ja selle kaudu klapi juhtpussi, kus ta õlitab kuumat klapi varrast, takistades selle kinnijäämist pussi.

Õlile, mida kasutatakse mootorite pealtõlitamiseks, seatakse veel suuremaid nõudeid kui mootoriõlile. See peab evima häid õlitavusomadusi, ei tohi põlevseguga koos ära põleda, vaid peab sadestuma silindrite seintele nende õlitamiseks. See õli peab hästi segunema põletisega, et karburaatorite pihustites ei tekiks ummistusi õli läbivoolul. Bensiiniga segatult ei tohi ta oma õlitavusomadusi kaotada.

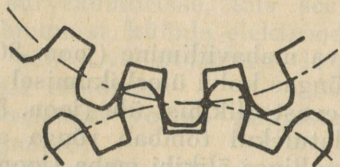
Pealtõlitamiseks on müügil eriõlid, mis evivad kõrget leekepunkti, ei jäta põlemisel jääke ja soodustavad silindritesse tekkinud tahma ja nõe ärapõlemist.

Kahetaktistel mootoritel kasutatakse silindrite seinte õlitamiseks peamiselt pealtõlitamist. See on kindlaim moodus, kuidas silindrite seintele pealpool sisse- ja väljalaskekanaleid anda tarvilikul määral õli nende korralikuks õlitamiseks.

AJAMITE ÕLITAMINE

NÕUDEID KÄIGUKASTI, DIFERENTSIAALI JA ROOLIKARBI ÕLI KOHTA.

Mootoriõli pidi vastama nõudele töötamiseks kõrgete temperatuuride ja survete juures. Samu nõudeid me ei saa üles seada käigukasti, diferentsiaali ja roolikarbi õli kohta, sest need ei tööta kõrges kuumuses, vaid vajavad oma töötamistingimustele kohast õli.



Joonis 83.
Ajamites toimub jõu-ülekanne hambalt hambale.

Käigukastis, diferentsiaalis ja roolikarbis toimub jõu ülekande hambalt hambale (joon. 83). Kuna hammaste puutepinnad on kumerad, puudutavad nad teineteist vaid enam-vähem ahtal joonel. Seepärast on jõuülekandmisel hambalt hambale hammaste kokkupuutejoonel surve pinnaühikule (erisurve) väga suur ja tõuseb mõnel hammasajamitel kuni 600 kg cm² kohta. Selline hiigelsurve võib

kogu õli hammasrataste hammaste vahelt välja suruda ja seega võimaldada hammaste otsest õlivahekileta kokkupuudet, mille tagajärjel hammasrattad kuluksid kiiresti. Selle vältimiseks peab hammasajamite õlitamiseks kasutatav õli suutma hoolimata kõrgest survest pinnaühikule püsida hammaste vahel.

Käigukasti diferentsiaali ja roolikarbi õlidenä kasutatakse kolmesugust õli:

- 1) vedelat hammasratasteõli,
- 2) seguõli (kompaundõli) ja
- 3) kõrgsurveõli.

Vedel hammasratasteõli.

Vedel hammasratasteõli on samuti kui mootoriõli mineraalõli saadus ja on värvuselt mootoriõlile taoline, kuid on paksem. Hammasratasteõli ei tarvitse olla nii hästi ümber töötatud kui mootoriõli, sest see ei tööta kõrges kuumuses.

Seguõli (kompaundõli).

Kompaundõlised saadakse mineraalõli segamisel seebiga. Segamiseks võetakse peamiselt soodaleelis-seepi, mis annab õlile hea omaduse liituda hammastega. Kompaundõli kasutatakse peamiselt kulunud hammasrataste õlitamiseks. Ta teeb hammasrataste töötamise vaiksemaks.

Kõrgsurveõli.

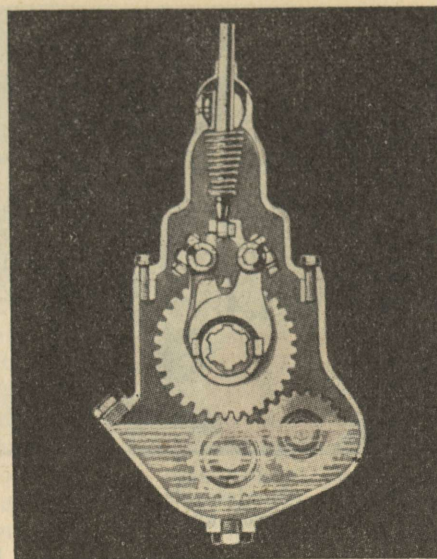
Kõrgsurveõli kasutatakse peamiselt seliste hammasajamite määrimiseks, kus peale hammastevahelise suure erisurve esineb hammaste libisemist (näit. hüpooidhammasajamid).

Ülekantav kõrge erisurve koos hammaste vastastikuse libisemisega seab kasutatavale õlile erinõudeid püsimiseks õhukese kilena hammaste vahel takistamast hammaste otsest metallist kokkupuutumist. Sellist omadust evib kõrgsurveõli.

Kõrgsurveõli saadakse mitmete keemiliste ainete lisandamisega vedelale hammasratasteõlile. Peamiselt lisandatakse kloori, tinahapendit ja väävlit. Need ained annavad õlile vastupidavust püsimiseks hammasrataste hammaste vahel kõrgete erisurve ja hammaste vastastikuse libisemise puhul; seejuures nad ei mõju sööbivalt hammasratastele.

Vastastikku libisevate hammasrataste töötamisel tekib palju sooja, mis kandub õlli ja ajab selle kuumaks. Seepärast peab kõrgsurveõli suutma mitte kaotada oma õlitavusomadusi kuumenemisel. Kõrgsurveõli valmistamiseks kasutatakse parimat hammasratataõli, sellist, mis kuumenemisel ei muutu kõlbmatuks ega takista kuumenemisel liiga sitkeks muutudes soojavoolu hammasratastelt rattakasti metallseintele, kust soe pääseb hajuma välisõhku.

Käigukasti-, diferentsiaali- ja roolikaarbiõli on samuti kui mootoriõli normeeritud SAE-sitkusekraadide järele järgmiselt:



Joonis 84. Käigukasti külgava on õli sissevalamiseks ning määrab ühtlasi õli taseme käigukastis. Alumine kork on õli väljalaskmiseks.

võib valida talvel, kui temperatuur on alla 0° C õli sitkusega SAE 80 ja suvel sitkusega SAE 90.

Kõrgsurveõli tühistatakse samuti SAE kraadides, kuid lisatakse juurde kaks tähte „EP“ (esimesed tähed sõnadest „Extreme Pressure“ — kõrge surve).

Siinjuures olgu tähelepanu juhitud sellele, et kunagi ei tohi segada harilikku hammasratasteõli kõrgsurveõli või üht sorti kõrgsurveõli teisega. Peab oldama väga ettevaatlik õli juurdelisamisel ja jälgima, et juurdelisatav õli oleks sama, mis

SAE-sitkusekraadid:	Aeg Saybolt-Universal-sekundites:		Ei tohi hanguda temperatuuril	
80	kuni	100.00 sek.	0°F juures /+18°C/	— 20° F/—29° C/
90		800—1500 sek.	100°F " /+38°C/	+ 8° /—18° C/
140		120—200 sek.	210°F " /+99°C/	+ 35° F/+ 2° C/
250	vähemalt	200 sekundit	210°F " /+99°C/	—

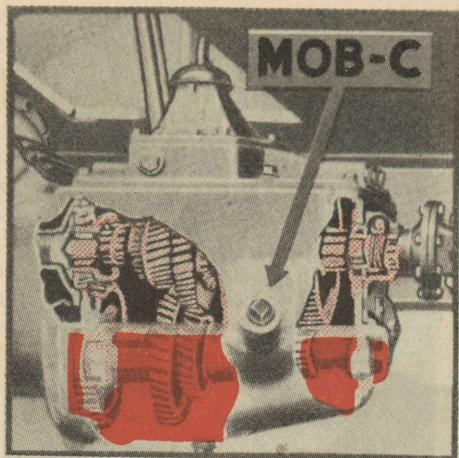
Õli hangumispunkt on väga oluline õli kasutamisel talvise külmaga. Nagu tabelist on näha, sobivad suurema SAE-kraadiga õlid kasutada suvel soojemate ilmadega ja väiksema SAE-kraadiga õlid külmemates oludes.

Käigukasti-, diferentsiaali- ja roolikaarbiõli tarvitamisel tuleb samuti kui mootoriõli tarvitamisel kinni pidada vabriku ettekirjutustest kasutatava õli kohta. Kui puuduvad vabriku ettekirjutused,

on juba kasutamisel. Mitmesuguste õlide segunemisel võib õlis tekkida kleepunud õlitükke ja kogu õlitus võib kaotada oma väärtuse — tekib hammasrataste ja laagrite kiire kulumine.

Käigukasti õlitamine.

Õli käigukastis kuulub vahetamisele keskmiselt iga 5000—8000 sõidetud kilomeetri järele. Kuid tingimata vähemalt kaks korda aastas: kevadel suveõli sisse-



Joonis 85. Õli-sissevalamisava käigukasti küljel.

panemisel ja sügisel talveõli sissepanemisel. Kui talveks jäetakse suveõli käigukasti, muutub see külmaga sitkeks, takistades hammasrataste korralikku sisselülitamist, mis kutsub esile hammasrataste raginat käikude vahetamisel. Talveõli aga muutub suvel soojaga liiga vedelaks ega püsi hammaste vahel. Ka kaldub liiga vedel õli välja valgumisele käigukasti otsmistest laagritest.

Õli vahetamiseks on sobivaim aeg kohe peale pikemat sõitu, kui õli on käigukastis veel soe. Õli väljalaskmiseks on käigukasti põhjas kork (joon. 84), mis tuleb välja keerata. Õlil lastakse välja valguda käigukasti alla asetatavasse panni. Õli sissevalamiseks on käigukasti küljel või kaanel õli sissevalamisava (joon. 85). Selle puudumisel tuleb käigukasti kaas maha võtta ja selle kaudu käigukast täita uue õliga. Enne uue õli valamist käigukasti on vaja see põhjalikult loputada tulise loputusõliga (mitte petrooleumi või bensiiniga, mis rikuks sissevalatavat õli) ja siis väljalaskeava kork kinni keerata. Uue õli sissevalamisel vaja jälgida, et

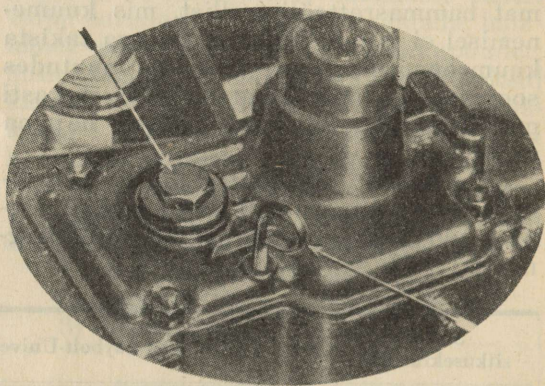
prahti ega liivaterakesi ei satuks sisse laskeava ümbrusest õlli, mis võiks hammasrattad ja laagrid kiiresti läbi kuldada. Seepärast tuleb õli sissevalamisava ümbrus enne õli sissevalamist hoolikalt puhastada.

Käigukasti ei tohi õli valada ei liiga vähe ega liiga palju. Liiga vähe õli põhjustab hammasrataste müra ja kiiret kulumist. Liiga palju õli puhul lüüakse see tiirlevate hammasrataste poolt vahule ja surutakse otsmistest laagritest ja käigukangiavast välja.

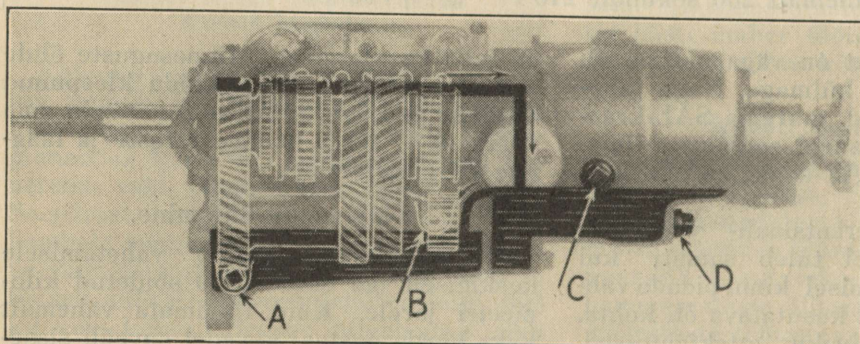
Õli tase käigukastis peab ulatuma katma vahelvõlli, kui vahelvõll asetseb allpool peavõlli. Kui aga vahelvõll ja peavõll asetsevad kõrvuti, siis tohib õli tase ulatuda vahelvõllini.

Kui õli sissevalamisava asetseb käigukasti küljel, siis see määrab ühtlasi kõrgeima õlitase käigukastis (joon. 84). Kui aga õli sissevalamisava asetseb käigukasti peal, on käigukast varustatud mõõtevardaga õige õlitase kontrollimiseks (joon. 86).

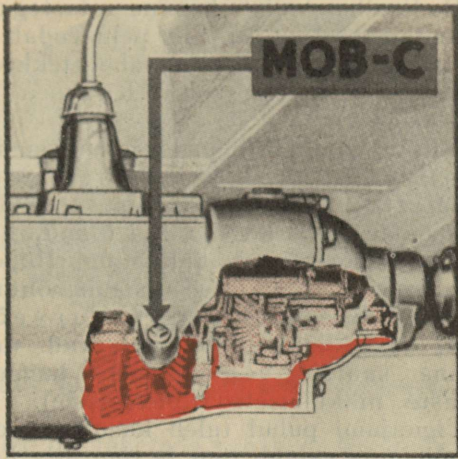
Vähemalt iga 3000 sõidetud kilomeetri järel tuleb õlitaset käigukastis kontrollida ja tarviduse korral õli juurde lisada.



Joonis 86. Parempoolne nool näitab käigukasti õlimõõtevarrast, vasakpoolne õli-sissevalamisava korki käigukasti kaanel.



Joonis 87. Säastkäigu õlitamine



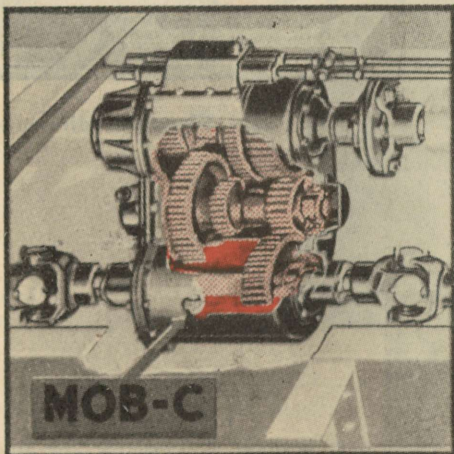
Joonis 88. Õlitase käigukastis.

Käigukasti sisemus peab olema välisõhuga ühenduses. Sellega hoitakse ära ülesurve tekkimine käigukastis, sest käigukastis olev õhk ja õli paisuvad soojenemisest töötamise tagajärjel. Tekkiv ülesurve suruks õli käigukasti otslaagritest välja. Välisõhuga ühendamiseks on kas eriline õhuventiil või selle puudumisel täidab seda ülesannet käigukangiava.

Diferentsiaali õlitamine.

Kõik, mis on eespool üteldud käigukasti õli vahetamise ja juurdelisamise kohta, kehtib ka diferentsiaali õlitamise kohta. Tavalisti vahetatakse või lisatakse diferentsiaalile õli juurde üheaegselt käigukastiga.

Auto sildtelg moodustab anuma diferentsiaalõli jaoks ja kaitseb diferentsiaali tolmu, pori ja vee eest. Tähtsamaid tin-



Joonis 89. Õlitase automaatse käiguvahtusega käigukastis.

gimusi on, et õli ei pääseks diferentsiaalist tagumiste ratasteni, kus see võiks sattuda piduritele, muutes need töötamiskõlvutuks. See hoitakse ära vilttihendite asetamisega diferentsiaali laagrite taha või ümber pooltelgede.

Diferentsiaalis samuti kui käigukastis ei tohi õli tase ulatuda üle lubatava, sest selle tagajärjel valguks õli hoolimata headest tihenditest sildtelje kaudu tagaratta piduritele. Õli kõrgeima taseme diferentsiaalis määrab õli sissevalamisava asukoht sildteljel. Õli tase diferentsiaalis peab ulatuma nii kõrgele, et õli katab kardaanhvõlli hammasratta kõige alumist hammast.

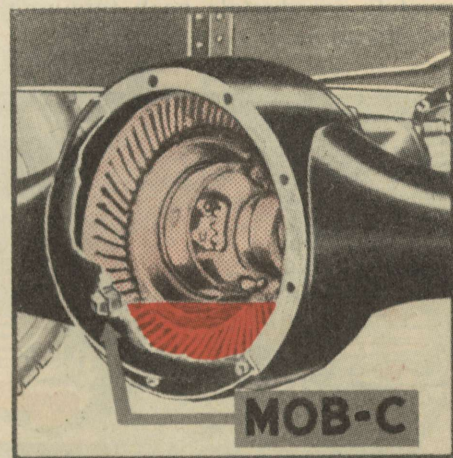
Jõuülekanne seisukohast leiame järgmisetüübilisi diferentsiaali taldrik-hammasrattaid ja kardaanhvõlli hammasrattaid.

1. Radiaalsete hammastega hammasrattad.

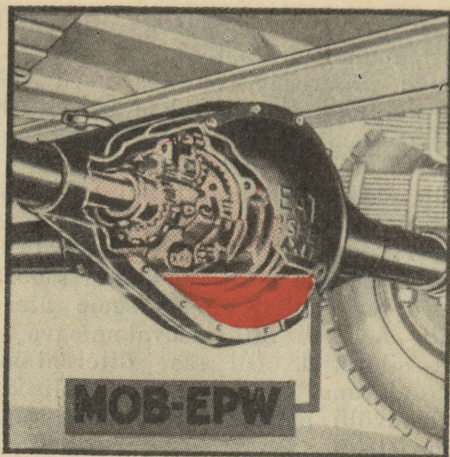
Siin hambad hakkavad hambuma ja vabanevad hambumisest korraka kogu hamba pikkusel. Seepärast toimub jõu ülekanne kardaanhvõlli hammasrattalt taldrikrattale pidevalt teineteisele järgnevate löökidega, mis põhjustab väikest hammasrattaste undamist töötamisel.

2. Viltuste ja kumerate hammastega hammasrattad (joon. 90).

Siin nihkuvad hambad teineteise suhtes jõu ülekanndisel. Järgmine hammas satub hambumisele enne, kui eelmine on vabanenud. Seega toimub siin jõu ülekanne pidevalt ning löökideta. Viltuste ja kumerate hammastega diferentsiaal ei unda töötamisel.



Joonis 90. Kumerate hammastega diferentsiaal.



Joonis 91. Hüpoid-hammasrattad vajavad kõrgsurveõli.

3. Hüpoid-hammasrattad (joon. 91).

Hüpoid-hammasrattaste puhul hambad samuti nihkuvad teineteise suhtes jõu ülekandmisel. Kuid selle tõttu, et kardaanvõlli hammasratta keskjoon on viidud allapoole taldrikhammasratta keskjoont ja et hambad on erilise kaarelise profiiliga, on siin hammaste vastastikune nihkumine jõu ülekandmisel tugevam.

4. Tigujam (joon. 92).

Suurema ülekandearvu saavutamiseks kasutatakse mõnedel veo- ja sõiduautel tigujamiga diferentsiaali.

Tigu ja tiguratta vahel on hõõrdumine veelgi suurem kui hüpoid-ajami puhul, sest tigu nihkumise kiirus tiguratta suhtes on suurem kui teistes ajamites.

Vastavalt nende diferentsiaalitüüpide erinevatele omadustele peab toimuma ka nende õlitamine.

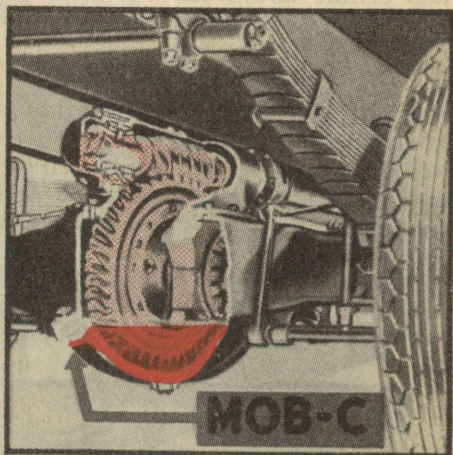
Radiaalhambaliste hammasrattastega diferentsiaal vajab õli, mis pehmedab jõu ülekandmisel hammaste vahel tekkivaid lööke. Selleks on sobiv hammasrattasteõli.

Viltuhambaliste hammasrattastega diferentsiaali õlitamiseks sobib kompoundhammasrattasteõli, sest see püsib hammaste vahel ka siis, kui toimub hammaste vastastikune nihkumine. Hüpoidhammasrattastega diferentsiaali õlitamiseks tuleb kasutada kõrgsurveõlisid, sest ainult need suudavad vastu panna suurele vastastikusele hammasrattaste nihkumisele (libisemisele).

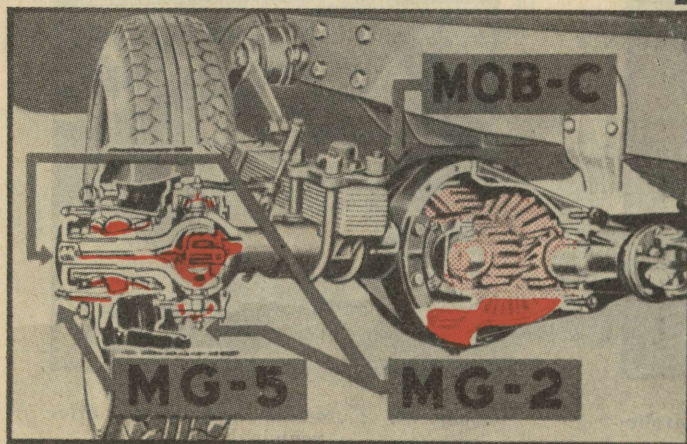
Tigujami puhul tuleb kasutada vedelat õli, mis valgub tigu ja tiguratta hammaste vahele ja on vastupidav kõrgele survele ja hammasrattaste vastastikusele libisemisele.

