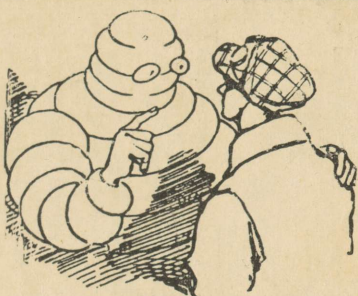


INS. I. IVAND

AUTO- ÔPETUS





O.-Ü. „TARMO“

TALLINN, Narva mnt. 6.

Kõnetr. kontoril 308-54 ja
äri 26-65.

Telegr.-aadr.: Tarmo—Tallinn.

**TÄIELIKUM
AUTOTARVETE ÄRI**

Prantsuse autokummide
„MICHELIN“
ainuesindaja ja ladu Eestis.

Auto-, mootorratta-, jalgratta- ja vankrikummid.
Veauto massiivkummid.
JALGRATTAD

Täielik „FORD’i“ ja teiste
autoosade ladu.

Philips
autolambid

TEE
IDEAALSE VAL-
GUSE POOLE

Philips

AUTOTEHNIKA

AUTOTEHNIKA

INS. J. IVAND

AUTOÕPETUS



AUTORI KIRJASTUS, TARTUS

1930

INS. J. IVAND



4930

A-7185



•H. LAAKMANN•, TARTUS

Saateks.

Käesoleva raamatu ülesandeks on käsitleda praegusaja jõuvankri ehituslikku ja teoreetilist külge, niivõrt kui see on hädatarvilik jõuvankri käsitlemisel. Kuid selle kõrval on raamatus eriti rõhutatud ka autojuhtimise praktilist külge ning on tarvilikul määral silmas peetud jõuvankri mehhanismides ja seadistes esinevaid rikkeid ja nende kõrvaldamist.

Tõukeks käesoleva raamatu väljaandmisele oli nõudmine laiemal ringkonnal poolt raamatu järele, milles autotehnilised küsimused oleksid käsitletud kitsamates piirides, kui see sündinud on minu varem ilmunud raamatutes „Autotehnika — elektri ja mootorite osa“. Nimeetatud raamatud on peamiselt määratud elukutseliste autojuhtide tarvis. Autosportlaste ja -omanikkude jaoks, kel raske läbi saada, ilma et nad pealiskaudseltki tunneksid oma autot, on koostatud käesolev raamat, kuhu on koondatud tähtsamad peatükid autotehnilistest küsimustest. Ka võib käesolevat raamatut eduga kasutada konseptiks autojuhi kutseeksami õiendamisel.

Kui käesolev raamat suudab neid ringkondi rahuldada, kellele ta määratud, on ta oma ülesande täitnud.

Tallinn, 1929.

Ins. J. Ivand.

Sisukord.

	Lk.
Sissejuhatus	1—4
Kas on autojuhtimise õppimine raske ja kuidas seda õppida	1
Kas igauks kõl bab autojuhiks	3
Mootor	5—44
Põlemismootor ja tema töötamise eeldused	5
Mootori töötamisviis	7
Neljataktilise mootori üldkirjeldus	10
Mootori silinder	13
Silindri vigastused ja rikked	16
Kolb	18
Kolvi tihendusrõngad	21
Kolvirõngaste mahavõtmine ja kolvile asetamine	22
Uute rõngaste asetamine kolvile	23
Kolvisõrm	24
Keps	25
Põlvlaagri konstruktsioon	26
Väntvõll	29
Mootori tööjärjekorra kindlaksmääramine	35
Väntvõlli laagerdus	36
Hooratas	37
Nokkvõll	38
Ülekanne väntvõllilt nokkvõllile	41
Karter	42
Gaasijaotus neljataktilises mootoris	44—60
Gaasijaotus-mehhanismide ülevaade	44
Ventiilide klapid	47
Klappide rikked	48
Ventiiliklappide lihvimine ja korraldamine	49
Klappide vedrud ja nende rikked	51
Klapitõukuri ja -sääre vahelise kauguse reguleerimine	52
Ventiiliklappide avanemine ja sulgumine	54
Nokkvõlli kohaleseadmine	59
Mootori jahutus	60—70
Jahutusseadiste ülevaade	60
Pump-jahutusseadised	61

	Lk.
Termosifon-jahutusseadis	63
Õhkjahutus-seadised	64
Radiaator ja jahutusvee-pump	64
Jahutusvee temperatuur ja jahutusseadiste rikked	68
Mootori õlitamine	71—80
Nõuded õlitamise ja määreõlide kohta	71
Õlitusseadised õli nõrgumise ja laialipritsumisega	73
Surveõlitus	75
Segaõlitus	77
Määreõli-pumbad, -filtrid ja -jahutajad	78
Õlitusseadiste käsitsus	79
Kütteained ja nende gaasistus	80—115
Jõuvankrite liikumisenergia esinemiskuju	80
Kütteaine põlemine ja kütteväärtus	81
Kütteaine kompressioonikindlus	85
Kütteainete gaasistumise hindamine	85
Bensiin	86
Kütteainete proovimisest	87
Karburaator	88
»Schebler'i« karburaator, mudel R	94
»Zenith«-karburaator	96
»Pallas'e« karburaator	100
»Solex'i« karburaator	103
Karburatsiooni rikked	106
Karburaatori gaasi-sulgklapi reguleerimine	108
Õhupuhastajad ja kütteainehulga-näitajad	109
Kütteaine edasisaatmine kütteainenõust karburaatorisse	111
Summutaja	114
Küttegaaside süütamine	115—168
Elektrivool, tema mõõteüksused ja allikad	115
Akkumulaator	117
Juhtnöörid akkumulaatorpatareide käitlemiseks	120
Dünamomasin	121
Akkumulaatorpatarei ühendus dünamoga. Relee	129
Dünamomasina rikked	130
Süütekatsa	131
Elektromagnetilise voolukatkestusseadisega süütekatsa	134
Süüteküünlad	137
Süütamise seadis ühesilindrilisele mootorile. Eelsüüde	138
Süütamise seadis neljasilindrilisele mootorile nelja süütekatsaga (»Fordi« mootor)	140

	Lk.
Süütamise rikked elektrilise voolukatkestaja puhul	142
Mehaaniline voolukatkestaja	144
Süütamiseseadis mehaanilise voolukatkestajaga	146
Süütamiseseadis kuuesilindrilisele mootorile	147
Mehaanilise voolukatkestaja ühendamine mootoriga	148
Süütamise rikked mehaanilise voolukatkestaja puhul	149
Magneeto	151
Ergutus- ja süütevoolu ringkäigud magneetos ja süütevoolu väljalülitamine	155
»Bosch'i« kõrgepinge-magneeto	156
Magneeto ankru ja mootori väntvõlli tiirude vahekord	159
Kõrgepinge-magneeto kohaleseadmine mootorile	159
Magneeto käsitsemine	161
Süütamiseseadis kõrgepinge-magneetoga	165
Süütamise rikked kõrgepingemagneeto puhul	166
Mootori käivitamine	168—174
Mootori käivitamine käsitsi	168
Käivitaja	169
Käivitaja ühendamine bensiinimootoriga	171
Mootori käivitamine talvel	173
Mootori tähtsamate rikete ülevaade	174—186
Mootor ei lähe käima	174
Mootorit on raske ringi pöörata	175
Mootorit on liiga kerge ringi pöörata	176
Mootor annab käivitamisel tagasilööke	177
Mootor klopib	177
Mootor ei arenda täit võimsust	178
Mootor paugub	181
Mootor kord töötab, kord ei tööta	182
Mootor töötab rahutult	183
Mootor jääb järsku seisma	183
Mootor läheb liiga palavaks	184
Mootor tarvitab liiga palju kütteainet	185
Mootor ei jää seisma	185
Suitsu ilmumine summutajast	186
Mootori võimsus	186—187
Auto valgustus	187—197
Hõõglamp	187
Auto eeslaternate ja helgiviskajate ehitusviis	190
Numbri-, peatus-, ülevaatuslamp ja sõidusuuna-näitajad	191
Eeslampide seadmine tulipunkti	192
Valgustuse, pasuna, voltmeetri ja ampermeetri rikked	193

	Lk.
Auto abimehhanismid	197—235
Abimehhanismide ülevaade	197
Jõu ülekandmine mootori väntvõllilt auto vedajatele ratastele	197
Sidur	198
Koonussidur	199
Lamellsidur	201
Käigukast	203
Käikude vahetamine	209
Kardaadvõll ja ta liigendid	210
Differentiaal ja sildtelg	212
Sildtelje kinnitus auto raamistiku külge ja vedajate rataste laagerdus	216
Rool	218
Pidurid	221
Amortisaatorid	226
Jõuvankri raamistik ja rattad	227
Kummid	228
Auto tegelik juhtimine	235—260
Auto juhtimisorganid	235
Mootori käivitamine	237
Rooliratta hoidmine ja gaasi- ning süütelingi seadmine	238
Istumine, masina kohapealvõtmine ja käikude vahetamine	241
Tagurpidi-sõit ja masina ümberpööramine	245
Pidurdamine	247
Viitamine	250
Käänakute võtmine	253
Sõit linnas ja maanteel	255
Autojuhtide sõidumäärused piltides	261
Auto valik	276

Vead, mis enne raamatu tarvitamist palutakse parandada :

Lehek.	Rida	On trükitud :	Peab olema :
69.	7. alt	... alla 10° C. ^o	... alla — 10° C,
70.	11. ülev.	Juurde lisada märkus: „Jahutussärgi kivistumise korral kuumeneb mootor, ilma et vesi keema hakkaks.“	„Jahutussärgi kivistumise korral kuumeneb mootor, ilma et vesi keema hakkaks.“
70.	13. „	... korral või selle...	... korral ja kuumeneda selle...
92.	11. alt	„Chevrolet“	„Carter“
94.	2, 3. ülev.	... suudmenõelaga kontsentriliste suudmenõelaga ja lisaõhuga reguleerivate kontsentriliste ...
100.	5. alt	... õhupihustiga õhu-korrektorpihustiga ...
103.	2. „	... õhupihustiga segapihustiga ...
107.	4. „	... 150.000 krooni.	... 150.000 sendi.
115.	2. ülev.	... pea kõik mõned ...
133.	2. alt	... loodusnähtus,	... nähtus,
150.	16. ülev.	... järjestikune paralleelne ...
191.	13. „	on välismaal maksma...	... on maksma ...
236.	7. alt	... vahele.	... vahele või paremale.
238.	11. „	... tagasikäik.	... tagasikäik (ettevaatust siurdamisel!).
244.	1. ülev.	... jalga õige vähe lühikeseks jalga lühikeseks ...
251.	14. alt	... samuti pahemale paremale ...

Sissejuhatus.

Kas on autojuhtimise õppimine raske ja kuidas seda õppida?

Sellele küsimusele võime vastata, et autojuhtimise õppimine ei sünnita hea tahtmise ja püsivuse korral suurt raskust ega nõua pealiskaudseks mehhanismide tundmiseks mingisuguseid eelteadmisi. Kõige esiteks on nimelt tarvis üldjoontes tunda õppida auto mehhanismi, et oleks võimalik selle tegevust ning ülesandeid omale piltlikult kujutella, sest alles pärast seda võib õppija autot käsitseda teadlikult. Peale mehhanismide tegevuse tundmaõppimist võib asuda juhtimise õppimisele* ja see nõuab esialgu kõige suuremat püsivust ning külma verd. Pealiskaudsele vaatajale paistab juhtimine imelihtsana, sest ei tarvitse muud teha kui keerata rooliratast: kui tahad sõita paremale poole, pöörad rooliratast paremale, kui aga pöörad rooli pahemale, jookseb ka masin sinna poole. Tegelikult ei ole asi nii. Autojuhtimine on siiski kunst ehk omaette eriala ning nõuab suurt vilumust, mida kasvatab ainult pikemaajaline harjumus, sest juht peab igal silmapilgul kõigi ootamatuste puhul kiirelt otsustama, täpselt orienteeruma ja otsused käte kaudu autole üle andma. Selles peitubki autojuhtimise kunst. Seda aga omandatakse pikemaajalise harjutamise teel, mis välja arendab terava pilgu, kindla käe ja kiire teotsemisvõime. Iialgi ei saa autojuht mahti ühe või teise ootamatuse puhul mõtlema hakata: „mis nüüd teha?“ — siis on õnnetus möödapääsematu. Vilunud autojuht ei mõtle kunagi,

ühegi ootamatuse puhul välja kindlat tegevuskava, vaid temal on kõik võtted juba alateadvuses ning ta teotseb kui automaat. Kui autojuhilt küsida, mis ta möödunud silmapilgul tegi, peab ta enne järele mõtlema, kui vastab.

Esimesed sõidutunnid väsitavad õppijat tõsiselt nii füüsiliselt kui ka vaimliselt. Tunnilise harjutuse järel tundub, nagu oleks mitu päeva rasket tööd tehtud. Põhjus on selles, et õppija hoiab sõiduki juhtimisel kogu muskulaatuuri ebanormaalselt pingel, mille järele tegelikult pole mingit tarvidust. Näiteks rooliratast hoitakse kramplikult kinni, nagu tahetaks seda puruks pigistada, jne. Kõige suuremateks vaenlasteks algajatele on teeäärased postid, puud, kraavid ja kivid, sest neil on see eriomadus, et nad kunagi ei lähe eest ning tõmbavad masinat nagu magnetiga ligi. Samuti sünnitab muret iga vastusõitev masin ja hobusemees ning hingatakse kergendatult, kui neist on mööda saadud. Mõõduandvaks on siin mõtete suund, mis on koondatud negatiivselt, s. o. mõteldakse ainult kokkupõrkele ja kaheldakse oma võimetes, mis asjaolu mõjub autosuggestiivselt. Lisaks tuleb juurde veel see, et silm ei ole harjunud kaugust mõõtma. Juhtumil, kui õpetaja on ka närviline, siis on asi päris hull. Õppija kaotab säärasel korral täiesti eneseusalduse ja õppimine muutub raskeks. Palju kergem on õppijal, kes ei käsita asja liiga traagiliselt, vaid vaatab kõigele külmavereliselt.

Nüüd ehk küsib mõni, missuguse masinaga on kõige kergem sõitu õppida, kas uue või vana, väikese- või suurevõimsuselise sõidukiga. Siin tuleb nõu anda õppimiseks tarvitada võimalikult vana masinat. Vana masina korral on võimalik tutvuneda igasuguste rikete ning vigadega, samuti vigade põhjuste ja abinõudega, kuidas üht või teist viga parandada. Ka ei lähe säärase puhul kalliks postide, rentslite ja kivide küllastamine. Mis puutub masina võimsusse, siis peab soovitama väikese võimsusega masinat, sest seda on palju raskem käsitseda ning juhtida kui suurevõimsuselist masinat. Väikese võim-

susega masin on kergem ja hüpleb ühelt kohalt teise, mille tagajärjel ta arendab õppijas roolimise tehnikat. Samuti tuleb nõrga masina korral igal tõusul paar korda käikusid vahetada, kuna võimas masin küllaldase kiiruse puhul võidab kõik tõusud mängides. Soovitav on ka, et õppimisel tarvitataks mitmesuguseid autotüüpe, sest siis omandatakse rohkem kogemusi ja kindlam käsi. Häid tagajärgi sõidu õppimisel saavutatakse sellega, kui õppimine viiakse läbi pikema aja jooksul jaokaupa harjutamisega, mitte üle 1 tunni korraga, ja pärast seda kõik juhtumused ja käsitlused korrapäraselt läbi mõeldakse.

Kas igaüks kõlbab autojuhiks ?

Sellele küsimusele tuleb vastata eitavalt. Samuti kui igast inimesest ei saa head kõnemeest, nii ei saa ka igast õppijast head autojuhti. Tõsi, igaüks oskab kõnelda, kuid kõnemehe ja kõnemehe vahel on suur vahe; nii on ka inimesi, kellel on eriline and autojuhtimiseks. Need on tõelised roolikunstnikud, kuid neid leidub tuhandetest ainult mõni üksik. Suurem osa autojuhte kõigub keskmise tasapinna ümber. Ühed on närvilised, mis avaldub igas nende liigutuses, ja ärrituvad iga teel liikuva olevuse ja asja puhul. Teised tunnevad endid üleolevate autojuhtidena. Need armastavad teiste ees kelkida, tehes seega endid naeruväärseks, ja püüavad oma oskust näidata kilomeetrite söömisega, eriti veel siis, kui väike kilk on peas. Nende kui ka esimeste juhtide kohta peab ütleva: „käed roolilt!“. Kolmas liik autojuhte on taltsutamatud kilomeetritesõõjad, mitte teiste ees kelkimise mõttes, vaid see on neile muutunud krooniliseks haiguseks ja aeglane sõit mõjub neile närvidele. Ka säärasele inimestele peab nõu andma roolirattast eemale hoiduda, sest nad viivad nii oma kui ka kaaskodanikkude elu suurde hädaohtu. Neid autojuhte on peaaegu võimatu parandada, olgu ehk siis, kui nad oma kondid murravad; kuid vahel ei aita seegi. Kahju masinast, mis nende kätte

satub. Kiiresti võib sõita igaüks, kuid selleks olgu põhjus ja soodsad teeolud, kus liikumine väike. Neljas liik autojuhte on truud teenrid oma erialale, nad on hoolsad, rahuliku verega, ei kaota pead sõidul, omavad kindlat kätt ja kannavad piinlikku hoolt neile usaldatud masina eest. Ka sõitja tunneb mõne sõidetud kilomeetri järel piiritut usaldust säärase juhtide vastu ja mõnu sõidust. Õnnelik on see masin, mida juhib säärane juht.

Iga algaja autojuht elab läbi kaks perioodi. Esimene on see, mil ta on äärmiselt ettevaatlik, mis ongi loomulik, sest ta peab palju asju silmas pidama, teed vaatama, mootori tegevust jälgima ja masina kiirust reguleerima tee ning liikumise kohaselt. Aja jooksul muutub algaja julgemaks ja siis tuleb kriitiline silmapilk, kus ta endale hakkab kujutlema, et tal juhtimiskunst on selge ning ta täiesti valitseb masinat. Kui niisugusel juhil korraga tuleb orienteeruda mitmes asjaolus, on õnnetus möödapääsematu. Nii siis, austatud lugeja, ärge laske end masinal sisse vedada, sest kõige vähem eksimus kiirel sõidul lõpeb suurema või väiksema õnnetusega! Ettevaatlikkus on autojuhi kõige suurem voorus. Koolitage enne oma nägemist liikumise tundmises nii sõidukite, jalakäijate, loomade ja tee suhtes, kuid mitte ainult omalt seisukohalt võetuna, vaid ka tänavliikumist arvesse võttes, püüdes ette aimata teiste osavõtjate kavatsusi. Kui olete juba tõeliselt omandanud kindla käe, pilgu ja otsustamisvõime, võite minugi pärast mõned kilomeetrid kihutada, kui selleks teeolud võimalust pakuvad.

Mootor.

Põlemismootor ja tema töötamise eeldused.

Masinaid liigitatakse oma eesmärgi järele töö- ja jõumasinateks. Esimesi tarvitatakse väga mitmesugusteks operatsioonideks, nagu näiteks metallide ja puu ümber-töötamiseks j. m. Teised aga on määratud töomasinate liikumapanemiseks ja liikumisvahenditeks. Jõumasinaid pannakse liikuma mitmesuguste loodusjõudude abil, millest oleneb ka nende nimetus, näiteks: tuule-, vee-, elektri- ja soojus-jõumasinaid.

Esimeseks soojusenergiaga töötavaks jõumasinaiks on aurumasin, mis leiutati XVIII aastasaja lõpul. Aurumasinat liikumapanemiseks põletatakse küttaaine aurukatla koldes. Põlemisel vabanenud soojusenergia muudab katlas asetseva vee auruks, mis edasi juhitakse aurumasinat silindritesse ning seal oma paisumisest tekkinud rõhumi mõjul vastavad mehhanismid liikuma paneb. Aurukatel ja aurumasin ühiselt võetuna moodustavadki soojusjõumasina, sest et aurumasin katlata senini ei ole mõeldav.

Mõni aeg peale aurumasinat leiutamist hakati katseid tegema küttaaine põletamisega kohe jõumasinas eneses, sest katla koldes küttaaine põlemisest tekkinud soojusenergiast saadi kasulikult ära tarvitada ainult väike protsent, kuna suurem osa kaduma läks. Katsed sellel alal andsid tagajärgi alles mineva aastasaja lõpul. Nimelt leiti otstarbekohaseks küttaaine põletamist jõumasina silindrites. Sääraseid soojusmasinaid nimetatakse küttaaine põletamise viisi järele s i s e m i s e p õ l e m i s e g a j õ u m a s i n a t e k s ehk m o o t o r i t e k s.

Soojusenergia ümbermuutmine tööenergiaks (tööks) mootori silindris on võimalik selle loodusnähtuse tõttu, et kõigil füüsilistel kehadel ning ainetel on omadus muuta oma ruumala, s. o. paisuda, kui neile juurde antakse soojusenergiat. Näiteks võttes teatava pikkusega raudlativõime tähele panna täpse mõõtmisega, et raudlati pikkus suureneb, kui lati temperatuuri tõstame. Eriti suur paisumisomadus on kõigil gaasisarnastel ainetel nagu õhk, lämmastik, vesinik, süsihappu gaas, vingugaas jne.; see tähendab, et kui tõstame gaaside temperatuuri, ehk teiste sõnadega: viime neile juurde soojusenergiat, hakkavad nad paisuma, mis väljendub selles, et nad temperatuuri tõusul võtavad oma alla suurema ruumala¹⁾. Seda gaaside omadust kasutataksegi ära mootori tegevusseviimiseks. Nimelt moodustab mootori silinder teatava kinnise ruumi, kuhu asetatud gaasidele viiakse juurde vastaval määral soojusenergiat, s. o. kus tõstetakse nende temperatuuri. Juurdeviidud soojuse mõjul hakkavad gaasid survet²⁾ avaldama silindris asetsevale kolvile, kuna nad kinnise ruumi tõttu ei saa vabalt paisuda, ja see asjaolu panebki liikuma mootori mehhanismiga ühendatud kolvi mootori silindris. Selleks aga, et gaaside surve kolvile oleks küllalt suur mootori liikumapanemiseks, asetatakse gaasid mootori silindrisse teatava algsurve alla, mille väärtus oleneb otsekohevalt mootori tüübist.

Nüüd tekib küsimus, kuidas on antud kinnises ruumis võimalik gaaside temperatuuri tõsta. Kui paisutava gaasina esineb harilik atmosfääriõhk, siis on seks üks lihtsamatest abinõudest järgmine. Enne kui õhk kinnisesse ruumi lastakse, segatakse ta vastaval määral kergesti põlevate ainete nagu bensiini, piirituse, petrooleumi jne. aurudega (neid aineid nimetame *küttaaineks*). Sel teel saadakse väga kergesti plahvatav segu, mis edasi

1) Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 5.

2) Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 6.

juhatakse kinnisesse ruumi ja seal elektrisädemega süüdatakse. Segu süütamise silmapilgule järgneb tema plahvatusesarnane põlemine, s. o. kütteaine ja õhus leiduva hapniku keemiline ühinemine, ning sellejuures eraldub sedavõrt palju soojust, et temperatuur ruumis tõuseb 1100—2000^o-ni C. Tõusu ulatus oleneb sellest, kui suure algsurve all asus õhu ja kütteaine segu kinnises ruumis, sest mida suurem on algsurve ruumis, seda rohkem on seal põlevaid gaase ja seda kõrgemaks tõuseb põlemisel segu temperatuur. Toodud põhimõttel gaaside paisutamist kasutatakse kergete kütteinetegega töötavate mootorite juures, mida tarvitatakse nii auto- kui ka lennutehnikas.

Mootori töötamisviis.

Mootor koosneb õhukindlast silindrist S (joon. 1 A), milles gaasitihedalt liigub kolb K . Kolb on ühendatud kepsu P kaudu vāntvõlli W põlvega Z , mille tõttu keps vāntvõlli pōrlemisel paneb silindris kolvi üles-alla liikuma. Ühe vāntvõlli-tiiru jooksul muudab kolb silindris oma liikumise suunda kaks korda. Suuna muutmine toimub momentidel, kui vāntvõlli põlv ja keps moodustavad sirgjoone, s. o. asetsevad ühel sirgjoonel, või käesoleval korral sel momendil, mil põlve keskpunkt jõuab punkti 1 või 2. Neid punkte (1 ja 2) nimetatakse vāntvõlli surnud punktideks¹⁾, sest neis on vāntvõlli põlv ja keps ühel sirgjoonel, mille tõttu neis punktides ei saa kolvile gaasi surve näol mõjuv jõud vāntvõlli ringi pōrata. Kui vāntvõll on surnudpunktis (1 või 2), ei ole kolvil mingisugust liikumist. Ta seisab paigal, ja sellepärast nimetatakse neid kolvi seisanguid, mil vāntvõll on surnudpunktis, kolvi surnudseisanguteks. Kolvi teekonda ülemisest surnudseisangust alumise surnudseisanguni nimetatakse kolvikäiguks, ja seda ruumi, mille sünnitab kolvikäik,

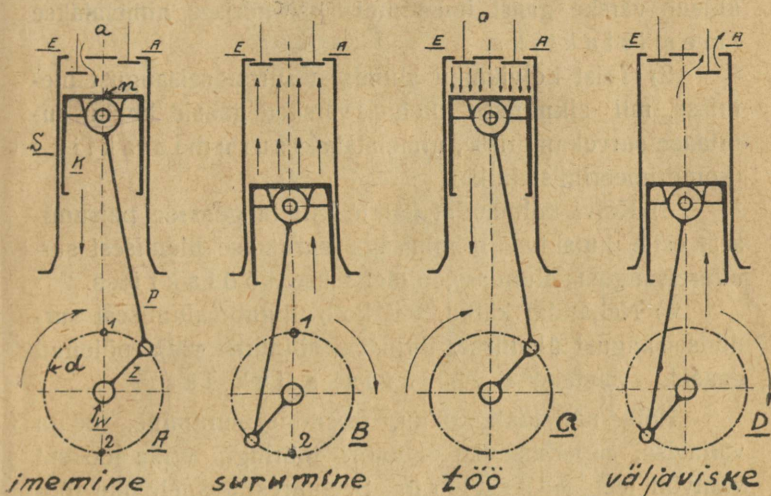
¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 15.

— silindri töökambris. Ruumi, mis on piiratud silindri kaanest ja kolvipea ülemisest pinnast, kui viimane asetseb ülemises surnudseisangus, nimetatakse silindri survekambris. Survekamber ongi see kinnine ruum, millest gaaside paisumise käsitlusel kõneldi ja kuhu asetatakse õhu ning kütteaine-aurude segu, mis süütamisel plahvatab ja sellest tekkinud soojuse mõjul gaaside paisumise esile kutsub. Õhu ja kütteaine-aurude segu asetamine survekambrisse kui ka põlenud gaasi silindrist eemaldumine toimub ühes kolvi liikumisega ja silindri kaande tehtud klappide *E* ja *A* abil (joonis 1 *A*, *B*, *C*, *D*). Tööprotsessi, mille jooksul mootori silindrisse asetatakse värske gaas (õhu ja kütteaine segu), see ära põletatakse ja põlenud gaas silindrist eemaldatakse, nimetatakse üheks tööringiks.

Tööring mootoris võib teostuda kas nelja või kahe kolvikäiguga ja selle järele nimetatakse ka mootoreid nelja- või kaheaktilisteks. Sellest järeldub, et üheks mootori taktiks nimetatakse teatavat kolvi liikumist, mille jooksul see teatava osa tööprotsessi teostab, s. o. teatavat tööringi perioodi. Esialgu nimetame asja lihtsustamiseks üheks mootori taktiks kolvi liikumist ühest surnudseisangust teise — teoreetiline takt, s. o. teoreetiline takt algab ühest kolvi surnudseisangust ja lõpeb teises, järgmises surnudseisangus.

Vaatame nüüd ligemalt neljataktilise mootori tööringi korraldumist mootori silindris. Oletame, et kolb asetseb oma ülemises surnudseisangus ja väntvõll pannakse liikuma päri kellaosuti suunda; siis tekib kolvi allaliikumisel (joonis 1 *A*) silindrisse vaakuum (hõrend), mille tagajärjel värske gaas hakkab avatud klapist *E*, mida nimetatakse imemisklapiks, silindrisse voolama. Gaasi voolamine silindrisse kestab, kuni kolb on jõudnud alumisse surnudseisangusse. Kolvi alumises surnudseisangus sulgub imemisklapp *E* ja edaspidi, sel kolvi liikumisel alt ülespoole (joonis 1 *B*) surutakse

silindrisse imetud värske gaas survekambrisse 4–8 atmosfäärini kokku (komprimeeritakse)¹⁾. Kui kolb on surumisega jõudnud ülemisse surnudseisangusse, süüdatakse gaas elektrisädemega põlema. Sellele järgneb äge gaaside paisumine, mis gaaside surve tõstab 20–33



Joon. 1.

atmosfäärini ja klovi surub hiigla jõuga ülemisest surnudseisangust alumisse (joon 1 C). Samal momendil, kui kolb on jõudnud alumisse surnudseisangusse, avaneb klapp *A*, mida nimetatakse väljaviske-klapiks, ja kolvi edaspidisel liikumisel, mis nüüd toimub uuesti alt ülespoole, surutakse põlenud gaas mootori silindrist välja. Peale põlenud gaaside väljaviskamist silindrist algab tööprotsess uuesti.

Nagu kirjeldusest järeldame, peab selleks, et mootorit käima panna, väntvõlli ühe tiiru ringi pöörama, mis võib sündida kas käsitsi või elektrimootoriga (vaata sama autori „Autotehnika elektri osa“, lk. 293), kuna

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 17 ja 305.

edaspidise väntvõlli pöörlemise esile kutsub gaaside paisumine. Vastavalt sellele töö-protsessile, mille teostab üks või teine kolvikäik, saavad ka taktid oma nimetused:

1) Esimest kolvikäiku ülemisest surnudseisangust alumisse, mille kestel tekib silindris vaakuum, mis esile kutsub värsket gaasi imendumise silindrisse, nimetatakse *imemistaktiks*.

2) Teist kolvikäiku alumisest surnudseisangust ülemisse, mil silindrisse imetud värsked gaasid kokku surutakse survekambrisse, nimetatakse *surumistaktiks* (komprimeerimistaktiks).