Õli vahetamine diferentsiaalis.

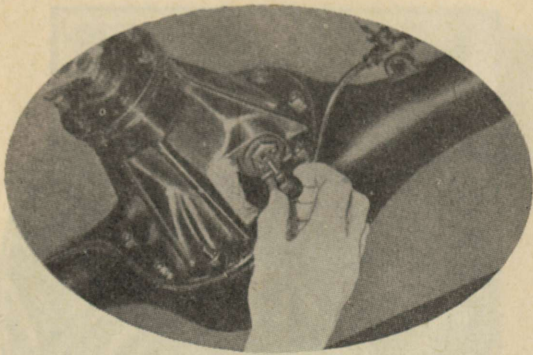
Diferentsiaaliõli kuulub vahetamisele iga 10.000 kuni 15.000 km järel, olenevalt vabriku eeskirjadest. Tingimata aga



Joonis 92. Tigujami diferentsiaal.



Joonis 92-a. Kahekordse ülekandega diferentsiaal.

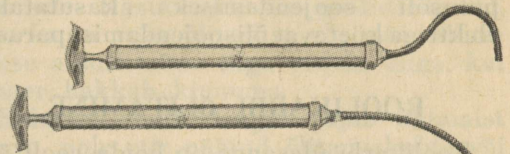


Joonis 93. Diferentsiaali õlitaseme mõõtevarras.

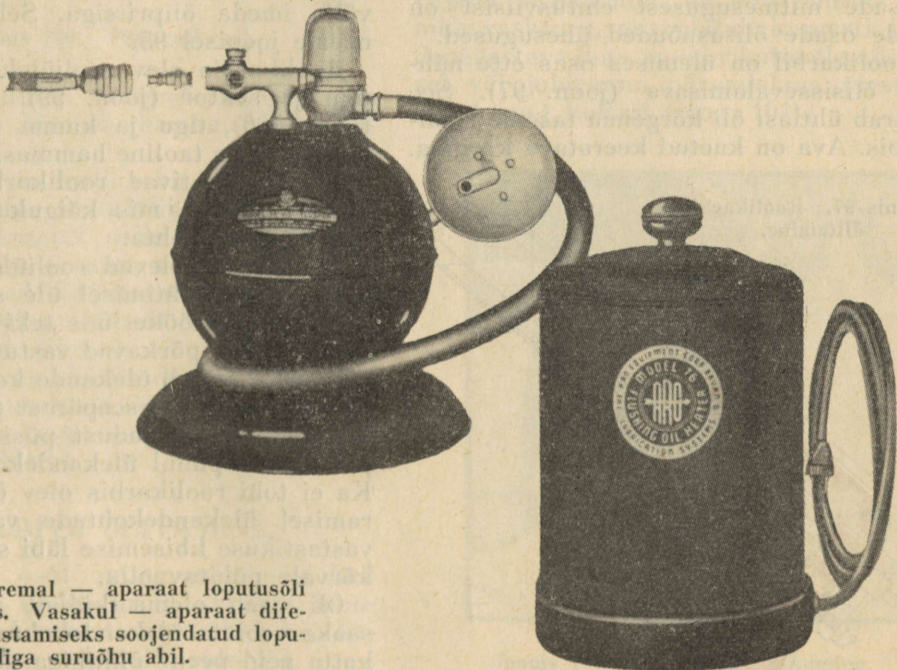
tuleb õli vahetada vähemalt iga kevade ja sügise, mil diferentsiaali tuleb panna suviste või talvistele töötamistingimustele sobivat suve- või talveõli. Õli taset diferentsiaalis tuleb aga kontrollida iga 3.000 kuni 5.000 km järele ning tarviduse korral õli juure lisada. Juurdelisamiseks kasutada ainult sama õli, mis on diferentsiaalis — see on maksev eriti kõrgesurveõlide kohta hüpooid hammasratastega diferentsiaalidel. Kui tekib kahtlust diferentsiaalis oleva õliliigi kohta, siis on juba parem vahetada kogu diferentsiaalis olev õli. Mitmesuguste kõrgesurveõlide segunemisel võib see kaotada oma õlitavusomadusi, muutudes diferentsiaalis kõlbmatuks ja põhjustades auto sõitmisel diferentsiaali hammasrataste kiiret kulumist, ülekuumenemist ja hammasrataste



Joonis 94. Diferentsiaali õlitaseme katsumine sõrmega.



Joonis 95. Imipritsid vana õli väljajamiseks diferentsiaalist. Pealmine — kõvera otsaga. Alumine — painduva otsaga.



Joonis 96. Paremal — aparaat loputusõli soojendamiseks. Vasakul — aparaat diferentsiaali puhastamiseks soojendatud loputusõliga suruõhu abil.

hammaste murdumist. Mõnedel diferentsiaalidel on õli taseme kontrollimiseks mõõtevarras (joon. 93), kuid peamiselt kontrollitakse õli taset diferentsiaalis õlisissevalamisava kaudu. Õlisissevalamiskorgi eest ärakeeramise järel saab sõrmega katsuda õli taset (joon. 94).

Korgi ärakeeramisel ja tagasikeeramisel hoolitsetagu selle eest, et tolmu ega prügi ei pääseks diferentsiaali õlisse. Selleks puhastatagu korgi ümbrus enne lahtivõtmist petrooleumise või õlise lapiga.

Õli vahetamist on soovitatav teostada kohe peale sõitmist, kui õli on veel soe. Õli väljalaskmiseks on diferentsiaalkarbi põhjas kork. Selle puudumisel tuleb õli välja tõsta imipritsi (joon. 95) abil sissevalamisava kaudu. Soovitatav on diferentsiaal üle loputada vana õli täielikuks kõrvaldamiseks diferentsiaali hammasrastelt ja laagritelt. Selleks kasutatakse erilist loputusaparaati (joon. 96), mis suruõhu abil loputab diferentsiaali vana õlist soojendatud loputusõliga. Loputusõli soojendamiseks kasutatakse elektriga köetavat õlisoojendamisaparaati.

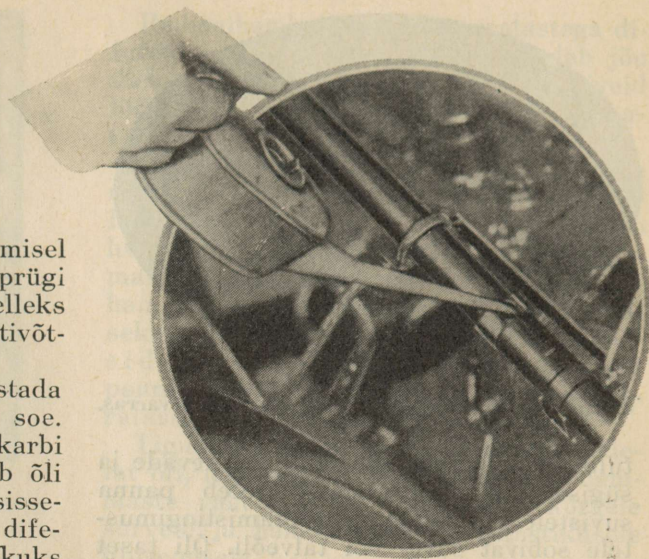
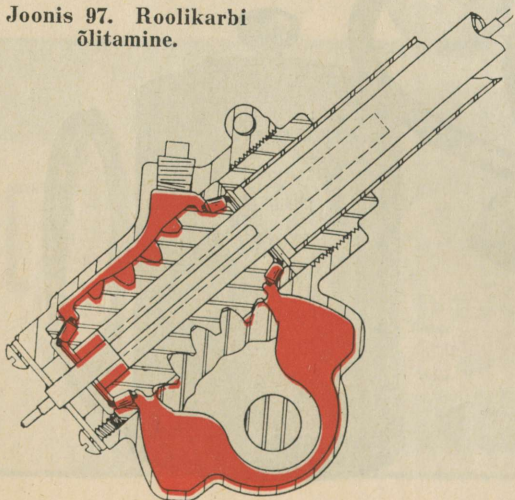
ROOLIKARBI ÕLITAMINE.

Roolikarbi ülesanne on hoida rooli ülekandeosi õiges asendis. Ühtlasi moodustab roolikarp õlitiheda õlianuma nende osade õlitamiseks.

Hoolimata roolikarbis olevate ülekandeosade mitmesugusest ehitusviisist on nende osade õlitusnõuded ühesugused.

Roolikarbil on ülemises osas ette nähtud õlisissevalamisava (joon. 97). See määrab ühtlasi õli kõrgeima taseme roolikarbis. Ava on kaetud keeratava korgiga.

Joonis 97. Roolikarbi õlitamine.



Joonis 98.

Roolikarbi täitmine õliga läbi roolipostis oleva ava.

On aga ka roole, millele õli valatakse roolipostis oleva ava kaudu (joon. 98).

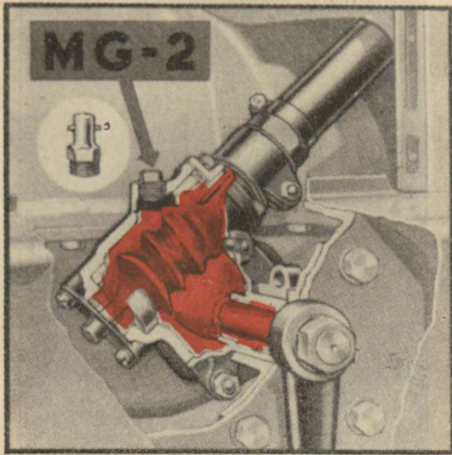
Mõnede roolikarpide õlitamine toimub määrdeniipi kaudu. Õli taset roolikarbis tuleb kontrollida vähemalt iga 3000 km järel ning tarviduse korral õli juurde lisada. Roolikarbi õli kuulub vahetamisele üheaegselt käigukasti- ja diferentsiaaliõli vahetamisega suve- või talveõli vastu vähemalt iga kevade ja iga sügise.

Vana õli väljalaskmiseks on mõnedel roolikarpidel ette nähtud õli-väljalaskeava. Selle puudumisel tuleb vana õli välja imeda õlipritsiiga. Sellist õlipritsi näeme joonisel 95.

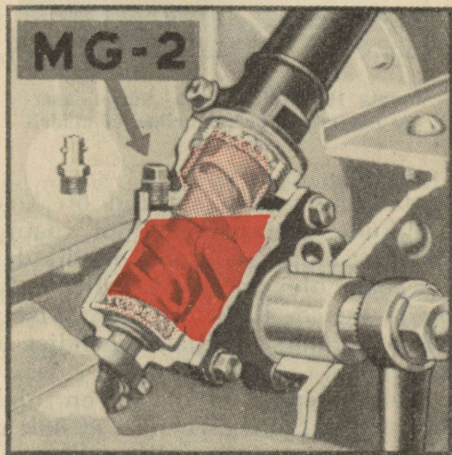
Roolikarbis olev rooliülekanne — kas tigu ja sektor (joon. 99), tigu ja rull (joon. 100), tigu ja kamm või kruvi ja mutter — on taoline hammasratasajamile; seepärast kehtivad roolikarbi õli kohta samad nõuded, mis käigukasti- ja diferentsiaaliõli kohta.

Roolikarbis olevad rooliülekanne hambad peavad juhtimisel üle andma suuri surveid ning lööke, mis tekivad, kui eesrattad sõidul pörkavad vastu teekonarusi. See surve mõjub ülekande kohtade vahelt õli väljasuruvalt; seepärast peab kasutatav õli evima omadust püsida ka kõrge pinnasurve puhul ülekandekohtade vahel. Ka ei tohi roolikarbis olev õli rooli keeramisel ülekandekohtade vahel tekkiva vastastikuse libisemise läbi sealt kergesti kõrvale pühitav olla.

Õli peab olema küllalt vedel, et ta saaks voolata ülekandekohtade vahele ja katta neid peene õlikihiga, kui vastusuu-



Joonis 99. Tigu-sektor-rool.



Joonis 100. Tigu-rull-rool.

nalasiks muutuva ülekandjõu tõttu jõu ülekandmine kandub hamba ühelt küljelt teisele.

Kui õli tase roolikarbis alaneb, tekib ülekandosas metalliline kokkupuutumine, mis kutsub esile ülekandosas kiire kulumise ja auto raske juhitavuse. Seepärast peab hoolitsema selle eest, et roolikarp oleks alaliselt täidetud tarviliku määrani õliga.

Kulunud rooli-ülekandead logisevad ning rool muutub ohtlikuks juhtimise seisukohast, raskendades sõiduki hoidmist kindlalt sõiduteel.

SIDURITE ÕLITAMINE.

Suuremal osal praegusaja sõidukeil kasutatakse kuivsidureid. Erandi moodustavad vaid mõned autotüübid, kus kasutatakse õlis töötavaid sidureid.

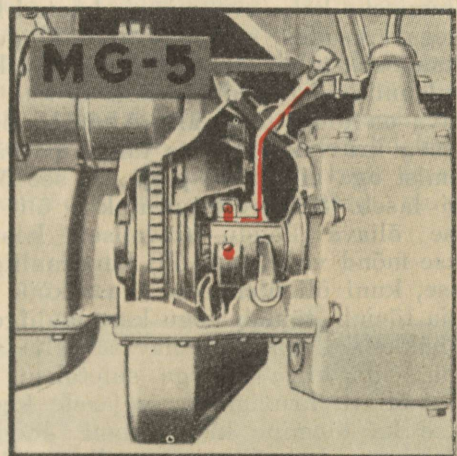
Õlis töötavad sidurid on teraskettad, mis on kaetud korkseibidega. Need tiiruvad sidurikarbis, mis on ühtlasi ka õli anumaks. Õli õigesti valimiseks tuleb kinni pidada vabriku ettekirjutustest õli kohta, samuti täita sidurikarp õliga ettenähtud määrani.

Kuivsiduri osadest vajab õlitamist ainult siduri laager. Siduri laager peab võtma vastu sidurivedru pinget siduri lahutamisel. Siduri laagriks on harilikult kuul- või rullaager, mis vajab vahetevahel õlitamist. Õlitamiseks kasutada vabriku poolt soovitatud õli ja õlitada vabriku poolt ettenähtud vaheaegade järele, sest siin esineb väga suuri lahkuminekuid õlisordes (kasutatakse mootoriõli, tavotti, šassii-määreõli jne.) kui ka õlitamissageduses (1.000 – 15.000 km järele).

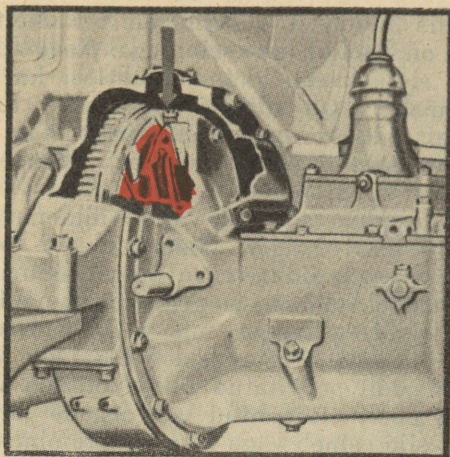
Mõned sidurilaagrid ei vaja üldse õlitamist. Sellised on kuullaagrid, mis on tolmukindlalt kokku kapseldatud koos määrdega. Nende laagrite iga on niisama pikk kui kogu sõidukil. Juhusliku enneaegse kulumise puhul kuuluvad nad vahetamisele. Kasutatakse ka grafiitlaagrit, mis ka ei vaja õlitamist või mida õlitatakse ainult mõne tilga vedela õliga, kui laager hakkab kiunuma.

Siduritel, mille laager vajab õlitamist harva, pole ette nähtud õlitamiskohta või juurdepääsu õlitatavale sidurilaagriks; selleks on vaja sidurikarbi kaas maha võtta.

Siduritel, kus sidurilaagri õlitamine on vajalik sagedamini, on ette nähtud peenike vasktoru, mis ulatub kergesti juurdepääsetava (kas mootorikatte ülestõstmisel või juhuruumi põrandalaua ülestõstmisel jne.) kohani (joon. 101).



Joonis 101. Sidurlaagri õlitamine.



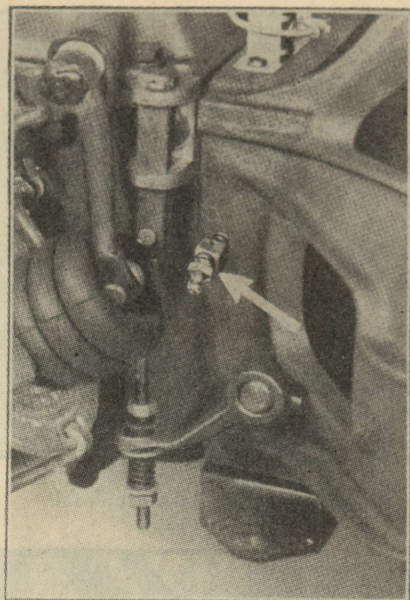
Joonis 102. Sidurilaagri õlitamine.

Sidurilaagri õlitamisel tuleb hoiduda liiga sagedasest ja liiga ohtrast õlitamisest, sest liigne õli valgub sidurilaagrist välja sidurikettale ja kutsub esile siduri libisemist.

KARDAANLIIGENDITE ÕLITAMINE.

Kardaanliigendite kaudu teostub kogu mootori jõu ülekandmine ratastele jõuvankri edasiviimiseks. Kardaanliigendite üksikosade vahel on õõtsuv hõõrdumine, mis võimaldab jõu ülekandumist nurga all. Et vältida nende osade kiiret kulumist, tuleb kardaanliigendite õlitada kindlate ajavahemike järele. Õlitamisel tuleb kinni pidada vabriku ettekirjutust kasutatava määrdemäärde ja õlitamissageduse poolest. Mõned kardaanliigendid vajavad vedelat hammasrattaõli, teised šassi-määret ja kolmandad mingit eriõli.

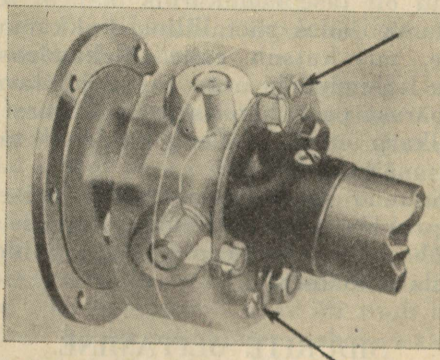
Joon. 104 toodud kardaanliigend evib õlitamiseks kaks ava, mis on kaetud kruvidega. Asudes sellise kardaanliigendi õlitamisele, tuleb autot lükata edasi, kuni kardaanliigend satub asendisse, kus üks õliava on ülal, teine all. Alumise õlitamisava kruvi keeratakse täielikult välja, ülemist aga ainult nii palju, et see õhku läbi laseb. Seejärel surutakse õli alumise õliava kaudu (tavaliselt kasutatakse mõnd vedelat õli) kardaanliigendisse, kuni õli ülemisest avast kõik õhu välja tõrjub, täidab kogu kardaanliigendi ja hakkab ülemisest õililavast välja voolama. Siis kiire võttega suletakse alumine õliava kruviga ja seejärel keeratakse ka ülemine kruvi kinni. Joonisel 105 on toodud õlipump, millega täidetakse kardaanliigenditeid.



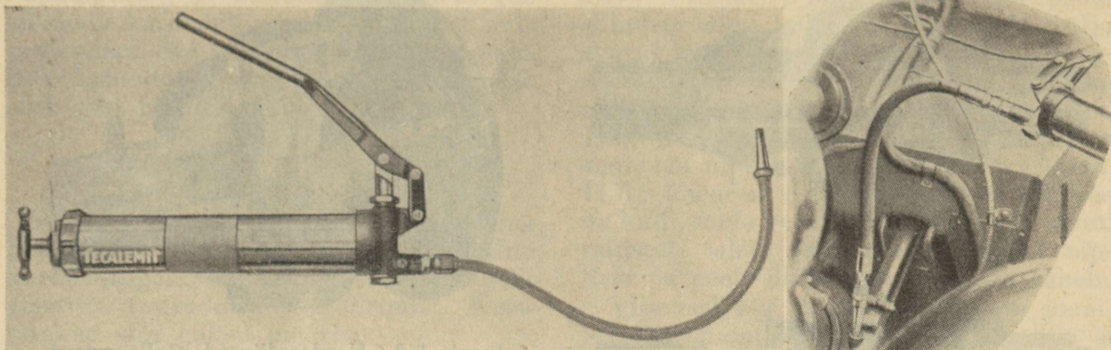
Joonis 103. Sidurikoja küljel asetsev määrdenippel sidurilaagri määrimiseks.

Kardaanliigendisse surutud õli hoidub auto liikudes tsentrifugaaljõu vastu liigendi välisseina ja õlitab korralikult liigendi sees olevaid jõudu ülekandvaid tappe ja pusse. Korktihendid takistavad õli väljavoolamist kardaanliigendist auto seismisel.

Kardaanliigendi õlitamisel on oluline ülemise kruvi lahtikeeramine, et õhk pääseks õli sissesurumisel liigendist välja; vastasel korral pole võimalik õli sisse suruda või tugevalt surumisel rikutakse korktihendid. Kui korktihendid on rikunud, lasevad nad õli läbi, kusjuures auto seismisel õli valgub kardaanliigendist

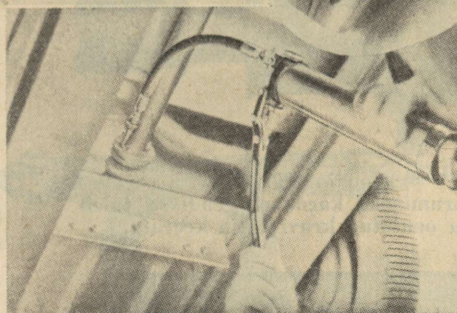


Joonis 104. Kardaanliigendi määrimine. Ülemine kruvi õhu väljalaskmiseks. Alumise kruvi ava kaudu surutakse määre kardaanliigendisse.



Joonis 105. Käsi-määrdepump.