3) Kolvi kolmandat käiku, mil ta gaaside paisumisest esile kutsutud rõhumisega surutakse ülemisest surnudseisangust alumisse, nimetatakse *töötaktiks*.

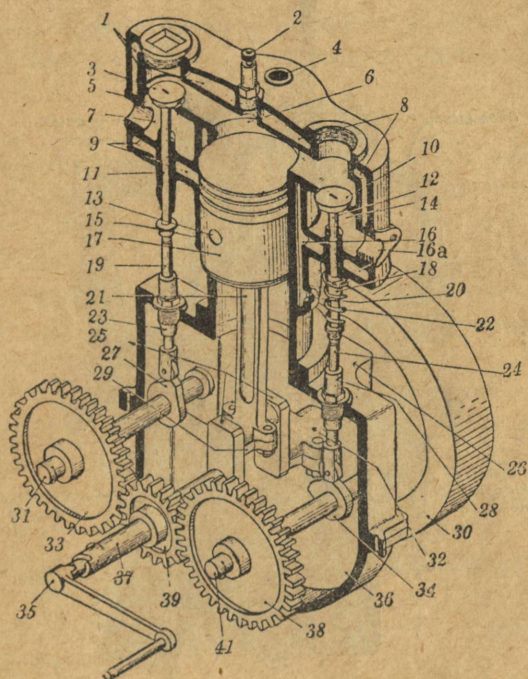
4) Neljandat käiku, mil kolb liigub alumisest surnudseisangust ülemisse, tõrjudes silindrist välja põlenud gaasid, nimetatakse *väljaviske-taktiks*.

Kõik neli takti kokku, imemine, surumine, töö ja väljavise, moodustavad mootori tööringi, mille jooksul väntvõll teeb kaks tiiru. Seejuures avaneb ühe tööringi jooksul nii imemis- kui ka väljaviske-klapp kumbki üks kord, esimene imemis- ja teine väljavisketakti ajal. Klappide avamine kui ka sulgemine toimub sellekohase mehhanismi abil, mis on kindlalt seotud kolvi liikumisega, et võimaldada — vastavalt kolvi seisangule silindris — täpset klappide avanemist ja sulgemist.

Neljataktilise mootori üldkirjeldus.

Joonisel 2 on kujutatud neljataktilise mootori üldskeem. Väntvõll (25), mis toetub raamlaagrile (32), on ühendatud kepsuga (21) põlvlaagri (29) abil. Kepsu ülemine ots seisab kolvisõrme (13) kaudu ühenduses kolviga (17). Imemisklapi (3) kui ka väljaviskeklapi (10) avamiseks on mootori karterisse (tugikojasse, 36) paigutatud kaks nokkvõlli (27 ja 34), millele nokkade (27 ja

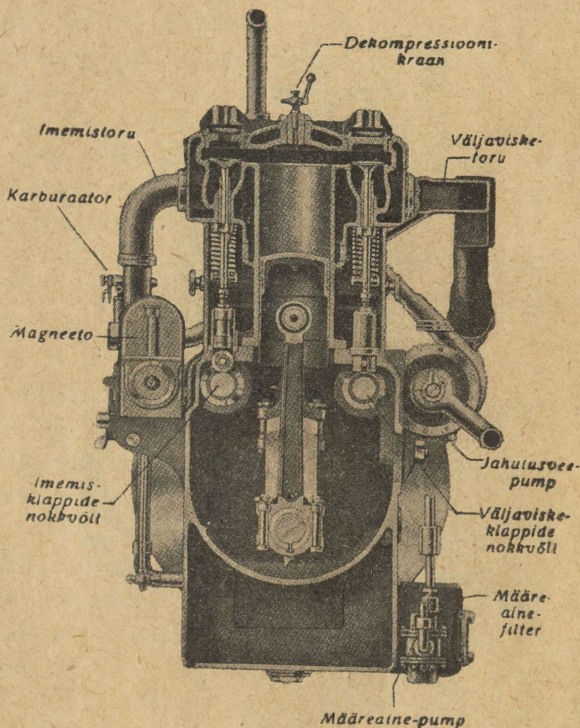
34) kohal toetuvad klapitõukurid (19 ja 24). Klapitõukurid asetsevad juhtlaagrites (23 ja 28), mille ülesandeks on juhtida tõukurite ülesalla-liikumist. Klappide avamine toimub sel teel, et nokkvõlli pöörlemisel võlli nokk



Joon. 2.

pöörduv klapitõukuri alla ning seega tõstab selle üles, kusjuures viimane surub klapi lahti, sest tõukuri ülelisele otsale toetuvad klappide säärte (11 ja 18) otsad. Vastav klapp seisab senikaua lahti, kuni nokkvõlli nokk on tõukuri alt ära pöördunud; kohe peale seda tõmbab klapi kinni vedru (22), mille üks ots toetub klapisäärele ja teine silindriplokile. Nokkvõllid pannakse pöörlema väntvõllist, hammasrattaste (39, 33 ja 38) kaudu. Nokkvõlli hammasrattad (33 ja 38) on väntvõlli hammasrat-

tast (39) kaks korda suuremad, mille tõttu nokkvõlli tiirude arv on väntvõlli tiirude omast kaks korda vähem, sest imemis- kui ka väljaviske-klapp peavad mootori ühe tööringi jooksul, mil väntvõll teeb kaks tiiru, avanema



Joon. 3.

kumbki üks kord ja seda saavutataksegi sel teel, et nokkvõll ühe mootori tööringi jooksul teeb üheainsa tiiru.

Peale nimetatud osade on veel skeemil näha: silindriplakk ja jahutussärk (16, 1, 8, 9), mille vahel teeb ringvoolu jahutusvesi, et ära hoida silindriploki üleliigset kuumenemist, süüteküünl (2), milles tekib gaase süütav elektrisäde, imemis- ja väljaviske-klapi kambrid (7 ja 14), millest värske gaas silindrisse voo-

lab (7) ja põlenud gaas silindrist välja (14) tõrjutakse, hooratas (30), mille ülesandeks on teostada oma elavjõu arvel imemis-, surumis- ja väljavisketaktid. Ka on näha vänt (35) mootori käsitsi käimapanemiseks ja silindri peegelpind (6), mida mööda kolb liigub.

Joonisel 3 on kujutatud »Hallford'i« firma mootori läbilõige, kus üksikosad on reljeefsemalt näha.

Mootori silinder.

Silindri ülesandeks on kujundada kinnine ruum kütteaine põletamiseks ja kütteaine põlemisest tekkinud soojust esile kutsutud gaaside surve edasi juhtida kolvile. Samuti täidab silinder mootori juures ka kolvi juhtija ülesannet, kolvi ülesalla-liikumisel. Silindri materjaliks tarvitatakse halli tihedat peenesõmeralist malmi, kõrgeväärtuselist terast ja alumiiniumsulatisi.

Kütteaine põlemisest tõuseb silindris gaaside temperatuur 1100—2000^o-ni C. Arusaadav, et nii kõrges temperatuuris tuleb esile ka silindriseinte suur kuumenemine, mis ei ole kuigi soovitatav, sest silindri peegelpind, mida mööda kolb liigub, peab olema alaliselt õlitatud; silindriseinte kõrge temperatuuri puhul põleks määreaine kohe peegelpinnalt ära ning kolb sööbiks sisse, rikkudes seega täiesti või osaliselt silindri seesmist pinda. Silindri üleliigne kuumenemine hoitakse ära sellega, et niihästi silindri seinad kui ka kaas valatakse kahekordsetena. Seega jääb nende vahele tühi ruum, mida nimetatakse jahutussärgiks ja milles kogu aja tsirkuleerub jahutusvesi, hoides silindri seesmiste seinte temperatuuri keskmiselt 120^o C kõrgusel.

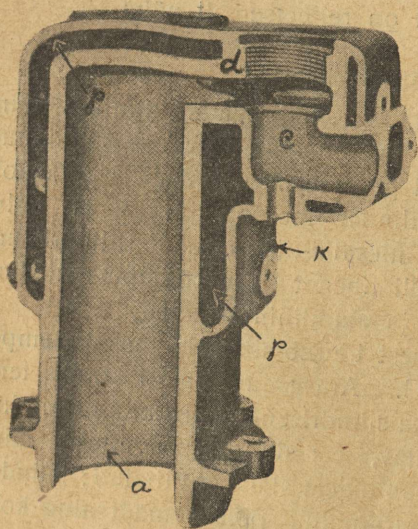
Joonisel 4 on näidatud silindri läbilõige, kus näha on: *k* — silindri plokk, *p* — jahutussärg, *a* — peegelpind, mida mööda kolb liugleb, *c* — klapikamber ja *d* — silindri kaas.

Peale jahutussärgiga jahutusviisi on veel tarvitusel õhuga jahutusviis (vaata joon. 5). Selleks valatakse si-

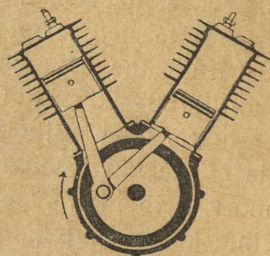
lindriseinad ühekordsetena ja varustatakse väljastpoolt jahutusribidega. Nende vahelt juhitakse läbi õhujuga, mis ribide kaudu silindriseintest soojuse eemaldab.

Selleks et plokki silindrite ovaalsekskulumise tagajärjel või mõne muu peegelpinna-vigastuse tõttu ei tarvitseks uuendada, on

kallimates mootorites silindrite peegelpinnad terasest või teraselisest malmist silinderkesta kujul, mis on paigutatav silindriplokki ning seega vigastuse korral ker-



Joon. 4.

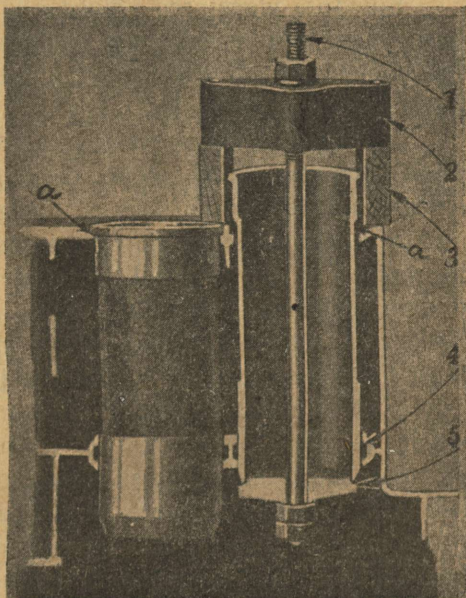


Joon. 5.

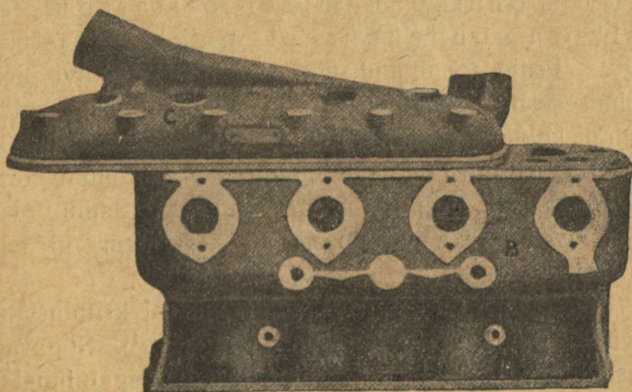
gesti vahetatav. Seega jääb säärasel juhtumil ära silindriploki uuendamise tarvidus. Joonisel 6 on näidatud silinderkesta paigutus silindriplokis ja samuti ka seadis kesta väljavõtmiseks silindriplokist.

Kui silindriplokk on valatud alumiiniumsulatisest, siis on tingimata tarvitusel silinderkestad, olgu mootoril vesi- või õhkjahutus. Nagu joonisest 6 näha, asetatakse silinderkestad kohale silindriploki kaanepoolsest otsast ja selle võimaldamiseks on silindri kaas valatud silindriplokist eraldi ning on poltidega ühendatud silindriplokiga. Silindri kaane ja ploki vaheline tihedus saavutatakse

asbestpapist tihendiga (asbest on kiuline aine, mis kõrgele temperatuurile vastu paneb). Selleks et asbestpapp-tihendi vastupidavust tõsta, on ta asetatud õhukesse vaskplekist kesta, sest asbest on iseenesest pude aine ja ta võib gaaside surve mõjul ilma kestata kergesti silindriploki ja kaane vahelt välja nihkuda.



Joonisel 7 on näha neljasilindrilise mootori silindriplokk — B ja ploki kaas — C.



Joon. 7.

Silindri vigastused ja rikked.

Silindrite vigastused võivad olla tingitud väga mitmesugustest põhjustest, kuid enamasti siiski kas mootori hooletusest või oskamatuses, millega meie autojuhid õigusega võivad hoobelda.

Harilikud peegelpinna vigastused on tingitud kolvi sissesööbimisest, mille mõjul peegelpind suuremal või vähemal määral kriimustatakse. Seega väheneb kolvi ja silindri vaheline tihedus ning gaasid pääsevad nii komprimeerimis- kui ka töotaktil karterisse, mis esile kutsub mootori võimsuse langemise. Kolvi sööbimine peegelpinda võib olla põhjustatud halvast määreainest, puudulikust määrimisest ja mittekorralikust jahutusest, või isegi sellest, et silindrisse on sattunud mõni metalloosa või et silinder ja kolb pole mootori kokkupanemisel korralikult ära puhastatud, mille tõttu silindrisse on jäänud liivaterakesi jms. Viimase nähtuse ärahoidmiseks võtku iga motorist omale seaduseks, et enne mootori kokkupanemist pestagu kõik mootori osad korralikult petrooleumiga puhtaks ning kuivatatagu nad puhaste narmaste või pehme puhta riidega täiesti kuivaks ja ainult kohalepanemisel õlitatagu iga üksikosa nõudekohaselt puhta mootoriõliga. Peale loendatud põhjuste võivad kolvi sissesööbimise esile kutsuda veel mitteotstarbekohased kolvile asetatud kolvirõngad, millest allpool kõneleme, või kui kolvisõrme kinnitus on lahti läinud, mis võimaldab sõrme kokkupuutumist silindri peegelpinnaga. Samuti võib silinder saada raske vigastuse, kui kolvisõrm on katki murdunud.

Kui peegelpind on vähemal määral kriimustatud, siis võib kriimustused tasandada lihvimisega¹⁾. Sügavama sissesööbimise korral, mil kriimustused peegelpinnal on

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 32.

suured, peab silindri peegelpinna treipingil üle treima ja kolvi ning kolvirõngad vastavalt silindri läbimõõdule uuendama. Kui aga kolb ise on rikutud, siis tuleb ta uuendada. Samuti tuleb silindrid üle treida, kui nad on ovaalseks kulunud.

Lõhed ja praod silindris võivad tekkida kas halvast silindrimaterjalist, löökidest, vee külmumise tagajärjel jahutussärgis või sellest, et näiteks palavasse silindrisse valatakse jääkülma vett jne.

Silindri seintesse tekkinud pragusid saab parandada elektrilise või autogeenilise sveissimisega. Soovitavam on elektriline sveissimine, sest selle puhul ei muutu metalli struktuur, kuna gaasidega sveissimisel muutub jootekohas metalli struktuur ning seega võib jootekoht muutuda väga muredaks. (Silindri seintes esinevate pragude parandamisviisid ning seejuures silmaspeetavad tingimused on üksikasjalisemalt esitatud sama autori „Autotehnika mootorite osas“ lk. 34.)

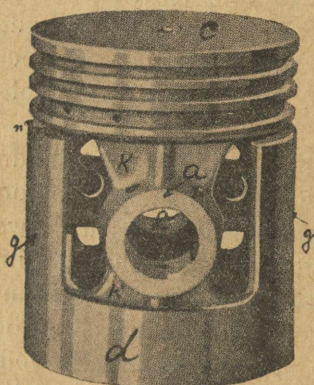
Peale eeltoodud rikete võib juhtuda, et silindri jahutussärgi seinad kattuvad kivistuskorraga, kui mootori jahutuseks on tarvitatud kaevu- või allikavett (n. n. „kõva vett“). See kivistuskord võib aja jooksul muutuda nii paksuks, et takistab soojuse edasikandumist silindriseintelt jahutusveele, mille tagajärjel tekib alaline silindrite ülekuumenemine, mis vähendab mootori võimsust ja võib ka esile kutsuda kolbide sissesööbimisi peegelpinda. Selle nähtuse eest peab hoiduma ning kivistuskorra õigel ajal kõrvaldama.

Aja jooksul kattub survekambri seesmine pind ja kolvi pea nõe ja koksi korraga, mis on iseäranis sage-daseks nähtuseks halva küttaaine korral. Survekambri nõgistumine kutsub esile mootori võimsuse langemise, tekitab kloppimise silindris ja sünnitab ka vastulööke, s. o. süütab värsket gaasi surumistaktil, enneaegselt põlema — leeksüüde. Nõgistise kõrvaldamiseks tuleb silindri kaas lahti võtta või kui kaas on silindriga ühes valatud, si-

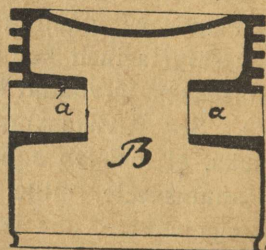
lindriplakk maha võtta. Peale nõgistise kõrvaldamist peab silindrid, kolvid ja klappide pesad korralikult ära puhastama ja silindrite peegelpinna enne mootori kokkupanemist õlitama.

Kolb.

Oma välimuselt kujutab kolb silindrit, mille üks ots on lahtine ja teine kinnine. Kinnisele otsale ongi mõju-
 mas gaaside surve, ja selleks, et gaasid ei pääseks si-
 lindri ja kolvi seinte vahelisest ruumist välja, varustatakse
 kolvi ülemine pool niinimetatud tihendusrõngastega (vt.
 joon. 10). Nende rõngaste kohalhoidmiseks on kolvi
 peasse tehtud sellekohased
 pesad, nagu näha joonis-
 tel 8 ja 9, kus on kujutatud
 moodsa kolvi üldvaade.



Joon. 8.



Joon. 9.

Kolvi ülesandeks on silindris gaaside paisumisest tekkinud gaaside surve vastu võtta ja kepsu kaudu edasi kanda vāntvõlli põlvele ning ühtlasi tekitada silindris sirgjoonelist liikumist, mis kepsu ja vāntvõlli abil muutub ringjooneliseks. Keps on kolviga ühendatud koivisõrme kaudu. Nimelt on kolb varustatud, nagu joonistest näha, kahe teineteisele vastuseisva silmaga *a*, millesse toetuvad kolvisõrme otsad. Vahel täidavad kolvi silmad ka kolvi-

sõrme laagrite ülesannet; siis nimetatakse kolvisilmi silmlaagriteks.

Kolbide materjaliks tarvitatakse praegusajal malmi, terast ja alumiiniumsulatise, näiteks elektronmetalli¹⁾, mille erikaal on kõigest 2,3. Seega tuleb elektronmetallist kolb samasuurusest malmkolvist umbes 48⁰/₀ kergem. Terasest kui ka alumiiniumsulatistest kolvid on küll malmkolbidest palju kallimad, kuid sellevastu tõuseb nende tarvitamisel mootori võimsus 5—10⁰/₀ võrra, sest kolbide kerguse tõttu väheneb nende inertsioonmõju. Peale kerguse on alumiiniumsulatistel veel see hea omadus, et nad juhivad 3¹/₂ korda paremini soojust edasi kui malm ja teras, mille tõttu ei ole karta kolvi ülekuumenemist.

Üldine nõue kolvi materjali kohta on veel see, et ta peab olema pehmem silindri seina materjalist, mille tõttu väheneb küll kolvi eluiga, kuid hoidub ära silindriseina kiire kulumine.

Peatume ligemalt alumiiniumsulatistest kolbidel. Nagu eelmisest teame, tarvitatakse alumiiniumsulatistest kolbe peaaesjalikult nende kerguse tõttu. Omakorda on neil ka suuri puudusi, mille tagajärjel nad mõnes suhtes malmkolbidest kaugemale maha jäävad. Nimelt on neile väga kardetav ülekuumenemine: säärasel korral hakkavad alumiiniumsulatisest kolvid, millel õhu juurdepääs on väike, lagunema, eriti hõõrepinnalt, kus materjal muutub urbeliseks ning muredaks. Selle tagajärjel kõrvaldub määreaine silindrite peegelpindadelt ja kolvid söövivad sisse. Seda kardetavat asjaolu tuleb eriti silmas pidada uutel masinatel, millel kolvid käivad kaunis tihedalt silindrites ning kus seega kergesti võib tekkida ülekuumenemine, kas korratu jahutuse, puuduliku õlituse, ülikiire sõidu või masina üleliigse koormatuse tõttu. Et ära hoida seda väärnähtust, kantagu head hoolt nii masina õlituse

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 38.

kui ka jahutuse eest. Ka ei tohi uue masinaga, millel kergest metallist kolvid, esimese 500 km jooksul sõidukiirust tõsta üle 50 km tunnis. Kui need tingimused autojuhtide poolt nõutavalt arvesse võetakse, siis täidavad kergest metallist kolbidega masinad alati nõudekohaselt oma ülesande.

Kui nüüd samast seisukohast vaadelda malmist kolbi, siis puuduvad temal osalt need väärnähtused, sest malm ei kaota kõrges temperatuuris oma elastsust. Ka on malmil enesel teatav määrimisvõime, sest ta sisaldab grafiiti, mis on iseenesest hea määreaine. Nende malmi omaduste tõttu on viimasel ajal tarvitusele võetud eriehitusviisiga malmkolvid (vask- ja alumiiniumpõhjaga), mida ruumi- puudusel siin pole võimalik pikemalt kirjeldada (neist on kõneldud sama autori „Autotehnika mootorite osas“, lk. 43).

Kolbide vigastusi esineb võrdlemisi harva, eriti terasest ja alumiiniumsulatistest kolbide puhul. Harilikuks vigastuseks on ehk see, et kolb sööbib halva määrimise või silindri korratu jahutuse tõttu silindri peegelpinda, mille tagajärjel nii kolb kui ka silindri peegelpind võib saada tõsiseid vigastusi. Vahel võib ka juhtuda, et halva määreaine, korratu silindritejahutuse või määrimisseadise rikkimineku tõttu kolvid pigistuvad ja käivad raskelt silindrites, mida ära võib tunda mootori käsitsipööramisele. Säärasel juhtumil ei tohi mootorit enne töötama panna, kuni pigistis pole kolvilt kõrvaldatud ja korda seatud määrimis- või jahutusseadis, mis oli pigistumise põhjuseks. Pigistise kõrvaldamiseks silindri pindadelt kui ka kolvilt kallatakse igasse silindrisse dekompressioonikraanidest või küünaldeavaustest petrooleumi ja määreaine segu ning aetakse mootorit vändast seni ringi, kuni kolvid hakkavad vabalt liikuma, mis muidugi tundub mootori ringipööramise raskusest.

Kolvi tihendusrõngad.

Joon. 10.

Kolvirõngaste ülesandeks on tekitada silindri peegelpinna ja kolvi vahelist gaasitihedust, s. o. mõjuda, et gaasid silindrist ei töö- ega surumistakti ajal, mil gaaside surve silindris on võrdlemisi suur, ei pääseks kolvi ja silindri peegelpinna vahelise ruumi kaudu välja. Kolvirõngaste arv kõigub 3—6-ni. Tihendusrõngad paigutatakse kolvi peapoolsele otsale, milleks, nagu eespool mainisime, kolvid on varustatud sellekohaste rõngastepesadega, nagu näha joonistelt 8 ja 9.



Joon. 10.

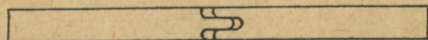
Arvesse võttes kõlvirõngaste raskeid töötingimusi kõrges temperatuuris peab nad valmistama materjalist, mis kõrges temperatuuris ei kaota oma vetruvust (elastust), s. o. ei „sure ära“. Sellele tingimusele vastab malm ja sellepärast on kõik kolvirõngad valmistatud malmist, kuid ühtlasi võetakse selleks otstarbeks malm, mis on silindriseinte materjalist pehmem, et ära hoida silindriseinte kulumist.

Selleks et kolvirõngas hoiduks alati vastu silindri peegelpinda, tehakse esialgsel valmistamisel kolvirõngaste

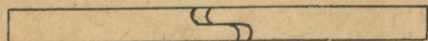
läbimõõt suurem silindri läbimõõdust ja peale väljatreimist lõigatakse rõngast vildakult (45°) välja nii pikk tükk (joon, 10), et peale teiskordset ületreimist rõnga otste kokkusurutud



a



b



c

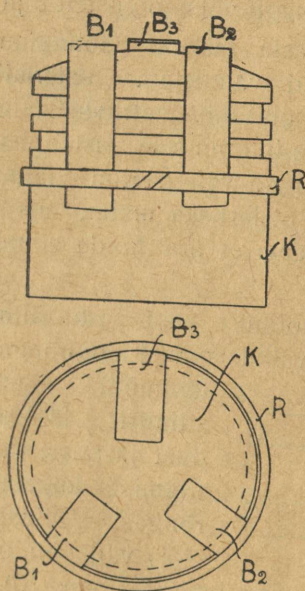
Joon. 11.

olekus rõnga läbimõõt vastab silindri läbimõõdule. Kolvirõngaste lõigete kujud võivad olla mitmekesi-

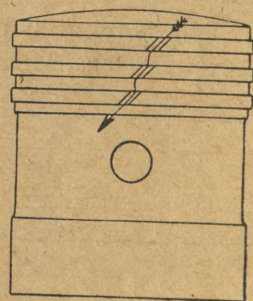
sed ja neid nimetatakse rõngalukkudeks. Rõngalukkude kujud on näha joonisel 11. Tegelikult on tarvitusel lukk *a* ja *c*. Gaasitihedamaks tuleb lugeda lukku *c* ja ühtlasi on selle lukuga varustatud rõngast lihtsam kolvi ja silindri järele parajaks sobitada, kuna luku *a* sobitamine (passimine) nõuab suuremat vilumust, eriti siis, kui peab rõngast lühemaks viilima, s. o. rõnga läbimõõtu vähendama.

Kolvirõngaste mahavõtmine ja kolvile asetamine.

Kolvirõngaste mahavõtmine toimub kolme õhukese plekkribaga, mis surutakse lukkude kohalt rõngaste alla ja tõmmatakse siis üksteisest $\frac{1}{3}$ ringi eemale, mille tagajärjel rõngas pesast välja tõuseb ja teda võib kolvilt maha tõmmata. Samuti asetatakse rõngad ka kolvile tagasi. Muidugi tuleb rõngaste ära võtmist alustada esimesest



Joon. 12.



Joon. 13.

rõngast, siis järgneb teine, kolmas jne. Samuti asetame esimesena kohale tagumise rõnga, siis järgmise jne. Joonisel 12 on näidatud rõngaste mahavõtmise viis. *R* on

mahavõetav rõngas, mis plekkribadega B_1 B_2 ja B_3 pe-
sast välja tõstetud, K — kolb. Enne kui rõngad kolvile
tagasi asetatakse, peab nii rõngad kui ka rõngapesad
kolvil korralikult pigistisest puhastama ja õlitama. Erilis-
tähelepanu on tarvis juhtida asjaolule, et rõngaste lukud
üksteisest eemale pöörataks ega mitte ei jäetaks ükstei-
sega kohastikku, nagu näidatud joonisel 13, sest siis pää-
sevad gaasid hõlpsasti lukkude vahelt läbi. Ka kinni-
tavad mõned firmad kolvirõngad tihtidega kinni, et ta-
kistada lukkude kohakuti-pöördumist.

Uute rõngaste asetamine kolvile.

Kõige esimeseks tingimuseks uute rõngaste valikul
on see, et nende läbimõõt vastaks silindri läbimõõdule.
Selleks asetatakse rõngas ilma kolvita mootori silindrisse
ja vaadatakse järele, kas

lukk on korralikult kinni.

Näiteks kui rõnga läbi-

mõõt on suurem kui tar-

vis, asetuvad rõnga otsad

üksteise peale, nagu näha

joonisel 14 *a*. Paraja lä-

bimõõduga rõnga korral

on rõnga otsad ühel kõr-

gusel, missugune asend

on joonisel näidatud

b-ga. Sel puhul ei ole rõngaotsad siiski täiesti koos,

vaid nende vahele tuleb jätta väike paisumisvahe, umbes

0,05—0,3 mm, mis oleneb silindri läbimõõdust, sest mida

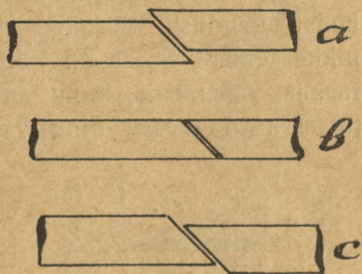
suurem on silindri läbimõõt, seda pikem on kolvirõngas

ning seda suurem tema soojuspaisumine. Kui aga rõnga

läbimõõt on vähem, jääb lukk lahtiseks ja rõngaotste

kokkusurumisel võtavad nad asendi, mis kujutatud

c-ga. Kui rõnga läbimõõt on ainult vähe suurem kui



Joon. 14.

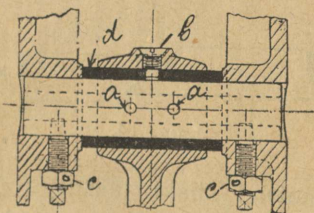
tarvis, võib seda viga kõrvaldada rõnga lühemaksviilimise teel ¹⁾).

Teiseks tuleb rõngaste valikul hoolitseda, et nende paksus vastaks kolvi rõngapesa sügavusele. Siin on maksev nõue, et kolvirõnga-pesa põhja ja rõnga seesmise külje vahele jääks $\frac{1}{2}$ -millimeetiline vaba ruum. Kui see ruum on liiga väike või peaaegu puudub, võivad rõngad kergesti sööbida silindri peegelpinda.

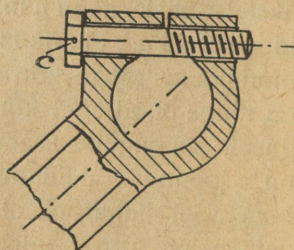
Uute rõngaste korral peab silmas pidama, et mootorit esialgu rohkem õlitatakse, seni kui rõngad on ära lihvnud. Ka võib esineda sel puhul rõngaste suurema hõõrdumise tõttu mootori ülekuumenemist. Kui uute rõngaste korral mootoril puudub normaalne kompressioon, on kas rõngaste lukud liiga lahtised või silindrid ovaalseks kulunud.

Kolvisõrm.