All — õli surumine kardaanliigendisse.
 Ülal paremal — õli surumine roolikarpi.



välja, mille tagajärjel kardaanliigend töötamisel kulub kiiresti läbi.

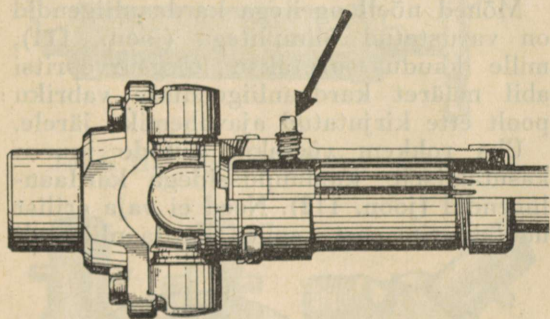
Kardaanliigendite töötamise tunDMAõpimisel nägime, et kardaanvõllil peab olema võimalus pikeneda ja lüheneda tagasilla vetrumisel. Selleks on kardaanvõlli ots, mis liigub kardaanliigendi küljes olevas nuutidega varustatud torus, ka varustatud vastavate nuutidega (nuutsidur). Kuna siin tekib nuutide vahel hõõrdumist, on vaja nuutsiduritki õlitada.

Joonisel 106 näidatud kardaanliigendil on selleks ette nähtud kruvi, mille väljakeeramise järele saab nuutsidurit õlitada.

Joonisel 107 näidatud nuutsidur määratakse õliniipi kaudu.

Joonisel 108 toodud kardaanliigendil pole ette nähtud erilist nuutsidurit, vaid kardaanliigend ise on ehitatud selliselt, et see võimaldab kardaanvõlli pikenedamist ja lühenedamist sõiduki vetrumisel. Seda võimaldavad munatapid, mis liiguvad kahe ploki vahel.

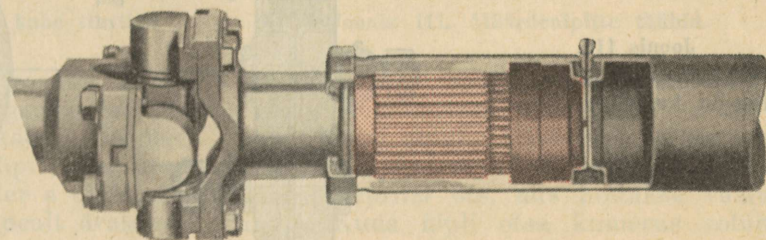
Määrimiseks on sel kardaanliigendil ette nähtud ava, mille kaudu surutakse määret liigendisse. Nahast kate kaitseb pori ja tolmu sattumist hõõrduvate osade vahele. Kardaanliigendi täitmisel määrega peab olema ettevaatlik, et liigse surumisega ei purustataks nahast katet. Siin kasutatav määre peab evima oma dust, hakata külge kardaanliigendi hõõrduvatele osadele ja püsida seal, hoolimata kardaanvõlli tiirlemisel tekkivale tsentrifugaaljõule, mis püüab määret paisata

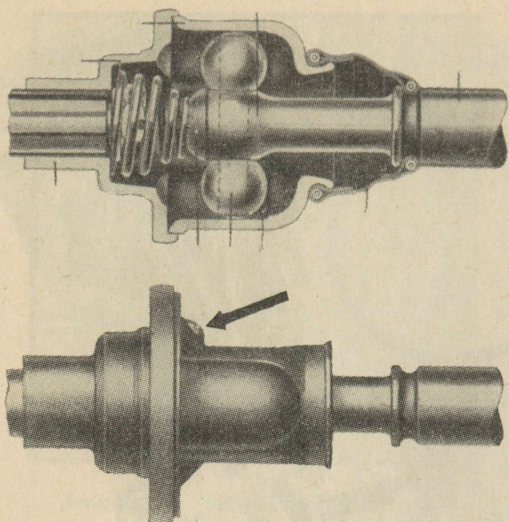


Joonis 106.

Kruvi väljakeeramisel saab nuutsidurit määrada.

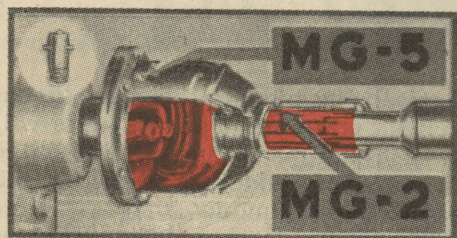
Joonis 107.
 Kardaanvõllil oleva määre-
 niipi kaudu määratakse nuut-
 sidurit.





Joonis 108.

Määrde surumiseks kardaanliigendisse tuleb noolega osutatud kruvi välja keerata.

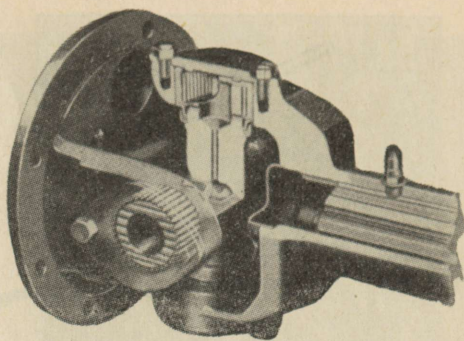


Joonis 109. Kardaanliigend plekk-kaitsega.

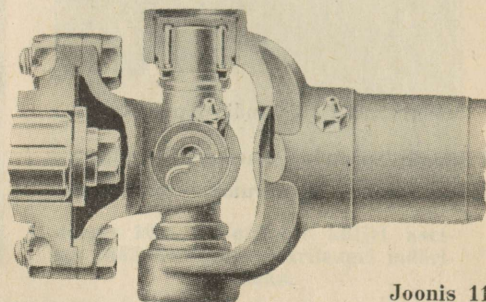
välja hõõrduvate osade vahelt. Selleks osutub parimaks soodaleelis-seebi lisanemisega valmistatud määre.

Joonisel 109 toodud kardaanliigendil on nahkkatte asemel plekkkate, mis koosneb kahest poolkeralisest plekist, millest väiksem liigub suurema peal. Määre moodustab nende vahel kaitsekihi tolmu ja pori takistamiseks kardaanliigendisse pääsemast.

Paljude nüüdisaegsete sõidukite kardaanliigendid on ehitatud nõellaagritel



Joonis 110. Kardaanliigend nõellaagritega.



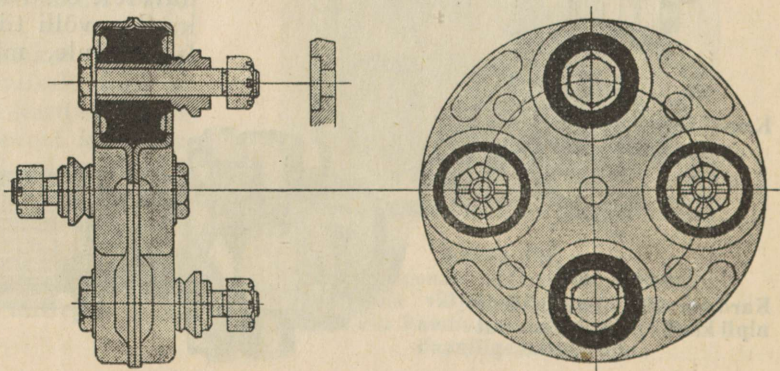
Joonis 111.

(joon. 110). Mõned neist ei vaja üldse õlitamist kogu sõiduki ea vältel, sest need on õlitihedad ja juba vabrikus kokkupanemisel varustatud määrdega.

Mõned nõellaagritega kardaanliigendite tüübid vajavad määrmist iga 15.000—25.000 km järele, milleks need tuleb lahti võtta, vanast määrdest petrooleumiga põhjalikult puhastada ja peale uue määre sissepanemist uuesti kokku panna.

Mõned nõellaagritega kardaanliigendid on varustatud õliniplitega (joon. 111), mille kaudu surutakse kõrgsurvepritsi abil määret kardaanliigendisse vabriku poolt ette kirjutatud ajavahemike järele.

Üha rohkem võetakse autode juures kasutamisele kummipussidega kardaanliigendid (joon. 112). Need ei vaja erilist nuutsidurit, sest selle kardaanliigendi



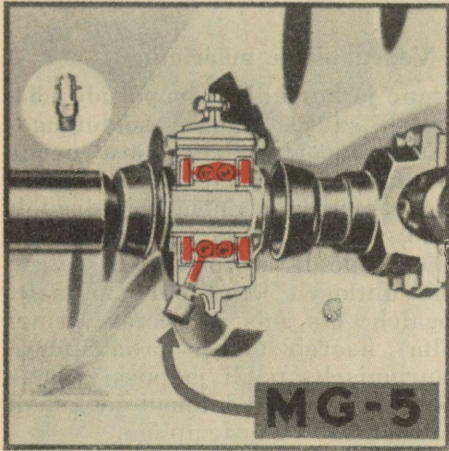
Joonis 112.

Mitteõlitatav kardaanliigend kummipussidega.

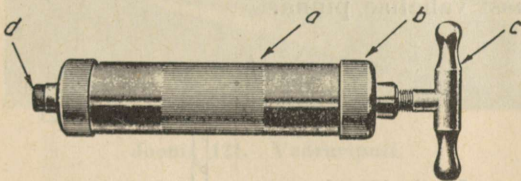
kummipussid on küllalt elastsed, et võimaldada kardaanliigendi pikendamist auto vetrumisel. See vähendab määrimist vajavate kohtade arvu autol, mis kergendab auto eest hoolitsemistööd.

SASSII MÄÄRIMINE.

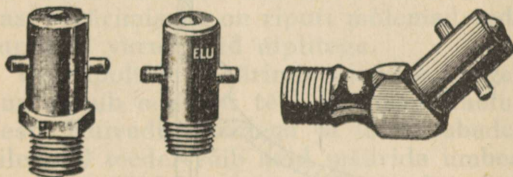
Sassii määrimise all mõistetakse vedru-poltide, kääniteljenaga, rooliliigendite, kardaanliigendite, õõstelgede, piduriliigendite, vedrude jne. määrimist. Kasutatakse siin paksu määret.



Joonis 112/a
Kardaanvõlli laagri määrimine.



Joonis 113. Vanematüübiline määrdeprits.

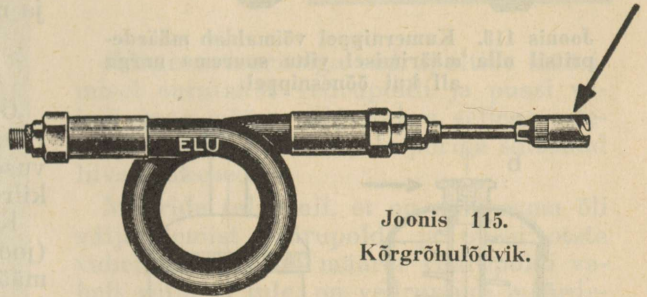


Joonis 114. Määrdeniplid kahe tihvtiga.

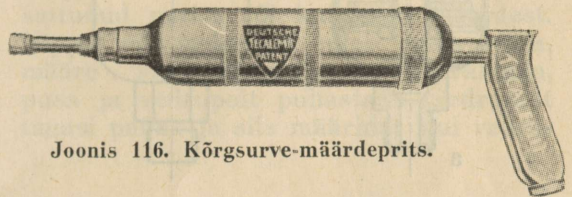
Määrde andmine määritavaile kohtadele teostub siin nn. kõrgsurve-määrdepritsi abil määrdeniplite kaudu. Joonisel 113 näeme vanemat tüüpi kõrgsurve-määrdepritsi. Pritsi silinder a täidetakse määrdega peale kaane b pealt ärakeera-

mist. Pideme c sissekeeramisega pritsi silindris olev kolb surub määrde välja ava d kaudu. Prits ühendatakse kõrgrõhulõdviku abil määrdenipliga. Selleks on nippel varustatud kahe tihvtiga (joon. 114) ja kõrgrõhulõdviku ots vastavate soontega nipli külge kinnitamiseks (joon. 115); ühendus on õlitihe. Nipli ava ees on kuul, mida vedru surub ta pessa. Kuul takistab tolmu ja muda pääsemist niplisse ja sealt õlitatavate pindade vahele.

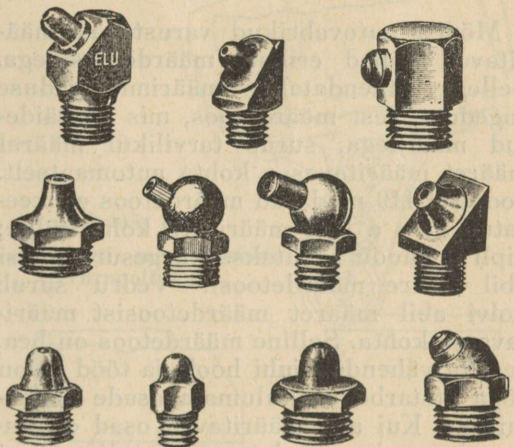
Viimasel ajal kasutatakse enam joonisel 116 näidatud kõrgsurvepritsi. Siin ei



Joonis 115.
Kõrgrõhulõdvik.



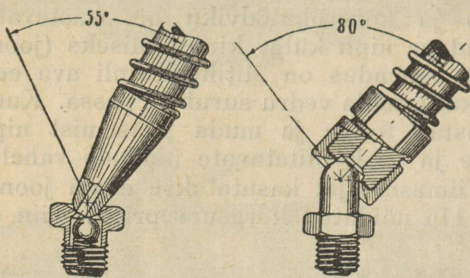
Joonis 116. Kõrgsurve-määrdeprits.



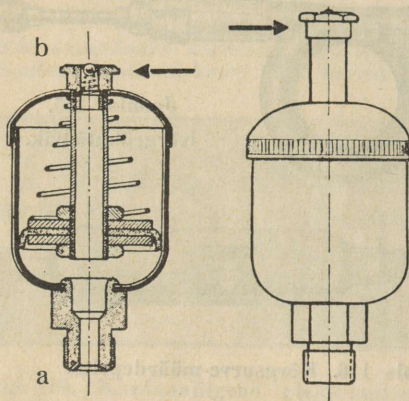
Joonis 117. Määrdeniplite tüübid.

suruta määret määritavasse kohta mitte pideme keeramisega, vaid pritsi surumisega vastu niplit. Vastavalt sellele on ehitatud määrdeniplid (joon. 117) ja ka kõrgsurvepritsi ots, mis hoitakse vastu niplit. Kuna nipli otsa kumerus sobib

pumba otsa õõnsusega, ei pääse määre nipli ja pumba otsa vahelt välja, vaid surutakse määrenipli ava kaudu määritava paika (joon. 118).



Joonis 118. Kumernippel võimaldab määre-
pritsil olla määrimisel viltu suurema nurga
all kui õõnesnippel.



Joonis 119. Määrdeotoos.

Mõned autovabrikud varustavad määritavad kohad eriliste määrdeotsidega. Sellega vähendatakse määrimisvajaduse sagedust, sest määrdeotoos, mis on täidetud määrdega, surub tarvilikul määral määret määritava paika automaatselt. Joonisel 119 näidatud määrdeotoos on keeratud otsa a abil määritava koha külge; nipli b kaudu surutakse kõrgsurvepritsi abil määre määrdeotoosi. Vedru surub kolvi abil määret määrdeotoosist määritava paika. Selline määrdeotoos on hea, sest ta vähendab juhi hoolt ja tööd ja on väga otstarbekas kulumata osade määrimiseks. Kui aga määritavad osad on kulumised, surub määrdeotoos asjatult määret kulumised kohtade vahelt läbi, mistõttu määret läheb kaotsi ja kõrvalkohad võivad jääda määrimata.

Šassiimääre.

Määre, mida kasutatakse šassii osade määrimiseks, peab evima omadust katta hõõrduvaid pindu, külge jääda hõõrduva-

tele pindadele ja püsida nende vahel. Šassiimääre peab olema vastupidav vee mõjule, et sõitmisel poristel teedel või sõiduki pesemisel ta ei valguks määritud kohast välja. Šassiimääret valmistatakse mitmesuguste õlitööstuste poolt mitmesugustes koostistes. Peamiselt kasutatakse destilleerimisel maaõlist (naftast) saadavat määret või kompaundmääret, mis on mingi kergema õli segu lubiseebiga. Viimase valmistamiseks keedetakse loomarasva või taimeõli lubjapiimaga, kuni see on muutunud lubiseebiks. Saadud lubiseep segatakse vedela mineraalõliga ja nii saadakse määre.

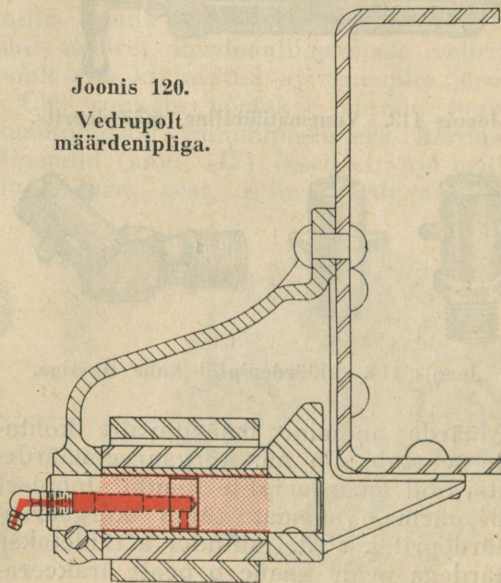
Vedrupoltide määrimine.

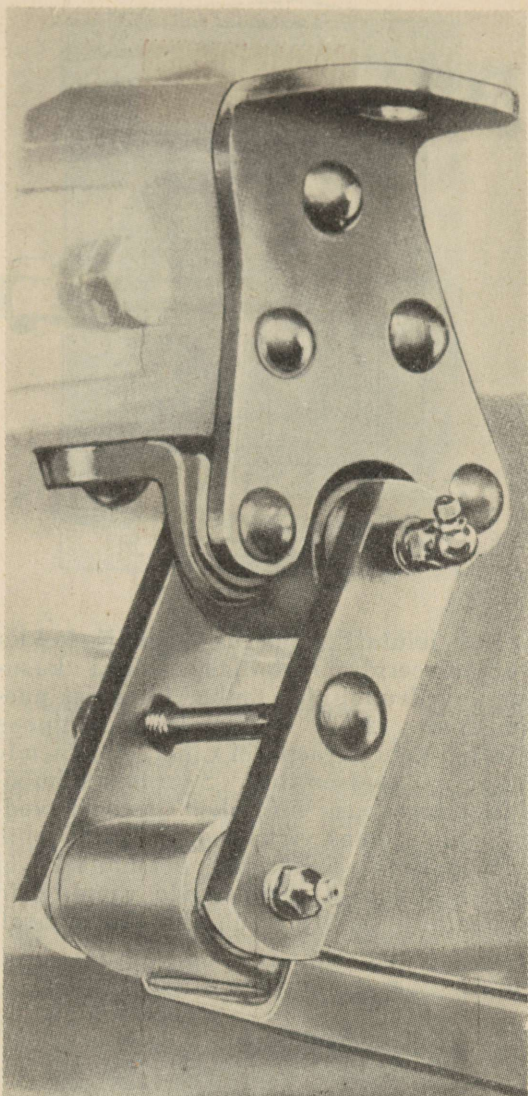
Õigeaegne ja korralik vedrupoltide määrimine aitab suuresti kaasa sõidumugavuse tõstmiseks ning hoiab ära nende kiire kulumise, logisemise ja kiunumise.

Kõige lihtsam ja levinenum vedrupolt (joon. 120) evib õlisoone, mille kaudu määre pääseb poldi ja pronkspussi vahele ja valgub ühtlaselt kogu poldi pinnale. Vedru pealehe ots, mis on keeratud ringi (vedrusilm) haarab ümber pronkspussi. Määre surumiseks poldi ja pussi vahele on poldist läbi puuritud kanal ja kanali ots on varustatud määrenipliga.

Kõrgsurvepritsiga surumisel läbib määre nipli ja pääseb läbi poldi keskel oleva kanali poldi välispinnal olevasse õlisoone ja sealt katab kogu poldi ja pussi vahelise pinna.

Joonis 120.
Vedrupolt
määrenipliga.





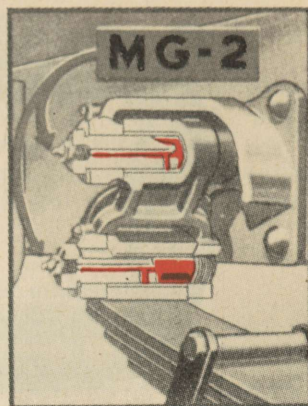
Joonis 121. Vedruriputi.

Vedruriputi (joon. 121) koosneb kahest palest ja kahest vedrupoldist, millest üks on vedru silmas, teine raami kandekõrvas. Määrimiseks on riputi mõlemad vedrupoldid varustatud niplitega.

Vedrupoltide määrimisvajaduse sagedus sõltub suuresti tee- ja ilmastikuoludest. Kuivade ilmadega ja tolmuwabadel siledatel teedel võib neid määrida umbes iga 800–1000 km tagant. Poristel ja kornarlikel teedel vajavad vedrupoldid määrimist iga 300–500 km tagant.

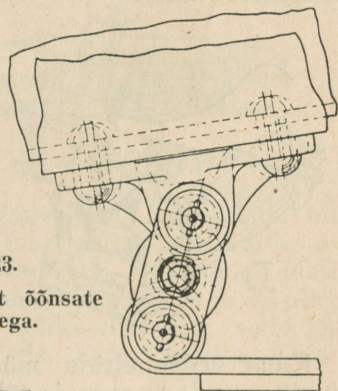
Pori on vedrupoltide suurim vaenlane, sest kui pori pritsib riputitele, nõrgub porine vesi vedrupoltidele, viies enesega kaasa väikeši liivaterakesi, mis kutsuvad vedrupoldi ja pronksussi vahel esile suurt kulumist.

Joonis 122.
Vedruriputi
määrdekohtadega.