Kolvisõrme ülesandeks on luua kolvi ja kepsu vahelist ühendust. Sõrme materjalina tarvitatakse kroomnikkel-terast. Seest on sõrm õõnsaks tehtud, et tema raskust vähendada, kuna sõrme telje ümbruseline materjal sõrme tugevuse ning vastupidavuse suurendamiseks



Joon. 15.



Joon. 16.

suurt kaasa ei aita. Hõõrumisvastupidavuse suurendamiseks on sõrme välimine pind tsementeeritud. Kolvisõrm toetub kolviseintesse tehtud silmadesse, kuhu teda

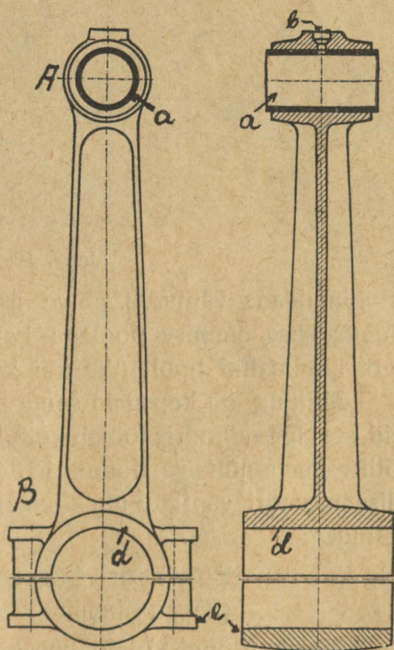
¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 50.

saab asetada siis, kui kolb on silindrist välja võetud, sest kolvisõrm pistetakse sisse kolvi külje poolt.

Kolvisõrm kinnitatakse kas kolvi külge, nagu näidatud joonisel 15, või kepsu külge, missugune kinnitusviis on kujutatud joonisel 16. Nii esimese kui ka teise kinnitusviisi korral varustatakse pidurduspoldid pidurdusplintidega, mis asetatakse aukudesse C, et poldid ei saaks ise lahti põruneda, sest viimasel puhul saab kolvisõrm võimaluse oma telje sihis liikuda ning võib silindriseinad täiesti rikkuda. Üldse pidagu iga motorist meeles, et kõik mootori poldid ja mutrid korralikult ja korralikkude splintidega pidurdataks, sest ühe või teise liikuva osa lahtipääsemine võib mootori täiesti rikkuda.

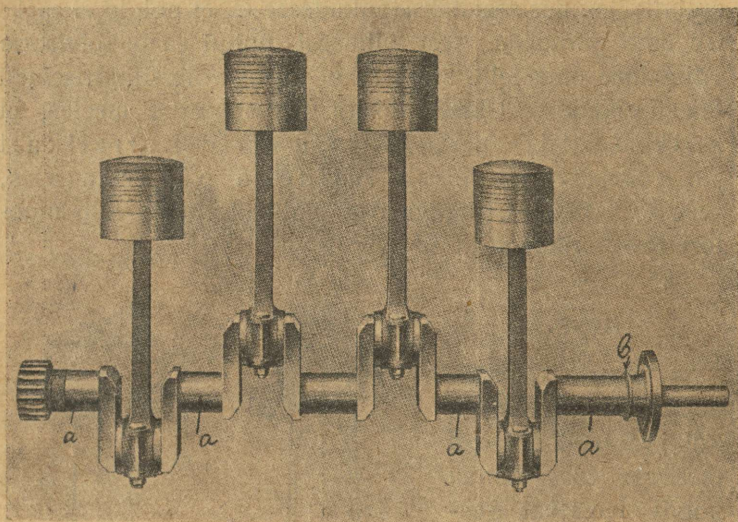
Keps.

Kepsu ülesandeks on ühendada kolbi vääntvõlli põlvega ja seega edasi kanda kolvil teotsevat gaaside survet vääntvõlli põlvele ning ühtlasi kolvi sirgjoonelise liikumise mõjul esile kutsuda vääntvõlli ringjoonelist liikumist. Kepsu kuju on antud joonisel 17 külgvaates ja lõikes. Et oleks võimalik ühendada kepsu kolviga ja vääntvõlli põlvega, on tema mõlemad otsad varustatud sellekohaste laag-



Joonis 17.

ritega. Kolvipoolne ots on varustatud silmlaagriga *A* (joonis 17), kuhu sisse käib kolvisõrm, ja teine ots, mis ühendatakse vāntvōlli pōlvega, on varustatud harilikult pükslaagriga *B*, mis koosneb kahest poolest *d* ja *e*. Ülemine pool *d* on kepsuga ühest tükist, kuna alumine pool *e* on tehtud ülemisest poolest eraldi,



Joon. 18.

et võimaldada vāntvōlli pōlve asetamist laagrisse, ja ta ühendatakse ülemise poolega kahe või nelja poldi abil, s. o. kummaltki poolt ühe või kahe poldiga.

Muidugi on kepsusid sama palju kui mootoril silindreid, sest igas silindris töötab kolb, mis tuleb ühendada vāntvōlli vastava pōlvega. Joonisel 18 on kujutatud neljasilindrilise mootori vāntvōll ühes temaga ühendatud kepsude ja kolbidega.

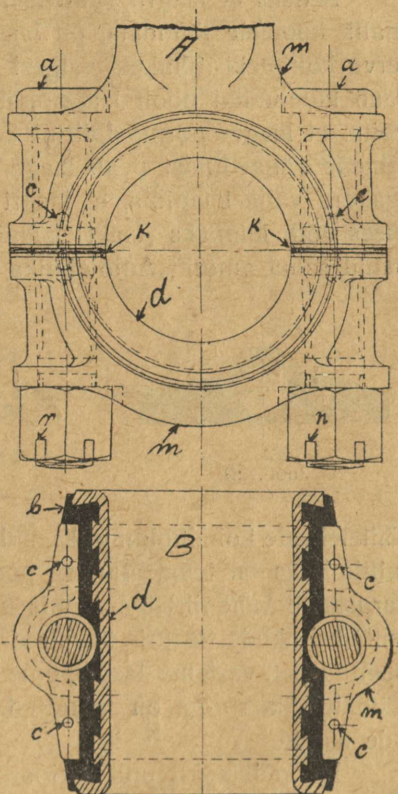
Pōlvlaagri konstruktsioon.

(kepsu ühendus vāntvōlliga).

Nagu eespool kirjeldatud, koosneb pōlvlaager kahest poolest, mis ühendatakse kahe või nelja poldi abil, kus-

juures laagri teine pool on kepsuga ühest tükist. Üksikasjalisem moodsa põlvlaagri kujutis on antud joonisel 19, kus ta on esitatud külgvaates *A* ja laagri alumine pool pealtvaates *B* (lõige).

Paremates mootorites on laagri kestade *m* kummassegi poolde asetatud fosforpronksist (valgest vasest) või terasest laagri-kandepooled (istmed) *b*, mille hõõrepind (*d*) võlliga on valatud antifrikatsioon-sulatisest — babiidist. Selleks et babiit oleks kindlasti seotud laagri-kandepooltega, tehakse neisse kandepooltesse pääsukesesaba-sarnased uurded, millesse babiit kinni hakkab. Odavates mootorites laagrite kandepooled puuduvad ja seal täidavad nende ülesannet laagrite kestad, nõnda et babiit on otsekohe valatud laagrikestade *m* külge.



Joon. 19.

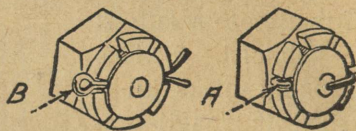
Babiidi tarvitamise otstarve laagrites on ära hoida väntvõlli rikundumist, kui laager palavaks läheb, sest babiidi sulamistemperatuur on keskmiselt 300° C, mille tõttu ta kuumenemisel laagrist välja sulab ning seega ära hoiab väntvõlli temperatuuri tõusu. Kõrge temperatuur on eriti väntvõllile väga kardetav, sest juba 600° C

puhul muutub võlli materjal pehmeks ning rabadaks ja võllisse sööbivad sügavad krammid või ta võib isegi katki keerduda.

Selleks et laagrit suurekskulumise puhul oleks võimalik koomale tõmmata, on laagripoolte vahele asetatud terve komplekt õhukesti valgest vasest täitelehti *k*, mida saab kummaltki poolt laagripoolte vahelt nii palju välja võtta, et laager normaalpiirini kokku läheb. Peale täitelehtede väljavõtmist peab laagri kandepinnad võlli järele igakord välja kaapima, et laagri pind kogu oma ulatuses võlli kannaks (laagri kaapimist on lähemalt kirjeldatud sama autori „Autotehnika mootorite osas“, lk. 70).



Joon. 20.



Joon. 21.

Täitelehtede kohalhoidmiseks kui ka laagri alumise poole juhtimiseks on tema alumise poole kest kummaltki poolt varustatud kahe tihvtiga *c*, mis käivad läbi täitelehtedesse tehtud aukude laagri ülemisse poole. Täitelehe kuju peab täpselt vastama laagripoolte kujule, nagu joonisel 20 näidatud, kus *a*-ga on märgitud poldi auk ja *c*-ga tihvtide augud.

Iga põlvlaagri polt *a* (joon. 19) kui ka mutter on varustatud pidurdussplindi auguga *n*. Splintide kohaleasetamisel tuleb silmas pidada, et nad õieti kinni tõmmataks, nagu näidatud joonisel 21 tähega *A*. Samal joonisel on tähega *B* kujutatud valesti kinnitõmmatud splint.

Kirjeldatud põlvlaagri-konstruktsioon on tarvitusel siis, kui ühel ning samal põlvel töötab ainult üks keps. *V*- ja *W*-mootorites töötab väntvõlli ühel ning samal põlvel *V*-mootori korral kaks kepsu ja *W*-mootori korral kolm kepsu. Loomulik, et nendes mootorites on kepsu

ühendusviisid kui ka põlvlaagri ehituslaad isesugune (keda huvitab nende lähem kirjeldus, vaadaku sama autori „Autotehnika mootorite osa“, lk. 63 ja 64).

Peale pukslaagrite tarvitatakse põlvlaagritena veel rull- ja kuullaagreid. Viimastel on pukslaagritega võrreldes see paremus, et nendes on hõõrdumine palju vähem ning et nad ei kulu nii kiiresti, mille tõttu jääb ära tarvidus põlvlaagrite koomalelaskmiseks.

Põlvlaagrites esinevateks riketeks on, et laager on suureks kulunud ning nõuab koomaletõmbamist või et ta on sisse sööbinud või isegi välja sulanud. Põlvlaagri sissesööbimine on tingitud kas korratust õlitamisest, s. o. laager ei saa vastaval määral määreainet, või määreaine alaväärtuslikkusest või lõppeks sellest, et laagrisse on sattunud mõni liivatera. Ka esineb põlvlaagri sissesööbimist, kui laager pole korrapäraselt kaabitud või õigesti koomale lastud.

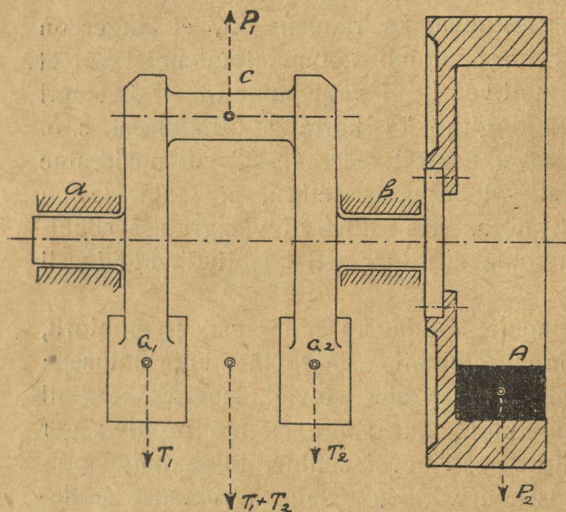
Tähtis on hoolt kanda ka selle eest, et mootorit, mille laagrid kinni tõmmati, esialgu täie koormatusega töötama ei pandaks, sest siis võivad laagrid kergesti sisse sööbida. Juhtumil, kui sõiduajal mõni põlvlaager välja sulab ja siiski peab edasi sõitma, tuleb haige põlvega silinder tööst kõrvaldada. Selleks võetakse süüteküüna silindrilt maha.

Väntvõll.

Väntvõlli ülesandeks on kolvi muutlikku sirgjoonelise liikumist kepsuga ühiselt ümber moodustada ringjooneliseks ning seega saavutatud pöördejõudu edasi kanda kogu automobiili mehhanismile. Väntvõlli materjaliks on kroom- või kroomvanaadiumnikkel-teras. Tema kaju oleneb mootori silindrite arvust ning samuti laagrite arvust, millele väntvõll toetub. Neid laagreid nimetatakse väntvõlli raamlaagriteks. Raamlaagrite arv ühes või teises mootoris oleneb otsekohe mootori võimsusest.

Väntvõlli põlvede asetus mitmesilindrilistes mootorites peab olema säärane, et töötaktid üksikutes silindrites järgneksid üksteisele võimalikult võrdsete vahedega. Järgnevas vaatame üksikasjaliselt läbi väntvõllide kujud 1-, 2-, 3- jne. -silindrilistes mootorites.

Ühesilindrilise mootori väntvõll ühes hoorattaga on kujutatud joonisel 22. Nagu joonisest näha, tugeneb



Joon. 22.

tasakaalustavad väntvõlli põlve ja kolvi ühes kepsuga. Vahel on see tasakaalustamine teostatud ka sel teel, et raskuste G_1 ja G_2 asemel on hooratta teine pool väntvõlli põlve vastas tehtud raskemaks, nagu joonisel 22 hooratta lõikes märgitud musta kohaga A .

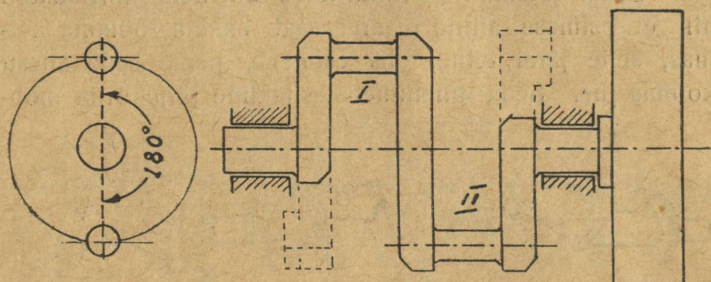
Kahesilindrilise mootori väntvõllil on kaks põlve, mis võivad teineteise suhtes olla paigutatud kahel viisil, nii et esineb kaks väntvõlli kuju. Need mõlemad on kujutatud joonistel 23 ja 24. Neist tarvitatakse joon. 23 kujutatud väntvõlli kahetaktilistes ja joon. 24 toodud väntvõlli neljaktiilistes mootorites, sest vastasel korral

väntvõll kahele raamlaagrile a ja b ning koosneb ainult ühest põlvest, mille kaelaga c ühendatakse kepsu põlvlaager.

Selleks et väntvõll tiirlemisel ei hakkaks visklema, on võlli põlvega vastastikku asetatud raskused

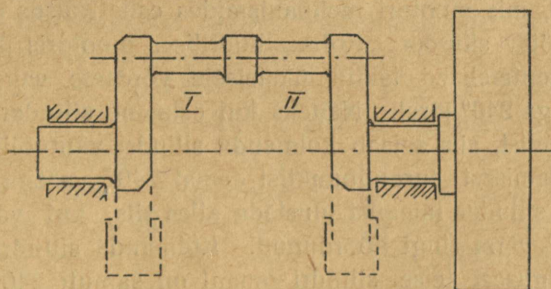
G_1 ja G_2 , mis

(kui viimast tarvitatakse kahetaktilistes ja esimest neljaktaktilistes) ei jaotuks töötaktid ühtlaselt mootori tööringile.



Joon. 23.

Kahesilindrilise mootori vääntvõlli raamlaagrite arv võib olla kaks või kolm. Kolme raamlaagrit tarvitatakse ainult suurevõimsuselistes mootorites, kuna väikesevõimsuseliste mootorite vääntvõll toetub kahele raamlaagritele, nagu joonistest näha.

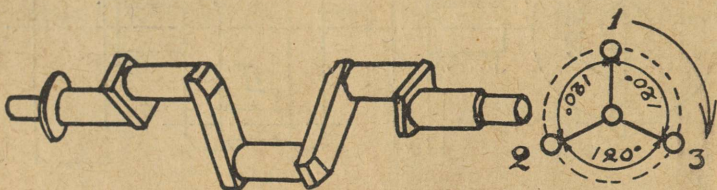


Joon. 24.

Kolmesilindrilisi mootoreid autotehnikas peaaegu sugugi ei tarvitata. Enamasti esinevad nad suurevõimsuseliste statsionaar- või laevamootoritena. Vääntvõll moodustub kolmest põlvest, mis üksteisest eemal seisavad 120° , s. o. üks kolmandik ringi, nagu näha joonisel 25.

Raamlaagreid võib neil olla kaks või neli. Joonisel toodud väntvõlli toetub kahele raamlaagriale.

Gaasi jaotamine silindritesse on neis korraldatud nii, et esimese silindri järel saab hakata töötama kolmas, selle järel teine, siis esimene, peale seda uuesti kolmas jne. Seda ühenimeliste taktide järjekorda moo-

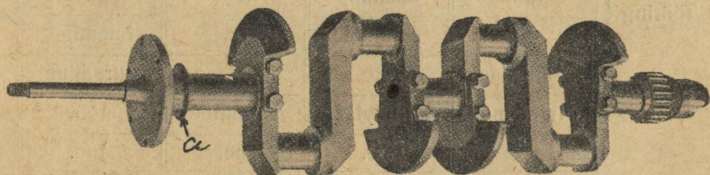


Joon. 25.

tori üksikutes silindrites nimetatakse mootori tööjärjekorraks. Mootori tööjärjekord ei lange kunagi ühte mootori silindrite omavahelise ruumilise järjekorraga. Selle põhjuseks on, et siis mootor töötab palju rahulikult, sest sel korral vähendab järgmisena töötav silinder võnkeid, mis mootori mehhanismides esile kutsus eelmisena töötav silinder. Kolmesilindrilises mootoris järgnevad ühenimelised taktid üksteisele võrdsete vahedega, nimelt iga 240° järel. Näiteks kui esimene silinder alustab imemist, siis seisab kolmanda silindri väntvõlli põlv oma ülemisest surnudpunktist eemal 240° ; seega saab kolmas silinder imemist alustada alles siis, kui väntvõll on 240° võrra ringi pöördunud. Kolmanda silindri imemise algusest teise silindri omani on samuti 240° , sest kui kolmas silinder alustab imemist, seisab teise silindri väntvõlli põlv pöörlemissuunas 240° ülemisest surnudpunktist eemal, jne.

Neljasilindrilistes mootorites tarvitatakse peamiselt ainult ühte väntvõlli-kuju, s. o. säärast, mille äärmised põlved on ühele poole ja kaks keskmist teisele poole, nagu näidatud joonisel 26, sest säärase põlvede-paigutuse puhul hävinevad mootoris kallutus-momendid. See vänt-

võll on ühtlasi balanssiiride abil täiesti tasakaalustatud ning toetub kolmele raamlaagrile. Üldse võib neljasilindrilise mootori korral vāntvõlli raamlaagrite arv olla kaks, kolm, neli või viis, mis oleneb, nagu juba teame, mootori võimsusest.



Joon. 26.

Neljasilindrilisel mootoril on eeltoodud vāntvõlli korral kaks võimalikku tööjärjekorda:

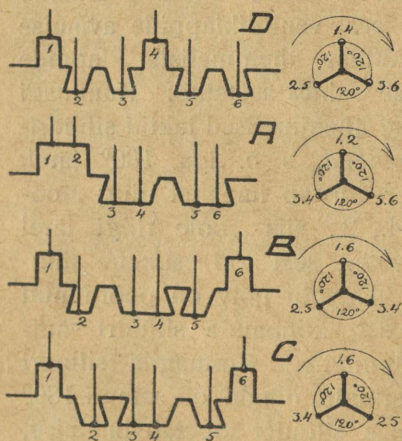
1., 2., 4., 3. ja 1., 3., 4., 2.

Ühe või teise tööjärjekorra antud mootoril määrab kindlaks mootori nokkvõll, sest ventiiliklappide avamise järjekord oleneb sellest, kuidas ühenimeliste klappide nokad on nokkvõllil üksteise suhtes asetatud. Kummagi tööjärjekorra puhul järgnevad ühenimelised taktid silindrites üksteisele võrdsete vahedega, s. o. iga 180° järel. Näiteks kui esimene silinder alustab imemist ning mootori tööjärjekord on 1., 3., 4., 2., siis poole ringi järel alustab imemist kolmas silinder, sest kui esimene silinder lõpetab imemise, s. o. vāntvõlli põlv on pöördunud alumisse surnudpunkti, asetseb kolmanda silindri vāntvõlli põlv ülemises surnudpunktis. Kolmanda silindri imemise algusest neljanda silindri omani on samuti 180° (pool ringi), sest kui kolmas silinder lõpetab imemise, jõuab neljanda silindri vāntvõlli põlv ülemisse surnudpunkti, kus neljandal silindril on võimalik imemist alustada. Sama on maksev ka järgnevate taktide kohta. Näitliku pildi taktide vahekorra silindrites esimese tööjärjekorra puhul annab alltoodud tabel, kus üksikute silindrite taktid on järjestatud vertikaalsetesse lahtritesse:

Tööjärjekord 1., 2., 4., 3.

	I silinder	II silinder	III silinder	IV silinder
1 tööring	imemine	väljavise	surumine	töö
	surumine	imemine	töö	väljavise
	töö	surumine	väljavise	imemine
	väljavise	töö	imemine	surumine
	imemine	väljavise	surumine	töö
	jne.	jne.	jne.	jne.

Kuuesilindrilistes mootorites on tarvitusel kolm vääntvõlli-kuju, kuid kõigil kolmel vääntvõllil on põlved kahekaupa üksteisest 120° eemale paigutatud, nii et nad moodustavad kolm tasapinda, mis üksteist lõikavad mööda vääntvõlli telgjoont, moodustades sellejuures omavahel nurgad 120° . Kõik kolm kuju on skemaatiliselt näidatud joonisel 27. Raamlaagrite arv võib olla 3, 4, 6 ja 7. Skeemil A kujutatud vääntvõll sarnaneb täpselt kolmesilindrilise mootori vääntvõlliga, eraldub viimast ainult selle poolest, et vääntvõlli iga põlv on kahekordse pikkusega ja temal töötab kaks kepsu, s. o. alates eesotsast asetsevad iga kahe kõrvuti seisva silindri vääntvõlli



Joon. 27.

põlved ühel pool võlli ja ühes ning samas tasapinnas. Seega moodustavad 1. ning 2., 3. ning 4. ja 5. ning 6. silindri vääntvõllide põlved kolm tasapinda, mis omavahel kujundavad nurgad 120° , nagu joonisel skeemi otsvaatest

näha. Võimalikke tööjärjekordi võib iga vāntvõlli korral olla neli ja need saame kindlaks määrata, kui silmas peame, missuguses järjekorras antud vāntvõlli-põlved jõuavad ülemisse surnudpunkti vōlli pōõrlemisel paremale poole, ja oletame, et näiteks samaaegselt hakkab tōõtama vōi imema üks nendest silindritest, mille vāntvõlli põlved on ülemises surnudpunktis.

Nāiteks skeemi A korral on vōimalikud tōõjärjekorrad

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

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

Praktikas tarvitatakse rohkesti järjekorda 1., 4., 5. — 2., 3., 6.

(Teiste vōllitūūpide vōimalikke ja praktikas tarvitavaid tōõjärjekordi on kāsitletud sama autori „Autotehnika mootorite osas“, lk. 89.)

Mootori tōõjärjekorra kindlaksmāāramine.

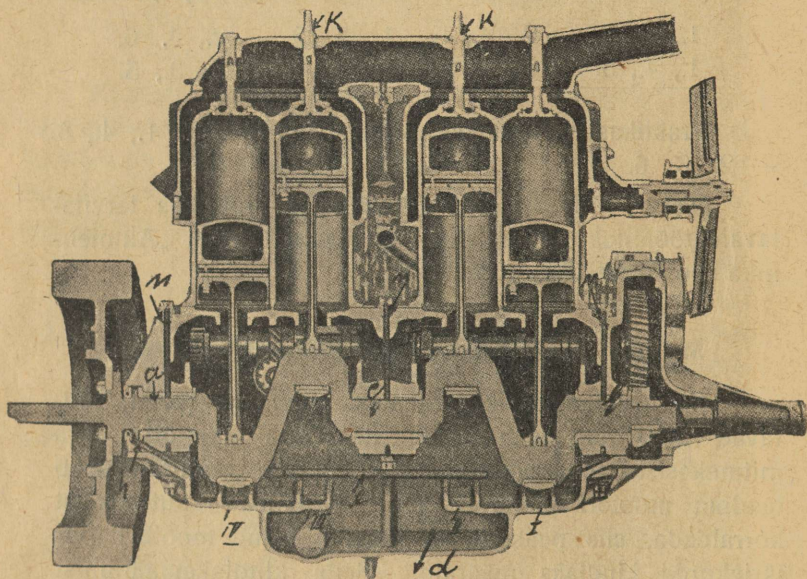
Nagu eelmistest kirjeldustest vōime järeldada, tōõitavad ūhe ning sama silindritearvuga mootorid vāga mitmekesiste tōõjärjekordadega. Et aga motorist peab teadma mootori tōõjärjekorda, et nāiteks sūūteseadist korraldada, siis peab ta ka oskama antud mootori tōõjärjekorda kindlaks mēāarata. Seda kindlaksmāāramist on vōimalik teostada silmas pidades kas imemis- vōi vāljaviske-klappide avanemise vōi sulgumise järjekorda vōi jālgides surumistakte. Kōõige lihtsam viis selleks oleks jārgmine:

Mootorit pōõratakse vāndast aeglaselt ringi, kuni esimene silinder hakkab imema, ja jātkaes pōõramist mārgitakse ūles, missuguses järjekorras peale esimest silindrit avanevad imemisklapid teistel silindritel. Nii saadud klappide avamise järjekord on ka mootori tōõjärjekord, sest ka surumis- ja tōõtaktid toimuvad silind-

rites samas järjekorras. Samal kombel võib seda järjekorda kinnistada väljaviske-klappide järele.

Väntvõlli laagerdus.

Väntvõlli raamlaagriteks nimetame laagreid, millele väntvõll toetub. Raamlaagrid seisavad ühenduses karteri ülemise poolega, s. o. poolega, mille külge kinnitatakse



Joon. 28.

silindriplokid. Et väntvõlli oleks võimalik karterisse asetada ja sealt välja võtta, on karter tehtud kahest poolest, mis omavahel ühendatakse poldidega. Joonisel 28 on kujutatud „Wolseley“ mootori väntvõlli laagerdus. Väntvõll toetub siin kahele ots-raamlaagrile *a*, *b* ja kesk-raamlaagrile *c*.

Üldiselt on praegusajal tarvitusel kolm tüüpi raamlaagreid: harilikud kahest poolest koosnevad pukslaag-

rid (mis on näha joon. 28), kuul-laagrid ja rull-laagrid. Kuul- ja rull-laagrite korral on karter valatud ühest tükist. Sel puhul asetatakse vāntvōll karterisse ühes laagritega mootori tagumisest otsast (vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 101).

Vāntvōlli ja raamlaagrite rikked vōivad olla tingitud kas korratust ōlitamisest vōi alavāärtuslikust määreainest. Kummalgi puhul sōõbivad laagrid sisse ning ka vāntvōll vōib saada vigastusi, nāiteks kui kaela tekivad krammid, mida saab kōrvaldada ainult treipingil. Sisse-sōõbinud laager tuleb uuesti bābiidiga tās valada. Pikemaajalise tōõtamise jārel kuluvad ka raamlaagrid suureks ja neid tuleb samuti koomale lasta nagu pōlvlaagreidki, sest vastasel korral hakkab vāntvōll kloppima. Kui bābiidikord laagrites on ōhukeseks kulunud, tuleb kōik laagrid uuesti valada ja vastavalt vāntvōlli jārele vālja kaapida.

Hooratas ¹⁾.

Hooratas ūhtlustab vāntvōlli pōõrlemise kiirust ning pōõrab vāntvōlli sel vaheajal, kui mootori silindris ei ole tōõtakti, kas silindrite arvu vāhesuse tōttu vōi kui mōni silinder jātab tōõtakti mōnesugusel pōhjusel vahele. Hooratta puhul on tāhtis, et ta oleks nōutava raskusega. Tema raskus oleneb ūhe ning sama vōimsusega mootori korral peaasjalikult kolmest tegurist: mootori silindrite arvust (mida vāhem silindreid, seda raskem peab olema hooratas), vāntvōlli pōõrlemise kiirusest, s o. mootori tiirude arvust minutis, ja vāntvōlli pōõrlemise suuremast vōi vāhemast ūhetasasusest (mida kiiremalt ning ūhtlasemalt vāntvōll pōõrleb, seda kergem vōib olla hooratas).

Hooratast vōime omale kujutella mingisuguse jōu-akkumulaatorina, milles alaliselt peitub teatav jōutagavara. Kui nāiteks vōlli pōõrlemiskiirus hakkab vāhenema

¹⁾ Hooratta ūksikasjalisem ehituslik ja teoreetiline kirjeldus on esitatud sama autori „Autotehnika mootorite osas“, lk. 106 jj.

kas ülekoormatusest või sellest, et langeb ringiajava jõu suurus, siis ilmutub hoorattas peituv jõud ja aitab võlli ringi pöörata, et tema kiirus ei saaks väheneda. Kui aga võllile hakkab korraga mõjuma suur jõud, mis püüab võlli hakata kiiremini pöörama, mahutab hoorattas sellest jõust osa endasse, et pöörlemiskiirus ei saaks järsku tõusta.

Hooratta materjaliks on tihe malm või teras. Malmist hoorattaid tarvitatakse mootorites, mille tiirudearv minutis ei tõuse üle 1500, kuna kiiremate tiirudega töötavate mootorite hoorattad on terasest, sest kiirete tiirude korral on hoorattal teotsev tsentrifugaaljõud sedavõrt suur, et malmist hoorattas tükkideks lendab, millele põhjuseks võib olla kõige väiksema pragu hooratta krantsis. Hooratta raskuse otstarbekohaseks kasutamiseks asetatakse hooratta mass võimalust mööda pöörlemisteljest eemale, sest mida kaugemal asetseb mass pöörlemisteljest, seda suurem on tema elavjõud ¹⁾).

Nokkvõll.