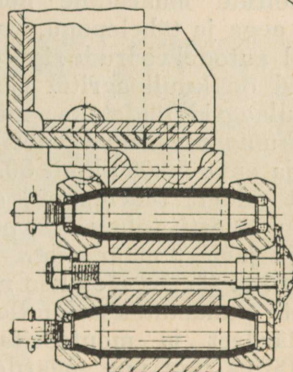


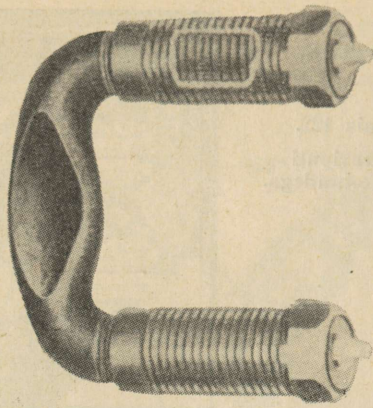
Kõrgesurvepritsiga vedrupoltide määrimisel surutakse vedrupoldi ja pussi vahelt vana määre välja; ühes sellega tulevad ka välja sinna vahele poriga sattunud liivaterakesed.

Määrida tuleb nii, et on näha vana õli väljatulemist vedrupoldi ja pussi otste vahelt. Juhul, kui määret vedrupoldi vahelt välja ei tule, on vedrupoldi määrdenippel või õlikanal ummistunud kas sinna sattunud porist või kuivanud määrdest. Nippel või vedrupolt tuleb maha võtta, määre sissepääsutakistus kõrvaldada, puss ja vedrupolt puhastada, vedrupolt tagasi panna ja siis määrida. Kui vedru-



Joonis 123.
Vedruriputi seest õõnsate
vedrupoltidega.

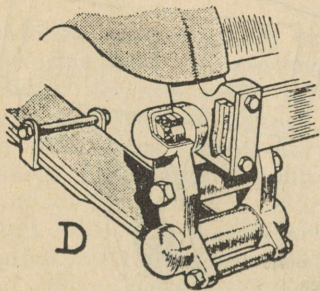




Joonis 124. Keermestatud vedrupoldid.

polt jääb ummistuse tõttu määreta, kulub see kiiresti läbi ja vajab enneaegselt uuendamist.

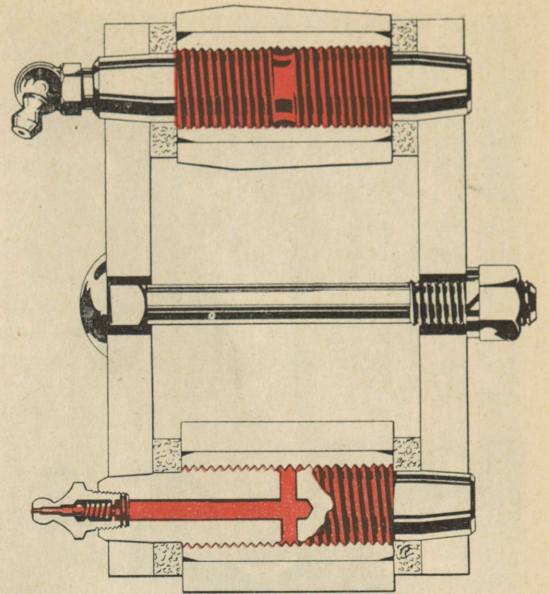
Praegu kasutatakse paljudel autotüüpidel keermestatud vedrupolte (joon. 124). Siin on vedrusilmas pingul puss, mis on varustatud sisekeermetisega. Pussisse on sisse keeratud keermestatud vedrupolt. Seega vedrupoldi kandepinnaks pole sile pind, vaid keermetega pind. Sellega saavutatakse suuremat vastupidavust kulumise suhtes. Määrimisel surutakse määre kõrgesurveäärdepritsiga vedrupoldi otsas oleva nipli kaudu õlikanalit mööda pussi ja vedrupoldi keermete vahele.



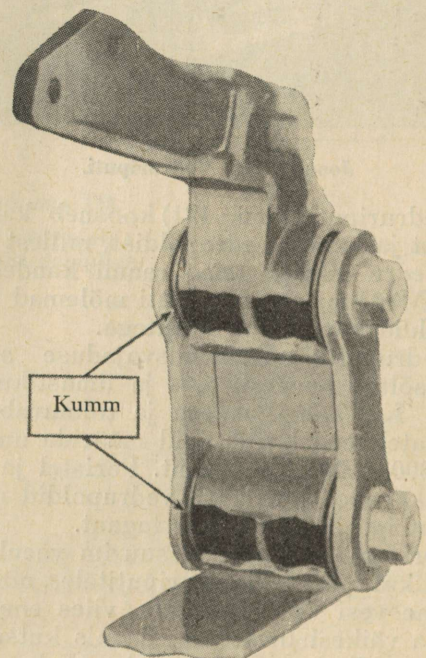
Joonis 125.
Vedrupoldid
kuullaagritel.

Kuna vedrupoltide määrimine nõuab juhilt sagedasti aega ja tähelepanu, kasutatakse mõnedel autodel vedrude riputeid, mille vedrupoldid on kuullaagritel (joon. 125). Need kuullaagrid täidetakse määrdega auto kokkumonteerimisel vabrikus ning need ei vaja enne 50.000 kuni 80.000 km läbisõitmist mingit tähelepanu, sest need laagrid on täiesti tolmu- ja porikindlad ega vaja järjest määrimist.

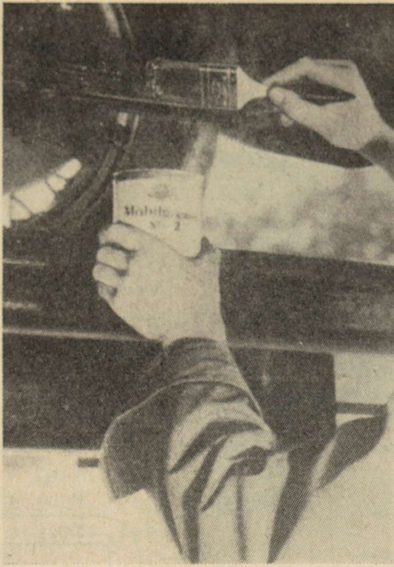
50.000–80.000 km järele võetakse need vedrupoldid lahti, puhastatakse kuullaagrit vanast määrdest ja monteeritakse uuesti kokku, täites nad uue määrdega.



Kui leiutati menetlus kummit kokku vulkaniseerida metalliga, hakati kasutama vedrupoltide ümber kummist püsse (joon. 126). Vedrupoldi kummipuss asetseb kahe teraspussi vahel, olles nende külge vulkaniseeritud. Suuremaläbimõduline teraspuss surutakse tugevasti vedrule silma, kuna väiksemamõduline sobib vedrupoldile. Vedrude õõtsumisel ei teki hõõrdumist metalloosade vahel, vaid kummipuss deformeerub tarvilisel määral.

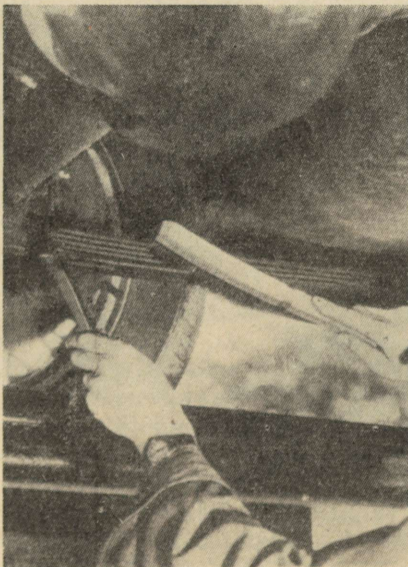


Joonis 126. Vedrupoldid kummipussides.



Joonis 127. Määret võib vedrule panna pintsliga.

Vedrupoltide kummipussid ei vaja määrimist, õigemini, neid ei tohigi määrida, sest kummi on materjal, mis ei talu õli: ta paisub õliga kokkupuutumisel, kaotades elastsust ning muutudes kleepuvaks massiks. Kuna kummipussid ei vaja määrimist, kasutatakse neid moodsatel autodel. Sellega vähendatakse kohtade arvu, millele juht peab sagedasti osutama tähelepanu ja hoolt. On soovitatav mõnikord aastas kummipusse pesta seebi-



Joonis 128. Vedrud enne määrimist puhastada terasharjaga.

veega, millega kõrvaldatakse juhuslikult neile sattunud õli.

Peale kummist pusside kasutatakse vedrupoltide ümber ka fiibrist püsse, mis on immutatud õliga. Ka need ei vaja sõiduki kasutamisel mingit hoolt ja määrimist, kuid, kui neid õlitataksegi, ei riku see neid.

Vedru määrimine.

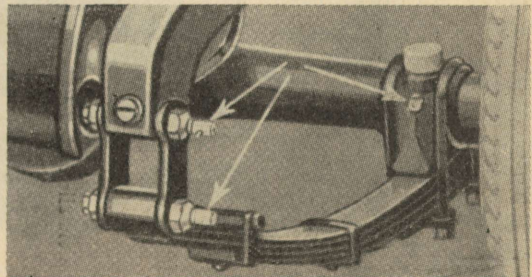
Ka vedrud vajavad korralikuks töötamiseks vahetevahel määrimist. Lihtsaim abinõu vedru määrimiseks on pintsel. Sõiduki raam kergitatakse tungrauaga määritava vedru kohalt, et vabastada vedru pingest; õli pääseb siis hõlpsamini vedrulehtede vahele. Pintsli abil kaetakse nüüd vedru mõlemad küljed õliga (joon. 127). Enesest mõista, vedru tuleb enne korralikult puhastada (joon. 128). Sel vedru määrimisviisil on see puudus, et õli ei valgu vedrulehtede vahele, mis oleks vaja, vaid jääb vedru külgedele ja kogub seal enda külge tolmu.

Otstarbekam on kasutada vedru määrimiseks kiilutaolist vedru määrimisabinõu (joon. 129), mille terav ots pistetakse vedrulehtede vahele ja selle kaudu surutakse kõrgsurvepritsiga määret vedrulehtede vahele. See kindlustab määre sattumise vedrulehtede vahele.

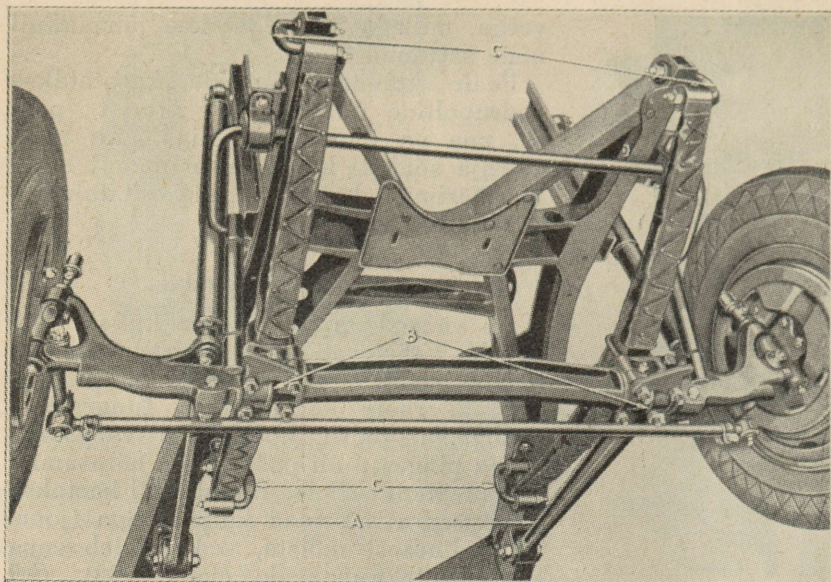


Joonis 129. Vedru määrimise kiil.

Auto remontimisel, kui vedrud on alt ära võetud, ei tohi jätta kasutamata juhusust vedrud üksikuteks lehtedeks lahti võtta, petrooleumiga puhastada ja õli ning grafiidi seguga kokku määrida; selle järel pannakse vedru uuesti kokku. Kuigi



Joonis 130. Vedru sadula määrimisnippel — parempoolne nool.



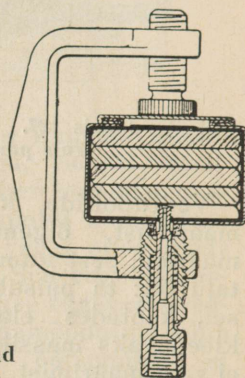
Joonis 131.
Vedrud nahkkatetes.

õli mõne aja järele kuivab, jääb grafiit vedrude vahele, mis on küllaldane määre.

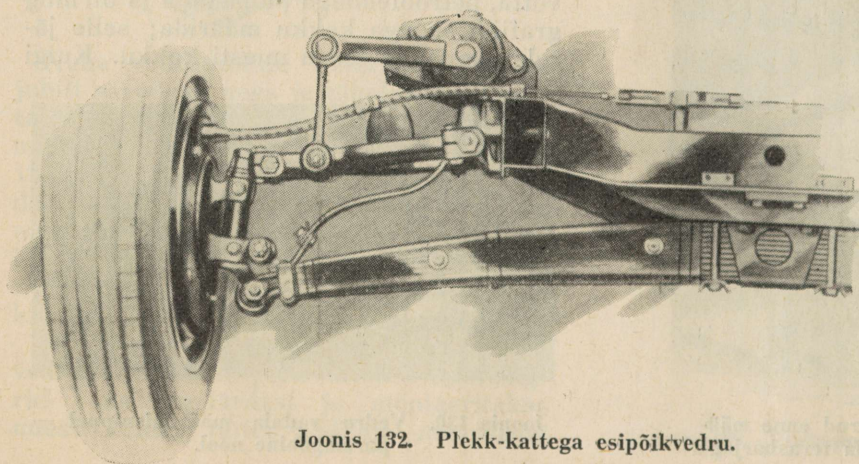
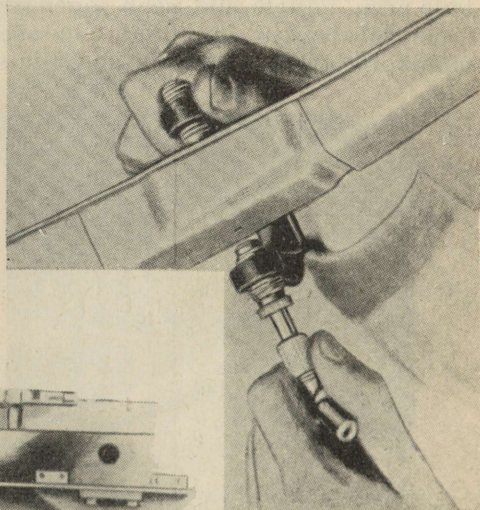
Määrimata vedrud kiunuvad sõidul ja neil võib pori pääseda vedrulehtede vahele, mis kutsub esile vedrude roostetamise. Roostetanud vedrud ei võimalda sujuvat vetrumist, mistõttu sõiduk kaotab sõidumugavuse, tundudes konarlikel teedel puisena. Roostetanud vedrulehed kalduvad oma suure vetrumistakistuse tõttu murdumisele.

Vedrude määrimiseks võib kasutada mõnda paksemat õli, näiteks sama õli, mis kasutatakse käigukastis ja diferentsiaalis. Liiga vedela õli kasutamisel on vedrud kohe peale määrimist liiga vetruvad, kuid muutuvad lühikese aja järele jällegi puiseks.

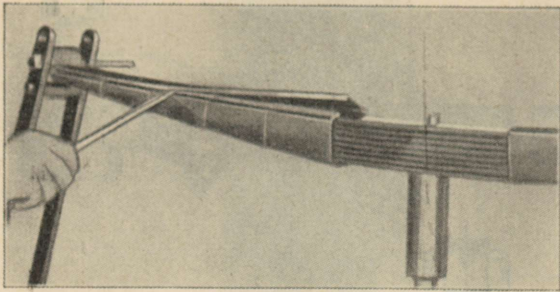
Autode õlitamisjaamades ja töökodades pritsitakse vedrud õliga üle suruõhu abil.



Joonis 133.
Plekk-katetega kaetud vedrude määrimine.



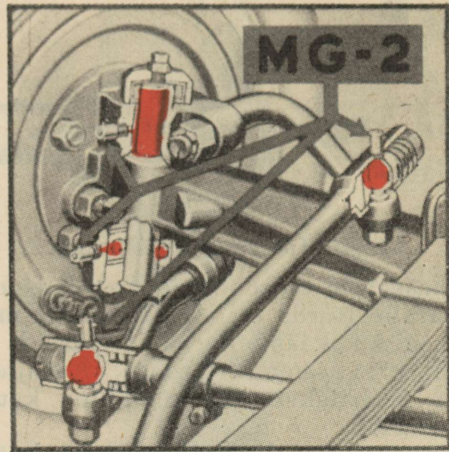
Joonis 132. Plekk-kattega esipõikvedru.



Joonis 134.

Plekk-katte äravõtmine vedru puhastamiseks.

Et ära hoida sagedast vedrude määrimisvajadust, kaetakse vedrud nahast katetega (joon. 131). Samuti see kate takistab pori, vee, tolmu jne. pääsemist vedrulehtede vahele.



Joonis 137. Kohad, mis vajavad määret.

leks on vedru keskpolt varustatud määrdenipliga ja -kanaliga määrde juhtimiseks vedrulehtede vahele (joon. 135).

Rooliigendite ja paralleelvarda otste määrimine.

Rooliigendid ja paralleelvarda otsad vajavad määrimist iga 1000 kuni 1500 km järele. Kui aga autot kasutatakse konarlikel, auklikel ja poristel teedel, tuleb määrimist ette võtta sagedamini.

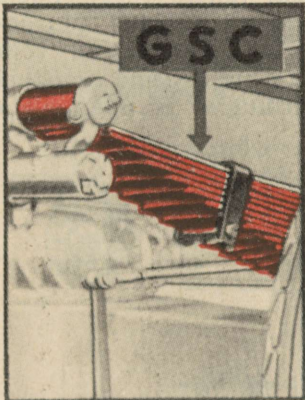
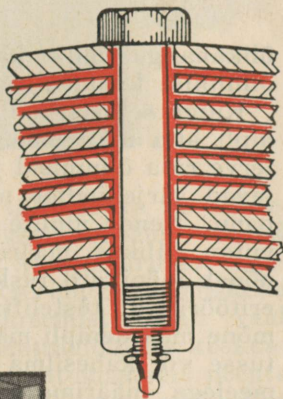
Määrimiseks kasutatav määre peab evima omadust püsida kohal hoolimata hulgalistest löökidest, mida teekonarluse tõuke avaldavad rooliigenditele ja paralleelvarda otste munaliigenditele. Samuti peab kasutatav määre olema vastupidav veele, et rataste poolt poriselt teelt liigenditele pritsitud või auto pesemisel sinna sattunud vesi ei uhuks määret liigendite hõõrduvate pindade vahelt välja.

Sobivaks määrdeks on siin kompaundõli, mida saadakse mineraalõli segamisel soodaleelise seebiga. See annab määrdele omaduse siduneda sileda metallpinna külge ning püsida hõõrduvate pindade vahel hoolimata tugevatest tõugetest. Kompaundõli on vastupidav ka veele. Sama määret kasutatakse ka vedrupoltide määrimiseks.

Poristel teedel sõitmisel on sagedasem määrimine vajalik põhjusel, et rattad pritsivad pori liigenditele ja vesi koos liivaterakestega hõõrduvate pindade vahele sattunult kutsub seal esile kiirendatud kulumise. Sagedase määrimisega poristel ilmadel surutakse liigenditest uue määrdega vana määre koos liivaterakestega välja. Sellega hoitakse ära rooliigendite ja paralleelvarda otste kiire kulumine.

Joonis 135.

Vedru määrimine läbi vedru keskpoldi

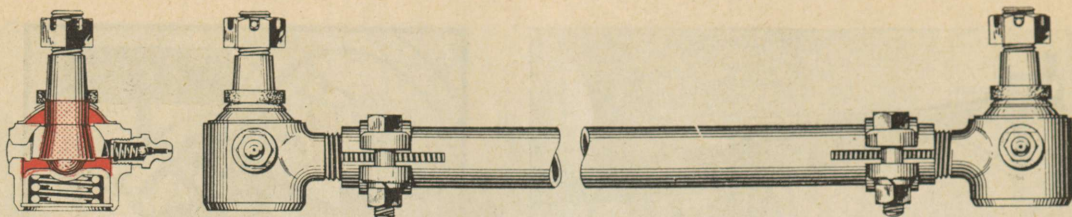


Joonis 136.

Vedru määrimiseks kasutada mõnda paremat õli.

Viimasel ajal kasutatakse nahkkatete asemel plekist katteid (joon. 132). Määrimiseks on plekk-kate alumises osas ette nähtud mulk, mille kaudu surutakse määret kõrgsurvepritsi abil katte sisse. Kõrgsurvepritsi lõdviku ots hoitakse erilise klambri abil määrimise ajal tugevasti katte küljes (joon. 133).

Mõnedel autotüüpidel toimub vedrude määrimine vedru keskpoldi kaudu. Sel-



Käänitelje naga määrimine.

Üheaegselt vedrupoltide, rooliliigendite ja paralleelvarda otste määrimisega määratakse ka käänitelje naga pussid või nõellaagrid sama määrdega. Käänitelje naga määratakse määrdeniplite kaudu (joon. 140).

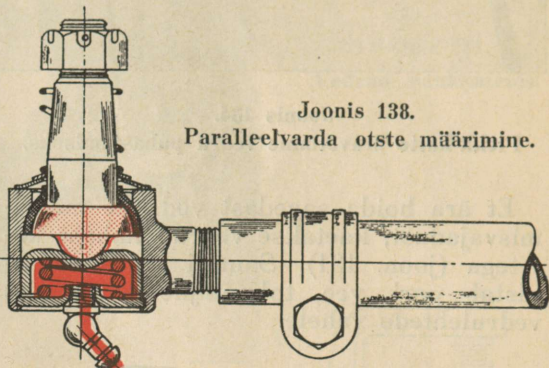
Mõned autovabrikud asetavad käänitelje nagale määrdetoosi, et ei tarvitseks määrimist nii sagedasti ette võtta (joon. 140/a).

Õtsetelgede määrimine.

Õtsetelgede liigendid samuti määratakse määrdeniplite kaudu (joon. 141). Viimasel ajal püütakse õtsetelgede määrimiskohtade arvu vähendada seega, et liigendid asendatakse kummipussidega.

KESKENDATUD ÕLITAMINE (tsentraalõlitus).