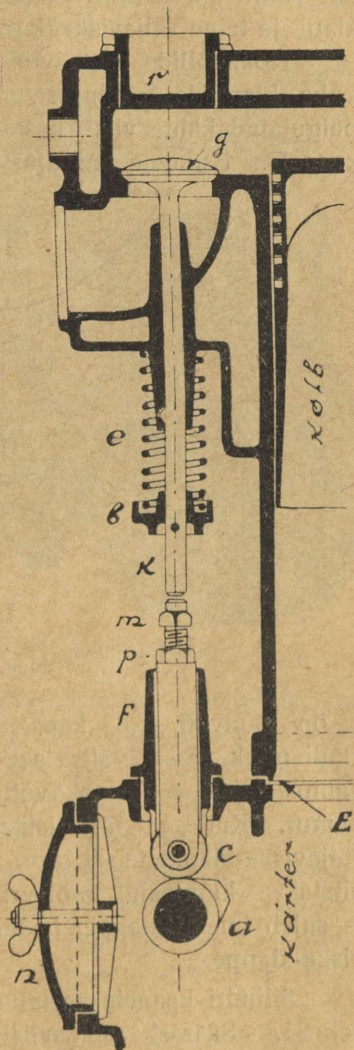
Nokkvõlli ülesandeks on avada imemis- ja väljaviskeklappe ja neid lahti hoida nõutava ajavahe, nagu see ette nähtud ühes või teises mootoris. Seks on nokkvõll varustatud, nagu tema nimetuski ütleb, sellekohaste kühmade ehk nokkadega. Joonisel 29 on kujutatud klapi avamisseadis:

Karteris asetsevale nokkvõllile a toetub klapi g tõukur p , mis liigub juhtlaagris F . Vastu tõukuri otsa, mis on varustatud klapisääre ja -tõukuri otste vahelise kauguse reguleerimise poldiga m , asetseb klapisääre ots k . Tõukuri alumine ots, mis toetub nokkvõllile, on varustatud tapil veereva rulliga c , et vähendada nokkvõlli ja tõukuri vahelist hõõrdumist. Kui nokkvõlli (a) nokk

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 107.

pöördub klapitõukuri *p* alla, tõuseb klapitõukur juhtlaagris ülespoole ning ühes sellega ka klapp *g*. Klapp hoidub lahti nii kaua, kuni nokkvõlli nokk asetseb klapitõukuri all, s. o. kuni nokk pole tõukuri alt ära pöördunud. Sel määral kuidas võlli nokk pöördub klapi alt ära, tõmbab klapi kinni vedru *e*, mille ülemine ots toetub vastu silindri seina ja alumine klapipannile *b*. Kui võlli nokk on täiesti ära pöördunud tõukuri alt, on vedru ka sulgenud klapi. Et võimalik oleks kontrollida nokkvõlli tegevust, varustatakse karteri ülemine pool, milles nokkvõll asub, järelevaatus- (inspektsiooni-) avaga *n*. Klapi väljavõtmiseks või järelevaatusseks on klapi kohale asetatud klapipea läbimõõdust natuke suurema läbimõõduga kork *r*.

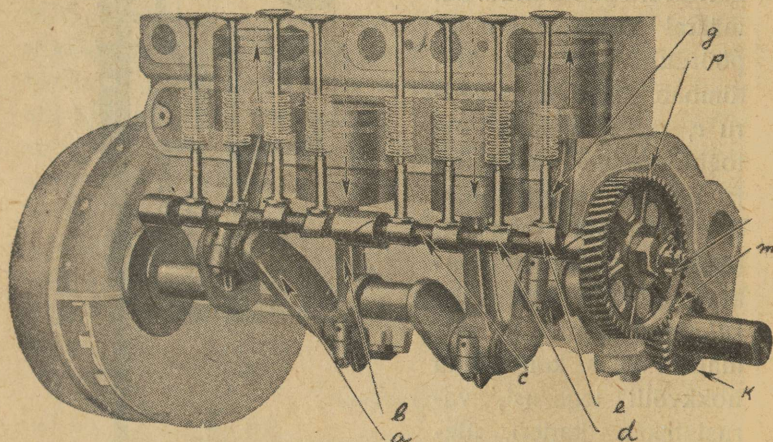
Nokkvõlli materjaliks on kroomteras. Võlli nokad on tehtud võlliga ühest tükist ja kulumise ärahoidmiseks tsementeeritakse nad pealt klaaskõvaks. Mõned firmad valmistavad nokad ka võllist la-



Joon. 29.

hus, mil korral nad kiiluga völlile kinnitatakse. Nokki on völlil iga silindri jaoks vähemalt kaks, üks imemisklapi ja teine väljaviskeklapi oma.

Nokkvölli asetusviis ja arv mootoris oleneb otsekohe klappide asetusest. Üldiselt võib nokkvölli olla paigutatud kahte viisi, kas mootori karterisse või silindri kaanele. Esimene paigutusviis on näha joonisel 30, kus

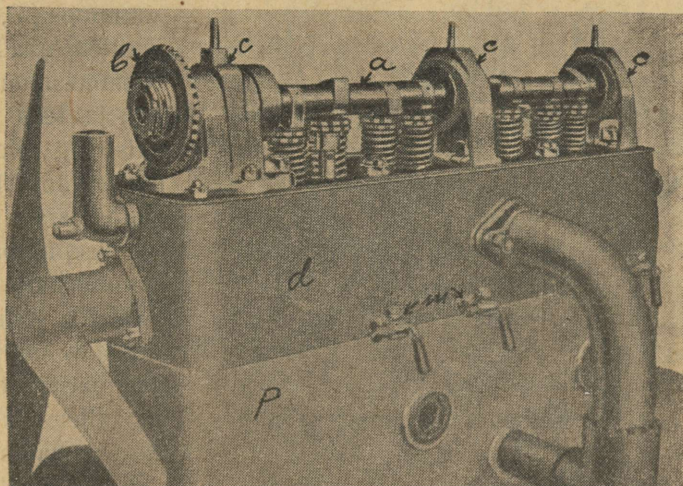


Joon. 30.

a on vöntvölli, *b* — keps, *c* — nokkvölli, *d* — imemisklapi nokk, *e* — väljaviskeklapi nokk, *k* — vöntvölli hammasratas, *p* — nokkvölli hammasratas, *g* — klapi-tõukur. Kui aga imemisklapid asetsevad ühel pool ja väljaviskeklapid teisel pool mootori silindreid, siis tarvitatakse kummalgi pool eri nokkvölli, ühte, mis avab ja suleb imemisklappe, ja teist, mis avab ja suleb väljaviskeklappe.

Silindri kaanele asetatud nokkvölli on näha joonisel 31. Säärast asetusviisi tarvitatakse, kui imemisklapi ja väljaviskeklapi on paigutatud silindri kaande, s. o. ripuvad ülevalt alla, nagu näha joonisel. Samal joonisel on tähtedega märgitud: *a* — nokkvölli, *b* — nokk-

võlli hammasratas, *c* — nokkvõlli laagrid, *d* — silindri kaas, *m* — dekompressioonikraan ja *p* — silindriteplokk.

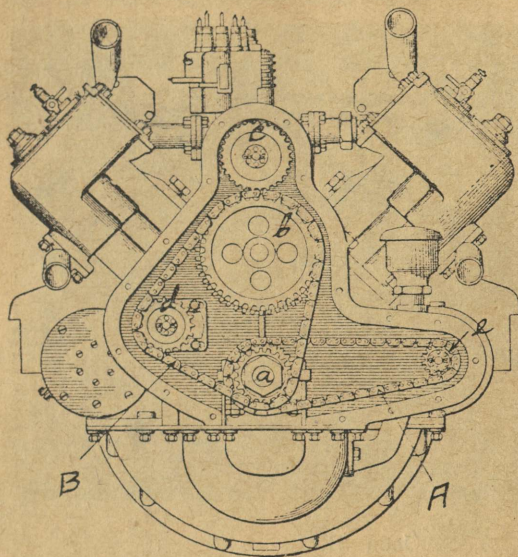


Joon. 31.

Ülekanne vāntvõllilt nokkvõllile.

Nokkvõllide ringivedamine toimub vāntvõlliga, kas hammasratas-ühenduse kaudu või erilise keti abil, mida nimetatakse Halli ketiks. Kummalgi juhtumil peab ülekande-vahekord vāntvõllilt nokkvõllile olema 1:2, s. o. kahe vāntvõlli-tiiru jooksul peab nokkvõll tegema ühe tiiru; nimelt, nagu eelmisest teame, tuleb nii imemiskui ka väljaviske-klapid ühe tööringi jooksul avada üks kord ja see teostub tingimusel, kui ühe tööringi jooksul nokkvõll teeb ühe tiiru, s. o. kui vāntvõlli iga kahe tiiru jooksul iga klapitõukuri alla pöördub vastav võllinokk üks kord. Et saavutada seda ülekande-vahekorda, tehakse vāntvõlli hammasratas kaks korda vähem nokkvõlli hammasrattast, nagu näha jooniselt 30. — Joonisel 32 on kujutatud kett-ülekanne kaheksasilindriline moo-

tori jaoks. Nagu jooniselt näha, tarvitatakse siin kahte ketti: ühte *B*, mis ühendab väntvõlli-hammasrattast (*a*)



nokkvõlli- (*b*),
dünamo- (*d*), ja
süüteaparaadi-
hammasrattaga
(*c*), ja teist *A*,
mis on side-
meks väntvõlli-
hammasratta (*a*)
ja veepumba-
hammasratta (*e*)
vahel. Kahe
keti tarvitamise
põhjuseks on,
et ühise keti
korral haaraks
see väntvõlli-
hammasrattast
liiga väikeses
nurkulatuses,
mille tagajärjel

Joon. 32.

väntvõlli-hammasratta vedu koonduks kogu ränkusega ainult mõnele üksikule ketilülile.

Kui nokkvõll asetseb silindri kaanel, siis toimub nokkvõlli vedu samuti kas ketiga või erilise vertikaalse vahevõlliga. (Viimasena mainitud ülekanne on kirjeldatud sama autori „Autotehnika mootorite osas“, lk. 119. Samas on toodud ülekande-kettide korrashoiu reeglid.)

Karter.

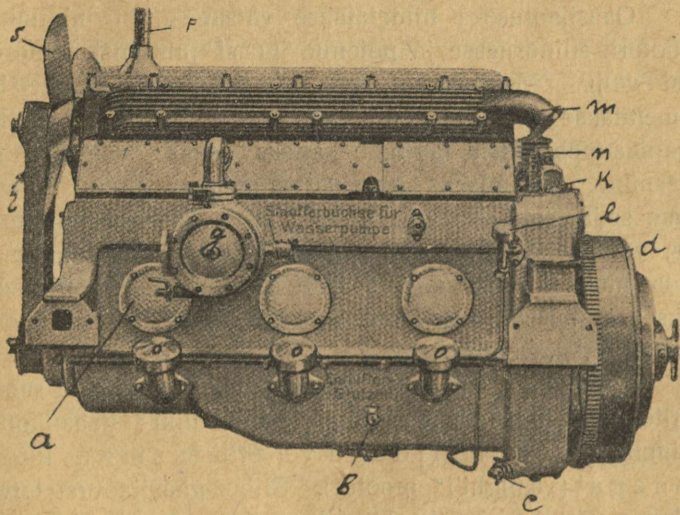
Karteri ülesandeks on anda tuge kogu mootori mehhanismile ja selle osasid omavahel siduda, s. o. luua neist tervikut. Ühtlasi kaitseb karter mootori võllidesüsteemi pori ja tolmu eest ning on määreaine otstarbekohaseks asukohaks. Praegusajal valmistatakse

isest parem. tööjõusfunkt peo õhujah toimub parem

*11.70
toim
suu*

karter alumiiniumist, selle sulatistest (kallimad mootorid) või malmist. Nagu eelmisest teame, koosneb karter kahest poolest, ülemisest ja alumisest. Karteri ülemise poole külge kinnitatakse mootori silindrid ja võllidesüsteem (vāntvõll, nokkvõll, süüteaparaadi ja veel teiste abimehhanismide võllid, nagu dūnamo vahevõllid jne.). Karteri alumisele poolele kinnitatakse harilikult ainult määreaine-pump ühes oma torustikuga, nagu seda võib jälgida mootori õlitamissüsteemides.

Kuna mootori töötamisel pääseb osa gaase kolvi-rõngaste vahelt karterisse, siis, et seal ära hoida gaaside surve tekkimist kui ka töötanud gaasides sisalduva veeauru kondenseerumist, varustatakse karter õhukäikudega, mille kaudu gaasid saavad karterist eemalduda. Seega kõrvalduvad surve tekkimine ja veeaurud. Harilikult täidab õhukäigu ülesannet määreaine karterisse kallamise ava, kuid seks otstarbeks tehakse karterisse ka



Joon. 33.

erilised õhukäigud, mis näha „Dux“-firma mootori üldvaatel joon. 33, kus nad on märgitud tähega o. Nende

õhukäikude ülesandeks on, nagu öeldud, karteri ventileerimine mootori töötamisel, mis mootori mehhanismi ka seesmiselt jahutab ja ühtlasi ka töötanud gaasid karterist välja saadab. Samal joonisel on veel näha: *a* — järelevaatus-kaaned, *b* — määreaine-kontrollkraan, mille abil määratakse kindlaks määreaine tasapinna kõrgus karteris, *c* — õlituspumba kontrollkraan, *d* — määreaine karterisse kallamise ava, *e* — õlitorustikus määreaine survet näitav manomeeter, *k* — karteris asuva määreaine tasapinna näitaja, *n* — õhupump kummide täispumpamiseks, *m* — töötanud gaaside väljaviske toru, *p* — jahutusvee-toru, *s* — ventilaator ja *l* — ventilaatori rihm.

Gaasijaotus neljataktilises mootoris.

Gaasijaotus-mehhanismide ülevaade.

Gaasijaotuseks nimetatakse värske gaasi juhtimist mootori silindritesse ja põlenud gaasi juhtimist silindritest välja. Mehhanismi, mis gaasidejaotust toimetab, nimetatakse *g a a s i j a o t u s - m e h h a n i s m i k s*. Gaasijaotus-mehhanism jaguneb kaheks osaks: välimine ja seesmine. Välimiseks gaasijaotus-mehhanismiks nimetame seda tema osa, mis ei asu mitte mootori silindrites, vaid neist väljaspool (nokkvõll, klapitõukurid), kuna seda mehhanismi osa, mis asub silindrite sees, nimetatakse seesmiseks gaasijaotus-mehhanismiks ja tema moodustab n. n. ventiili.

Esinevaid gaasijaotus-seadiseid neljataktilistel mootoritel võib jagada peaausjalikult kahte liiki: gaasijaotus toimub kas *v e n t i i l i d e g a* või eriliste *s i i b e r k e s t a d e g a* („Knight'i“ mootor). Siiber-gaasijaotust tarvitatakse võrdlemisi vähe ja sedagi ainult kergesõiduautodel, kuna suures enamuses tarvitatakse ventiil-gaasijaotust. Nüüd tekib ehk küsimus, mida nimetatakse ventiiliks. Olgu veel kord mainitud, et ventiiliks nimeta-

takse gaasijaotus-mehhanismi seda osa, mis laseb gaasi silindrisse ja sealt välja. Ventiili osad on: klapp, klapi-vedru, vedru-kinnitusseadis, klapi-juhtlaager ja klapi-iste.

Ventiilgaasijaotus-seadised liigitatakse omakorda järgmiselt:

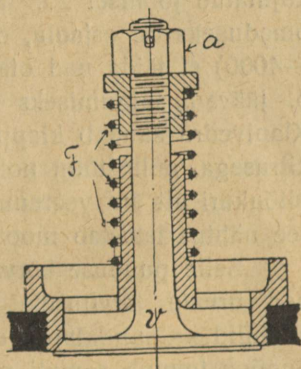
- 1) Gaasijaotus-seadised klappventiilidega,
- 2) " " kolbventiilidega,
- 3) " " eriliste pöörlevate kraanventiilidega,
- 4) gaasijaotus-seadised eriliste pöörlevate kolbventiilidega

ja veel mõned teised. Eeltoodud liigitustest tulenevad ka mootorite nimetused nagu siibermootorid, klappmootorid jne.

Klappventiilid jagunevad oma töötamise põhimõtte järele veel kolme alaliiki:

- 1) Automaatklapp-ventiilid,
- 2) tõukeklapp-ventiilid,
- 3) sundklapp-ventiilid.

Automaatklapp-ventiilideks nimetatakse ventiile, mis avanevad ilma ühegi lisamehhanismita ainult imemistaktil silindris tekkiva vaakuumi (õhu hõrenemise) mõjul, sest imemistakti algul, kolvi allaliikumisel, tekib kolvi taga 0,4—0,7-atmosfääriline õhuhõrend. Et aga ventiilklapp *v* (joonis 34) avaneb silindril sissepoole, rõhub välisõhk, mille surve ületab silindris asuva gaasi rõhumise (0,4—0,7 atmosfääri), ventiilklapi lahti ja voolab silindrisse. Kui silinder täitub õhuga teatava määraneni, millega väheneb ka atmosfääriline surve-
tevahe välise ja silindris asuva gaasi vahel, ületab vedru *F* vaakuumi mõju ja tõmbab klapi kinni. Klapi lahtioleku



Joon. 34.

aeg oleneb vedru pinevusest ja seda saab reguleerida mutriga *a*. Praegusajal tarvitatakse automaatklapp-ventiile ainult väikesevõimsuselistes $\frac{1}{2}$ —6-effektiiv-hobusejõulistest mootorites. Ühtlasi peab siis ka mootori tiirude arv olema väike (300—600), sest ventiiliklapp ei ole mehaaniliselt seotud väntvõlliga ega suuda seega tema avanemine järgida kolvikäigule, s. o. klapp avaneb liiga hilja, mille tõttu silindrid ei saa gaasiga korralikult täituda. Ka avaldab vedru pinevusele mõju temperatuur, mille tagajärjel on alaline reguleerimine tarvilik. Kõik need asjaolud vähendavad mootori võimsust. Näiteks 6-hob.-jõuline mootor, mille tiirude arv 1500, kaotaks automaatklapp-ventiili korral 28% sellest võimsusest, mis temal oleks tõukeklapp-ventiili korral. Automaatventiile saab tarvitada ainult imemisventiilideks, kuna väljaviske-ventiilid peavad igal neljataktilisel mootoril olema mehaanilised, sest mootoris saab automaatklapp-ventiil töötada ainult silindris tekkiva vaakuumi mõjul.

Tõukeklapp-ventiiliks nimetatakse ventiili, mille klapi avab nokkvõll ja suleb vedru. Selle ventiili tegevus on kujutatud joonisel 29. Ka tõukeklapp-ventiilide halvaks omaduseks on asjaolu, et suure tiirude arvu korral (3000—4000) ei täida nad otstarbekohaselt oma ülesannet, s. o. jäävad sulgumiseks inertsioonmõjude tõttu laisaks. Klapi vedru suudab klappi kinni tõmmata ainult teatava kiirusega, mille tõttu nokkvõlli nokk on juba ammu klapi tõukuri alt ära veerenud, kui klapp kinni langeb, ja see nähtus takistab mootori tiirude arvu tõstmist.

Selle puuduse kõrvaldamiseks on viimasel ajal mõned firmad tarvitusele võtnud täiesti mehhaniseeritud ventiilid — sundklapp-ventiilid, s. o. ventiilid, mille sulgumine toimub samuti mehaaniliselt nagu avaneminegi. Nende ventiilide hulka kuuluvad ka kolb- ja kraan-ventiilid.

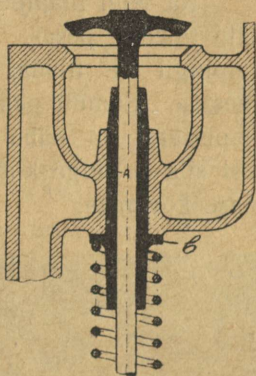
Praegusajal tarvitatakse pea erandita tõukeklapp-ventiilidega mootoreid, välja arvatud need mootorid, mille

tiirude arv minutis tõuseb 4000-ni. (Käesolevas raamatus vaatleme ainult tõukeklapp-ventiile. Asjasthuvitatud leiavad teiste ventiilisüsteemide kohta kirjelduse sama autori „Autotehnika mootorite osast“.)

Ventillide klappid.

Klappventiilide klappide ülesandeks on juhtida värsket põlemisvõimelist gaasi mootori silindritesse ja põlenud gaasi silindritest välja.

Klappide materjaliks tarvitatakse nikkelterast või nikkelvolframvanaadium-terast (15% volframit), sest nii nikkel- kui ka nikkelvolfram-terasest klappid ei tõmbu kõrges temperatuuris kõveraks ega hapendu. Eriti tähtis on see väljaviske-klappide puhul, kuna need töötavad kogu aja kõrges temperatuuris (umbes 600° C). Odavamates mootorites tarvitatakse ka malmist klappe. Neil klappidel on klapipea malmist, kuna säär on terasest, mis on vindiga klapipesasse keeratud ja siis kinni needitud või kohe elektriliselt kokku sveisitud.



Joon. 35.

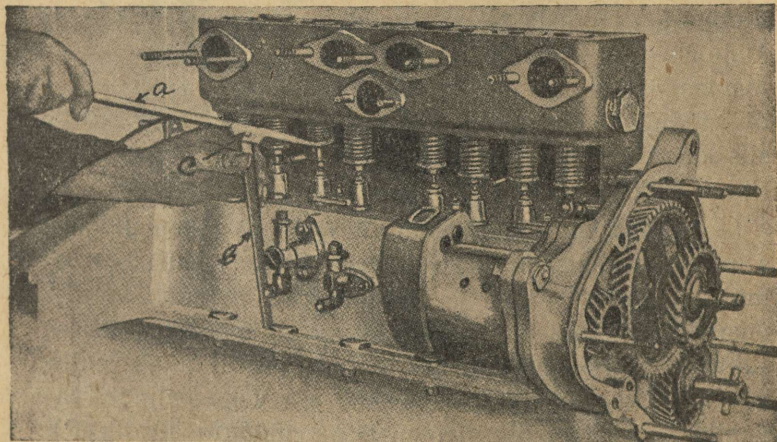
Klappe on mootori silindrites kõige vähemalt kaks, s. o. üks imemis- ja üks väljaviske-klapp. Kui aga silindri ruumala on suur ja mootor peab töötama võrdlemisi kiirete tiirudega, siis asetatakse ühte ning samasse silindrisse kas kolm või neli klappi. Mis puutub ventiilide asetusse mootoris, siis esineb see väga paljudes variantides, millest suuresti oleneb ka mootori kvaliteet¹⁾. Üldjoontes võime eraldada kaks asetusviisi: ventiilid on paigutatud kas silindriploki küljele või silindri kaande.

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“ lk. 141 jj.

Klappide rikked.

Klappides esinevaks rikkeks võib olla kõigepealt, et nad pole gaasitihedad, mis on tingitud näiteks pikaajalisest töötamisest, mille mõjul klapi pesa ja klapi serv on ära põlenud ning seega gaasitiheduse kaotanud. Kõige rutemini põlevad ära väljaviske-klappide ääred, mis töötavad kogu aja kõrges temperatuuris, sest nad on ümbritsetud alati palavatest gaasidest, mille temperatuur on 500° — 600° C ja hilise süüte ning lahja gaasisegu puhul isegi veel kõrgem. Seda pahet saab kõrvaldada klappide lihvimisega.

Ka võib klapi pesa olla ära paindunud ega istu seetõttu tihedalt pesas. Säärane klapp tuleb uuendada või treipingil üle treida, või sellekohase freesijaga õigeks freesida. Samuti peab klapi tingimata uuendama, kui klapisäärel on näha juhtlaagri kohal kulumise märke, sest siis ei lange klapp õieti oma pesale ning teeb viimase kõveraks.



Joon. 36.

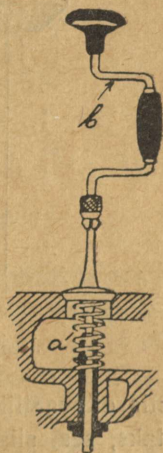
Ka võib klapisäär juhtlaagris ära pigitada, mida on võimalik kõrvaldada bensiiniga pestes.

Mõnikord murdub klapisääre ots pannitihvti augu kohalt katki. Sel korral tuleb klapp uuendada.

Kõike ülalesitatut arvestades peab alati paar tagavaraklappi kaasas pidama, et hädakorral oleks võimalik rikkinenud klappe uuendada.

Ventiiliklappide lihvimine ja korraldamine.

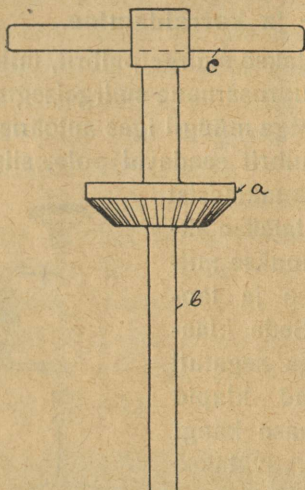
Klappide lihvimiseks tarvitatakse smirgelpulbrit, millest vedela määreainega tehakse pudrusarnane smirgelsegu. Ka on seda smirgelsegu plekk-karbige müügil igas autoäris. Kui aga olukorra tõttu smirgelpulbrit saadaval pole, siis võib selleks eduga tarvitada näit. aknaklaasist tehtud klaaspulbrit. Selleks purustatakse aknaklaas väikesteks tükkideks, pannakse mitmekordse kõva linase riide sisse ja taotakse haamriga alasil tolmuks. Seda klaasitolmu tarvitataksegi määreainega segatult klappide lihvimiseks. Lihvitavad klapid vabastatakse vedrudest (sellekohase kangi abil, nagu näidatud joonisel 36), avatakse klappide korgid või võetakse silindrikaas maha (vastavalt mootori konstruktsioonile), ja asetatakse klapipea ja juhtlaagri vahele nõrk vedru *a*, nagu kujutatud joonisel 37. Siis võitakse klapiäär smirgelseguga ja hakatakse klapivindlaga *b* klappi, teda vastu pesa surudes, ühtlaselt $\frac{3}{4}$ ringi võrra edasi-tagasi pöörama. Iga pöörde järel vähendatakse käe survet vindlale, mille tõttu vedru *a* klapi üles kergitab; seega avaneb smirgelsegule võimalus kohenduda. Tuleb silmas pidada, et klappi ei hõõrutaks ühel kohal, vaid temale vähehaaval ka ringiliikumist antaks. Lihvimine kestab seni, kuni klapiäär muutub kogu oma ulatuses haljaks. Kui aga klapiäärel on näha veel musti plekke, siis peab lihvimist jätkama kuni plekkide kadumiseni. On klapp lihvitud, siis võib tema tihedust proovida sel teel, et klapp



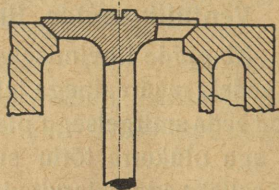
Joon. 37.

asetatakse kohale ja kallatakse klapi pesa ääre juurde bensiini. Kui bensiin läbi imbub, siis pole klapp gaasitihe.

Sel puhul kui mõni klapi pesa on vildakuks taotud, ei aita siin üksnes lihvimine, vaid peab enne seda klapi pesa freesijaga üle freesima. Säärane freesija on näha



Joon. 38.



Joon. 39.

joonisel 38. Freesija *a* on asetatud säärele *b*, mille läbimõõt peab vastama klapi juhtlaagri läbimõõdule, sest kui säär on veidi peenem, siis ei saa freesijat otse juhtida ja ta löikab klapi pesa kõveraks. Freesijat aetakse ringi käepidemega *c*.

Freesimisega peab olema kau-

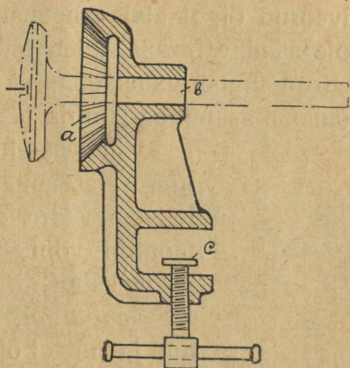
nis ettevaatlik, et klapi pesa ülemäära sügavaks ei lõigataks, sest siis takistub gaaside vool klapi all. Normaal-
ses sügavuses istuv klapp on kujutatud joonisel 39.

Üldse peab klapi pesade freesimist ette võtma ainult hädakorral, sest sagedase freesimise korral vajub klapp sügavale ja võib isegi juhtuda, et silindriline freesitakse jahutussärgini läbi. Samuti pole tarvis ka lihvimist sagedasti korrata, vaid ainult siis, kui seda asjaolu tõesti nõuab.

Selleks et klapid omavahel segi ei läheks, märgitakse nad kárniga numbrijärjekorras ära, alates esimesest silindrist.

Juhtumil, kui klapi pesa on kõver, tuleb ta kas treipingil või sellekohase freesijaga õigeks lõigata. Selleko-

hase freesija läbilõige on näidatud joonisel 40, kus *a* on freesija koonusekujuline lõikehammastik ja *b* puks, millesse asetub klapisäär. Freesija ise keeratakse kruviga *c* laua serva külge kinni. Freesimiseks määratud klapp asetatakse freesijasse ja pööratakse vindlaga ringi, surudes seejuures sedavõrt kõvasti vindlapead, et freesija hambad *a* klapi äärt lõikavad. Peale klappide lihvimist tuleb klappipesa ja juhtlaagrid puhtaks pesta.



Joon. 40.

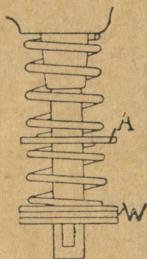
Klappide vedrud ja nende rikked.

Üheks tähtsaks organiks gaasijaotus-mehhanismis on klappivedru. Vedru peab olema võimalikult elastne ja omama nõutavat pinevust, mis vastaks niihästi mootori tiirude arvule kui ka klapiava pinnale, sest kiirete tiirudega mootori korral peab vedru ületama klapi võrdlemisi suure inertsjõu, et klapp võimalikult ühtlaselt järgneks nokkvõlli nokale.

Vedrudes tekkivaist rikkeist võib esineda esiteks vedru suremine, s. o. vedru elastsuse kui ka pinevuse langemine, ja teiseks vedru katkimurdumine. Kõige kiiremini surevad väljaviske-klappide vedrud. Eriti põhjustab mootori võimsuse langust väljaviskeklapi-vedrude pinevuse vähenemine, sest säärasel puhul on klappid mootori kiirete tiirude korral klapi inertsuse mõjul suuremas nurkulatuses lahti ja see võimaldab töötanud gaaside tagasivoolu silindrisse. Lõtvade vedrude korral esineb ka klappide kloopimist, sest nõrk vedru tõmbab klapi alles siis suure

hooga vastu pesa, kui nokkvõlli nokk on tõukuri alt juba ära pöördunud.

Nende nähtuste ärahoidmiseks kantagu hoolt, et klapi vedrud õigel ajal vahetataks. Kui aga vedrusid kohe pole saadaval, siis tuleb imemis- ja väljaviske-klappide vedrud ümber vahetada, sest imemisklapi-vedrud töötavad madalamas temperatuuris ja on seepärast samavanuselitest väljaviske-klappide vedrudest pinevamad ning elastsemad. Imemisklappidel töötav lõdvem vedru ei mõju nii suuresti kaasa mootori võimsuse langemisele ega sünnita ka leeksüüteid.



Joon. 41.

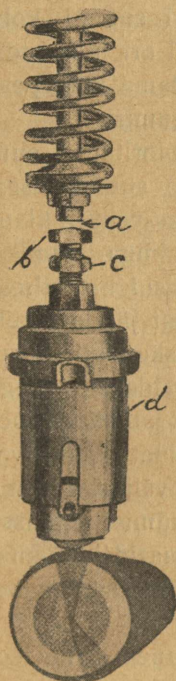
Juhtumil, kui klapi vedru on katki läinud ja uut ei ole, siis pööratakse vedru katkised otsad — üks vastu panni ja teine vastu klapisääre juhtlaagrit, millega kõrvaldatakse vedrupoolte üksteisesse pöördumine, sest vedru välisotsad on alati tasapinnalised. Ka võib seda viga veel kõrvaldada nii, et vedru katkiste poolte vahele asetatakse liistak (seib) A (joon. 41), mis takistab vedrupoolte üksteisesse pöördumist ¹⁾.

Klapitõukuri ja -sääre vahelise kauguse reguleerimine.

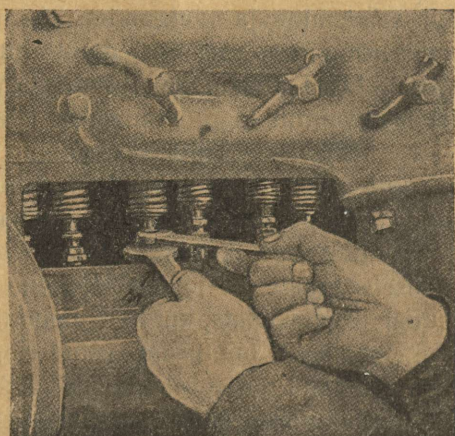
Peale klapi lihvimist tuleb kõigil klappidel reguleerida klapisääre ja -tõukuri vaheline kaugus. See vahe, nagu juba eespool kõneldud, on jäetud klapisääre paisumisruumiks. Kui vahe pole vastavalt reguleeritud, toetub klapisäär tõukurile, mille tõitu klapp ei saa sulguda ning kaotab seega gaasitiheduse. See vahe on väljaviske-klappidei suurem ja imemisklappidel väiksem. Väljaviske-klappide paisumisvahe on 0,2—0,6 mm ja imemisklappide oma 0,1—0,3 mm. Paisumisvahe suurused on märgitud

¹⁾ Üksikasjalisemalt klappide ja vedrude rikete kohta vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 186 jj.

iga mootori jaoks autole kaasa antavas käsiraamatus, mis-
pärast pole mõtet neid suurusi siin üksikult mootorite
järel loendada.



Joon. 42.



Joon. 43.

Paisumisvahe *a* (joonis 42) reguleerimine toimub tõukuri reguleerimispol-
diga *b*, milleks keeratakse kontrmutter *c*
lahti, asetatakse klapisääre ja -tõukuri re-
guleerimispolldi vahele plekist kaliiber,
mille paksus vastab paisumisvahe suuru-
sele, ja keeratakse polti *b* seni üles, kuni
kaliiber on kinni pigistatud. Nüüd hoitakse ühe kruvivõt-
mega reguleerimispolldi pea paigal, nagu näidatud jooni-
sel 43, ja teise võtmega *n* kinnitatakse kontrmutter.
Tuleb silmas pidada, et klapi-
tõukurite ja -sääre vahe
vastaks täpselt firma poolt antud suurusele. Kui vahe
on liiga suur, siis ei avane ega sulgu klapi-
d õigel ajal ning hakkavad klõbisema. Kui aga vahe on natuke väik-
sem, kaotavad klapi-
d paisumise tagajärjel gaasitiheduse.

Ventiili klappide avanemine ja sulgumine.

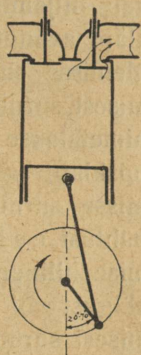
Senini oletasime asja lihtsustuseks, et nii imemis- kui ka väljaviske-ventiilide klapid avanevad ja sulguvad kolvi surnudseisangutes. Tegelikult aga pole asi nii. Klapi avanemine ja sulgumine ei sünni sugugi kolvi surnudseisangutes, vaid igal mootoritüübil eri momendil, vastavalt kolvi seisangule silindris. Vaatame kõigepealt väljaviske-ventiili klapi avanemist ja sulgumist.

I. Väljaviske-klapp avaneb igal mootoritüübil enne seda, kui kolb jõuab töötaktiga alumisse surnudseisangusse. Selle põhjuseks on, et kui väljaviske-ventiili klapp avaneks alles siis, kui kolb jõuab töötaktiga alumisse surnudseisangusse, ei jõuaks töötanud gaasid nii kiiresti silindrist välja voolata, kui kolb neile tagant järele liigub, ja selle tagajärjel, hoolimata avatud väljaviske-klapist, surutaks töötanud gaasid kokku ja nad avaldaksid seega kolvi ülesliikumisel suurt vastusurvet, mis langetab mootori võimsust. Selleks et töötanud gaaside vastusurvet kolvile väljaviske-taktil vähendada, avaneb väljaviske-ventiili klapp töötakti lõpul enne kolvi jõudmist alumisse surnudseisangusse, mis annab töötanud gaasidele võimaluse ajaks, kui kolb hakkab alumisest surnudseisangust üles liikuma, silindrist välja voolata.

Seda nähtust, et väljaviske-klapp avaneb enne teoreetilise töötakti lõppu, nimetame eelväljaviskeks. Tema väärtus märgitakse igal mootoril kolvi eemalseisangu kaugusega alumisest surnudseisangust või kraadides väntvõlli põlve eemalseisanguga oma alumisest surnudpunktist. Keskmiselt kõiguvad eelväljaviske väärtused protsentides 2%—32% kolvikäigust ja kraadides 20°—70°. Kraadides märgitud eelväljaviske väärtust nimetame eelväljaviskenurgaks.

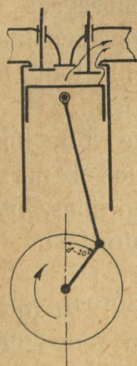
Eelväljavise on kujutatud joonisel 44. Harilikult märgivad autofirmad protsentide asemel eelväljaviske väärtuse otsekohe millimeetrites kolvi eemalseisangu kaugusega alumisest surnudpunktist.

II. Nüüd vaatame, millal peab väljaviske-ventiil suletama. Teoreetiliselt peab see sündima momendil, mil kolv jõuab ülemisse surnudseisangusse. Tegelikult aga ei suleta väljaviske-ventiili kolvi jõudmisel ülemisse surnudseisangusse, vaid peale seda, kui kolb on teatava osa oma käigust (mis märgitakse protsentides või otsekohe millimeetrites) ülemisest surnudseisangust alla liikunud, ja seda nähtust nimetame järelväljaviskeks.



Joon. 44.

Järelväljaviske põhjuseks on, et väljaviske-takti lõpul, mil klapp on peaaegu juba oma pesasse langemas, s. o. klapp seisab peaaegu suletult, tekitab klapp väljavoolavatele töötanud gaasidele suurt vastusurvet ning nad surutakse survekambrisse kokku. Kuid väljaviskeklapi hilisem lahtihoidmine võimaldab neile töötanud gaasidele veel teatavat väljavoolu. Kui aga klapp oleks varemini suletud, jääks silindrisse rohkem töötanud gaasi, mis oma alla teatava ruumala võtab ning seega takistab silindri täitmist värskete gaasidega. See asjaolu vähendaks mootori võimsust.



Joon. 45.

Järelväljaviske väärtus on 0%—2% kolvikäigust. Samuti märgitakse ka järelväljaviset kraadides, mida on väärtvõlli põlv eemal oma ülemisest surnudpunktist. Järelväljaviske väärtus kraadides on 0°—20°, nagu näidatud joonisel 45.

Praegusajal leidub ka mootoritüpe, millel väljaviske-ventiili klapp sulgub teoreetilise väljavisketakti lõpul enne kolvi jõudmist ülemisse surnudseisangusse. Säärast nähtust nimetame väljaviske eelsulgumiseks. Väärtvõllil vastab selle eelsulgumise ulatus nurgale, mille suurus on kraadides 0°—10° ja mida nimetame väljaviske eelsulgumise nurgaks.

III. Imemisklapi avanemine ei lange samuti kokku kolvi ülemisse surnudseisangusse jõudmisega, vaid ta avaneb hiljemini või isegi varemini. Nähtust, et imemisklapi avanemine sünnib peale seda, kui kolb on jõudnud ülemisse surnudseisangusse, s. o. kolb on liikunud ülemisest surnudseisangust teatava % oma käigust allapoole, nimetatakse imemise hilinemiseks. Kui aga imemisklapp avaneb väljaviske-takti lõpul enne kolvi ülemisse surnudseisangusse jõudmist, siis nimetame seda nähtust eelimemiseks. Nii eelimemise kui ka imemise hilinemise väärtus märgitakse kas protsentides kolvikäigust või kraadides, mida väärtvõlli põlv on eemal ülemisest surnudseisangust.

Imemise hilinemise kui ka eelimemise väärtus oleb suuresti mootori tiirude arvust ja mootori survekambri kui ka seesmise gaasijaotus-mehhanismi konstruktsioonist. Praegusajal on kahte liiki mootoreid: ühed, millel imemise hilinemise väärtus on järelväljaviskkest suurem, ja teised, millel imemise hilinemise väärtus on järelväljaviskkest vähem või mil mootor töötab eelimemisega, s. o. mil eelimemisel kui ka imemise hilinemisel avaneb imemisklapp enne väljaviske-klapi sulgumist, mille tõttu nii memis- kui ka väljaviske-klapid on ühel ajal lahti.

Väärtvõlli põlve moodustatud nurka, mille võrra imemis- ja väljaviske-taktid ühte langevad, nimetame imemise kattenuurgaks. See kõigub 0° — 60° piirides, näiteks „Renault“-firma 18-hob.-jõulisel mootoril on ta isegi 61° .

Eelimemise väärtus on protsentides 0 — 12% kolvikäigust ja kraadides, mida väärtvõlli põlv on eemal ülemisest surnudpunktist, 0° — 40° . Imemise hilinemise väärtus on 0 — 2% kolvikäigust ja kraadides 0° — 20° .

Eelimemine on põhjustatud mitmest asjaolust, mida ruumipuudusel siinkohal pole võimalik esitada. (Nende nähtuste lähema käsitluse leiavad asjasthuvitatud sama autori „Autotehnika mootorite osast“.)

IV. Imemisklapp sulgub peale seda, kui kolb on alumisest surnudseisangust teatava osa oma käigust ülespoole liikunud, s. o. imemisklapp sulgub teoreetilise surumistakti algul. Säärase nähtuse põhjuseks on, et kiire kolviliikumise tõttu ei suuda värsked gaasid nii suurel määral läbi klapiava silindrisse voolata, kui kolb allaliikumisel oma järel ruumala sünnitab. Seega on kolvi jõudmisel alumisse surnudseisangusse silindris võrdlemisi suur — 0,4—0,7-atmosfääriline vaakuum, mille kaotamiseks tulebki imemisklappi ka veel siis lahti hoida, kui kolb juba alumisest surnudseisangust ülespoole liigub, sest siis täitub silinder suuremal määral värskel gaasiga; ka voolab värskel gaas silindrisse peale viimase täitumist oma elavjõu arvel. Samal momendil, mil värskel gaas on silindri täitnud ja tahab hakata silindrist välja voolama, sulgub imemisklapp.

Nähtust, et imemisklapp sulgub pealpool kolvi alumist surnudseisangut, s. o. teoreetilise surumistakti algul, nimetame järel-imemiseks. Tema väärtus on protsentides 2—50% kolvikäigust, ja kraadides, mida vāntvõlli pōlv on eemal oma alumisest surnudseisangust, 30°—100°. Seda 30°—100°-list nurka nimetame järel-imemise nurgaks. Jārelimemine on näidatud joonisel 46.

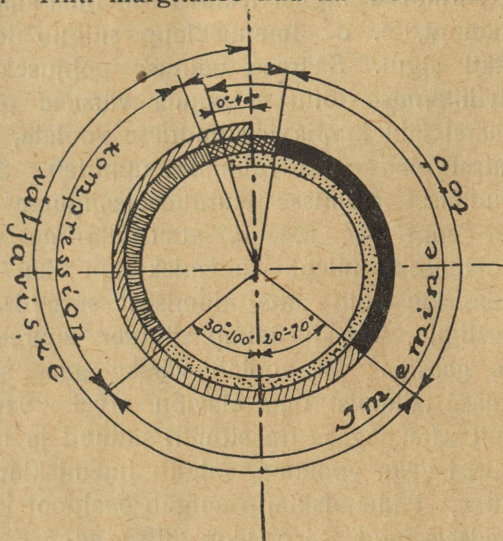
Nāitliku pildi gaaside jaotuse kohta annab diagramm 47, kus on antud imemise hilinemise, eelimemise, jārelimemise, väljaviske eelsulgumise ja jārelväljaviske maksimum- ja miinimumpiirid.

Eelimemist, imemise hilinemist, jārelimemist, väljaviske-eelsulgumist ja jārelväljaviset nimetame gaasijaotuse dimensioonideks. Neid tuleb silmas pidada mootori kokkupanemisel nokkvõlli ühendamiseks vāntvõlliga. Gaasijaotuse dimensioonid on iga mootori-



Joon. 46.

tüübi jaoks firmade poolt sellekohastes käsiraamatutes märgitud. Tihti märgitakse nad ka hoorattale.



Joon. 47.

Selgituseks on alljärgnevas tabelis antud mõnede auto-firmade mootorite imemis- ja väljaviske-ventiilide avanemised ja sulgumised vääntvõlli põlve eemalseisangu kraadides.

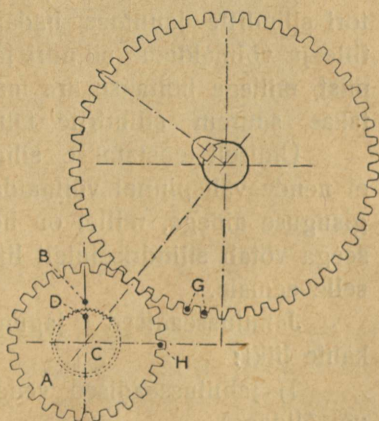
Firma nimetus	Võimsus	Silindri läbimõõt mm	Kolvikäik mm	Imemisventiil			Väljaviskeventiil	
				Eelavane	Imemise hilinemine	Järelavane	Eelväljaviske	Järelväljaviske
Renault . . .	40	110	160	290	—	103°	68°	24°
Renault . . .	18	85	140	450	—	87°	61°	16°
Steyer Amp XII	6/30	61,5	88	6°	—	42°	48°	16°
Steyer „ VII	12/50	88	110	10°	—	32°	50°	12°
Steyer „ IV	7/23	76	110	15°	—	36°	50°	15°
Wanderer . . .	5/20	64,5	100	2°	—	41°	50°	6°
De Dion-Bouton	10	—	—	—	10°	45°	45°	0°
Lorraine-Dietrich	12	—	—	—	7°	54° 31'	43° 28'	4°
Farmann . . .	40	—	—	—	15°	42° 30'	40°	1°

Nagu eespool mainitud, märgivad paljud firmad ventiiliklappide avanemised ja sulgumised $\frac{0}{100}$ kolvikäigust, mis avaldatakse harilikult millimeetrites. Tutvumiseks on toodud ka sellele vastav alljärgnev tabel.

Firma nimetus	Võimsus Kolvikäik mm		Imemisventiil		Väljaviske-ventiil	
			Imemise hiline mine mm	Järellime mine mm	Eelväljavise mm	Järelväljavise mm
Ford	11	93	1,5	14	8	8
Citroën	10	100	2	15—16	17—20	0
Peugeot	5	88	0,6	4	15,5	0,1
Panhard-Levassor	—	140	4—4,5	13,0	16,0	0
Voisin, tüüp C ₈	18	120	0	10,0	18,0	0,1
Voisin, tüüp C	—	140	0	11,0	20,0	0,1

Nokkvõlli kohaleseadmine.

Üheks tähtsamaks toiminguks mootori kokkupanelisel on nokkvõlli kohaleseadmine. Nagu eelmisest teame, on nokkvõll ühendatud vääntvõlliga kas hammasrataste või keti kaudu, kuid ühendamine peab olema tehtud sääraselt, et nokkvõll õigel ajal ventiilide klappid avaks ja suleks, nagu see teatava mootori jaoks on firma poolt kindlaks määratud. Kui seda asjaolu silmas ei peeta ja nokkvõlli hammasratas või kett ühendatakse vääntvõlli hammasrataga umbkaudu, ei avane ega sulgu klappid õigel ajal ning mootor tõrgub töötamast või töötab nõrgalt.



Joon. 48.

Nokkvõlli kohaleasetamise lihtsustamiseks on harilikult nokkvõlli ja väntvõlli hammasrataste vastavatele hammastele, nagu joonisel 48 näha, vabriku poolt märgid tehtud. Esiteks peab väntvõllile *C* tehtud märgi *D* järel väntvõlli hammasratta *A* väntvõlliga ühendama nii, et hammasratta märk *B* asuks võlli märgi *D* kohal. Selle järel ühendatakse nokkvõlli hammasratas väntvõlli hammasrattaga nii, et väntvõlli hammasratta märgitud hammas *H* asuks nokkvõlli märgitud hammaste *G* vahel.

Nokkvõlli kohaleseadmine võib toimuda ka dimensioonide abil, mis on märgitud väntvõlli eemalseisangu kraadides ülemisest surnudpunktist. (Selle kohta vaata lähemalt sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 179 ja 180.)

Mootori jahutus.

Jahutusseadiste ülevaade.

Nagu teame, tekib kütteaine põlemisel mootori silindris kõrge temperatuur, 1100—2000° C, mis teeb mootori silindrite jahutuse hädatarvilikuks, et jahutada ventiile ja võimaldada silindri ja kolvi seinte vahelist õlitamist, millega hoitakse ära materjali rikked ning saavutatakse suurem silindrite täiteaste värskete gaasidega¹).

Üldiselt teostatakse silindriseinte jahutus sel teel, et nende välispinnal võimaldatakse kokku puutuda mingisuguse ainega, millel on hea soojusejuhtivus ning mis seega võtab silindriseintelt liigse soojusenergia ja juhib selle eemale.

Jahutusseadised jagunevad jahutusviisi järele kahte liiki:

1) jahutusseadised vedelikkudega (vee, veelahuste või õlidega),

2) jahutusseadised õhuga.

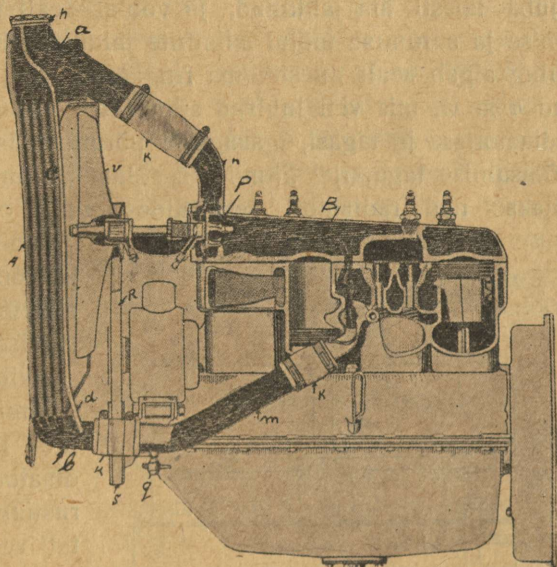
¹) Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 517 ja 525.

Selle järele, kuidas tekitatakse veeliikumine läbi silindrite jahutussärgi, jagunevad jahutusseadised kahte liiki :

- 1) pump-jahutusseadised,
- 2) termosifon-jahutusseadised.

Pump-jahutusseadised.

Pump-jahutusseadises tekitatakse vee ringvool läbi silindrite jahutussärgi pumba abil. Jahutusseadisesse kuuluvad: veejahutaja ehk radiaator, veepump ja ventilaator. Radiaatori ülesandeks on silindrite

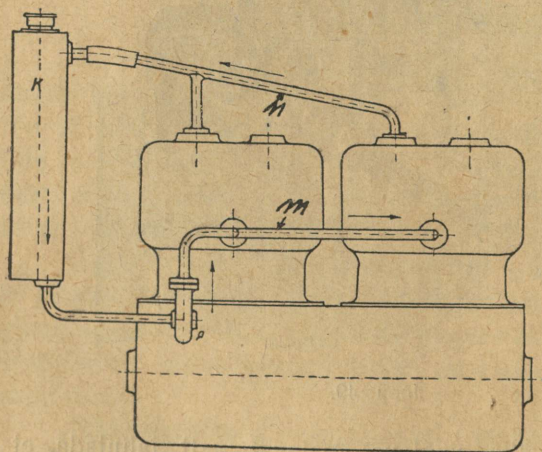


Joon. 49.

jahutussärgist välja voolavat palavat vett jahutada, et võiks sama vett silindrite jahutussärki uuesti tagasi saata. Radiaator koosneb paljudest vertikaalsetest peenikestest vasktorudest, millest silindrist välja voolav palav vesi läbi voolab ning seega silindritest kaasa võetud soojushulga õhukeste toruseinte kaudu radiaatori torustiku va-

helt läbi voolavale õhule edasi annab. Alalise õhuliik-
mise tekitamiseks läbi radiaatori torustiku asetatakse to-
rustiku taha ventilaator.

Pump-jahutusseadis on kujutatud joonisel 49 („Ford“-
mootoril). Vesi B imetakse silindrite jahutussärkidest
tsentrifugaalpumpa P , kust ta pumba tiibadega surutakse
tsentrifugaaljõu mõjul torusse n ; sealt ta voolab radiaa-
tori ülemisse veekasti a , nagu joonisel nooltega näida-
tud. Radiaatori ülemisest veekastist läheb vesi mööda
peenikesi jahutustorusid alumisse veekasti b , kuhu jõudes
ta on juba täiesti ära jahtunud, ja voolab sealt pumba
 P imemise ja surumise mõjul silindrite jahutussärkidesse
edasi ning algab sealt uuesti oma ringkäiku. Selleks et
veetorud n ja m , mis vett juhivad silindrite jahutussärki-
dest radiaatorisse ja tagasi, igasuguste pörutuste ja radi-
aatori õõtsumise tagajärjel liitmikkudest lahti ei murduks,
ühendatakse nad radiaatori veekastide torude otstega



Joon. 50.

kummist
jätktorude k
abil, mis õõtsu-
sumise mõju
hävitavad.

Õhuliiku-
mise läbi radi-
aatori to-
rustiku teki-
tab ventilaa-
tor v , mille
paneab pöör-
lema vânt-
võlli otsa
kinnitatud

rihmaratas S rihmaga R . Vee kallamine radiaatorisse
toimub korgi h kaudu ja vett saab jahutusseadisest välja
lasta kraanist q . Et vältida aururive tekkimist radiaa-
toris, mis võib juhtuda, kui vee temperatuur tõuseb moo-

tori ülekoormamisel liiga kõrgeks, on ülemise veekasti a veekallamiskorgi alune õhutoru d välisõhuga ühendatud. Toru d ots on juhitud auto raamistikku alla, et temast väljavoolav aur ei tõkestaks juhi vaadet sõiduteele ega teeks auruseks auto esimest tuuleklaasi, mis autojuhti varjab.

Ülalesitatud jahutusseadises oli pump asetatud üles silindrikaanele. Harilikult on jahutuspump silindriplokist lahus ning asetatakse toru vahele, mis saadab jahutusvett radiaatori alumisest veekastist silindrite jahutussärki, nagu näha joonisel 50. Kui silindrid on mitmes plokis, siis hargneb jahutusvee-torustik m , vastavalt plokkide arvule, pumba järel üksikutesse silindriplokkidesse; samuti saadetakse vesi silindriplokkide jahutussärkidest harutorude n kaudu radiaatori k ülemisse veekasti.

Kirjeldatud jahutusseadised on automootorites kõige harilikumad. Peale nende tarvitatakse veel teissuguseid, eriehitusviisiga pumpjahutus-seadised, millel ruumipuumuse tõttu siinkohal pole võimalik peatuda. (Asjasthuvitatud leiavad nende kirjelduse sama autori „Autotehnika mootorite osast“.)

Termosifon-jahutusseadis.

Termosifon-jahutusseadises ei toimu vee ringvool läbi silindrite-jahutusseadise pumbaga, vaid automaatselt vee tiheduse muutumise tõttu vee soojenemise tagajärjel mootori jahutussärgis, s. o. vee tiheduse vahe mõjul mootori jahutussärgis ja radiaatoris, sest vee tihedus ning ühes seega vee ruumala sõltuvad vee temperatuurist.

Oletame nüüd, et silindrite jahutussärkides on vee temperatuur 90°C ja radiaatoris 30°C ; siis on radiaatoris asuva vee tihedus silindrite jahutussärgis asuva vee omast 1,03146 korda suurem, ehk teiste sõnadega: radiaatoris asuv vesi on 1,03146 korda silindrite jahutussärgis asetsevast veest raskem. Selle tagajärjel surub radiaatoris olev vesi oma raskuse ülekaalu tõttu silind-

rite jahutussärgist kergema vee välja ja voolab ise asemele, kuid silindrite jahutussärki jõudmisel soojeneb külm vesi, sel määral nagu ta sinna voolab, samuti 90°-ni ja peab omakorda ruumi andma silindritest radiaatorisse voolanud veele, mille temperatuur jahutamise tagajärjel on langenud 30°-ni C. Selle tagajärjel tekib radiaatoris ja silindrite jahutussärgis asuvate veekogude omavaheline ümberasetumine, s. o. vee ringvool, mis kestab senikaua, kuni mootor töötab ning jahutusseadis on korras.

Termosifon-jahutus on õige laialdaselt tarvitusel, eriti sellepärast, et ta on lihtne ning odav. Kuid tema puhul peab hoolitsema selle eest, et radiaator oleks alati veega täidetud ja et vesi radiaatoris keema ei hakaks. Kummalgi juhtumil katkeb veeringvool läbi mootori jahutussärgi, mille tagajärjeks võib olla kolbide sisesööbimine silindrites.

Õhkjahutus-seadised.

Õhuga jahutuse korral, nagu teame, varustatakse silindrite seinad jahutussärgi asemel jahutusribidega, mille vahelt õhujuga läbi juhitakse. Õhkjahutuse korral on mootori silindrid kõik eraldi valatud, s. o. plokkmootoreid ei tarvitata, sest muidu ei saaks iga üksik silinder ümberringi jahutust ning mootor kuumeneks kohe üle. Õhuliikumine läbi jahutusribide tekitatakse kas loomulikult teel mootori edasiliikumisega, näiteks mootor-jalg-rataste puhul, või ventilaatoriga, mis õhu kas otsekohe silindrite peale paiskab, või õhk juhitakse ventilaatorist eritorustiku kaudu iga silindri juurde või surutakse mootori silindreid katva katte alla, kust ta ainult läbi ribidevahelise ruumi välja pääseb.

Radiaator ja jahutusvee-pump.

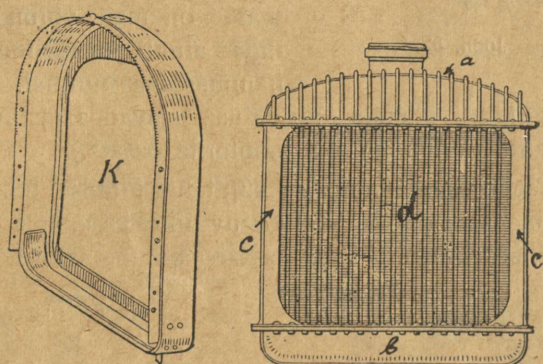
Nagu jahutusseadiste käsitusel nägime, on radiaatori ehk jahutaja ülesandeks silindri jahutussärkidest välja

voolavast veest teatavat soojushulka eemale juhtida, s. o. vähendada vee temperatuuri.

Autotehnikas tarvitavad radiaatorid jagunevad oma ehitusviisilt kahte pealiiki:

- 1) torustikradiaatorid,
- 2) kärgradiaatorid.

Torustikradiaatoril on ülemine veekast ühendatud alumise veekastiga peenikeste valgest vasest jahutustorude kaudu, mida mööda vesi ülemisest kastist alumisse kasti voolab ning seega oma soojushulga õhukeste toru-



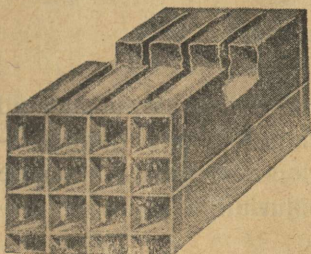
Joon. 51.

seinte (0,2—0,3 mm) kaudu torude vahelt läbi voolavale õhule edasi annab. Torude jahutuspinna suurendamiseks on kõik torud spiraalisarnaselt ümbritsetud õhukeste plekkribidega.

Joonisel 51 on näidatud torustikradiaator ja tema katekest *K*, kusjuures *a* ja *b* on veekastid, *c*— külgeraamid ja *d*— jahutustorustik, mis asetseb tihedas paralleelsüsteemilises ribastikus.

Kallimate radiaatorite hulka kuuluvad kärgradiaatorid, mille ehitusviis on väga mitmekesine. Vastandina torustikradiaatorile asetsevad nendes jahutustorud hori-

sontaalselt, kusjuures vesi tsirkuleerub neis torude vahel, kuna õhk voolab läbi torude. Kärgradiaatori kärjestiku ehituslik külg on näha joonisel 52.