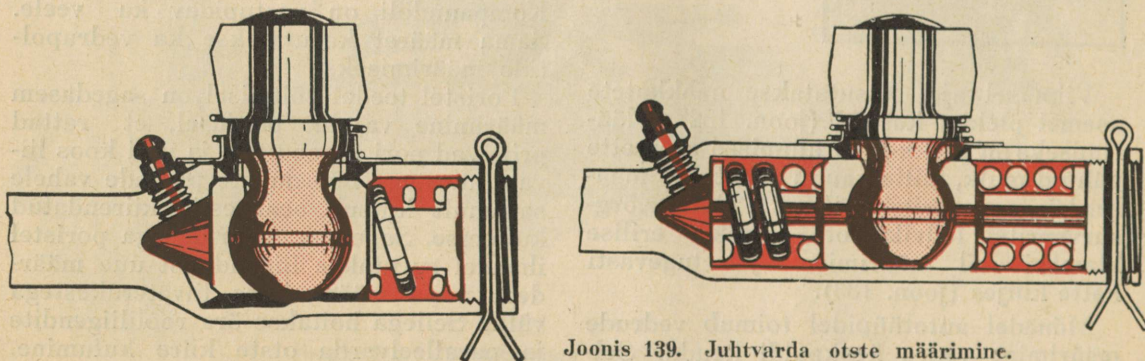
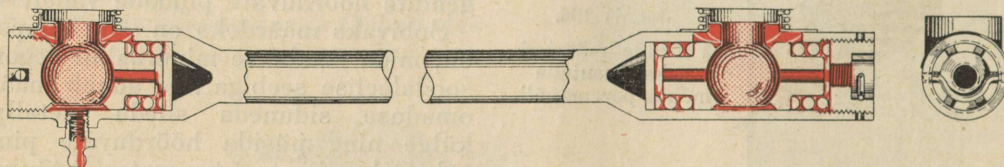
Et vähendada juhi korrashoiu tööd, püütakse autode õlitamist vajavate kohtade arvu vähendada. Selleks ühendatakse ühe õliniipi alla mitu määrdekohta. Näit. vedruriputi ülemine ja alumine vedrupolt määratakse ühe nipli kaudu, samuti käänitelje naga ülemine ja alumine laager. Siin on käänitelje naga varustatud



Joonis 138.
Paralleelvarda otste määrimine.

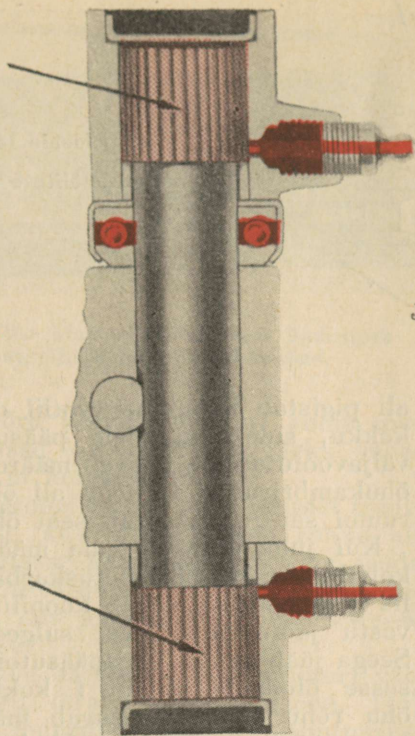
õlikanaliga, mille kaudu määret pääseb õliniipist ka alumise pussi määrimiseks.

Kuigi selliselt on koondatud ühe õliniipi alla mitu määrdekohta, jääb siiski terve rida õliniipleid juhi hoolele, mis vajavad järjekindlat määrimist ja tähelepanu. Nende niplite määrimine on aegaviitev, tülikas, määrab käsi ja riideid ja nõuab mõnikord raske juurdepääsu tõttu eritööriistu, tõstelifti jne. Samuti võib mõne määrdeniipi määrimine jääda unustusse või kahesilma vahele või jäetakse meelega määrimata ebamugava juurdepääsu tõttu. Puudulik määrimine võib aga hiljem kutsuda esile tõsiseid vigastusi ja üksikosade murdumisi ja põhjustada sõidul õnnetusigi.



Joonis 139. Juhtvarda otste määrimine.

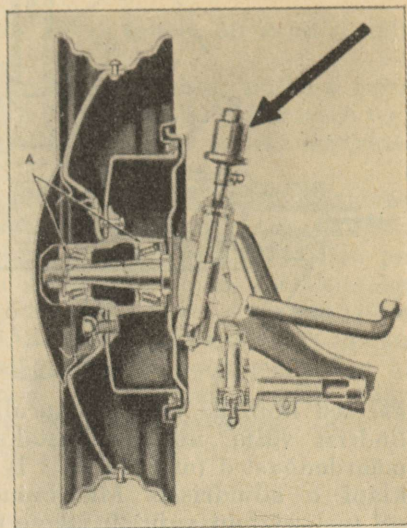
Nõellaager



Joonis 140.
Käänitelje
naga
määrimine.

Nõellaager

Joonis 140/a.



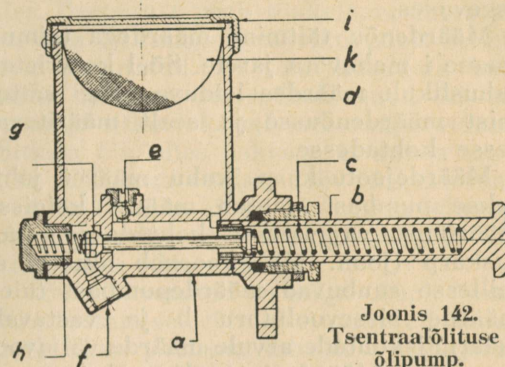
Nende puuduste vältimiseks on mõnel autotüüpidel kasutamisele võetud tsentraalõlitus, s. o. kõik määrimist vajavad kohad määratakse ühe määrimiskoha kaudu. Seega hoolitsemist vajab vaid üksainus koht — tsentraalõlituse keskus; siit määre juhitakse automaatselt pente vasktorude kaudu kõikidesse määrimist vajavatesse kohtadesse.

Keskendatud õlitamiseadiseid on kahte tüüpi:

1) Määre surutakse määritavatesse kohtadesse torude kaudu erilise pumba abil.

2) Õli valgub määritavatesse kohtadesse omaraskusel või survel või tahtide toimel, mis asetsevad torudes.

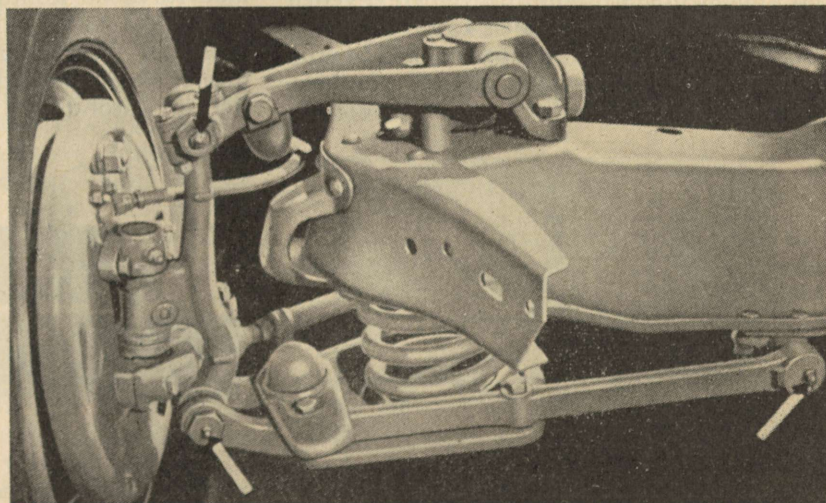
Esimese tüübi puhul kasutatakse eri pumba, mis asetseb juhiruumis armatuur-laua all siduripedaali lähedal. See pump (joon. 142) koosneb silindrist a, milles

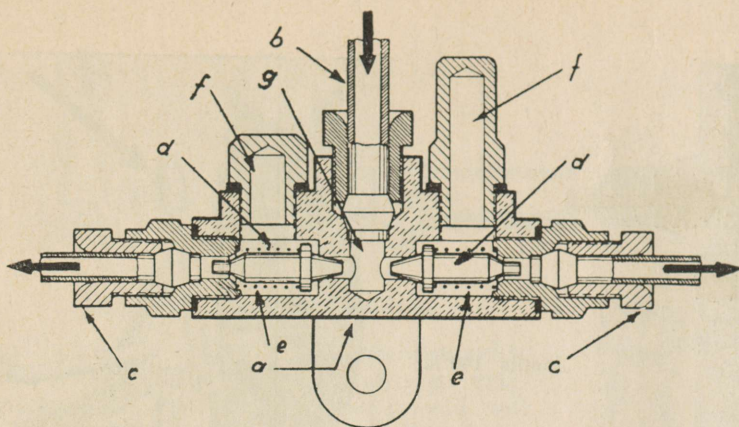


Joonis 142.
Tsentraalõlituse
õlipump.

Joonis 141.

Määrimiskohad
esiõõsteljel.





Joonis 143.

Tsentraalõlituse jaotuskarp.

asetseb kolb b. Vedru e surub kolvi silindrist välja, millega imetakse määret määrdenõust d (mahutavus 1 l) läbi kuulklapi e silindrisse. Määrimine teostub sel teel, et juht vajutab jalaga pumbakolvile, millega määre surutakse silindrist läbi ava f tõru kaudu määrdejaotuskarpi. Kuulklapp e ei võimalda määre tagasi pääsu määrdenõusse. Klapp g, mis on vedru h surve all, takistab kolvi b tagasilikumisel määre tagasivalgumist torustikust pumbasilindrisse ja määre väljavoolamist määrdenõust, kui pump pole tegevuses.

Määrdenõu täitmine määrdega toimub kaane i mahavõtu järele. Sõel k takistab juhuslikult määres leiduva prügi sattumist määrdenõusse ja sealt määritavaesse kohtadesse.

Määrdejaotuskarp, kuhu määret juhitakse pumbast, jaotab määret kõigisse määrimist vajavatesse kohtadesse. Jaotuskarp (joon. 143) koosneb alusest a, millesse suubuvad määrdepumbast tulev määre sissevoolutoru b ja vastavalt määrimiskohtade arvule määre väljavoolutorud c. Määre iga väljavoolutoru ees on kahest otsast kooniline ventiil d vedru e surve all ja õhukamber f.

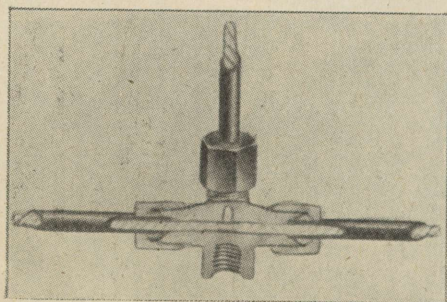
Kui juht vajutab jalaga määrdepumba kolvile, siis kolb surub määret pumbast jaotuskarbi peakanalisse g. Määre rõhu

all pigistab kooniline ventiil d vedru e kokku, suleb määrele pääsu määre väljavoolutorru c ja avab määrele pääsu õhukambri ruumi f. Rõhu all õhukambri ruumi sattuv õli surub seal õhu kokku.

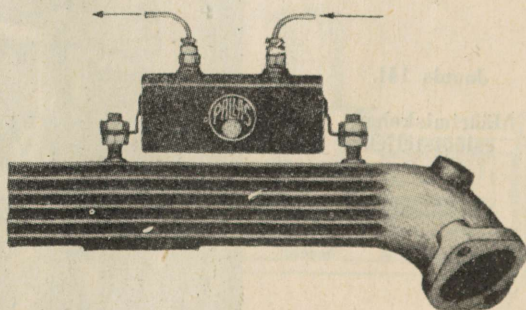
Kui juht vabastab jala määrdepumba kolvilt, langeb rõhk jaotuskarbi peakanalisse g ja vedru e surub koonilise ventiili vastu jaotuskarbi ava, sulgedes selle. Seega jääb määre väljapääsutorude poolsesse õhukambri ruumi f kokkusurutud õhu rõhu alla, mis surub määret läbi toru määritavaesse kohta. Õhukambri suuruse õige valikuga on võimalik määritavaatele kohtadele juhtida määret tarvilikul määral ja igasse määrekohta vastaval erineval hulgal.

Teisel tsentraalmäärimisviisil õlinõu asetatakse mootori lähedale, et õlinõusse pandav õli saaks soojeneda mootori soojast ning muutuda vedelamaks. Sellest nõust valgub õli omaraskusel läbi torude õlitatavatesse kohtadesse. Et õli torusid mööda liiga kiiresti välja ei valguks, tõmmatakse läbi torude tahid (joon. 144). Tahhi paksuse ja torude pikkuse õige valikuga on võimalik määret juhtida igasse määritavaesse kohta tarvilikul määral.

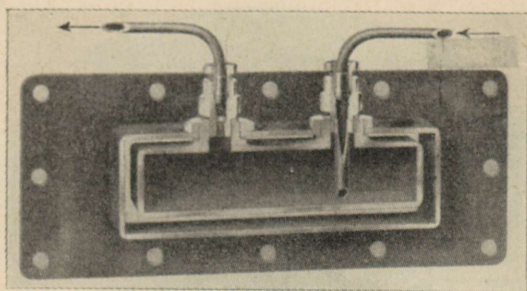
Säärast tsentraalõlitust, kus õli omaraskusel valgub määritavaesse kohtadesse, saab kasutada suurematel veoautodel ja autobustel, kus õlinõu saab ase-



Joonis 144. Tahid tsentraalmäärimistorudes.



Joonis 145. Rõhkenõu väljalasketoru peal.



Joonis 146. Mootori jahutusvesi ümbritseb tsentraalmäärimise õlirõhkenõud.

tada niivõrd kõrgele mootori poolt soojendatavasse kohta, et õlil oleks vähemalt 0,5 m langkõrgust.

Sõiduautodel kasutatakse säärast tsentraalõlitust, kus õli juhitakse rõhke all määritavaesse kohtadesse. Selline seade koosneb õlivarunõust, rõhkenõust ja torustikest, mis juhivad õli määritavaesse kohtadesse.

Rõhkenõu asetatakse kas mootori väljalasketoru (äratoru) peale (joon. 145) või teda ümbritseb mootori jahutusvesi (joon. 146). See õlitusseade töötab järgmiselt:

Rõhkenõu täidetakse õliga ja suletakse õhukindlalt. Imitorus on kuulklapp, mis võimaldab õli pääsu õlivarunõust rõhkenõusse, kuid mitte tagasi. Rõhkenõu on ühendatud imitoru kaudu õlivarunõuga. Rõhkenõust väljub rõhketoru, mille kaudu õli on juhitud jaotustorusid mööda kõigisse määritavaisse kohtadesse.

Rõhketorus on samuti kuulklapp, mis võimaldab õli pääsu edasi jaotustorude poole, kuid mitte tagasi.

Mootori töötamisel rõhkenõus ja -torus olev õli ja õhk soojeneb ning paisub, tekitades rõhkenõus ülerõhet. Kuna rõhkenõu on õhukindel ja imitorus olev kuulklapp ei võimalda õli tagasipääsu õlivarunõusse, on paisuval ja seetõttu rõhke all oleval õlil ainuke väljapääs rõhketoru kaudu määritavaesse kohtadesse. Mootori seismisel õli survenõus jahtub ning kahaneb mahus; samuti jahtub rõhkenõus olev õhk; õhu jahtumise tõttu ning õlimahu kahanemisel alaneb õhurõhe ja ülerõhe muutub alarõheks, s. o. rõhkenõus tekib vaakuum (õhuhõrendus). Kuna rõhketorus olev kuulklapp ei lase jaotustorustikust õlil voolata tagasi rõhkenõusse, täitub rõhkenõu õlivaruanumast õliga, imemisi, kuni rõhkenõus alarõhke tasandumiseni välisrõhkeni. Seega see õlitusseade töötab täiesti automaat-

selt; vajab ainult hoolt õlivarunõu täitmine.

Jaotustorudes on tahid, millega reguleeritakse määritavaesse kohtadesse voolava õli hulka iga koha erilise tarviduse kohaselt.

Tsentraalõlitamise eemustest (paremusest) ei tohi siin jätta mainimata seda, et siin valgub määrdekohtadesse alati puhast õli ja sealt välja tulles toob enesega kaasa juhuslikult sinna sattunud liivaterakesed. Survepritsiga määrides aga surutakse määrdekohta koos määridega ka liivaterakesi, mis olid kleepunud määrdenipli ava külge. (Määrimisel vaja õliniplit hästi puhastada!!!)

TÕUKELEEVENDI ÕLI.

Hüdraulilised tõukeleevendid on täidetud õliga, mis sõidutee konarustest tekkivate tõugete leevendamisel peab valguma läbi tõukeleevendis oleva väikese ava.

Tõukeleevendites kasutatav õli ei tohi muuta oma sitkust temperatuuri kõikumisel suvistes ja talvistes ilmastikuoludes. Seepärast peab tõukeleevendites kasutama õli, mis on vabriku poolt selleks ette kirjutatud. Ei tohi kasutada hari likku mootori- või mõnda muud õli, mis muutub sitkemaks talvises temperatuuris. Sitkem õli, olles paksem, ei suuda tarviliku kiirusega voolata läbi tõukeleevendi ava, mis mitte ainult ei muuda sõitmise autol puiseks, vaid võib põhjustada tõukeleevendi rikundumistki.

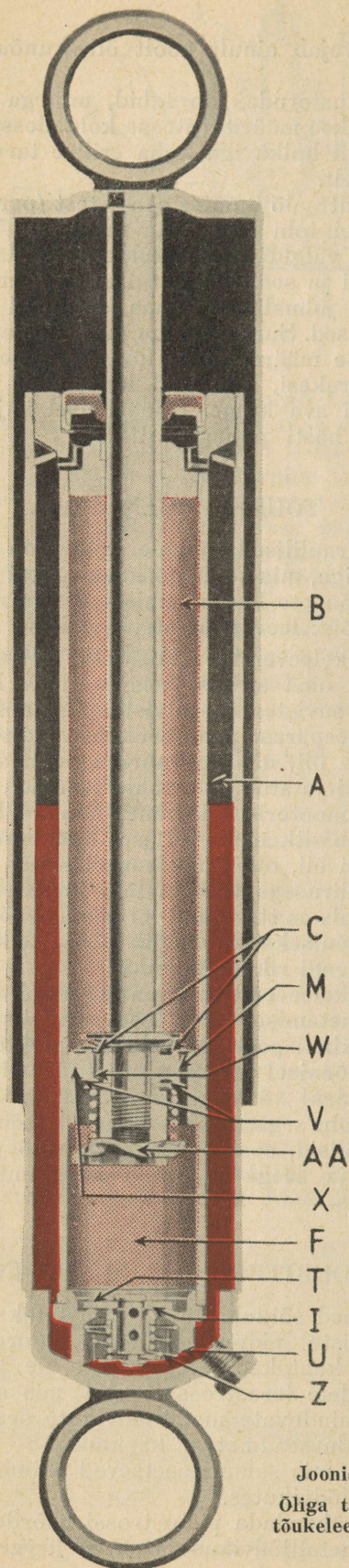
Tõukeleevendeid on mitut tüüpi. Nende õli vahetamisel või neisse juurdelisamisel peab kinni peetama vabriku ettekirjutustest. Joonisel 147 on toodud mõned kasutatavamad tõukeleevendite tüübid.

Ei tohi segada mitmesuguseid tõukeleevendiõlisid, sest nende segu võib paksendada ja seega muutuda kasutamiskõlbmatuks.

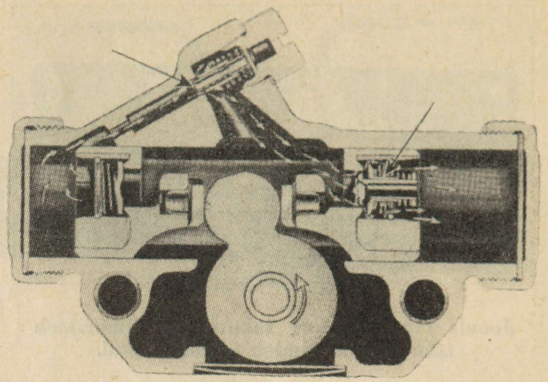
PIDURITROSSIDE ÕLITAMINE.

Mõned sõidukitüübid varustatakse mehaaniliste piduritega, kus pidurdamisurve kantakse jalapedaalilt üle piduriklotsidele terastrosside abil, mis asetsevad painduvate metallõdvikute sees. Ka käsipidurseadmetes kasutatakse terastrosse, mis samuti asetsevad painduvates metallõdvikutes.

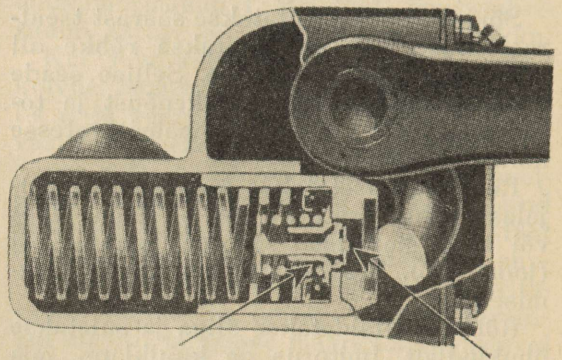
Et vähendada piduritrossi hõõrdetakistust metallõdvikus ja seega kergendada



Joonis 147.
Õliga täidetud
tõukelevendid.



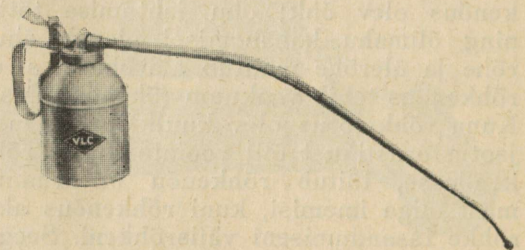
Joonis 147/a.