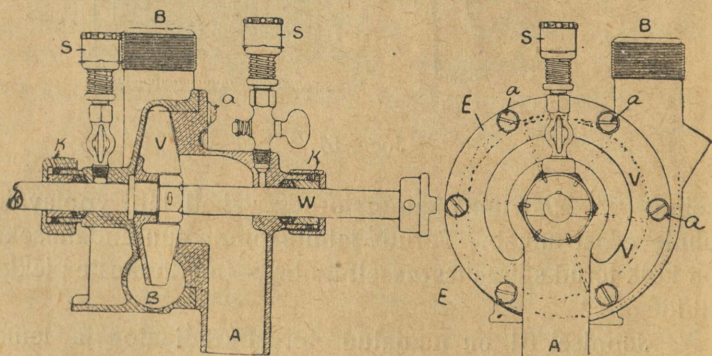


Joon. 52.

Nagu nimetasime, tekitatakse vee ringvool jahutusseadises sellekohase pumbaga. Seks otstarbeks tarvitatavad pumbad jagunevad nelja liiki: tsentrifugaal-, turbiin-, hammasratas- ja diafragma-pumbad. Käesolevas raamatus on meil võimalik peatuda ainult tsentrifugaal- ja hammasratas-pumbal. (Kõigi

pumbaliikide lähema kirjelduse leiavad asjasthuvitatud sama autori „Autotehnika mootorite osast“.)

Tsentrifugaalpump on kujutatud joonisel 53. Tema olulisemaks osaks on võllil istuv tiibratas *V*, mis pöörleb silindrilises kestas. Vesi jookseb pumpa võlli *W* juurest



Joon. 53.

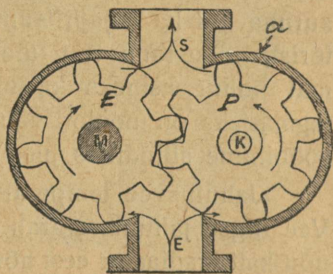
mööda toru *A*, kust ta tiibratta tiibadele satub ja sealt tsentrifugaaljõu mõjul surutakse vastu silindrikesta. Tekkinud surve mõjul hakkab vesi toru *B* kaudu edasi voolama mootori jahutussärki. Et aga vesi tsentrifugaaljõu

mõjul tiivult ära paiskub, tekib pumba võlli ümbruskonnas hõrendus ja see tekitab toru *A* kaudu vee juurdevoolu pumba. Pumba võlli *W* laagrid on mõlemalt poolt varustatud tihenduspuksidega *K*, et ära hoida vee väljaimbumist laagrite kaudu. Tihenduseks võib tarvitada palava tavoti või rasva sees immutatud linadest põimitud paela, mis ümber võlli mähitakse ja siis puksi surutakse. Ka on müügil olemas sellekohaseid tihenduspaelu. Pumbalaagrite määrimine toimub tavotiga, tavotitooside *S* kaudu.

Hammasratas-pump koosneb kahest pikkade hammas-
 mastega pronks-hammasrattast *E* ja *P* (joon. 54), mis on
 omavahel hammastega ühenduses ja pöörlevad kestas *a*.

Ringi veab hammasrattaid
 kas hammasratta *E* võll *M*
 või hammasratta *P* võll *K*.

Kui hammasrataste pöörle-
 mise suund on säärane,
 nagu joonisel nooltega mär-
 gitud, siis imetakse vesi
 sisse torust *E*, kust ta ham-
 maste vahega toru *S* pool-
 sele küljele kantakse ja seal
 hammaste vahelt teise ham-
 masratta hammastega välja



Joon. 54.

pressitakse ja toru *S* pool-
 sele küljele kokku surutakse, nii et vesi hakkab torusse
S edasi voolama. Toru *E* poolsele küljele, kust vesi
 hammasrataste hammaste vahedega ära kantakse tei-
 sele küljele, tekib hõrendus ja see kutsub esile vee lii-
 kumise mööda toru *E* pumba. Kui hammasrataste pöörle-
 mise suund muutub, siis muutub ka vee liikumise suund,
 s. o. hammasrattapumbaga on võimalik muuta veeli-
 kumise suunda torustikus, mille järele küll tegelikult moo-
 torites tarvidust ei ole.

Pumpade ringivedamine toimub vāntvõllilt kas ham-
 masrataste kaudu või rihma abil.

Jahutusvee temperatuur ja jahutusseadiste rikked.

Silindrite jahutussärgist väljavoolava vee temperatuur ei tohi langeda alla 70°C , sest siis tekiks liiga intensiivne silindritejahutus, mis mootori võimsust vähendaks, s. o. jahutusvesi, mille temperatuur on alla 70°C , mahutaks endasse suurema soojushulga, kui see on tarvilik silindriseinte jahutamiseks, mille tõttu silindrites gaas vähenenud soojushulga tõttu normaalselt ei paisu ega arenda seega tarvilikku survet kolvile. Samuti pole soovitatav vee temperatuuri tõus üle 95°C , sest harilikudes jahutusseadistes, kus radiaatori ülemine veekast on välisõhuga ühenduses ning vesi asub ühe-atmosfäärilise surve all, hakkaks vesi niisugusel puhul keema ning lahkuks auruna kui ka väljapritsumise teel õhutoru kaudu radiaatorist, mille tõttu vett tuleks alaliselt juurde lisada. Samal puhul esineks ka mootori ülekuumenemist, mille tagajärjeks on mootori võimsuse langemine, kolvide sisse-sööbimine silindrites jne.¹⁾

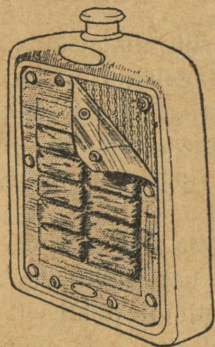
Jahutusvee temperatuuri reguleeritakse mitmet viisi. Vee liigse jahtumise ärahoidmiseks on kõige lihtsam abinõu katta radiaator eest nõutaval määral kinni, nagu näidatud joonisel 55. Seda reguleerimisviisi tarvitatakse talvel, kui on karta vee külmumist radiaatoris. Suure külma korral kaetakse kinni ka mootori kate, nagu näha joonisel 56.

Kuid kõige tähtsamaks reguleerimisvahendiks on erilised seadised, mida nimetatakse termostaateks ja mis vastavalt jahutusvee temperatuurile automaatselt reguleerivad kas vee liikumise kiirust läbi mootori jahutusseadise või õhu liikumist läbi radiaatori kärjestiku. Nimelt mõjub neis seadistes jahutusvee temperatuur teatavale termostaadi osale, näiteks erilise vedelikuga

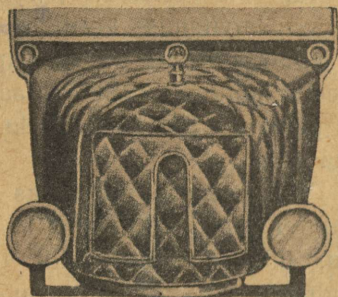
¹⁾ Et võimaldada jahutusvee temperatuuri jälgimist, varustavad mõned firmad mootori sellekohase erilise termomeetriga, mida nimetatakse motomeetrik. Selle ehituslik külg on toodud sama autori „Autotehnika mootorite osas“, lk. 234.

täidetud silindrile, mis vastavalt temperatuuri kõikumisele kas paisub või tõmbub koomale ning seega oma ruumala muutmise kaudu mõjustab sellekohast seadist, mis suurendab või takistab vee või õhu liikumist jahutusseadises. (Termostaatide lähem kirjeldus on esitatud sama autori „Autotehnika mootorite osas“, lk. 231 jj.)

Talvisel ajal tuleb eriliselt silmas pidada, et vesi radiaatoris ära ei külmuks. Seda on eriti karta, kui masin seisab pikemat aega väljas, näit. autode seisuplatsil. Niimetasime juba eespool, et mootor tuleb talvel pealt kinni



Joon. 55.



Joon. 56.

katta. Peale selle abinõu tarvitatakse vee külmumise ärahoidmiseks erilisi aineid, mis segatakse vee hulka ning mis alandavad vee külmumispunkti. Selleks tarvitatakse kas piiritust (võib olla ka denatureeritud piiritus), glütseriini või kloorkaltsiumi. Kui temperatuur ei ole alla -10° C, siis võib tarvitada piirituse ja vee segu vahekorras: kaks osa vett ja üks osa piiritust. See segu hangub -12° C allpool. Kui aga temperatuur on alla -15° C, siis on soovitatav võtta kuus osa vett, kaks osa piiritust ja kaks glütseriini. Selle segu külmumispunkt on alla -18 kuni -22° C.¹⁾

¹⁾ Lähemaid andmeid nende segude (lahuste) kohta vaata sama autori „Autotehnika mootorite osast“, lk. 237.

Mis puutub jahutusseadistes esinevatesse rikesesse, siis väljenduvad need harilikult mootori ülekuumenemises, s. o. vesi hakkab radiaatoris keema. Selle põhjuseks võib olla näiteks silindrite jahutussärgi kattumine kivis- tiseaga või ka radiaatoritorustiku kattumine mustuskorraga (nende halbuste kõrvaldamise meetodid on toodud sama autori „Autotehnika mootorite osas“). Peale selle võib mootori ülekuumenemist põhjustada veel lõdvalt pingu- tatud ventilaatoririhm, mille mõjul ventilaatori tiirud on aeglased, eriti veel siis, kui sama rihmaga töötab ka jahutuspump. *Jahutussärgi kivistumise korral keemeneb mootor, ilma et vesi keema hakkaks.*

Ka võib radiaatori jahutuskärjestik ummistuda so- gase vee tarvitamise korral ^{vee kühmest} või selle tagajärjel, et radiaa- tori jahutuskärjestik on väljastpoolt poriga täis pritsunud. Mõlemal juhtumil peab radiaatori tugeva veejoaga puh- takts pesema. Seestpesemiseks tuleb radiaator masinalt maha võtta.

Vee keemise põhjuseks võib olla ka asjaolu, et pump ei tööta korralikult. Ta on kas kulunud, võll katki, tiibketas võllil lahti, tiivad mingil põhjusel ära paindunud või katki või on transmissioon- ja pumba- võlli sidur lahti.

Algajal autojuhil võib ka juhtuda, et unustatakse kontrollida radiaatoris vee tasapinda, mis vee äraaura- mise tagajärjel on langenud liiga madalale ega suuda nõutavat soojushulka silindritest eemale juhtida; eriti tuleb veehulka radiaatoris silmas pidada termosifon- jahutuse korral.

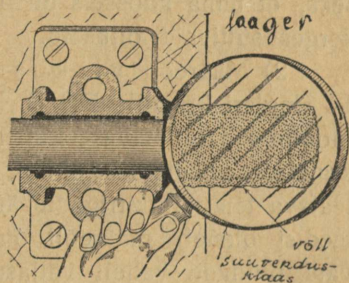
M ä r k u s. Iga mootorijuht pidagu meeles, et kui talvel masin pikemaks ajaks seisma jäetakse, tuleb vesi mootori jahutusseadisest välja lasta. Vastasel korral külmub vesi ära ning mootori silindrid kui ka radiaator purunevad jää surve mõjul.

Mootori õlitamine.

Nõuded õlitamise ja määreõlide kohta.

Üheks tähtsamaks tingimuseks mootori vastupidavuse tõstmiseks on tema liikuvate osade korralik õlitumine, millele alles viimasel ajal on pööratud erilist tähelepanu. Liikuvate osade õlitamise otstarve on vähendada liikuvate pindade vahelist hõõrdumist ning kulumist. Selleks juhitakse hõõrduvate pindade vahele määreaine, mis seal oma kapillaarsuse tõttu sünnitab õhukese määreaine-kihi ning takistab pindadevahelist kokkupuutumist. Niisugusel korral esineb liikuvate osade vahel ainult määreaine sisemiste osakeste vaheline hõõrdumine, mille suurus oleneb määreaine iseloomust.

Muidugi on võimatu saavutada ideaalset, s. o. säärast määrimist, kus hõõrduvad pinnad üldse omavahel kokku ei puutuks, sest olgu pinnad lihvitud nii hästi kui tahes, on nad ikkagi konarlikud. Liikumisel satuvad konarused üksteise vastu, murduvad maha ja tekib pindadevaheline kulu-



Joon. 57.

mine. Teatava kujutluse lihvitud pinna konarusest annab joonis 57, millel on kujutatud vaade lihvitud võllile läbi suurendusklaasi.

Ülalesitatust teeme tähtsa järelduse, et peale õli-kihi tekkimise hõõrduvate pindade vahel peab seal teotsema ka teatav õlitsirkulatsioon, mis mahamurdunud metalliosakesed pindade vahelt välja kannaks.

Mootorites tarvitatakse määreõlidena n. n. mineraalõlisid, mis saadakse toorest naftast¹⁾. Määreõlid liigitu-

¹⁾ Nende õlide saamise kohta vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 242.

vad ümbertöötamisviisi järele: 1) vaakuumõlideks, mis töötatakse ümber vaakuumis kõrge temperatuuri all, 2) õlideks, mis töötatakse ümber ainult aurutamise ja keemiliste reaktiividega ja 3) segaõlideks (viimased on mootorites tarvitamiseks kõlbmatud).

Tähtsamateks tingimusteks, millele peavad vastama mootoriõlid, on järgmised:

1) Määreõli leekpunkt peab olema üle 175° C. Määreõli leekpunktiks nimetatakse seda tema temperatuuri, mille puhul määreõli pinnal asuvad aurud tuld võtavad, s. o. süütamisel põlema plahvatavad, kusjuures määreõli ise edasi ei põle. Selle tingimusega saavutatakse, et määreõli ei plahvata silindri kuumadele osadele sattudes põlema. Ühtlasi on määreaine kõrge leekpunkt tunnuks, et tema koosseis on ühtlane, s. o. et ta ei sisalda kergestisüttivaid olluseid.

2) Määreõli viskositeet peab vastama 4 kuni 14 Engleri kraadile 50° C korral, olenedes aastaajast ja mootoris tarvitatavast kütteainest. Määreõli viskositeedi kraadiks nimetatakse arvu, mis näitab, mitu korda on teatava temperatuuriga määreõli veest paksem. Viskositeedist oleneb määreõli omadus pidada vastu määrivate pindade vahelt väljasurumisele, mille tekitab pindadele mõjuv normaalsurve. Kui määreõlil on näiteks liiga väike viskositeet, siis surutakse ta nende vahelt lihtsalt välja, mille tagajärjel laagrid sisse sööbivad. Üldse sõltub viskositeet määreõli temperatuurist ja langeb viimase tõusuga, s. o. mida kõrgem on määreaine temperatuur, seda väiksem on ta viskositeet.

Bensiinkütte korral on sellest küllalt, kui määreaine viskositeet on 4—8 Engleri kraadi, kuna petrooleumkütte korral peab tarvitama 6—14 Engleri kraadilist määreõli, sest petrooleum sadestub (kondenseerub) silindriseintel ning vähendab seega määreõli viskositeeti.

3) Määreõli ei tohi põlemisel järele jätta jäänuseid (pigi, tõrva, koksi), mis pigitavad silindri peegelpinda,

kolvirõngaid, süüteküünlaid ja üldse plahvatuskambri seinu, mille tagajärjel tekib sissesööbimine ning mootori võimsuse langemine, sest silindris tekib suuri hõõrdumisi.

4) Määreõli peab omama vastavat hangumispunkti. Suvisel ajal tarvitatava määreõli hangumispunkt ei tohi olla üle $+5^{\circ}$ C ja talvel mitte kõrgemal kui -3° C. On hangumispunkt liiga kõrge, siis sööbivad laagrid kui ka teised õlitatavad mootoriosad sisse, sest hangunud määreõli ei voola laagritesse ega üldse määrivate pindade vahele¹⁾.

Õlitusseadised õli nõrgumise ja laialipritsumisega.

Võime eraldada peamiselt neli liiki õlitusseadiseid:

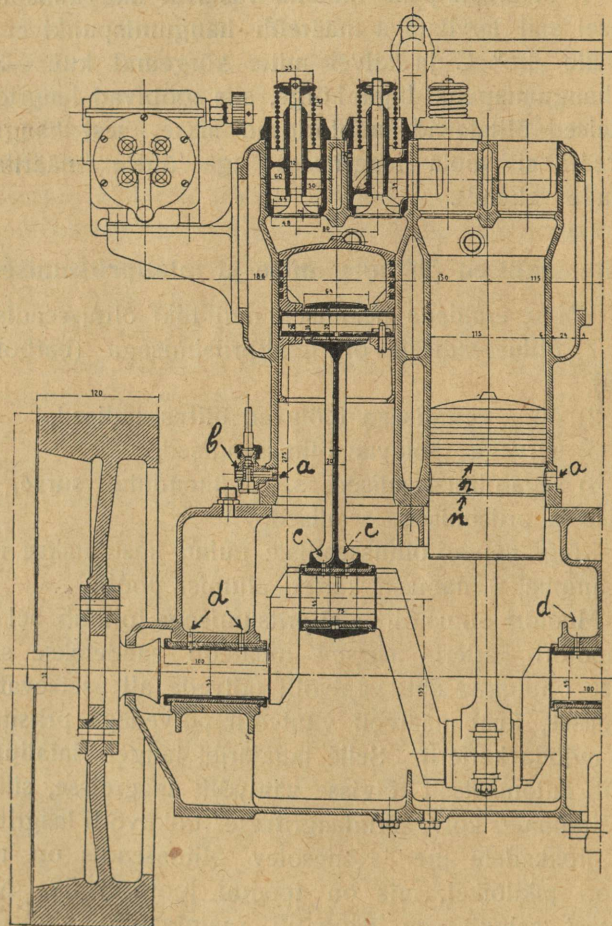
- 1) õlitusseadised õli laialipritsimisega (barbotaaž-õlitus),
- 2) õli nõrgumisega töötavad õlitusseadised,
- 3) survega töötavad õlitusseadised,
- 4) sega-õlitusseadised, s. o. ühendatud surve, nõrgumise ja pritsimisega seadised.

Kõigi nende õlitusseadiste puhul kasutatakse määreõli-anumaks enamasti karteri alumist poolt.

Mootori õlitus õli laialipritsumisega toimub sel teel, et mootori karteris asetsev määreõli saadetakse sellekohase õlipumba abil väntvõlli põlvede all asetsevatesse künadesse, kust määreõli väntvõlli põlvedega pritsitakse laiali mööda karterit. Selle tagajärjel langeb laialipritsitud õli automaatselt kõigisse väntvõlli laagrisse, silindri peegelpinnale, kolvi sõrmlaagritesse, nokkvõlli laagritesse ning nokkadele jne. Kõnesolev õlitusseadis on näha mootori pikilõikel, mis on toodud joonisel 58. Nagu joonisest selgub, on väntvõlli raamlaagrid varustatud õlitusavadega *d* ja põlvlaagrid avadega *c*. Nendes õlitus-

¹⁾ Teisi, vähemtähtsaid nõudeid määreõlide kohta, samuti näpunäiteid selle kohta, kuidas koduste abinõudega kindlaks määrata õli omadusi, vaata sama autori „Autotehnika mootorite osast“, lk. 243 jj.

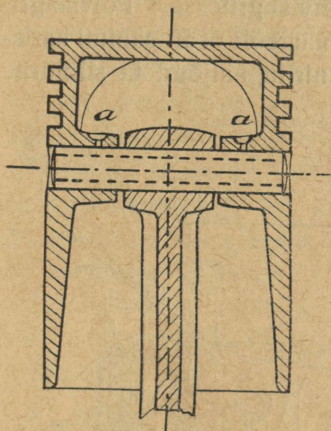
avadesse langebki karteris laiali pritsitud määreõli. Sama-
 suguste avadega on varustatud ka kolvisõrme laagrid,
 nagu näha jooniselt 59 (kus õlitusavad on märgitud



Joon. 58.

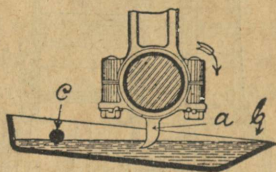
tähtedega *a*). — Joonisel 58 kujutatud mootoril on ime-
 mis- ja väljaviske-ventiilid vintlõike abil keeratud silindri
 kaande.

Mõned firmad varustavad väntvõlli põlvlaagri alumise poole õlitusnokaga, nagu näidatud joonisel 60 (nokk on märgitud tähega *a*). Kui väntvõlli põlv läbib õlituskünas *b* asetsevat määreõli, tungib õli noka *a* ava kaudu põlvlaagrisse. Määreõli voolab künasse pumba surve toru *c* kaudu.



Joon. 59.

Õlitusseadised õli nõrgumisega erinevad eelkirjeldatud laialipritsumisega seadistest selle poolest, et määreõli suru-



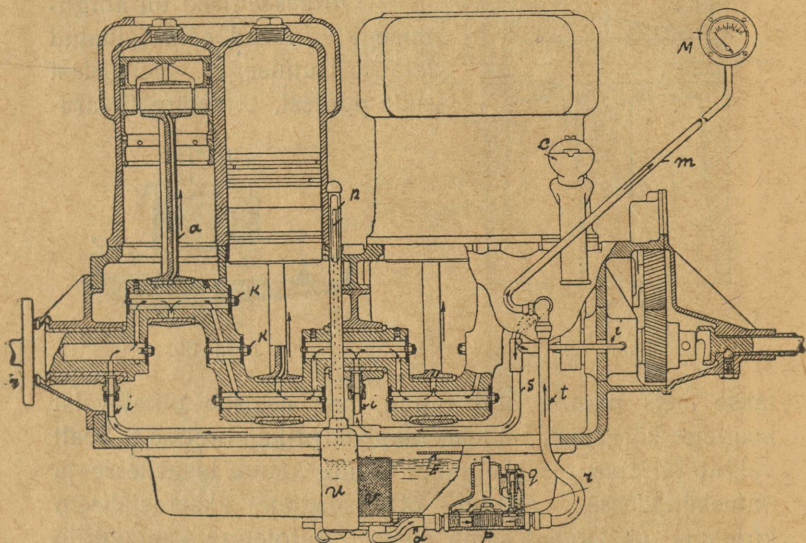
Joon. 60.

takse neis pumba abil ruumi, mis asetseb õlitatavaist laagrist kõrgemal, näiteks klapi vedru-kambreisse. Seal valgub õli oma raskuse mõjul torude kaudu laagritesse ja õlituskünadesse. (Nende õlitusseadiste üksikasjalisem kirjeldus on toodud sama autori „Autotehnika mootorite osas“.)

Surveõlitus.

Surveõlituse puhul saadetakse määreaine kõigisse laagritesse ja õlitusavadesse sellekohase pumba abil vastava torustiku kaudu. Surveõlitusseadis on kujutatud joonisel 61. Määreõli asetseb karteri alumises kaanes ja on mootori mehhanismist eraldatud plekkplaadiga *E*. Määreõli hammasratas-pump *P* on ka asetatud karteri alumisele kaanele õlisse. Määreõli imetakse pumba läbi sõelfiltri *V* toru *d* kaudu. Pumbast surutakse määreõli väljaspool karterit asuva toru *t* kaudu magistraaltorusse

S, kust ta harutorude *i* kaudu voolab vältvõlli raamlaagritesse. Vältvõlli raamlaagritest voolab üks osa õlist karterisse tagasi, õlitades raamlaagreid, kuna teine osa voolab vältvõlli õõnsustesse, nagu nooltega näidatud, ja mööda vältvõlli õõnsust põlvlaagritesse. Põlvlaagritest voolab põlvlaagreid õlitav määreõli osalt samuti karterisse tagasi ja osalt pritsib tsentrifugaaljõud ta silindrite



Joon. 61.

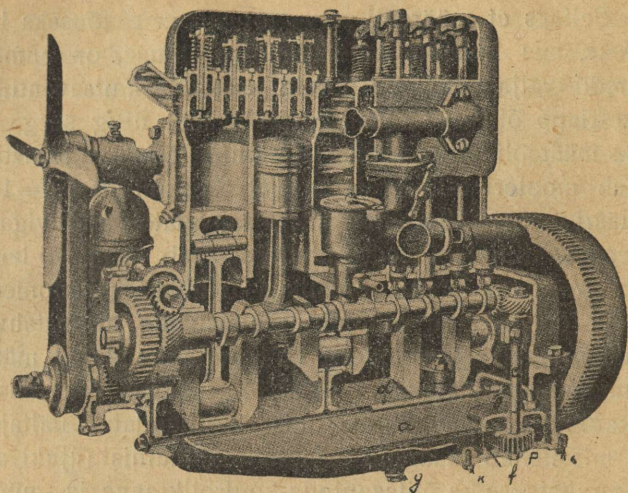
peegelpinnale, kuna teine osa määreõlist, mida laagritest välja ei pressita, voolab pumba surve mõjul torude *a* kaudu kolvi sõrmlaagrisse. Sõrmlaagrist voolab määreõli välja ja langeb karterisse tagasi, kust uuesti pumba kaudu oma ringkäiku algab. Samuti saadetakse määreõli surve all torustiku kaudu ka nokkvõlli laagritesse ja vältvõlli ning nokkvõlli hammasratastele. Nokkvõlli nokad, klapitõukurid ja klapisääred õlitatakse enamasti laialipritsimise teel selle õliga, mis vältvõlli põlvlaagrist välja voolab.

Selleks et määreõli surve torustikus ei tõuseks liiga suureks, mis kutsuks esile üleliigse õlituse, on pumbast määreõli välja juhtivale torule asetatud kaitseventiil r , mille klapp õlisurve tõusu korral avaneb ning seega üleliigse määreõli välja laseb. Keskmine õlisurve torustikus oleneb mootori tüübist ja kõigub keskmiselt 0,2—1 atmosfääri ümber. Soovitatav surve saavutatakse kruviga q , millega ventiiliklapi vedru pinevust saab tõsta või langedada. Määreõli survet torustikus jälgitakse manomeetriga M , mis on asetatud autojuhi ees asuvale lülitustahvlile (armatuurlauale) ja on toru m kaudu ühendatud määreõli-magistraaltorustikuga. Määreõli tagavara jälgimiseks on karterisse asetatud ujuk, mis on ühendatud näitajaga n ja mis näitab määreõli tasapinna kõikumist (ujuki asemel tarvitatakse ka õlitasapinna-kontrollkraane ja -mõõtevardaid).

Samal joonisel on näha eeskujulik väntvõlli õli-õõnsuste puhastusseadis K .

Segaõlitus.

Segaõlitus toimub õlitusseadise kaudu, milles esinevad koos surve-, nõrgumis- ja laialipritsimis-seadised. Surve all on õlitatavad väntvõlli raam- ja põlvlaagrid, kuna kõik teised osad õlituvad õli laialipritsumisega. Üks säärane seadis on näha joonisel 62. Määreõli ühes pumbaga P on mootori mehhanismist eraldatud sõelplaadiga a . Pump, imedes õli läbi filtri f , surub ta magistraaltorru d , kust ta harutorude s kaudu voolab väntvõlli raamlaagritesse ja sealt edasi põlvlaagritesse. Kõik teised laagrid ja liikuvad osad õlituvad määreõliga, mis põlvlaagritest välja voolates tsentrifugaaljõu tõttu laiali paiskub mööda mootori mehhanismi. Pumpa P veab ringi nokkvõllilt vahevõll c . Filtri puhastamiseks avatakse kruvipoldid k ja filtrit saab alt välja tõmmata. Määreõli vahetamiseks karteris on kork g .



Joon. 62.

Määreõli-pumbad, -filtrid ja -jahutajad.

Õlituspumpadena tarvitatakse suuremal määral hammasratas-pumpi, mille ehituslikku külge kirjeldasime eespool, mootori jahutusseadiste käsitlusel. Hammasratas-pumpade asemel tarvitatakse ka kolbumpi.

Kõik õlitusseadised on varustatud sellekohaste filtritega, et ära hoida prügi sattumist laagritesse. Filtrid asetatakse kas mootori karterisse või karterist väljapoole. Viimasel juhtumil täidab filter ka õlijahutaja ülesannet ja teda nimetatakse sel puhul filterjahutajaks. Peale mainitud filtrite on tarvitusel veel n. n. separatorid ehk tsentrifugaalfiltrid. Viimastes eraldatakse mustus määreainest tsentrifugaaljõul, samuti nagu näiteks koorelahutajates eraldatakse koor piimast.

Tuleb veel nimetada, et kõrge kvaliteediga võimsad mootorid on varustatud eriliste õlijahutus-radiaatoritega, mille abil ära hoitakse määreaine viskositeedi langemine. (Õlifiltrite, -pumpade, -radiaatorite, -surveregulaatorite ja õli tasapinna reguleerimise seadiste tegevus ning ehitus-

lik külg on lähemalt kirjeldatud sama autori „Autotehnika mootorite osas“, lk. 267 jj.)

Õlitusseadiste käsitsus.

Õlitusseadiste käsitsusel peab silmas pidama järgmisi asjaolusid:

1) Enne mootori käimapanemist ja väljasõitu tuleb järele vaadata, kas on õlitusseadises nõutav õlihulk.

2) Külma ilmaga mootorit käima pannes ei tohi mootorit enne koormata ega temale kiireid tiirusid anda, kui õli on soojaks muutunud, sest vastasel korral ei õlitu laagrid küllaldaselt ja võivad sisse sööbida ning üldse rohkem kuluda kui normaaltemperatuuriga õli puhul.

3) Kui määreõli on täiesti ära hangunud, siis peab õlitusseadisesse enne mootori käivitamist sooja määreõli kallama või hangunud õli üles soojendama.

4) Mingil tingimusel ei tohi määreõlile lisandada petrooleumi või vedelamaid madala leekpunktiga õlisid.

5) Õli kallamine õlitusseadisesse sündigu alati läbi filtri.

6) Mingil tingimusel mitte edasi sõita, kui õlitusseadis on rikkis. Enne viga üles otsida ja ära parandada.

7) Kui õlisurve-näitaja ei tööta, tuleb rike enne edasi sõitu kindlaks määrata.

8) Määreõli tuleb karteris teatava läbisõidetud kilomeetrite hulga järel uuendada, mis määr on autofirmade poolt kindlaks määratud. Enne uue õli kallamist karterisse karter petrooleumiga ära loputada ja kõik filtrid puhastada.

9) Tuleb hoiduda mootori üleliigsest õlitamisest, mis tekitab mootori silindrite pigitumise ning langetab mootori võimsust. Üleõlituse tunnuseks on summutajast tulev sinakas või hall suits.

10) Täitsa külma ilma korral on soovitatav, kui masin väljas seisab, õli karterist välja lasta ja enne mootori käimapanemist soojendatult kallata karterisse.

11) Uue mootori käivitamisel silindrisse ritsinusõli kal-
lata. Sama on soovitatav teha ka uute kolvirõngaste puhul¹⁾.

Kütteained ja nende gaasistus.

Jõuvankrite liikumisenergia esinemiskuju.

Selleks et auto saaks liikuda, peab temal olema alati teatav energiatagavara, millega võidetakse igasugu-
sed takistused liikumisel ning antakse teatavale massile, millest koostub auto ühes kasuliku koormaga, nõudeko-
hane kiirendus, s. o. pannakse auto liikuma vajalise kii-
rusega. Jõuvankrite kaasavõetava energia kujuna eelis-
tatakse praegusajal keemilist energiat, sest ta on prakti-
liselt piiramatu ja aja suhtes alalhoiduv. Teiseks laseb
ta ennast hõlpsasti teisteks energiavormideks ümber muuta.
Säärase kontsentreeritud keemilise energia liiki kuuluvad
süsivesinikud, s. o. ained, mis on tekkinud süsiniku ja
vesiniku keemilisest ühendusest, nagu bensiin, bensool,
piiritus ja nende sugulusained.

Süsivesinikkude keemiline energia muutub õhuga
segatult põledes soojusenergiaks, mis omakorda plahvatus-
mootoris gaaside paisumise näol muutub mehaaniliseks
energiaks, kuna aine, millega energia oli ühendatud, lah-
kub mootori silindrist põlenud gaasi ja veeaurude näol.
Neid süsivesinikke, mida põletame mootori silindris moo-
tori liikumapanemiseks (bensiin, bensool jne.), nimeta-
megi mootori küttaaineks.

Küttaaine väärtuse määravad tema järgmised oma-
dused:

1) Soojusväärtus, s. o. ühes kilogrammis küttaaines
peituv soojusenergia hulk, mida mõõdame kilogramm-
kalorites²⁾.

¹⁾ Vaata praktilisi näpunäiteid õlide tarvitamise kohta sama autori
„Autotehnika mootorite osas“, lk. 247 ja 248.

²⁾ Üheks kilogramm-kaloriks nimetatakse soojushulka, mis läheb tar-
vis, et ühe kilogrammi vee temperatuuri tõsta ühe kraadi Celsiuse võrra.

2) Gaasistuse kergus, sest mida raskemalt kütteaine gaasistub, seda suuremaid tehnilisi kulusid ta nõuab tarvitamisel, s. o. tuleb tarvitada eriseadiseid või erilise ehitusviisiga mootoreid (näit. diiseliid, pooldiiseliid ja kuumenduspirniga mootorid), kuna aga kergesti gaasistuva kütteaine korral on väiksem selleks tarvitataivate vahendite arv.

3) Kütteaine puhtus, korralik põlemine, kompressioonikindlus ja kahjulikkude omaduste puudumine.

Kütteaine põlemine ja kütteväärtus.

Põlemine on soojaandev keemiline protsess, kus teatav aine ühineb hapnikuga, kusjuures vabaneb ühendusse astuva aine iseloomust olenevalt vastav hulk soojusenergiat, mida mõõdame kalorites. Kütteainete soojusenergia hulgest (soojusväärtusest) ühe kilogrammi kütteaine kohta annab kujutluse alljärgnev tabel:

Kütteaine	Soojusväärtus kg-kal.	Erikaalu kõi- kumine
Bensiin	11 000	0,680—0,750
Petrooleum	10 500	0,810—0,826
Püronafta	10 000	kuni 0,860
Gaasiõli	9 900	kuni 0,860
Toores nafta	10 500	kuni 0,885
Masuut	10 000	0,890—0,930
Bensool	9 600	0,875
Antratseenõli	9 200	1,05
Naftaliin	9 600	0,800
Piiritus 90 ^o	5 600	0,790
Metüül-alkohol	4 690	

Kütteaine põlemisel temas sisalduv süsinik, ühinedes õhus leiduva hapnikuga, sünnitab süsihaput gaasi (CO_2), kuna kütteaines leiduv vesinik põleb hapnikuga veeks (H_2O), mis veeauru näol lahkub mootori silindrist. Ülevaatliku pildi sellest annab alljärgnev tabel, kus on

antud põlemisel tekkivate ainete kaaluline vahekord 1 kg bensiini põlemisel 20-kg-lise õhuhulgaga.

Enne põlemist:		Peale põlemist:	
1 kg bensiini		Süsihap. gaasi (CO_2)	3,08 kg
C_nH_{2n+2}	{ Süsinik. 0,84 kg	Vett (auru näol)	1,44 „
	{ Vesinik. 0,16 „	Hapnikku	1,06 „
20 kg õhku		Lämmastikku	15,4 „
Hapnikku	4,6 „	Vingugaasi (CO)	vähe
Lämmastikku	15,4 „	Süsinikku	ei tohi olla
		Lämmast. ühend.	
		C_2N_2 ja CH_4	vähe
	Kokku: 21,0 kg		Kokku: 21,0 kg

Selleks et põlemine oleks täielik, peab kütteaine muutuma aurusarnaseks ning segunema vastava hulga õhuga, milles leidub põlemiseks tarvis minev osa hapnikku. Põlemiseks tarvitatava õhu hulk oleneb kütteaine keemilisest koosseisust ja seda on võimalik teoreetiliselt välja arvata. Näiteks 1 kg bensiini tarvitab oma põlemiseks teoreetiliselt 11,5 kantmeetrit õhku; bensool, mis on vesinikuvaesem, tarvitab 10,2 kantmeetrit ja piiritus kõigest 7 kantmeetrit, sest temas leidub keemiliselt ühinenud hapnikku, mille tõttu ta osaliselt on juba põlenud. Tegelikult tuleb aga õhku võtta 10—50 % enam või isegi rohkem, sest praktiliselt on võimatu kütteainet nii ideaalselt õhuga segada, et teoreetiliselt tarvitatava õhuhulgaga teostuks põlemisprotsess täiuslikult. Kui aga õhk on ülekaalus, saavutame selleks suurema võimaluse, sest kütteaine osakesed asuvad korrapärasemas kokkupuutumises õhus leiduva hapniku osakestega, mis kindlustabki kütteaine kõigi osakeste põlemise. Lisaõhu hulk omakorda oleneb samuti kütteainest, ja kui teatavast piirist üle minnakse, saame liiga lahja kütteaine ja õhu segu, mille põlemiskiirus muutub aeglaseks või põlemine on üldse võimatu. Kui teisest küljest põlemisprotsessil tuleb hapnikust puudus, s. o. kütteaine ja õhu segu on

liiga tihe, siis ei põle kõik kütteaine ära ja hakkab tek-
kima süsinik (C) ning vingugaas (vingugaas on veel põ-
lev gaas) (CO) — süsihapend. Loomulikult avaldab see
suurt mõju kütteaine ökonoomsusele ning ühes seega
mootori võimsusele (läheb rohkem kütteainet ning moo-
tori võimsus on seejuures väiksem). Nii siis on pea-
tingimuseks, et kütteaine põlemisel ei tohi tekkida süsi-
nikku ega vingugaasi, sest nii süsinik kui ka vingugaas
on põlevad ained. Tegelikult ei saa vingugaasi tekki-
mist täiesti ära hoida ja teda leidub põlenud gaasides
harilikult 0^o/_o—8^o/_o.

Üldiselt oleneb kütteaine põlemise täielikkus väga
palju tema keemilisest koosseisust ja puhtusest. Kütte-
aine, mis ei ole küllaldaselt puhastatud, katab imemiskla-
pid tõrvajäänustega ja selle tagajärjeks on klappide sisse-
põlemine ning karburaatori plahvatused.

Mis puutub sellesse, missuguses kaalulises vahe-
korras tegelikult kütteainet õhuga segatakse, siis pole
see mitte püsiv suurus, vaid oleneb sellest, kui suurt
võimsust antud silmapilgul mootor peab arendama. Ha-
rilikult kõigub küttesegu kaaluline vahekord bensiini kor-
ral 10—22, s. o. ühe kilogrammi bensiini kohta tuleb
10—22 kg õhku. Peatingimuseks on siin, lähtudes küt-
teaine ökonoomsuse põhimõttest, tarvitada võimalikult
lahjemat õhu ja kütteaine segu; sel teel võib kütteaine-
kokkuhoidu tõsta 50^o/_o-ni. Olgu nimetatud, et vesini-
kurikkad kütteained (bensiinid) põlevad ilma mootori
võimsuse märgatava langemiseta ka hästiküllastatud segu
korral (liiga tihe kütteaine ja õhu segu), ja see ongi põh-
juseks, miks üks ning sama masin iga juhi käsitsusel
tarvitab isesuguse määra bensiini, s. o. ühe käes vähem,
teise käes rohkem. Nii siis pööratagu erilist tähelepanu
karburaatori reguleerimisele. Teisiti on lugu ses suhtes
vesinikuvaesemate kütteainetega, nagu näit. bensooliga.
Need kütteained nõuavad täpset õhuhulka ja nende pu-
hul peab seega erilist tähelepanu pöörama karburaatori

reguleerimisele. See asjaolu oligi osalt põhjuseks, miks bensooli mõni aeg tagasi, mil teda mootori kütteaineks vähe tarvitati, alaväärtuslikkude kütteainete hulka loeti, kuna ta aga praegusajal on bensiini heaks aseaineks.

Teiseks tähtsaks teguriks kütteaine korralikul põlemisel on nõudekohane kompressiooniate (kokkusurumis-aste), milleni kütteaine ja õhu segu peab komprimeeritama, et põlemine toimuks nõutavas ajavahes. Hariliku surve korral on kütteainesegude põlemiskiirus 2,8 m/sek., mis oleneb õhku segatud kütteaine hulgast. Praegusaja mootoreis, mille tiirude arv on 2000—4000 minutis, peab kütteainesegu põlema 0,02—0,01 sekundi jooksul, mida saavutame ainult hästi ühtlaselt segatud kütteaine ja õhu segu ning nõudekohase kompressiooniga, millega segu põlemiskiirus tõuseb kuni 10—50 m/sek. Viimane asjaolu on tingitud sellest, et komprimeerimisel tõuseb küttesegu temperatuur automaatselt, mis kiirendab põlemisprotsessi, kuna keemiline protsess sünnib seda kiiremini, mida kõrgem on temperatuur. Teiseks surutakse komprimeerimisel segu molekulid üksteisele lähemale, mis nende ühinemist põlemisel soodustab. Kui näiteks segu surutakse kuuekordselt kokku, tõuseb kompressioonisurve 12 atmosfäärini, mis oleks umbes sama, kui hariliku õhu asemel kütteaine segame puhta hapnikuga. Seega on kütteaine molekulid täielikus kokku puutumises hapniku molekulidega ja põlemine toimub täielikult ning kiiresti.

Kirjeldusest teeme tähtsa järelduse, et kui mootori kompressioon ei vasta kütteainele kas mootori konstruktsiooni tõttu või on mootori kompressiooni langemine tingitud klappide ja kolvirõngaste tihedusest, ei sünni silindris täielikku põlemist ja summutajast tuleb välja suitsevaid gaase.

Kütteaine kompressioonikindlus.

Nagu nägime, peab mootori kompressioon kokkukõlastuma kütteainega, et põlemisprotsess toimuks nõudekohaselt. Omakorda on iga kütteaineliigi jaoks määratud ka kompressiooni ülemmäär. Näiteks on bensiini jaoks ülemmäär 8 atmosfääri, piirituse ja bensooli jaoks 10—15 atm. Kütteaine komprimeerimise piiramine on tingitud sellest, et õhu komprimeerimisel tõuseb tema temperatuur, ja kui mootoris, kus kütteaine on õhuga segatud, temperatuur ületab teatava piiri, sütib küttesegu automaatselt enneaegselt põlema, mis tekitab hiiglakiire põlemise (600—1000 m/sek.), mille puhul mootoris esineb nõndanimetatud detonatsiooniline kloppimine. ¹⁾

Seda kompressiooniaset, milleni võib küttesegu komprimeerida, ilma et tekiks automaatseid isesüüteid, nimetatakse kütteaine kompressioonikindluseks.

Kompressioonikindlus oleneb kütteaine iseloomust, tema keemilisest koosseisust. Näiteks petrooleum omab madalat kompressioonikindlust. Petrooleumist kõrgema kompressioonikindlusega on bensiin, bensiinist kompressioonikindlam on bensool ja viimasest veel suurema kompressioonikindlusega on piiritus.

Kütteainete gaasistumise hindamine.

Mõni aeg tagasi, kui kiirplahvatusmootorite kütteainena tarvitati puhast bensiini, määrati selle gaasistumisvõimet erikaalu järele, mille põhjal bensiin jagati kolme liiki: I sort — erikaaluga 0,680—0,715; II sort — erikaaluga 0,715—0,725, ja III sort — erikaaluga 0,725—0,735. Praegusajal aga, kus kütteainete-tarvitus on suuresti tõusnud, on üle mindud igasuguste segude ja kunstlikult moodustatud kütteainete tarvitamisele, mille väärtuse hindamine nende erikaalu järele on väga ekslik. Mõned kunstlikul teel valmistatud kütteained on isegi

¹⁾ Detonatsioonilise kloppimise kohta vaata sama autori „Auto-tehnika, mootorite osa“, lk. 309.

kaugelt oma omaduste poolest harilikust bensiinist üle. Üldiselt on kõrgema erikaaluga bensiin väärtuslikum, kuna ta omab suuremat kompressioonikindlust.

Praegusajal hinnatakse kütteainete gaasistumise kui ka põlemise täiuslikkust katsetatava kütteaine üledestilleerimise temperatuuride järele. Selleks destilleeritakse katsetatavat kütteainet sellekohases aparaadis astmetekaupa. Esiteks tõstetakse kütteaine temperatuur ainult nii kõrgeks, et tekib keemine, siis, kuni ära aurab 5% kütteainest. Siis tõstetakse temperatuuri, kuni katsetatavast kütteainest aurab ära 15%, järgmisel korral 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%, ja lõpuks 95%. Nii saadud kümne temperatuuri väärtused arvatakse kokku ja jagatakse kümnega: selle tulemuseks on arv, mida nimetatakse kütteaine tunnusarvuks.

Kütteaine gaasistumine ja põlemine on täielises kokkukõlas tunnusarvuga. Enne ilmasõda, mil kütteainetarvitus oli väike, peeti 75—95-tunnusarvulist bensiini heaks, kuna nüüd tunnusarvuga 110 on harukordselt hea bensiin. Tunnusarv on täiesti maksev bensiinide, bensoolide ja nende segude jaoks. Kiiirplahvatusmootoris tarvitataivate kütteainete tunnusarv võib tõusta maksimaalselt 125-ni, kuid veoautodes kõlbab ka arv 130—140. ¹⁾

Bensiin.

Bensiin on tähtsamaks mootorite kütteaineks. Teda saadakse harilikult naftast fraktsioonimise teel. Naftat leidub maa sees ja teda kas pumbatakse sealt välja või ta voolab ise sellekohastest puuraukudest oma surve mõjul välja.

Peale nafta saadakse bensiine veel gaasidest, mis naftaallikatest välja tulevad. Need gaasid kogutakse kokku, asetatakse suure surve alla ning jahutatakse. Sel teel saadud bensiini nimetatakse gaasbensiiniks. Tema

¹⁾ Peale tunnusarvu määratakse kütteaine gaasistumise väärtust veel eriliste diagrammide põhjal, mille kohta vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 314 jj.

tunnusarv on võrdlemisi madal ning teda tarvitatakse rasket bensiinide kergemakstegemiseks. Sel puhul ei ole soovitatav teda rasketele bensiinidele väga palju lisandada, sest gaasbensiin ei kaldu täielisele põlemisele ning tekitab kütteaine-torudesse gaasimulle, mis takistavad karbu-raatori tegevust. Ka rikuvad gaasbensiinid määreõli.

Suur hulk bensiine saadakse niinimetatud krekkmee-todite abil, s. o. rasket õli destilleeritakse surve all, mille ta-gajärjel rasketisadestuvad õliosad muutuvad kergestisades-tuvaiks. Nõnda saadud bensiine nimetatakse k r e k k b e n s i i n i d e k s. Krekkbensiin on alaväärtuslik kütteaine. Temas leidub palju rasketigaasistuvaid ühendeid ja selle tõttu ta omab halba lõhna ning tekitab silindritesse tõrva ja koksi. Kompressiooni suhtes on ta harilikust bensiinist kompressioonikindlam.

Üldiselt on hariliku bensiini tarvitamine mootori-tes muutumas raskeks, kuna praegusajal on tunduv ten-dents valmistada kõrge kompressiooniga mootoreid, mis omavad suuremat kasulikkustegurit. Ühes sellega katsu-takse tõsta ka bensiini kompressioonikindlust bensooli, toluooli jt. ainete lisandusega. Kompressioonikindlamate bensiinide hulka kuuluvad Vene Bakuu bensiin ja India oma, sest nad sisaldavad bensooli. Puhas bensiin on madala kompressioonikindlusega¹⁾.

Kütteainete proovimisest.

Mootori kütteaine väärtuse kohta võib kodusel teel teatava hinnangu teha järgmiste katsete varal:

¹⁾ Peale bensiini tarvitatakse mootorite kütteainena veel paljusid teisi süsivesinikke, nagu bensool, piiritus, petrooleum, naftaliin, tetra-liin, dekaliin jt., ja nende segusid, nagu: „pynol“ — bensooli, kerge gaasiõli, piirituse ja eetri segu, „lätt-bentüül“ — piirituse ja kerge bensiini segu, „monopoliin“ — piirituse, bensiini ja bensooli segu, „karbu-reeritud piiritus“ — bensooli ja denatureeritud piirituse segu vahekor-ras 1:1, jne. Ka puusütt ja karbiiti on võimalik tarvitada mootorite kütteks. Kõigi nende kütteainete kohta vaata lähemalt sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 321 jj.

Puhtusproov. Proovitav kütteaine kallatakse puhtasse, valgesse portselantassi ja vaadeldakse kütteaine värvi. See peab olema täiesti läbipaistev ja ilma värvita. Kuigi ta vahel omab nõrgalt kollakat värvi, on ta ometi täiesti kõlblik. Kui aga kütteaine on tumedat värvi või sogane, siis tuleb ta lugeda kõlbmatuks.

Paberiproov. Võetakse tükk puhas hästi valget kirjutuspaberit, millele tilgutatakse üks tilk kütteainet, ning lastakse paberit vabalt rippuda. Siis tuleb tähele panna kütteaine auramise kiirust, paberi lõhna peale kütteaine äraauramist ja plekki, mille kütteaine jätab peale auramist paberile. Puhas kütteaine aurab ruttu ega jäta mingit iseloomustavat lõhna ega plekki järele. Kui tahtakse ühte kütteainet võrrelda teisega, siis on soovitatav teha seda paberiprooviga. Nende proovide võrdlused annavad väärtuslikke tulemusi.

Peale nende kahe proovimisviisi on tarvitusel veel rida teisi, mida ruumipuudusel siinkohal pole võimalik puudutada¹⁾.

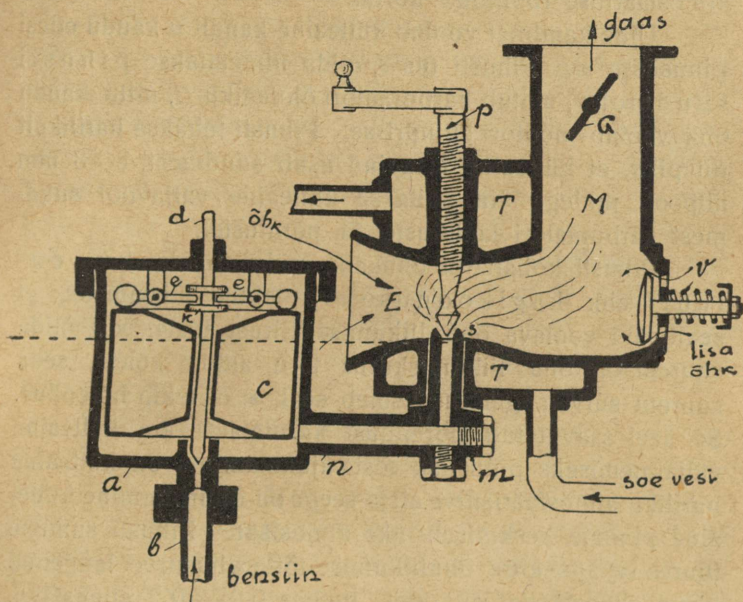
Karburaator.

Aparaati, mis segab kütteainet õhuga, nimetatakse **karburaatoriks** ehk **g a a s i s t a j a k s**. Karburaator ühendatakse õhukindlalt mootori imemistoruga, nii et õhk pääseb mootori silindrisse ainult läbi karburaatori, kust ta endaga kaasa võtab nõutava kvantumi kütteainet. Karburaatori üldine ehituslaad on kujutatud joonisel 63.

Kütteaine juhitakse toru *b* kaudu ruumi *a*, mida nimetatakse **ujukikambris**, kust ta läheb edasi kanali *n* kaudu pihustisse ja sealt pihustatult välja voolates seguneb silindritesse voolava õhuga. Ujukikambris asetseb õhukesest vaskplekist hermeetiline ujuk *C*, mille ülesandeks on hoida kütteaine tasapinda alaliselt ühel ning samal kõrgusel, s. o. lasta ujukikambrisse sel mää-

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 331 jj.

ral kütteainet juurde voolata, nagu seda mootor ära tarvi-
 tab. Kütteaine juurdevoolu reguleerimine ujukikambris
 toimub nõelventiiliga *d*, mille kaelaga *k* on ühenduses
 liigenditega ujukikambri kaanele kinnitatud õlad *e*. Õl-
 gade vabad otsad toetuvad ujukile ja on seevõrra rasked,
 et nad kogu aja jälgivad ujuki kõikumisi. Kui näiteks



Joon. 63.

langeb kütteaine tasapind, siis langeb ühes sellega ka
 ujuk allapoole ja õlad, mille vabad otsad on rasked, järgi-
 des ujukile kergitavad teiste, nõelventiili kaelale toetuvate
 otstega nõelventiili *d* ülespoole. Seega avaneb ventiil ja
 kütteaine hakkab voolama ujukikambrisse. Sel määral
 kui kütteaine tasapind tõuseb, kerkib ka ujuk ülespoole
 ning ühes temaga nõelventiili-õlgade vabad otsad, mille
 tõttu nõelventiili kaelale toetuvad õlgade otsad suruvad
 nõela allapoole, sulgedes seega nõudekohaselt kütteaine

juurdevoolu. Kui kütteaine tasapind on tõusnud normaal-kõrgusele, asetseb ujuk seevõrra kõrgel, et nõelventiili õlad suruvad nõela täiesti oma istmele, millega täiesti katkestub kütteainete juurdevool ujukikambris. Selleks et kütteaine nõelventiili lahti ei suruks, peab kogu sea-dise ehitus olema säärane, et ta ei avaneks vähemalt 0,5-atmosfäärilise rõhumise korral.

Ujukikambrist voolab kütteaine kanali n kaudu edasi pihustisse m . Pihusti ots s , mida nimetatakse pihusti suudmeks, ulatub karburaatori õhukäiku E , mille kaudu õhk voolab mootori silindrisse. Pihusti tehakse harilikult nii pikk, et kütteaine tasapind asub suudmest 1—3 mm allpool, millega ära hoitakse kütteaine väljavool suudmest karburaatori kallutustel ja pörutustel.

Pihusti kohalt on õhukäik, mida nimetatakse ventuur- ehk kägikoonuseks, tehtud kitsamaks, et sealt läbi voolava õhu liikumise kiirust tõsta, sest mida suurem on õhu liikumiskiirus toru antud kohas, seda suurem survelangemine esineb seal, s. o. tekib hõrendus. Sel teel saavutatud hõrendust kasutatakse ära kütteaine väljaimemiseks pihustist, sest ujukikambris on kütteaine hariliku atmosfäärisurve all ja seega on õhurõhumine kütteaine pinnale keskmiselt üks atmosfäär. Pihusti suudme juures on aga kiire õhuliikumise tõttu õhusurve langenud ühest atmosfäärist allapoole umbes 0,05—0,2 atmosfääri, mille tõttu ujukikambris 0,05—0,2-atmosfääriline õhusurve-ülekaal surub kütteaine pihustisuudmest välja, mis kiirelt liikub õhujoas pihustub ja õhuga segatult voolab mootori silindritesse.

Kirjeldusest pole raske järeldada, et õhusurve langemine kägikoonuses sõltub mootori koormatusest, sest mida rohkem koormatud on mootor, seda rohkem õhku peab voolama mootorisse ja sellele vastavalt tõusma ka õhu liikumiskiirus kägikoonuses ning ühes seega hõrendus.

Nüüd aga tuleks tegemist nähtusega, et pihustist hakkab surve langemise mõjul voolama kägikoonusesse

rohkem kütteainet, kui seda õhus leiduv hapnik suudaks ära põletada, mille tagajärjel silindritesse tekib nõge ja üldse esineb mootori võimsuse kui ka kütteaine-tarvitamise ökonoomsuse langemist. See nähtus kõrvaldatakse sel teel, et karburaator varustatakse automaatventiiliga v , mis teatava survelangemise puhul vastaval määral avaneb ja laseb lisaõhku kägikoonuse tagant karburaatorisse ning hoiab seega gaasisegu normaalsena. Samaks otstarbeks on mõnes karburaatoritüübis ka pihustisuudme kohale asetatud nõel p , mille abil saab suuet s nõudekohaselt suurendada või vähendada. Seda nõela nimetatakse suudmenõelaks. Ruumi M , kus tegelikult toimub pihustatud kütteaine ja õhu segunemine, nimetatakse seguruumiks. Et mootori võimsust nõudekohaselt tõsta või langetada, on karburaatorid varustatud veel nõndanimetatud gaasi-sulgklapiga G , mille abil saame mootorisse voolavat gaasihulka suurendada või vähendada, sest mootori võimsus oleneb silindritesse saadetavast gaasihulgast.

Nüüd tuleks peatuda kütteaine pihustamisel. Pihustisuudmest välja voolav kütteaine tolmustub küll teataval määral, kuid, nagu teame, peab kütteaine ühtlase gaasi valmistamiseks muudetama täiesti auruks. Seda on võimalik saavutada ainult nii, et karburaatorisse juhitakse teatav hulk soojusenergiat, mis viib lõpule kütteaine muutmise auruks. Ülal kirjeldatud karburaatoris on kütteaine aurustamine teostatud karburaatori soojendussärgiga T , mis ümbritseb kägikoonust ja seguruumi. Soojendussärgist juhitakse läbi kas palav silindrite jahutussärgist välja voolav jahutusvesi või töötanud gaasid ning seega kandub nõutav hulk soojusenergiat seinte kaudu karburaatorist läbi voolavale õhule üle. Selle küttesegu-eelsoojendusega peab omakorda olema ettevaatlik. Nimelt tuleb eelsoojendus reguleerida sääraselt, et mootori silindritesse voolava küttesegu temperatuur oleks umbes $20-25^{\circ}\text{C}$, sest suurem eelsoojendus kutsub esile

mootori võimsuse langemise ning mootori ülekuumenemise¹⁾. Peale küttesegu-eelsoojenduse on tarvitusel veel rida muid kütteaine-aurustamisviise, millest tuleb juttu tagapool.

Sama tähtsusega kui kütteaine aurustamine on ka nõudekohane õhupööris nii karburaatori seguruumis kui ka mootori silindrites, mis kütteaine aurud ühtlaselt segab õhuga.

Lõppeks nõuab karburaatori puhul erilist tähelepanu küttesegu moodustamine. Nimelt peab kütteaine ja õhu kaaluline vahekord küttesegus olema mootori igasugusel koormatusel enam-vähem püsiv. Nagu juba eespool nägime, võib seda eesmärki saavutada osalt sel teel, et karburaatorisse lastakse tarbekorral lisaõhku ja et pihustinõela (suudmenõela) abil korraldatakse kütteaine väljavoolu pihusti suudmest. Peale nende vahendite on küttesegu reguleerimiseks tarvitusel veel järgmised seadised:

1) Kompenseerivad pihustid, s. o. pihustid, mis töötamisel teineteist täiendavad. Kui näiteks ühe pihusti suudmest välja voolava kütteaine hulk mootori koormatuse tõusul väheneb, siis hakkab teise pihusti suudmest samal määral rohkem kütteainet välja voolama, ja ümberpöördult („Zenith“, „^{Carter}Chevrolet“ jne.).

2) Õhu-korrektorpihustid. Need korrektorpihustid asetatakse kütteainepihustisse, kontsentriilselt ümber selle, või kütteaine-kanalile. Nad juhivad väljastpoolt õhku kütteainepihustisse ning reguleerivad seega kütteaine väljavoolu pihustist. Tihti tarvitatakse õhupihustite puhul automaatselt reguleeruvaid kägikoonuseid, mis reguleerivad vastavalt mootori tiirudele pihustisuudme juures esinevat vaakuumi. Pihusteid, mis saadavad kägikoonusesse õhu ja kütteaine segu, nimetatakse segapihusteks.

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa,“ lk. 402 jj.

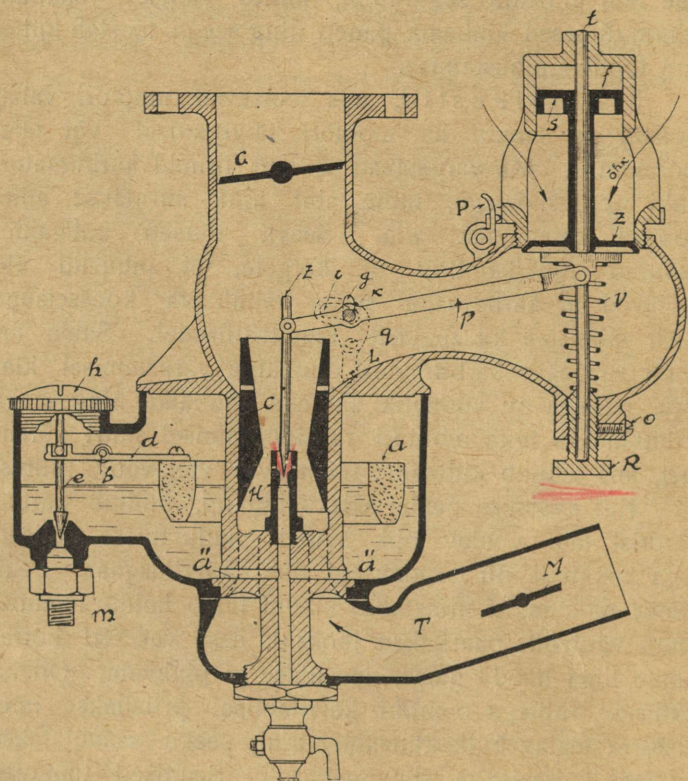
Peale gaasisegu tiheduse reguleerimise on õhupihustitel täita veel see väga tähtis ülesanne, et nad alustavad kütteaine pihustamist. Nimelt muudavad nad vedela kütteaine vahusarnaseks. Sel kujul voolab kütteaine läbi pihustite seguruumi, milles valitsev vaakuum vahumullikesed lõhkema paneb ning seega teostab kütteaine lõpliku pihustamise.