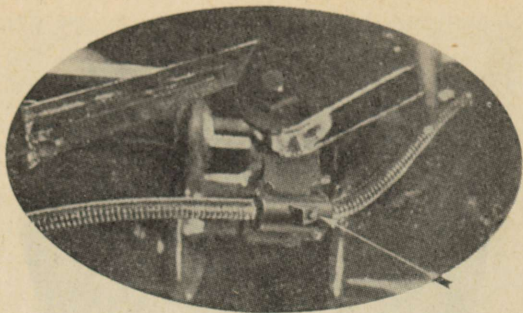
Joonis 147/b.

pidurdamist, peab piduritrossi õlitatama umbes iga 5.000—8.000 km järel. Õlitamiseks võib kasutada vedelat mootoriõli või mõnda muud õli, mis tavaliste ilmadega ei lähe paksuks ega takista trossi liikumist lõdvikus, mis muudaks pidurdamise raskeks või takistaks piduriklotside tagasitõmbumist peale pidurdamist, s. o. pidurid jääksid peale. Soovitatav on õlile juurde lisada grafiiti, mis hoiab trossid libedatena ka siis, kui õli on kuivanud.

Piduritrosside õlitamiseks võib kasutada erilist klambrit, mille abil saab trossi õlitamiseks suruda õli kõrgsurvepitsiga painduva lõdviku otsa kaudu lõdviku sisse. Kui selline riist puudub, võib



Joonis 148. Õlikann tõukelevendite täitmiseks.



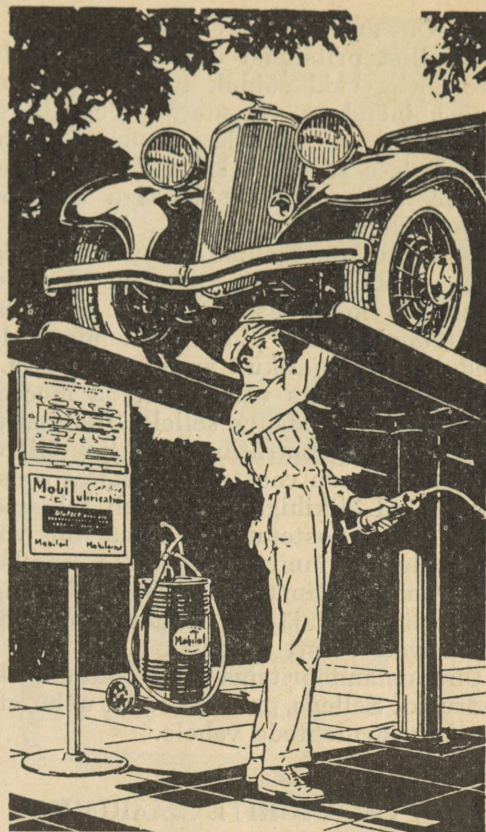
Joonis 149.

Määrdenippel piduritrosside määrimiseks.

piduritrossid lahti monteerida, peale puhastamist õlitada ja uuesti kokku panna. Kuna see on seoses tüluga ja kuna peale õlitamist pidurid vajavad uuesti reguleerimist, siis viimasel ajal piduritrossi lõdvikud on varustatud keskpaigas määrenipliga survepitsiga määrimiseks (joon. 149).

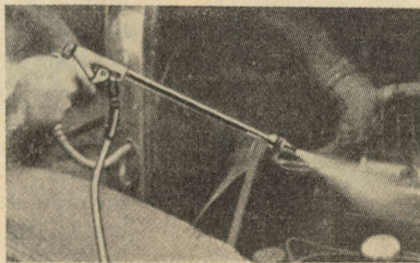
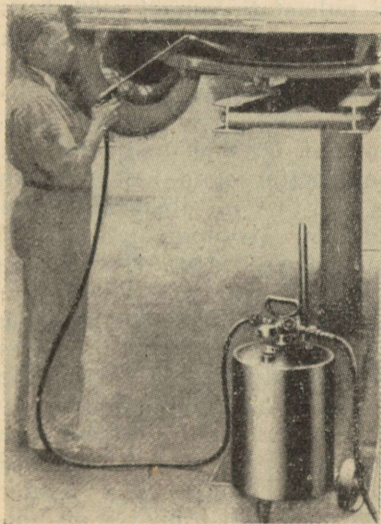
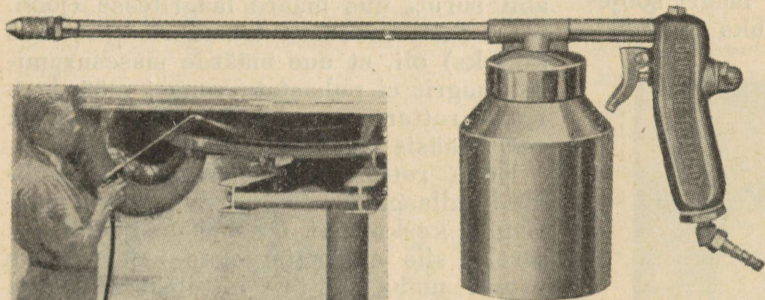
ÕLIUDUGA ÕLITAMINE.

Vahest tekib sõiduki šassiis mõnes kohas kiunumist, mis pole tingitud mõne määritava osa puudulikust määrimisest, vaid tuleb kerepleki hõõrdumisest vastu raami või mõnede kere aluspõhja plekkide vastastikusel hõõrdumisest või mõnest muust sellesarnasest põhjusest. Sageli on sellise kiunuva koha leidmine kiunumise kõrvaldamiseks väga raske. Seepärast kasutatakse siin hea eduga õliuduga õlitamist. Õliudustamiseks kasutatakse erilist õlikannu (joon. 150), mil-



Joonis 151. Auto tõsteliftil.

lest suruõhu abil pihustatakse või udustatakse õli ja pritsitakse alt kogu sõiduki põhjale. Selleks peab sõiduk sõidutatama õlitamispukile või tõsteliftile (joon. 151), et pääseda ligi sõiduki põh-



Joonis 150.

Õliuduga autoaluse katmine suruõhuga töötava õlikannu abil.

jale. On arusaadav, et sõiduki juht ei saa sellist pritsimist õliuduga ise kodus ette võtta, vaid sõiduk tuleb viia vastavate abinõudega varustatud töökotta või õlitamisjaama. Suruõhk surub udustatud õli kõigisse šassii ja kere põhja pragude vahele, mille järele sõidukiga sõitmisel enam ei teki kiunumist.

Soovitav on sellist udutamist õliga lasta sõidukile teha vähemalt 2 korda kuus. See hoiab šassiid ja kere aluspõhja roostetamise eest. Enne udutamist tuleb sõiduk alt põhjalikult suruveega pesta.

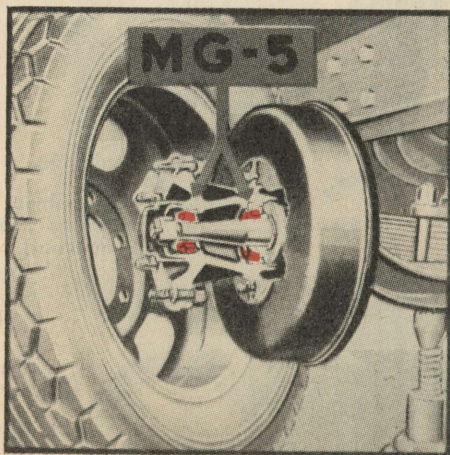
Udustamisõliks võib tarvitada mootori loputusõli, lisandades sellele 10% roostevastast õli (penetrating oil). Sel õlil on omadus imbuda rooste sisse, katta rooste alune pind õlikihiga ja selliselt takistada edaspidist roostetamist. Sama õli võib kasutada ka kinniroostetanud poldide lahikeeramise võimaldamiseks. Selle õliga sissemäärimise järele roostetanud poldid vabanevad varsti kergesti.

Õliudustamispritsiga võib õlitada ka vedrusid. Sellega pritsitakse suruõhu abil õliudu vedrulehtede vahele.

RATTALAAGRITE MÄÄRIMINE.

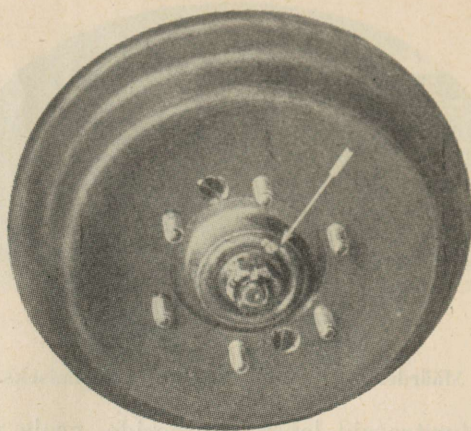
Sobiv määre.

Rattalaagrid vajavad määret, mis on kohandatud nende töötamistingimustele. See peab kleepuma laagri rullide või kuulide külge ja ta ei tohi ratta veeremisel laagrist välja suruneda, kus ta võiks sattuda piduritele. Ta peab ka evima kõrget sulamispunkti, et ta laagri soojenemisel ei sulaks ega valguks laiali.



Joonis 152

Eesrattalaagrid vajavad määret.



Joonis 153. Määrdenippel rattarummus.

Neile nõuetele vastavat määret suudetakse valmistada. Seda sobib kasutada ka muude kuul- ja rullaagrite määrimiseks. See määre on peamiselt mineraalõli segu soodaleelise seebiga või sooda- ja lubjaleelise seebiga.

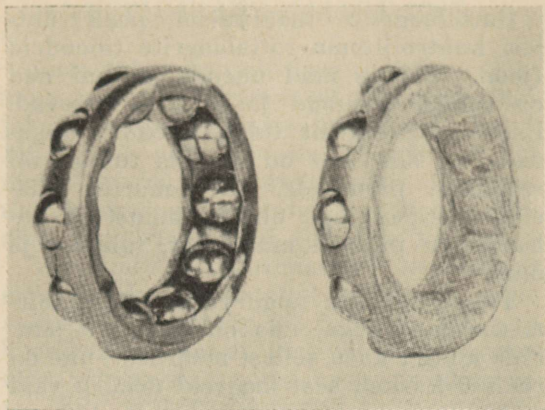
Eesrattalaagrite määrimine.

Eesrattalaagrid määritakse kahel viisil:

- 1) Õli surutakse laagrisse rattarummus selleks ettenähtud ava kaudu või
- 2) rattalaagrid võetakse maha, puhastatakse ja pannakse uue määreaga täidetult tagasi.

Esimest moodust kasutati vanematel autotüüpidel. Rattarummus oleva ava kork tuli lahti keerata. Selle asemele pandi määrdenippel, mille kaudu õlipritsi abil suruti uus määre laagritesse (joon. 153). Selle mooduse taamuseks (halvaks küljeks) oli, et uue määre sissesurumisel laagrit ei puhastata vanast määrest. Kogu rattarumm suruti määret täis ja sealt pääsis üleliigne määre piduritele.

Kuna rattalaagrid, mis on kas rull- või kuullaagrid, väga harva vajavad määrimist, keskmiselt iga 8.000–15.000 km järele, siis on otstarbekas määrimiseks rattad maha võtta, rattalaagrid välja võtta ja nad petrooleumiga põhjalikult puhastada vanast määrest. Samuti tuleb rattarummud seestpoolt ja kääniteljed puhastada. Siis kaetakse laagrid uue määreaga, kusjuures tuleb jälgida, et uus määre oleks korralikult kõikide kuulide või rullide ümber (joon. 154). Soovitav on puhastatud laager enne uue määreaga katmist kasta vedelasse õlli, liigselt õlil lasta ära valguda ja alles siis laager katta uue määreaga. Nii toimides on hõl-



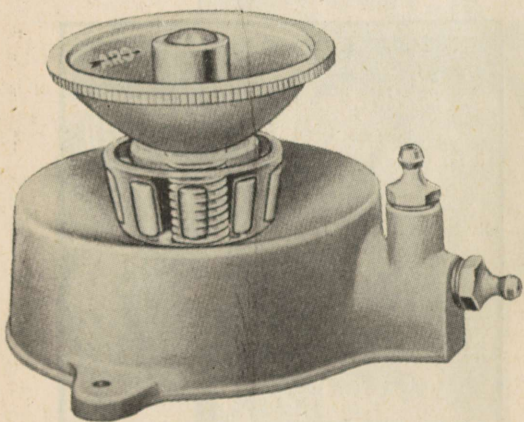
Joonis 154. Paremalt — määrdega küllaldaselt kaetud kuullaager.

pus uut määrde peale määrida, sest siis see pääseb kergesti igale poole laagrikausside ja kuulide või rullide vahele.

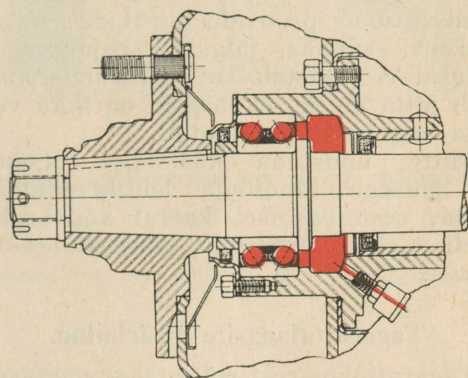
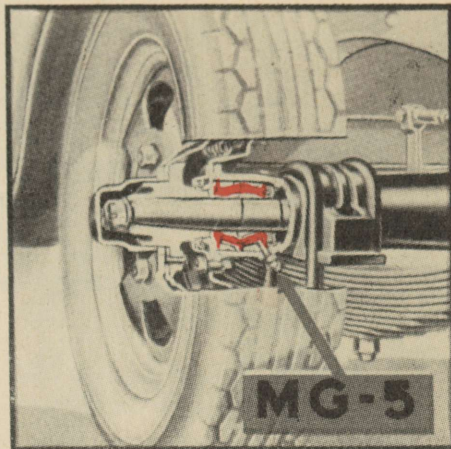
Paremates autoteenindusjaamades ja -töökodades kasutatakse rattalaagrite katmiseks määrdega erilist aparati (joon. 155), mille abil surutakse määre laagrisse seestpoolt väljaspoole. See kindlustab kogu laagri korralikku katmist uue määrdega ja juhuslikult laagrisse jäänud vana õli väljasurumist.

Kui laager on uue määrdega kaetud, käänitelg ja rattarumm puhtad, monteeritakse ratas uuesti kohale. Siinjuures tuleb jälgida, et ei pingutataks käänitelje otsmutrit liiga pinguli, mis kutsuks esile laagrite sissesööbumist või kuulide purustumist.

Kuid ka ei tohi see olla liiga lahti, mis võimaldaks ratta lõtkumist (lõnkumist) ja seega takistaks kindlalt juhtimist.

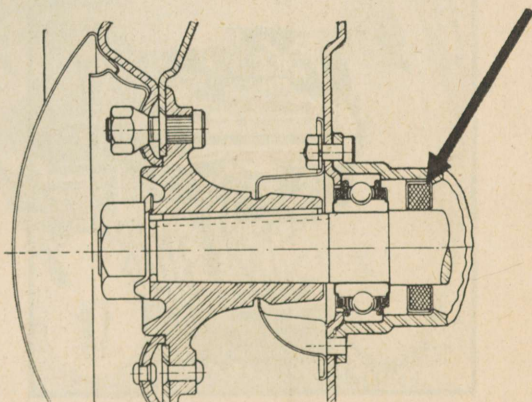


Joonis 155. Eriaparaat laagrite katmiseks määrdega suruõhu abil.

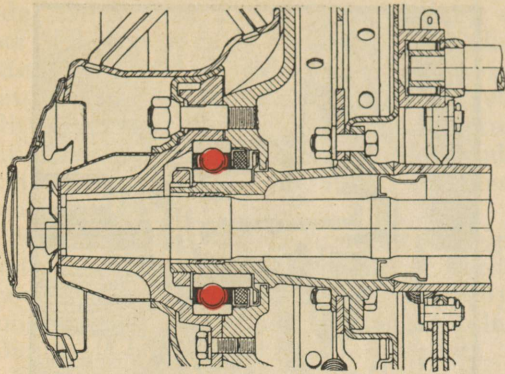


Joonis 156. Kandva pooltelje laagrite määrimine.

Õige viis rattalaagrite pingutamiseks on, kui pingutatakse käänitelje otsmutrit niivõrd, et ratta tiirlemine on takistatud; see kindlustab laagrite korralikku istumise omal kohal. Siis keeratakse mutter $\frac{1}{8}$ ringi võrra tagasi, et ratas hakkaks



Joonis 157. Pooltelje tihend.



Joonis 158.

Poolkandva pooltelje laagri määrimine.

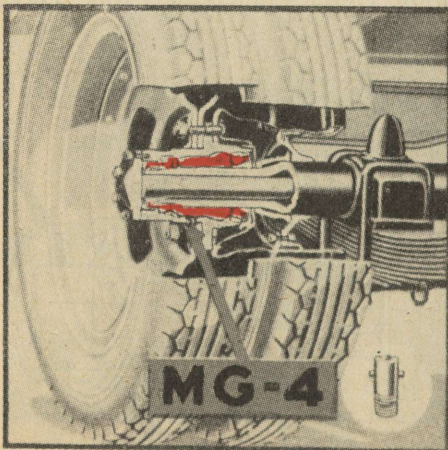
vabalt laagritel tiiruma. Ratta vabalt tiirumist tuleb proovida tiirutades ratas mõlemas suunas, jälgides seejuures, et pidurid ei takistaks ratta tiirumist, mis võib jätta mulje, et laagrid on ikka veel liiga tugevasti pingutatud.

Mitte unustada käänitelje otsmutrit lõhisega kinnitada lahtikeerdumise vastu, sest vastasel korral võib ratas sõidu ajal alt ära tulla, põhjustades õnnetust.

Tagarattalaagrite määrimine.

Tagarattalaagreid määratakse nagu eesrattaidki. Ka siin ei tule unustada, et liigsel määrimisel võib määret sattuda piduritele, mis muudaks need, töötamiskõlbmatuks.

Mõnedel sõidukitel toimub tagarattalaagrite õlitamine automaatselt, kusjuures nad saavad õli diferentsiaalid. Need laagrid ei vaja mingit juhi hoolitsemist.



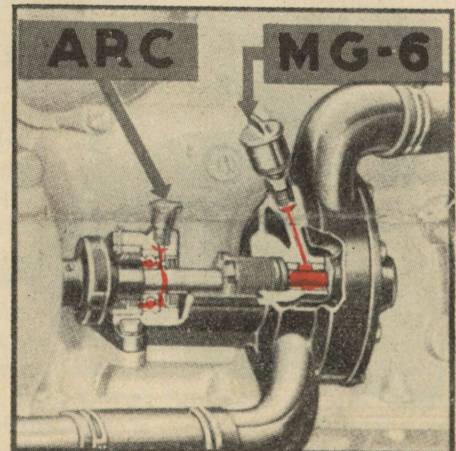
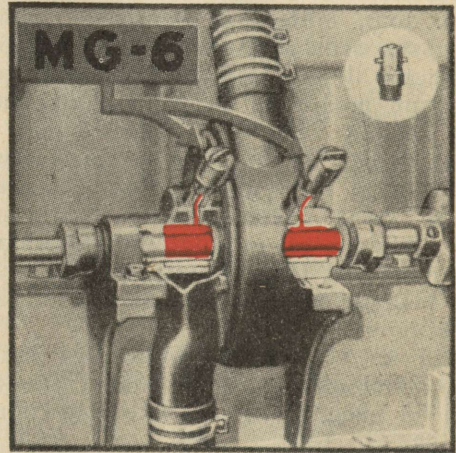
Joonis 159. Tagarattalaagrite määrimine.

Rattalaagrite määrimisel peab ühtlasi kontrollitama rattalaagrite tihendeid (joon. 157) ja neid uuendama, kui nad on vähegi kulunud ja õli läbi lasevad. Endastmõistetavalt tuleb tihendid uuendada ka siis, kui on ilmsiks tulnud õli sattumist piduritele. Rattalaagrite määrimisel kasutatagu ühtlasi juhust ja puhastatagu pidurid mustusest, tolmust ja õlist.

Tuleb hoiduda kogu rattarummu täitmisest määrdega, mis on täiesti asjatu. Pole mingit kasu sellest määrdest, mis on rummu keskel, sest laagride määrib vaid määre, mis on laagrite ümber.

Liigne määre võib sattuda piduritele ja muuta need töötamiskõlbmatuks.

Samuti tuleb hoiduda määrde kasutamisest, mille sulamistemperatuur on madal. See sulab juba tavalisel laagrite töötamistemperatuuril ja valgub piduritele. Laagrid aga jäävad määrdeteta, kuumenevad ja muutuvad kõlbmatuteks.

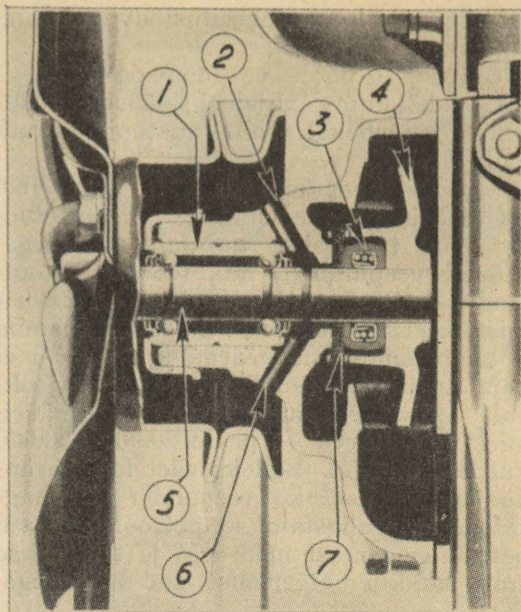


Joonis 160. Määrdeotsid veepumbal.

VEEPUMPADE MÄÄRIMINE.

Veepumbal on täita vastutusrikas ülesanne mootori jahutamisel; ta peab läbi jahutusseadme suruma keskmiselt 100—150 liitrit vett minutis. Seepärast on tarvis veepumpa hoida alati parimas töötamiskorras; teda tuleb määrida vabriku poolt ettenähtud ajavahemike järele.

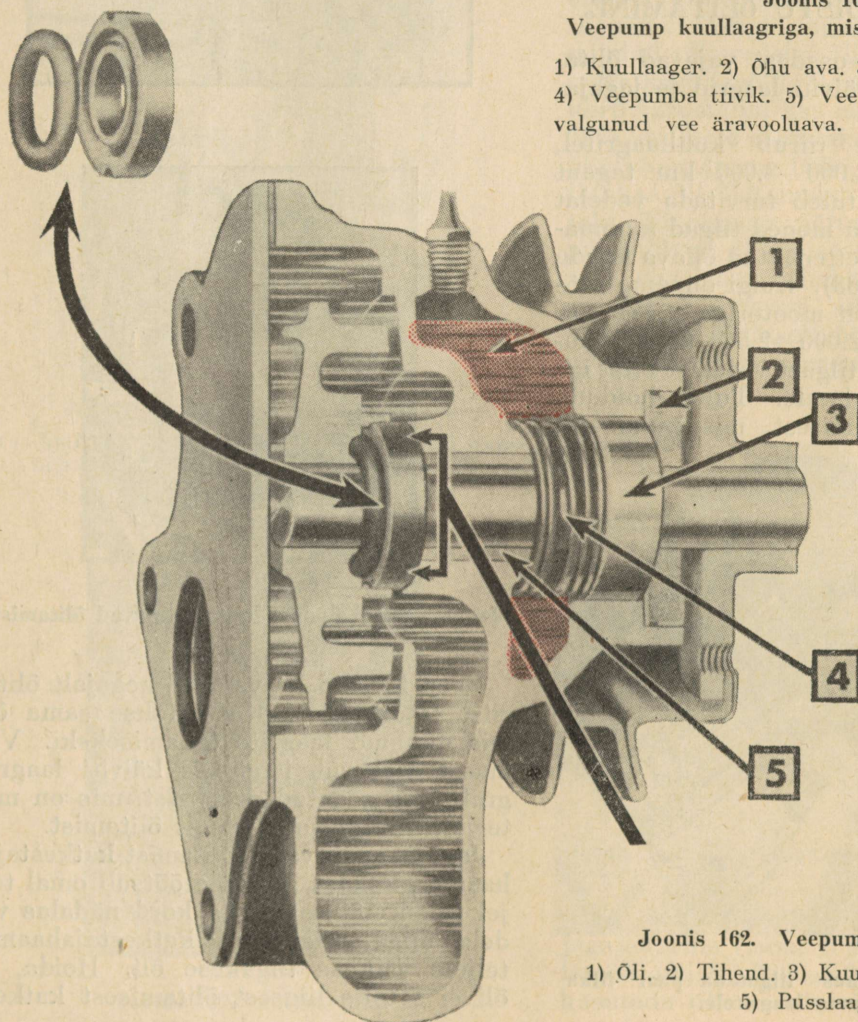
Veepumba määrimiseks kasutatagu eriti selleks valmistatud määrdeid, mille sulamistemperatuur on kõrgem kui vee keemistemperatuur, sest jahutusveepump töötab pidevalt kuuma veega kokkupuutel. Siin ei kõlba kasutada mootori- või mõnda muud õli, mis muutub vedelaks pumba kokkupuutumisel kuuma veega, kuna vedel õli satuks pumba laagrite kaudu jahutusvette, kataks jahutusveeseadme seinad seestpoolt õliga ja seega takistaks mootori korralikku jahutamist. (Vt. „Automootorid“ — Jahutus). Pealegi õli põhjustab jahutusseadmes sodi



Joonis 161.

Veepump kuullaagriga, mis ei vaja määrimist.

- 1) Kuullaager. 2) õhu ava. 3) Veepumba tihend.
- 4) Veepumba tiivik. 5) Veepumba võll. 6) Läbi-valgunud vee äravooluava. 7) Tihendi tugiseib.



Joonis 162. Veepump vedelõliga.

- 1) Õli. 2) Tihend. 3) Kuullaager. 4) Vedru.
- 5) Pusslaager.

tekkimist ja kumm-ühenduslõdvikute tursumist.

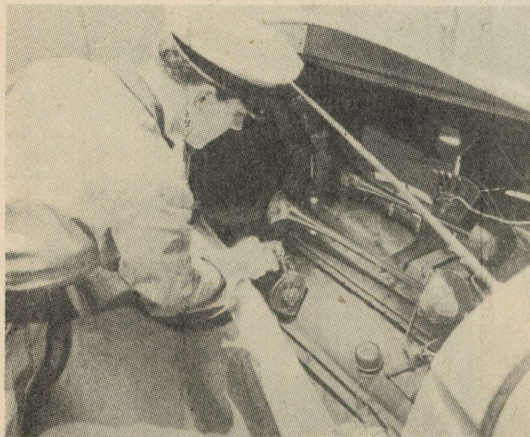
Õlitehaste poolt veepumpade õlitamiseks valmistatav lubjaleelismääre on osutunud otstarbekaks, olles vastupidav kuumale veele.

Mõnedel veepumpadel, näit. joon. 160, on määrimiseks ette nähtud määrdetoo- sid, mis täidetakse aegajalt määrdega. Mõned veepumbad, mis töötavad kuullaagritel (joon. 161), ei vaja üldse määrimist, sest kuullaagrid täidetakse pumba kokkupanemisel määrdega ja edaspidi ei vaja määrimist pumba töötamise jook- sul. Mõned veepumbad vajavad määri- mist väga harva — peale 20.000—30.000 km läbisõitmist. Selleks võetakse paran- dusjärelvaatusel ka veepumba kuullaag- rid lahti, puhastatakse petrooleumi või bensiiniga vanast määrdest ja täidetakse enne kokkumonteerimist uue määrdega.

ELEKTERSEADISTU ÕLITAMINE.

Elekterseadistu osadest vajavad õlita- mist dünamo ja käiviti laagrid ja jagaja- karp.

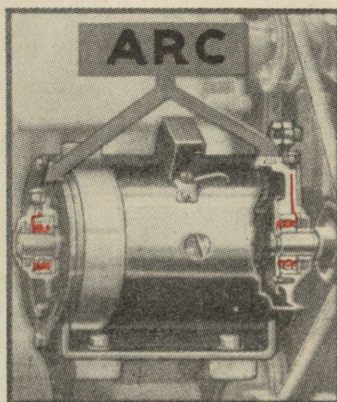
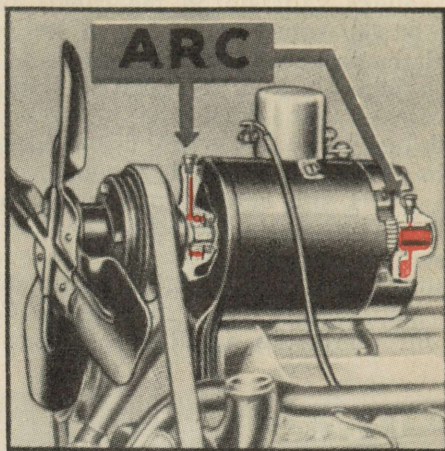
Dünamo ankur tiirub kuullaagritel, mida peab iga 2.000—3.000 km tagant õlitama. Selleks tuleb tarvitada vedelat õli, tilgutades seda mõned tilgad kumma- gis dünamo otsas ettenähtud õliava kaudu laagritele (joon. 163). Kuigi dünamo töö- tab alati üheaegselt mootoriga, tehes sõi- duki täiskiirusel 2.000—2.500 tiiru minu- tis, piisab paarist tilgast vedelast õlist iga 2.000—3.000 km järele. Tuleb hoiduda asjatust liigaõlitamisest, mis puhul õli



Joonis 163. Õlikannust tilgutada paar tilka õli dünamo laagritele.

satub dünamo kollektorile ja harjadele, põhjustades dünamo korratut töötamist.

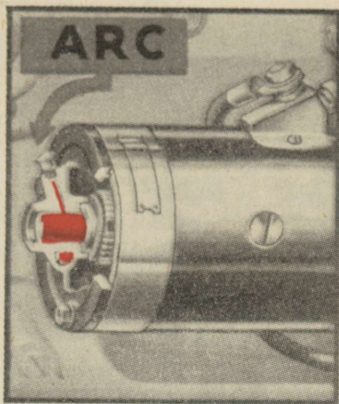
Käiviti ankur tiirub samuti kas kuul- laagritel või sageli pronks-pusslaagritel, sest käiviti ei tööta mitte mootori kogu töötamise vältel, vaid ainult mootori käi- vitamisel, seega vaid harva ja lühikest aega.



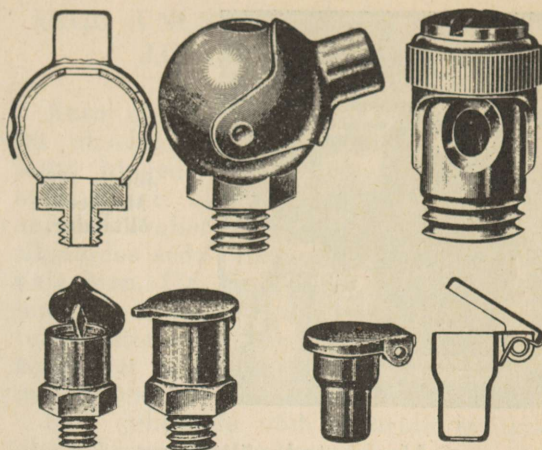
Joonis 164. Dünamo laagrid vajavad õlitamist.

Need laagrid ka vajavad aegajalt õlita- mist (joon. 165). Kasutatakse sama õli mis dünamo laagrite õlitamisekski. Vii- masel ajal valmistatakse käiviti laagrid grafiidiga segatud pronksist, mis on ma- terjal, mis ei vaja mingit õlitamist.

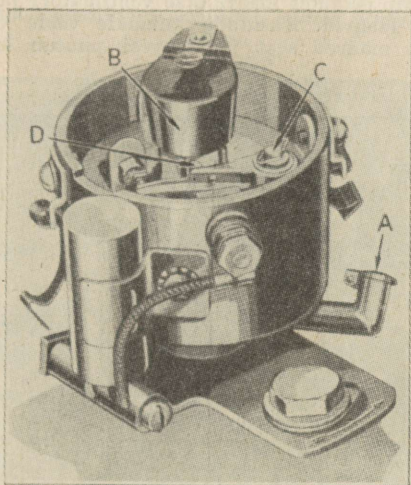
Jagajakarbis vajab õlitamist katkestaja- haamer, kohast, kus see õõtsub omal tel- jel (joon. 166). Õlitada kord nädalas ve- dela õliga, tilgutades katkestajahaamri teljele väikese tilgakese õli. Hoida, et õli ei satuks liigest õlitamisest katkes-



Joonis 165. Käiviti laager vajab õlitamist.

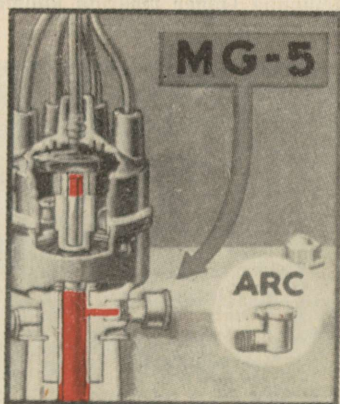


Joonis 168. Õliniplite tüübid.



Joonis 166. Jagajakarbi õlitamine.

A — katkestajavõlli õlitamise toru. C — katkestaja haambri telg. D — katkestusmuhv.



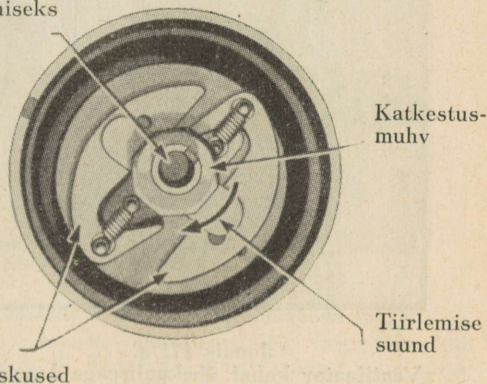
Joonis 167. Määrdeots.

tuskontaktide vahele, mis võib põhjustada korrutat süütamist.

Et vältida katkestajahaamri saba kiiret kulumist hõõrdumisest vastu katkestusmuhvi, on otstarbekas määrada katkestusmuhvi külgi näpuotsaga, millele on pandud tilk vedelat õli või vaseliini.

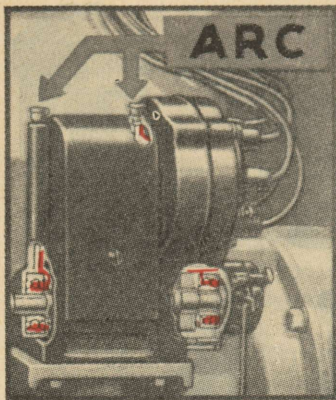
Katkestajavõlli õlitamiseks on jagajakarp varustatud kas määrdeotsiga (joon. 167), millesse asetatakse määrdeainet, või õlinipliga (joon. 168), mille kaudu tilgutatakse õli õlikannust. Ka seda kohta ei tohi õlitamisega jätta hooletusse, sest puudulikust õlitamisest kulub katkestajavõll oma laagris, hakkab logisema, mille tagajärjel mootori silindrites ei toimu süütamine ühtlaselt õigeaegselt, mis tingib põletiskulu suurenemist.

Vilt õlitamiseks



Joonis 169. Tsentrifugaal-regulaatori õlitamine.

Ka tsentrifugaalregulaator, mis asetseb jagajakarbis (joon. 169), vajab järjekindlat õlitamist 5.000—8.000 km järele. Siin kasutada tilk vedelat õli.



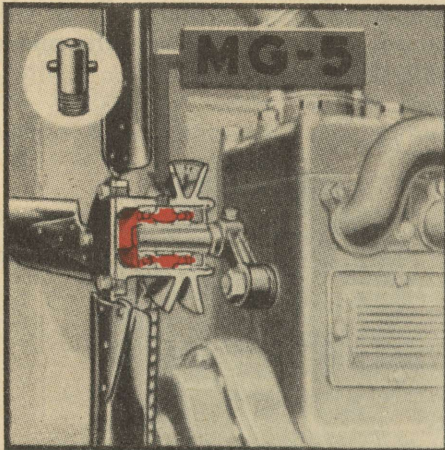
Joonis 170.
Magneeto
õlitamine.

Magneetode õlitamine.

Magneetoankur tiirub kuullaagritel ja jagajavõll pronkspukslaagril (joon. 170); ka need vajavad aeg-ajalt õlitamist. Magneeto õlitamiseks on küllalt paarist tilgast vedelast õlist, mis tilgutatakse magneeto laagrite õlitamiseks ettenähtud õliavadesse.

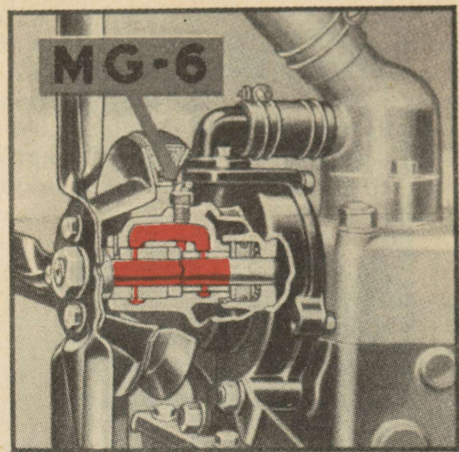
Hoiduda liigsest määrimisest, millest õli võib sattuda katkestuskontaktidele, kollektorile või jagaja sõele, mis takistaks magneeto korralikku töötamist. Külaldane on õlitada magneetot umbes iga 1.500 km järel.

VENTILAATORITE ÕLITAMINE.

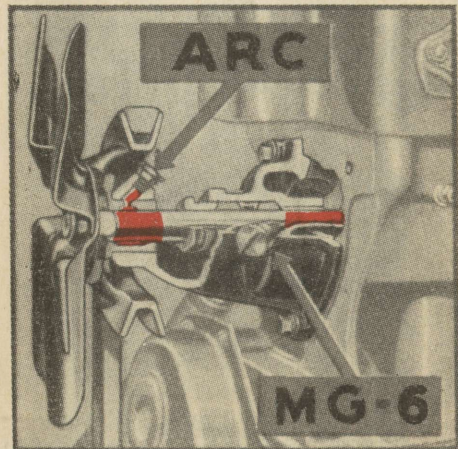


Joonis 171/a.
Ventilaator kahel ühekuulireaga laagril.
Määrimise ajaks kork väljakeerata ja asendada see määrdenipliga. Kasutada samat määret, mis rattalaagritele.

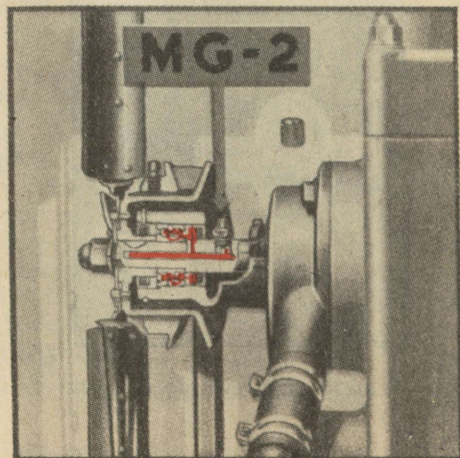
Joonis 171/b (paremal).
Ventilaator ühel kahekuulireaga laagril.
Määrida šassi määrdega kõrgesurvepriitsi abil määrdenipli kaudu.



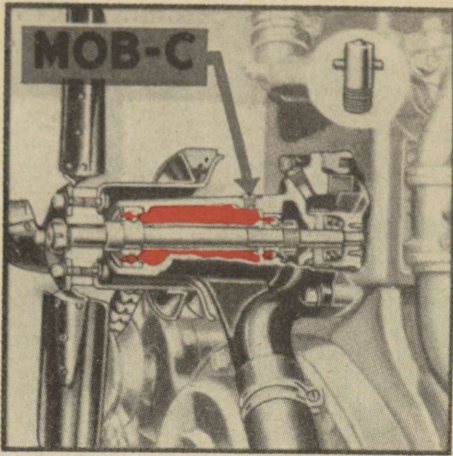
Joonis 172/a.
Ventilaator pronks-pusslaagritel.
Sama nipli kaudu määratakse ventilaatori ja vee-
pumba laagrid. Kasutada kuumale veele vastu-
pidavat määret sest jahutusvesi puutub kokku
määrdega.



Joonis 172/b.
Ventilaator pronks-pusslaagritel.
Ventilaatori õlitamiseks kasutada vedelat moo-
toriõli. Veepumba laager määrida kuumale veele
vastupidava määrdega.

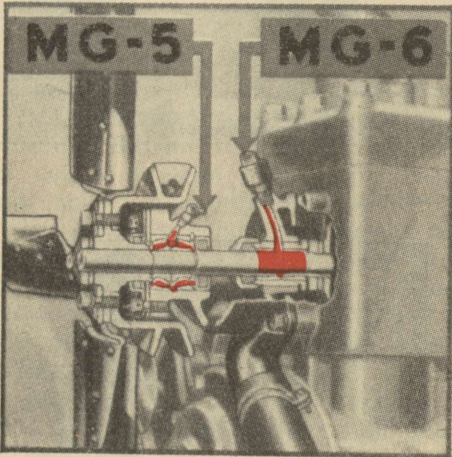


ARGU UNUSTATAGU ÕLITAMAST JÄRGMISIGI KOHTI



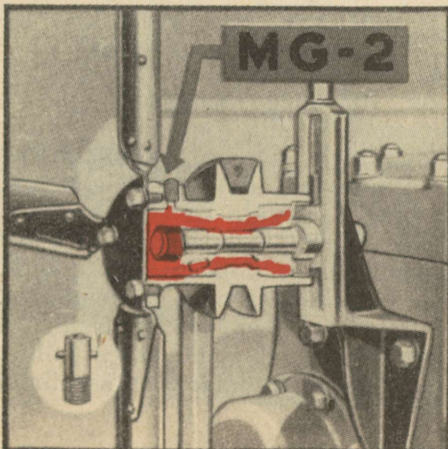
Joonis 173/a.

Ventilaator kahel ühekuulireaga laagril. Määrimise ajaks kork väljakeerata ja asendada see määrdenipliga. Kasutada samat õli, mis ajamites.



Joonis 173/b.

Ventilaator kahel rull-laagril. Veepumbal on pronks-pusslaager. Rull-laager määrada sama määrdega mis rattalaagritelgi kasutatakse. Veepumba laager määrada kuumale veele vastupidava määrdega.

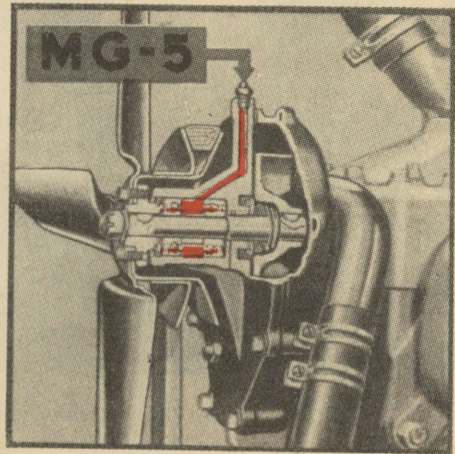


Auto eest hoolitsemise hulka kuulub ka uksehingede, ukسلukkude, mootorikatte hingede, klaasipuhasti, aknatõste-seadise jne. õlitamine. Selleks võib kasutada tavalist vedelat õmblusmasinaõli, tilgutades seda õlikannust õlitatavale kohale joon. 176. Seda peab tehtama vähemalt 2—3 korda kuus. Enne õlitamist tuleb õlitatavad kohad hästi puhastada lapiga, et koos uue õliga mitte viia tolmuterakesi hõõrduvate pindade vahele.

Uste juhtpindu võib määrada müügiloleva kuivmääre pulgaga joon. 177. See hoiab ära õliplekide sattumise rõivastele, kui need puutuvad kokku uste juhtpindadega sõidukisse istumisel.

Ka karburaatori hoovastiku liigendeid (joon. 178) ei tohi unustada õlitamast. Siin samuti võib kasutada õmblusmasinaõli või veel parem vedelat mootoriõli, sest karburaatori liigendid asetsevad kuumal mootori lähedal.

Vedelat mootoriõli võib kasutada ka pidurihoobade ja muude hoobade liigendite õlitamiseks (joon. 179).



Joonis 174/a.

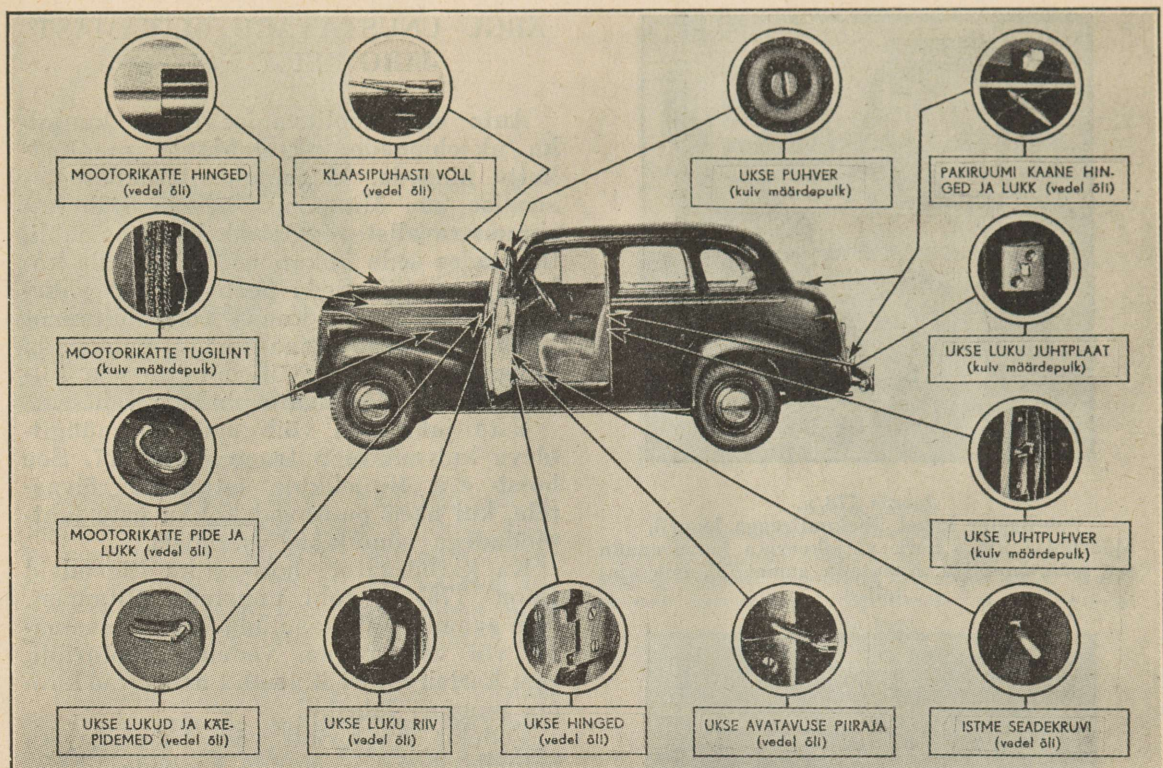
Ventilaator kahel kahekuulireaga laagril.

Määre suruda määrdepritsiga laagriteni läbi määrdenipli. Kasutada samat määret, mis rattalaagritelgi. Veepump on isetihenev ning ei vaja määrimist.

Joonis 174/b (vasakul).

Ventilaator kahel rull-laagril.

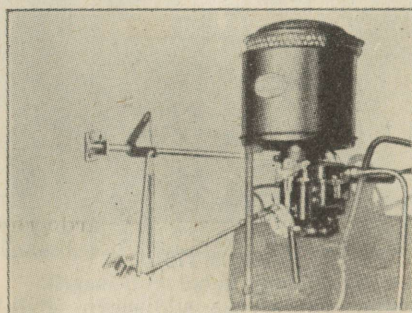
Määrimise ajaks kork väljakeerata ja asendada see määrdenipliga. Määrimiseks kasutada šassii määret.



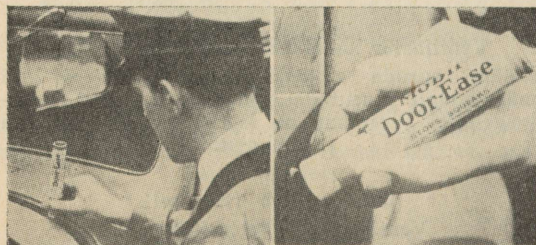
Joonis 175. Kohad, mida ei tohi unustada õlitamisel.



Joonis 176. Tilk vedelat õli uksehingedele.



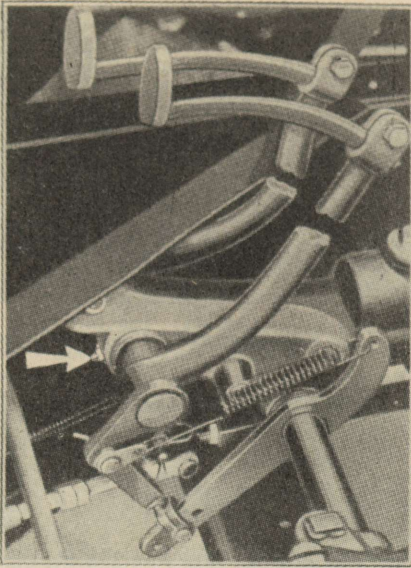
Joonis 178. Karburaatori liigendid vajavad ka õli.



Joonis 177. Kuivmäärdepulga kasutamine.

MOODNE AUTODE EEST HOOLITSEMISE JAAM.

Joon. 180 näeme moodsat autode eest hoolitsemise jaama Ameerikas. Ameerika Ühendriikides, kus iga 4 kodaniku kohta on üks auto, on autode eest hoolitsemise ala väga arenenud. Kasutatakse mitmesuguseid mehaanilisi ja suruõhu abil töötavaid määrimisabinõusid, mis muudavad autode eest hoolitsemise ja nende määrimise täiuslikuks ja kiireks. Nagu pildilt nähtub, asetsevad seina ääres kolm õli anumad 2, 3, 4. Anumas 2 on šassiimääre;



Joonis 179. Määrdenippel piduri-pedaali määrimiseks.

seada juhitakse suruõhu (umbes 12 at) all torude kaudu lae all rippuvaisse lõtvi-kuisse 6. Need määrdelõdvikud on pandud lae alla selleks, et nad ei oleks põrandal ees ja oleksid hõlpsamini kasutatavad, mis muudab määrimise kiiremaks. Hoolitsemissaama määrimiseks tulnud auto sõidab lifti 1 kohale. Lift tõstab auto 20 sekundiga 1,5 m kõrgusele. Nüüd avaneb auto šassiile hõlpus juurdepääs kõikide määrdeniplite määrimiseks. Määrdelõdviku 6 ots ühendatakse määrdenipliga. Määrdelõdviku ots kujundab enesest aparati, mis suurendab suruõhu abil määrdeniplitesse surutava määrde rõhke umbes 600 at-ni. Lõdviku otsal olevale

pidemele surumisel avaneb kõrge rõhke all olevale määrdele pääs määrdenipli kaudu määritavaesse kohta. Kõrge rõhke tõttu on kindlustatud määrde pääs kogu määritavaesse pinnale. Selle aparadi abil on võimalik juhtida määret määrdeniplisse kas üksiklaskudena või sagelaskudena. Sagelaskudena annab see aparaat kuni 400 lasku minutis. Näiteks ühe vedrupoldi määrimiseks on küllaldane 3–5 lastust.

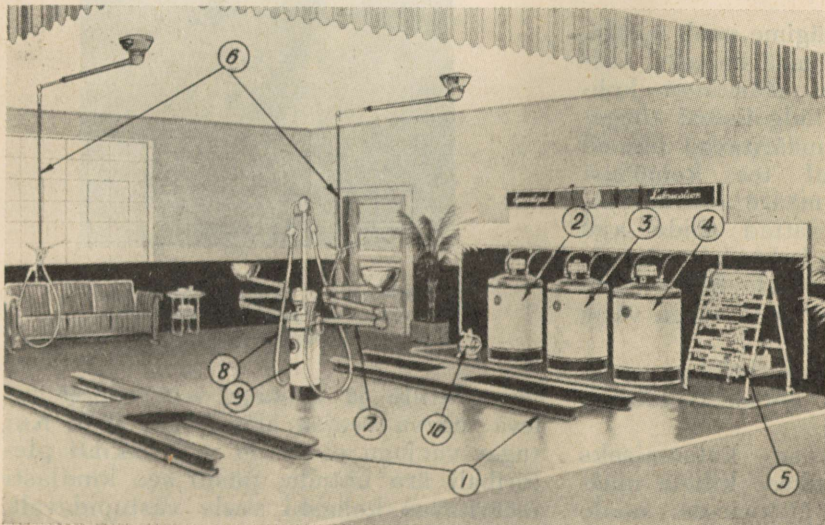
Anumas 3 on ajamiõli. Siit juhitakse õli põranda alt läbimineva toru kaudu suruõhu abil lõdvikusse 8. Lõdviku 8 abil on hõlpus täita ajamid õliga. Lõdviku alul olev mõõtja näitab automaatselt õli hulka, mis juhiti ajamisse; selle järele makstakse.

Anumas 4 on mootoriõli. Siit juhitakse õli põranda alt kulgeva toru kaudu suruõhu abil lõdvikusse 9, mille abil on hõlpus uuendada mootoriõli. Õlihulga mõõtmiseks on lõdviku algotsas mõõtja.

Vana õli väljalaskmiseks mootorist on liigendtoru 7 küljes lehter. See tõmmatakse liftil ülestõstetud auto mootori õlipanni alla ja siis avatakse õlipanni õli väljalaskekork. Mootorist väljavoolav vana õli voolab liigendtoru 7 kaudu põranda all olevasse vana õli kogumisnõusse.

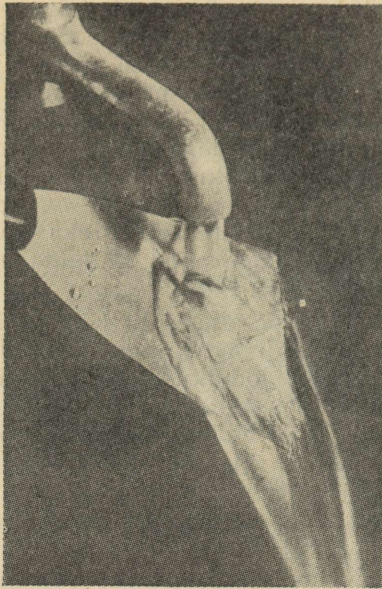
Teist samasugust lehtriga liigendtoru kasutatakse vana õli väljalaskmiseks ajamitest.

Raamistikul 5 asetsevad mitmesugused määrimisabinõud, õlikannud ja pritsid veepumpade, kardaanliigendite, tõukeleevendite jne. määrimiseks ja õliga täitmiseks.



Joonis 180. Moodne autode eest hoolitsemissaam Ameerikas.

- 1) Tõsteliftid.
- 2) Šassiimääre nõu.
- 3) Ajamiõli nõu.
- 4) Mootoriõli nõu.
- 5) Määrimisabinõud.
- 6) Määrimislõdvikud.
- 7) Seade vana mootoriõli kogumiseks.
- 8) Ajamiõli lõdvik.
- 9) Mootoriõli lõdvik.
- 10) Ajamite loputusaparaat.



Joonis 181. Vastupidavuskats vee suhtes šassimäärdega.

Ajamite puhastamiseks vanast õlist kasutatakse eespool (joon. 96) mainitud õli-soojendit ja loputusaparaati.

Tähelepanu võib juhtida puhtusele, mis on valitsemas sellises moodsas autode eest hoolitsemise jaamas.

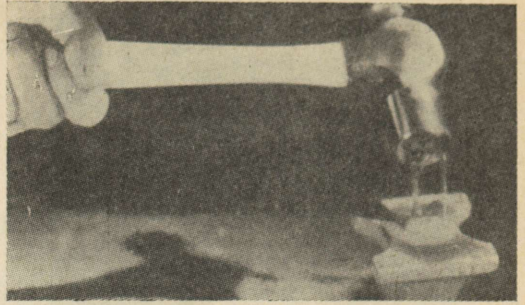
Hoolitsemisjaama töolistel on kasutada tabelid õlitamis- ja määrimisettekirjutustega kõigi autotüüpide kohta. Seega teostub autode eest hoolitsemine neis jaamades vastavalt autovabrikute nõuetele.

MÄARDE SOBIVUSE KATSUMINE.

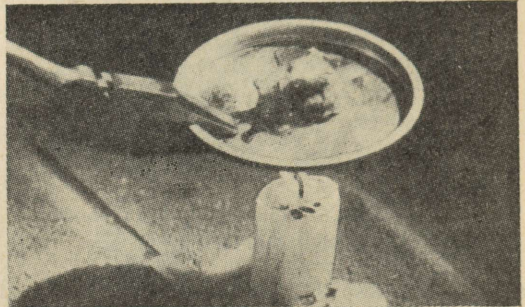
Nagu juba eespool nägime, peab määre, mis kasutatakse šassii määrimiseks, vastama omadusele püsida määritavate kohtade vahel hoolimata hulgalistest tugevustest ja survest, mida määritavad pinnad peavad taluma sõidul tee konarlusi mööda. Samuti peab määre olema vastupidav veele, mida rattad sõidu ajal pritsivad määritavatele kohtadele või mis satub sinna auto pesemisel. See ei tohi määritavatest kohtadest koos veega välja valguda.

Kasutatava määre otstarbekuses veendumiseks on järgmisi hõlpsasti läbiviidavaid katsusid.

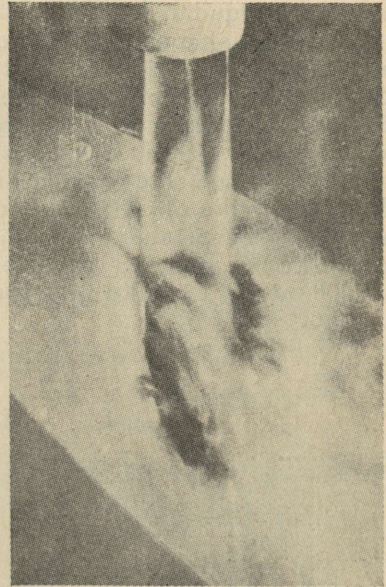
Määre vastupidavuse katsumiseks veele tuleb määret õhukese kihina määrida mõnele siledale plekiribale, noale



Joonis 182. Külgenaaravuskats šassimäärdega.



Joonis 183. Vastupidavuskats sulamise suhtes rattalaagrimäärdega.



Joonis 184. Vastupidavuskats kuuma vee suhtes veepubmäärddega.

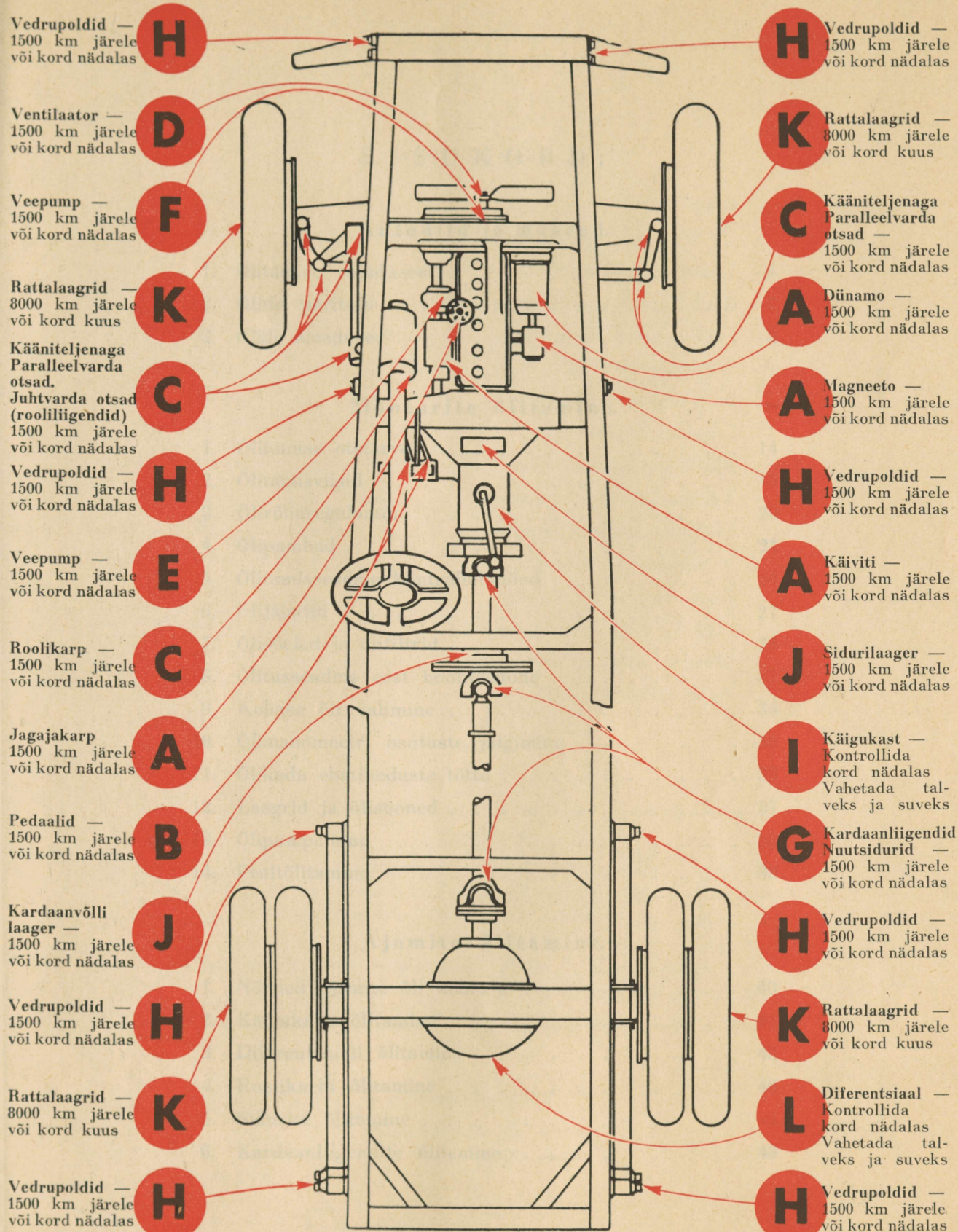
või pahtlile ja asetada veekraanist tuleva tugeva veejoa alla (joon. 181). Kui tugev veejuga ei suuda määrekihti plekiribalt ära uhtuda, püsib see kindlasti määritavas kohaski veele vastupidavalt.

Määrde vastupidavust löökidele tõestab järgmine kats. Asetatakse veidi määret rauatükile ning antakse sellele järsk löök haamriga (joon. 182). Kui määre löögi tagajärjel ei pritsu laiali, vaid kleepub ka haamri külge, siis ta on sobiv ka šassii määrimiskohtade määrimiseks, sest määre ei surune välja määrivate pindade vahelt löökide ja surve mõjul.

Rattalaagrimääre ei tohi sulada laagrite normaalsel töötamistemperatuuril, sest siis see valguks ratta rummust välja ja satuks piduritele, muutes need töö-

tamiskõlbmatuteks. Plekkkarbis künlatulele asetatud rattalaagrimääre (joon. 183) näitab, kas ta on küllalt vastupidav laagrite normaalsele töötamistemperatuurile või sulab enneaegselt.

Veepumbamääre peab olema vastupidav mootori jahutusseadmes oleva kuuma vee mõjule; seepärast seda peab katsutama kuuma veega. Katsutava määreaga sissemääritud plekiriba asetada kraanist voolava kuuma vee joa alla (joon. 184). Kui kuum vesi ei sulata ega pese plekiribalt määrekihti, võib olla kindel, et see ka veepumbas püsib kindlalt kohal.



Joonis 185. Auto määrimisskeem.

Kui puuduvad vabriku ettekirjutused auto õlitamise ja määrimise kohta, siis võib kasutada seda tabelit.

S I S U K O R D :

Autoõlid ja määred.

1. Õlitamise vajadusest 5
2. Õlide päritolu 7
3. Õlide omadused 8

Mootorite õlitamine.

1. Õlitamise otstarve 14
2. Õlitamisviisid 15
3. Õlirõhuregulaator 20
4. Õlipumbad 21
5. Õlitamisseadme kontrollabinõud 24
6. Õlijahutid 27
7. Õlisõelad ja õlifiltrid 28
8. Õlitusseadme eest hoolitsemine 31
9. Kohase õli valimine 34
10. Õlimanomeetri osutuste jälgimine 35
11. Õlikadu ebatiheduste tõttu 36
12. Laagrid ja õlisooned 37
13. Õlipumpamine 38
14. Pealtõlitamine 39

Ajamite õlitamine.

1. Nõuded ajamite õli kohta 40
2. Käigukasti õlitamine 41
3. Diferentsiaali õlitamine 43
4. Roolikarbi õlitamine 46
5. Sidurite õlitamine 47
6. Kardaaneliendite õlitamine 48

Šassii määrimine.

1. Šassii määre	52
2. Vedrupoltide määrimine	52
3. Vedrude määrimine	55
4. Rooliliigendite ja paralleelvarda otste määrimine . . .	57
5. Keskendatud õlitamine	58
6. Tõukelevendi õli	61
7. Piduritrosside õlitamine	61
8. Õliuduga õlitamine	63
9. Rattalaagrite määrimine	64
10. Veepumpade määrimine	67
11. Elekterseadistu õlitamine	68
12. Ventilaatorite õlitamine	70
13. Ärgu unustatagu õlitamist...	71
14. Moodne autode hoolitsusjaam	72
15. Määrde sobivuse katsumine	74
16. Auto määrimisskeem	77

Raamatus kasutatud rida piltidel olevatel tähtedel on järgmised tähendused:

MG — 2	(Mobil Grease No. 2) — Šassiimääre.
MG — 5	(Mobil Grease No. 5) — Rattalaagrimääre.
MG — 6	(Mobil Grease No. 6) — Veepumbamääre
MOB — C	(Mobiloil — C) — Ajamite õli.
MOB — EPW	(Mobiloil — EPW) — Kõrgesurveõli hüpoid ajamitele.
ARC	(Mobiloil — Arctic) — Vedel mootoriõli.

Need on Vacuum Oil Company poolt valmistatavate autoõlide ja määrde nimetused.

Trükivigu:

Joon. 65 on pöördud.

Joon. 93 „ „