3) Abipihustid, mis teotsevad mootori vabajooksul ja samuti ka mootori käivitamisel või täielkoormatusel. Ka varustavad mõned firmad karburaatori ujuki uputusnõelaga, mille abil ujuk surutakse enne mootori käivitamist alla. Seega tõuseb kütteainetasapind ujukikambris nii kõrgele, et pihustid üle voolavad ja karburaator seega rahuldava koosseisuga gaasi valmistab ka aeglastel käivitustiirudel. Sama tulemus saadakse karburaatori õhukäigu varustamisel klappiga, millega on võimalik sulgeda õhukäiku ning seega karburaatoris luua mootori ringipööramise suurt hõren-dust, mis tekitab kütteaine intensiivse väljavoolu pihustist. Kui avatakse peale seda õhuklapp, puutub karburaatorist läbi voolav õhk suures pindulatuses kütteai-nega kokku ja nii saadaksegi tihe käivitusgaas. Peab silmas pidama, et nimetatud klappi tuleb hoida suletuna ainult väntvõlli paari tiiru jooksul, sest vastasel korral saame liiga tiheda gaasi, mis üldse ei plahvata. On ka seadiseid, millega mootori käivitamisel pritsitakse ime-mistorru teatav hulk kütteainet ning seega saavutatakse normaal-koosseisuga käivitusgaas. Seadised töötavad kas elektromagnetiga või sellekohase pumbaga.

Järgnevais peatükkides vaatame läbi mõned tähtsamad karburaatoritüübid, et lähemalt tutvuneda karburaatori tegevusega. (Karburaatoritüüpide üksikasjalisema liigituse ja kirjelduse leiavad asjasthuvitatud sama autori „Autotehnika mootorite osast“.)

„Schebler'i“ karburaator, mudel R.

„Schebler'i“ karburaator kuulub automaatse suudmenõelaga ^{isastus} kontsentriliste karburaatorite hulka. Nagu joonisel 64 näha, on ujuk *a* rõngakujuline ja asetseb



Joon. 64.

ümber kägikoonuse *c*. Ujuk on kinnitatud hoova *d* külge, mis toetub liigendile *b*, mille teise otsaga on ühendatud ujuki nõelventiil *e*. Nõela järelevaatuseks on tema kohale asetatud kork *h*, milles ühtlasi asetseb ka õhuava, mis ühendab ujukikambri välisõhuga, sest vastasel korral ei saaks bensiin üldse ujukikambrisse voolata.

Bensiin voolab toru m kaudu ujukikambrisse, kust ta ujukiga nõudekohases kõrguses hoitakse. Ujukikambriist voolab bensiin avade a kaudu pihustisse H , kust ta koonuses teotseva vaakuumi mõjul välja imetakse. Pihusti suuet reguleerib automaatne nõel z , mis lahti hoitakse liigendile k toetuva hoovaga p . Hoova p teine ots on ühendatud automaatklapiga Z ja kergitab seega klapi avanemisel nõela z ülespoole, suurendades pihustisuuet. Automaatklapi Z ülemine ots lõpeb kolviga s , mis liigub õhutihedalt silindris f ja ära hoiab klapi vibreerimise, mille võiks tekitada klapi alt läbi voolav õhk. Klapi üles-alla liikumist juhib juhtvarras t ja klapi surub kinni klapivedru v , mille pinevust saab reguleerida kruviga R . Õhk pääseb karburaatorisse õhukäigust T , kust ta kägikoonuse kaudu seguruumi voolab. Kui mootor töötab aeglaste tiirudega, pääseb õhk seguruumi ainult kägikoonuse kaudu. Kui mootori tiirud kiirenevad, s. o. avatakse suuremal määral gaasiklappi G , tekib seguruumis suurem vaakuum ja selle tagajärjel avaneb lisaõhuventiil Z ning laseb nõudekohaselt väljastpoolt õhku seguruumi. Ühes lisaõhuventiili avanemisega kerkib nõudekohaselt ka suudmenõel z , mille tagajärjel suureneb bensiini väljavool suudmest seguruumi. Mootori käivitamisel kasutatakse õhuklappi M , mille sulgemisega saame tõsta seguruumis vaakuumi ja seega suurendada bensiini väljavoolu pihustist. Õhuklapi reguleerimine toimub lülitustahvlilt. Samuti toimub suudmenõela reguleerimine lülitustahvlilt sellekohase nupuga, mis on ühenduses lingiga L . Link L toetub liigendile q ja on varustatud teises otsas liigendi q suhtes ekstsentrilise lõikega i , millesse toetub suudmenõela hoova p liigendi k üks ots, nõnda et lingi pööramisel liigend k tõuseb lõikes g pisut ülespoole ja seega ühes ka suudmenõel, mille tõttu suureneb bensiini väljavool. Suudmenõela reguleeritakse mootori käivitamisel ja mootori ülekoormamisel.

Karburaatori reguleerimine toimub kahest kohast

— lisaõhu-ventiili vintlõikega, millega reguleeritakse suudmenõela, ja kruviga R , millega saab reguleerida lisaõhu-ventiili vedru v pinevust.

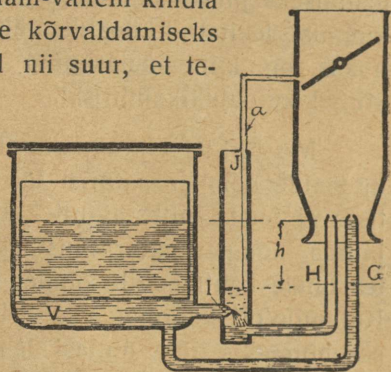
Suudmenõela reguleerimine sünnib järgmiselt: surume alla lülitustahvlil asetseva nõelareguleerimise nupu ja keerame täiesti alla lisaõhu-ventiili, kusjuures õlg p kergitab nõela z üles. Nüüd keerame lisaõhu-ventiili 3—4 tiiru tagasi ja paneme mootori käima. Kui mootor on normaalpiirini soojenenud, asetame eelsüüte- ja gaasilingi äärmiselt aeglaste tiirude seisangusse ning pöörame nüüd aeglaselt lisaõhu-ventiili kellaosuti liikumisele vastupidises suunas, kuni mootori käik muutub ühtlaseks. Peale seda pidurdame lisaõhu-ventiili pidurduslingiga P .

Lisaõhuventiili reguleerimiseks asetame eelsüütekangi varasele eelsüütele. Nüüd anname mootorile õige kiired tiirud ja keerame kruvi R väljapoole, kuni karburaatoris tekivad „aevastused“, mis on tunnuseks, et gaasisegu muutus liiga hõredaks, s. o. ventiil laseb segu ruumi liiga palju lisaõhku. Peale seda keerame kruvi aeglaselt sissepoole, kuni „aevastused“ kaovad ja mootori käik omandab ühtlase tooni. Karburaator ei tohi „aevastada“ gaasiklapi järsul avamisel. Kui ta seda teeb, tuleb kruvi R veel sissepoole keerata. On soovitatav asend leitud, pidurdame kruvi R pidurkruviga o .

„Zenith“-karburaator.

„Zenith“-karburaator kuulub kompenseerivate pihustitega karburaatorite liiki. Kägikoonusesse on asetatud kaks pihustit H ja G (joonis 65). Pihusti G , mille nimetame peapihustiks, saab kütteainet kanali kaudu otseselt ujukikambrist. Temast välja voolava kütteaine hulk, arvatult ühele kantmeetrile õhule, pole jäädav suurus, vaid oleneb mootori tiirude kiirusest, s. o. mida kiiremate tiirudega mootor töötab, seda suurem on pihustisuudmes teotsev vaakuum ja seda rohkem kütteai-

net imetakse ühe kantmeetri õhu kohta suudmest välja, nõnda et peapihustiga valmistatud gaas on mootori täiel koormatusel tihedam kui väiksel koormatusel. Tõeliselt pole see soovitatav, sest gaasisegu peab olema mootori igasuguse koormatuse puhul enam-vähem kindla koosseisuga. Selle nähtuse kõrvaldamiseks on peapihusti suue tehtud nii suur, et temast välja voolav kütteainehulk ei suuda valmistada nõudekohast gaasi, s. o. gaasisegu jääb siiski liiga hõredaks. Gaasisegu täiendamiseks on kägikoonusesse paigutatud veel abipihusti *H*, mida nimetatakse



Joon. 65.

pihustikompen - saatoriks. Pihusti - kompensaatori tegevus on peapihusti tegevusele otse vastu - pidine, s. o. temast välja saadetava kütteaine hulk, arvatult ühele kantmeetrile õhule, kahaneb mootori koormatuse tõusul ning suureneb mootori koormatuse langemisel, täiendades sel teel peapihusti tegevust, ning nii valmistubki karburaatoris nõudekohase koosseisuga gaas.

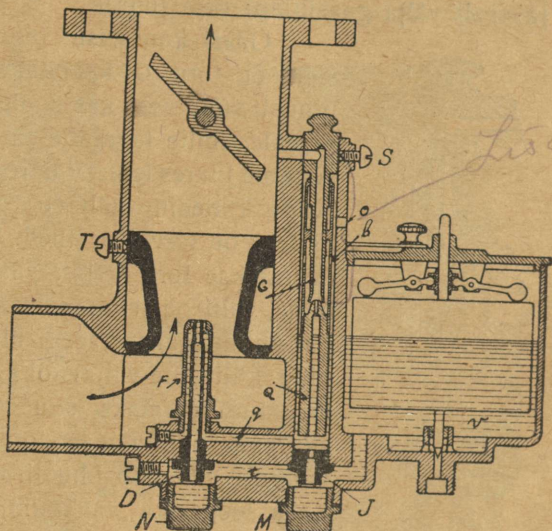
Pihustikompen - saatori säärase iseloomuga tegevus on tingitud sellest, et ta ei saa kütteainet otseselt ujuki - kambrist, vaid niinimetatud kompensaatorist *J*, kuhu kütteaine voolab ujukikambrist *V* läbi kalibreeritud ava *I*, mille tõttu kompensaatorpihusti saab välja saata ainult nii palju kütteainet, nagu seda voolab läbi kaliibri kompensaatorisse. Ühtlasi on kompensaator *J* välisõhuga ühendatud ning seetõttu ei avalda kägikoonuses teot - sev vaakuum mingit otsest mõju kütteainevoolule ujuki - kambrist kompensaatorisse, vaid ainult kompensaatori ja ujukikambri kütteainetasapindade astmete vahele *h*. Teisest küljest vähendab pihustikompen - saatori imemis -

võimet asjaolu, et kütteinetasapind kompensaaoris kui ka pihustis, olenedes mootori tiirude kiirusest, asetseb ujukikambri omast madalamal, mille tõttu osa pihustisuudmes teotsevast vaakuumist tarvitatakse kütteaine ülestõstmiseks pihustisuudmeni ja ainult ülejäänud osa vaakuumist tekitab kütteaine väljavoolu pihustist. Peapihustis on kütteinetasapind otseühenduse tõttu sama kõrgel kui ujukikambriski.

Mootori täiel koormatusel imeb kompensaaorpihusti kütteaine kompensaaorist täiesti välja, mille tõttu pihustisse ei imeta mitte ainult kütteainet, vaid ka õhku, kusjuures kompensaaorpihusti kütteainesaate-võime, arvates ühele kantmeetrile õhule, on langenud miinimumini. Kui mootori koormatus langeb, väheneb ka kägikoonuses hõrendus ning ühtlasi langeb pihusti imemisvõime, mille tagajärjel kütteinetasapind hakkab kompensaaoris tõusma. Kütteinetasapinna tõusuga kompensaaoris tõuseb see ka pihustikompenaaoris ning selle tagajärjel suureneb pihustikompenaaori imemisvõime ja ta hakkab välja saatma rohkem kütteainet.

Mootori käivitamisel kui ka vabajooksul ei suuda peapihusti ja pihustikompenaaor valmistada nõudekohase koosseisuga gaasi, kuna kägikoonuses on väike hõrendus, ning gaas jääb lahjaks. Selle nähtuse vältimiseks on kompensaaorisse J asetatud vabajooksupihusti a , mis kütteainet saab kompensaaorist ja töötab gaasisulglkapi otsa juures esineva hõrenduse mõjul, sest mootori tiirudekiiruse kui ka koormatuse vähendamiseks tuleb gaasiklapp sulgeda, mille tagajärjel väheneb klapi kohal gaasi läbivoolu ristlõike pind ning klapi otsa ümbruses esineb suur hõrendus, mida kasutataksegi vabajooksupihusti a tegevusseviimiseks. Mootori koormatusel, mil gaasisulglkapp on rohkem avatud, väheneb klapi otste ümbruses vaakuum ja vabajooksupihusti jääb peaaegu tegevusetaks.

„Zenith“-karburaatori läbilõige on esitatud joonisel 66, millel on märgitud: *v* — ujukikamber, *t* — kütteaine-kanal ujukikambri peapihustisse *D*, *J* — kompensatorikaliiber, mille kaudu kütteaine voolab kompensatorisse, *M* — kompensatorikaliibri kork, *q* — kütteaine-kanal kompensatorist pihustikompeensatorisse *F*, mis asetseb kontsentri-

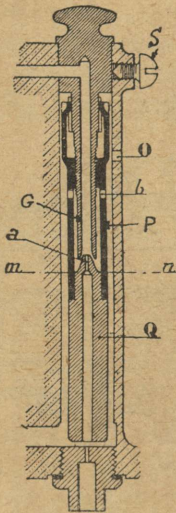


Joon. 66.

selt ümber peapihusti *D*, *Q* — vabajooksupihusti, *b* — õhukäik vabajooksupihusti juurde, *o* — õhukäik kompensatorisse, *G* — küttesegutoru gaasi-sulgklapi juurde ja *S* — vabajooksupihusti kinnituskruvi.

Vabajooksu- ehk vähese koormatuse pihusti üksikasjalik ehitus on näha joonisel 67, kus üksikosad on märgitud samade tähtedega mis eelmisel joonisel. Vanemates „Zenith“-karburaatorites imeti gaasi-sulgklapi juurde kompensatorist puhas kütteaine, nagu näha skeemil 65, mis muidugi ei võimaldanud gaasi reguleerimist vastavalt kütteainele. Uuemates tüüpides imetakse gaasi-sulgklapi juurde kütteaine ja õhu segu, mille koosseisu on võimalik reguleerida. Selleks ei ulatu vabajooksupihusti-suue *a* mitte gaasi-sulgklapini, vaid ainult kütteaine tasapinnani. Kütteaine imetakse suudmest *a* välja õhuga,

mis voolab kompensatorist läbi õhuavade b alla vabajooksupihusti-suudmeni. Sealt voolab kütteaine torru G ja sealt välja gaasiklapi otsa juurde.



Joon. 67.

Gaasi koosseisu reguleeritakse sel teel, et toru G keeratakse vabajooksupihusti-suudmest kas kaugemale või ligemale, mille tagajärjel muutub pihusti-suudme juures teotsev hõrendus ning ühes seega kütteaine väljavool pihustist. Kui näiteks on tarvidust tihedama gaasi järele, keeratakse toru G pihustisuudmele lähemale, millega suureneb suudme juures õhu liikumiskiirus, seega ühes ka vaakuum, ning kütteaine väljavool kasvab. Kui aga toru otsa keeratakse suudmest kaugemale, suureneb suudme ja toru otsa vaheline kaugus, väheneb õhu liikumiskiirus ning ühes seega ka vaakuum, mis omakorda vähendab kütteaine väljavoolu suudmest. Küttesegutoru G seadmine toimub temasse lõigatud vindiga, mis käib vabajooksupihustiga ühendatud kesta P vintlõikes.

Reguleerimiseks keeratakse kruvi S lahti ja vabajooksupihusti tõmmatakse kompensatorist välja.

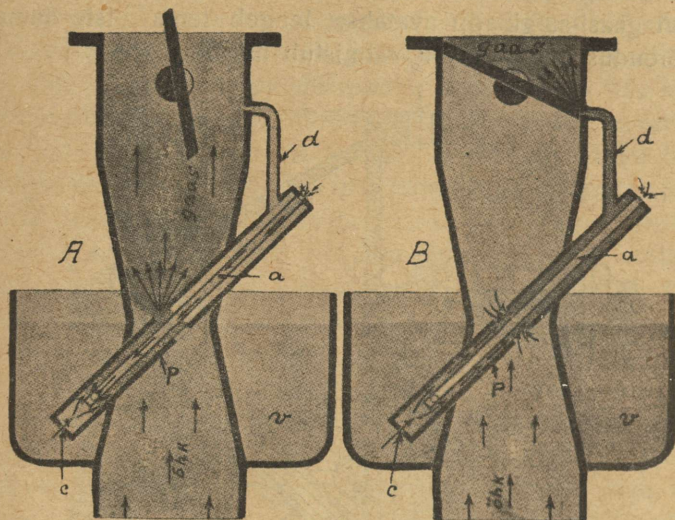
Karburaatori reguleerimine vastavalt kütteainele toimub kompensatori kaliibri J (joon. 66), peapihusti D ja kägikoonuse vahetamisega, nagu see katsetamise teel kindlaks määratakse.

„Pallas'e“ karburaator.

„Pallas'e“ karburaator kuulub kontsentrilise ujukikambri ja õhupihustiga karburaatorite liiki. Ta tegevusskeem on esitatud joonisel 68 kahes teisendis A ja B .

Skeemi A kujutus vastab karburaatori tegevusele mootori normaalkoormatusel ja B — mootori vabajooksul. Ujukikamber v asetseb kontsentriselt ümber kägikoonuse

(ujukit pole näidatud). Kütteainepihusti c ulatub ujukikambrisse ja imeb kütteaine otseselt, ilma kanalistikuta segapihustisse P . Et kompenseerida vastavalt kägikoo-

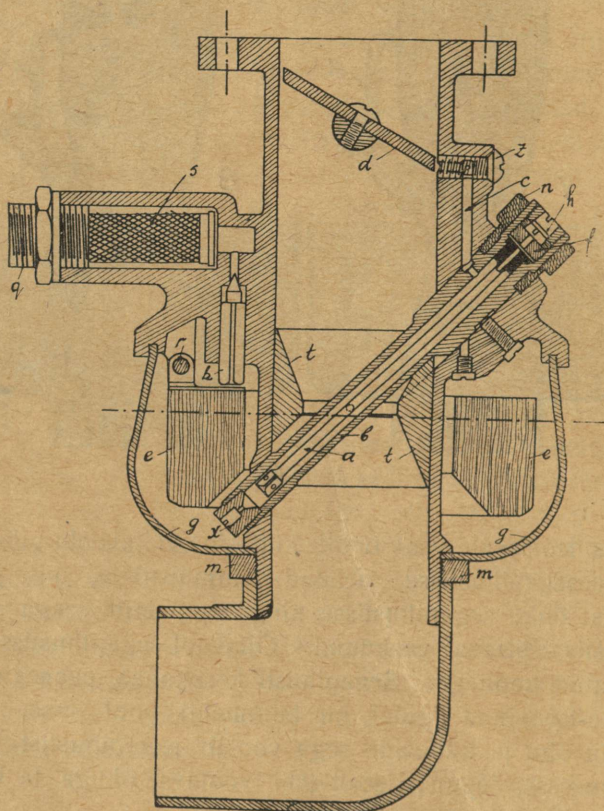


Joon. 68.

nuses teotsevale vaakuumile kütteaine väljavoolu pihustist c , on segapihustisse asetatud õhupihusti a , mis juhib väljast õhku segapihustisse ning reguleerib seega segapihustis teotsevat vaakuumi. Õhuvool segapihustisse on näidatud nooltega. Segapihustis keskkohas, peaaegu kütteaine-tasapinna ligidal, on kummalgi pool avad, mille kaudu õhu ja kütteaine segu voolab segapihustist kägikoonusesse, seguneb sealt läbi voolava õhuga ja läheb edasi silindritesse.

Teisendil B on kujutatud karburaatori tegevus mootori vabajooksul. Viimasel puhul kasutatakse kütteaine imemiseks ujukikambrist segapihustisse gaasisulglapi otsa juures esinevat õhuhõrendust. Selleks on segapihustis P ülemine ots kanali d kaudu ühendatud gaasisulglapi otsa ümbrusega, mille tagajärjel segapihustis

tekib suur hõrendus ja õhk hakkab kägikoonusest segapihusti kaudu gaasi-sulglapi otsa juurde voolama, võttes endaga pihustist kaasa ka nõudekohaselt kütteainet. Kui gaasi-sulglapp avatakse, langeb tema otste juures hõrendus ja gaasisegu valmistub harilikul teel.



Joon. 69.

Karburaatori konstruktiivne lõige on joonisel 69. Tema üksikosad on: *g* — ujukikambri kest, mis mutri *m* abil kinnitatakse karburaatori kesta külge. Ujuk *e* on rõngakujuline ja on kinnitatud liigendi *r* külge. Ujukile toetub kütteaine juurdevoolu reguleerimise nõel *k*, mis

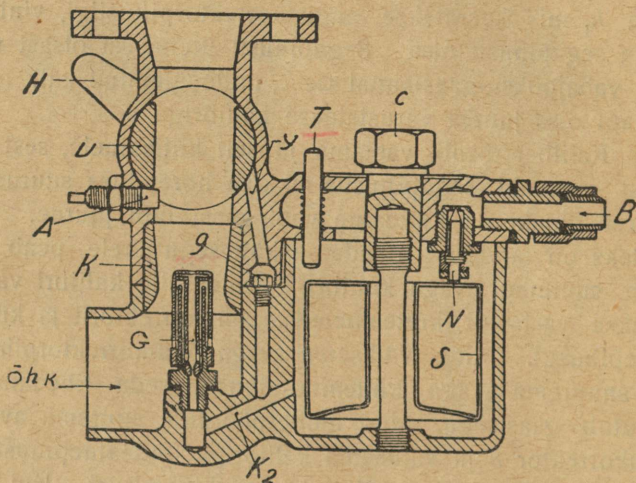
laseb kütteainet filtrist s , kuhu ta toru q kaudu voolab, ujukikambrisse. Nõel avaneb oma raskuse mõjul ja sulgub ujuki üleskerkimisega. Segapihusti b ulatub ujukikambrisse ja tema otsa keeratakse kalibreeritud kütteainepihusti x vintlõike abil. Segapihustis asetseb õhupihusti a , mille ülemine ots on ühenduses kalibreeritud õhu-korrektorpihusti f kaudu välisõhuga. Õhupihusti alumine ots on neljakandiline ja kahele kandile on tehtud õhu väljavooluavad. Et õhu-korrektorpihusti ei ummistuks õhus leiduvast prügist, on ta kaetud peenikese vasksõelaga h , mis keeratakse, nagu korrektorpihustigi, vintlõikega segapihusti otsa. Segapihusti ülemisest otsast viib ava vabajooksu-gaasikanalisse c , mille ülemine käik gaasiklapi otsa juures varustatakse kaliibriga z .

Kaliiber peab vastama täpselt kütteainele, sest temast olenebki segapihustis tekkiva hõrenduse suurus ja sellest omakorda kütteaine vool gaasiklapi juurde. Kui näiteks on tarvidust tihedama küttesegu järele, peab valida suurema avaga kaliibri. Peale selle kaliibri vahetatakse vastavalt kütteainele ka õhukorrektorit ja kütteainepihustit. Mida väiksema avaga õhu-korrektorpihusti ja suurema avaga kütteainepihusti, seda tihedamaks muutub gaasisegu, ning ümberpöörduvalt, suurema avaga õhukorrektor h ja väiksema kaliibriga kütteainepihusti x vähendavad kütteaine väljavoolu ujukikambrist. Kui karburaator asetatakse teisele samavõimsuselisele mootorile, mille tiirude arv erineb eelmise mootori omast, siis tuleb vahetada ka kägikoonus t . Nimelt kiiremate tiirude jaoks võetakse suurema kaliibriga koonus ja aeglasemate tiirude puhul väiksema kaliibriga koonus. Kaliibri numbrit saab täpselt kindlaks määrata proovisõidul, silmas pidades kütte ökonoomsust.

„Solex'i“ karburaator.

„Solex'i“ karburaator kuulub ^{sega} õhupihustiga karburaatorite hulka. Tema töötamise põhimõte on rajatud

samale alusele nagu „Pallas'e“ karburaatori oma. Kütteaine voolab karburaatorisse toru *B* kaudu (joonis 70) ujukile *S* toetava külteainetasapinna reguleerimise nõela *N* juurde, kust pääseb ujukikambrisse. Ujukikamber on varustatud ujuki-uputusnõelaga *T*, millega on võimalik masina käivitamisel külteainetasapinda tõsta, surudes ujukit allapoole. Ujukikambrit voolab külteaine mööda kanalit *K*₂ segapihustisse *G*. Samast kanalist *K*₂ pääseb külteaine ka vabajooksupihusti *g* juurde, mis töötab ainult mootori vabajooksul, väikesel koormatusel ja käivitamisel.

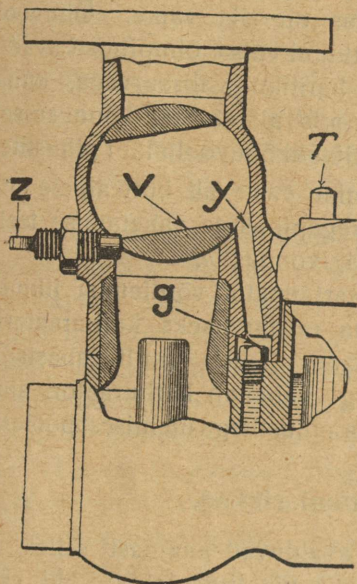


Joon. 70.

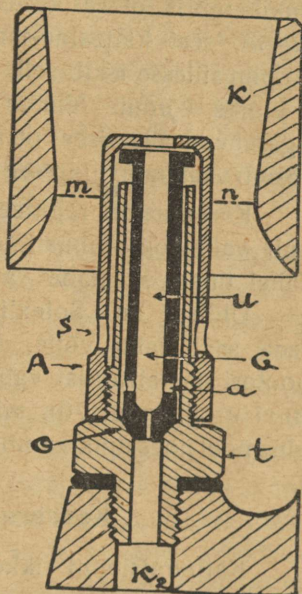
Mootori käivitamiseks peaaegu suletakse silindrikujuline gaasi-sulgklapp *v* (vt. joon. 71), mille tagajärjel gaasi-sulgklapis, mis ühtlasi täidab seguruumi ülesannet, tekib suur hõrendus ja külteaine imetakse vabajooksupihustist *g* kanali *y* kaudu seguruumi. Gaasi-sulgklapi nõudekohast lahtiseisu mootori käivitamisel reguleeritakse reguleerimiskruviga *z*, mille otsa vastu käib sulgklapi segmendi serv.

Pea-gaasistusseadise ehitus on täpsemalt esitatud joonisel 72. Segapihusti *G*, mille alumises osas on ka-

libreeritud ava O , täidab peapihusti ülesannet. Kontsentriselt ümber segapihusti G on asetatud kaks õhupihustit t ja A .



Joon. 71.



Joon. 72.

Välimine õhupihusti on kägikoonusest k allpool varustatud kahe õhuavaga S , mille kaudu mootori töötamisel välisõhk imetakse seesmise õhupihusti kaudu läbi kahe ava a segapihustisse ja mis seega reguleerib kütteaine väljavoolu kaliiberavast o . Seesmise õhupihusti t ülesanne on selles, et ta ei lase kütteainet voolata välimisse õhupihustisse, kust ta hakkaks avade S kaudu, mis asetsevad kütteaine tasapinnast $m-n$ allpool, välja voolama. Kui näiteks mootori tiirud kiirenevad, imeb kägikoonuses k tekkiv vaakuum segapihustist G ja seesmisest õhupihustist t kütteaine välja ja õhk hakkab läbi õhupihustite voolama segapihustisse; seega väheneb te-

mas teotsev vaakuum, mis omakorda reguleerib kütteaine väljavoolu kaliibrist o . Mootori vabajookul on nii segapihustis kui ka seesmises õhupihustis kütteainetasapind ujukikambris oleva kütteainetasapinnaga ühel kõrgusel ($m-n$), sest kütteaine-tarvitus on siis väike. Õhuvool õhupihustitesse tekib selle tõttu, et välise õhupihusti avade S juures võrdub õhusurve hariliku välissurvega, kuna segapihusti ülemises otsas, mis ulatub kägikoonusesse, teotseb vaakuum, ning see tekitabki õhuvoolu läbi pihustite.

Karburaatori reguleerimine vastavalt kütteainele toimub vabajooksupihusti ja segapihustite vahetamise teel. Vahel tuleb vahetada ka kägikoonus k .

Üldiselt on „Solex'i“ karburaator võrdlemisi lihtne. Teda saab lahti võtta, ilma et tarvitseks karburaatorit mootori imemistorust vabastada. Tuleb ainult vabastada kruvi c (vt. joon. 70), millega vabaneb karburaatori alumine pool ühes ujukikambri ja pihustitega ülemisest poolest.

Karburatsiooni rikked.

Karburatsiooni rikked avalduvad enamasti selles, et küttesegu on kas liiga rikkalik või liiga lahja. Nii esimesel kui teisel juhtumil langeb mootori võimsus, esineb mootori ülekuumenemist või mootor tõrgub üldse töötamast. Liiga tiheda küttesegu korral tuleb töötanud gaaside torust musta suitsu, kuna liiga lahja segu puhul kuulub karburaatoris turtsumist ja aevastusi.

Rikkaliku küttesegu põhjuseks võib olla väga mitmesuguseid asjaolusid, näiteks: ujukinõel ei sule korralikult kütteaine juurdevoolu ujukikambrisse, pihustinõel — kui viimane olemas —, on liiga palju lahti keeratud, lisaõhuklapi vedru on liiga pinevaks reguleeritud, pihustite kaliibrid ei vasta tarvitatavale kütteainele — nad on liiga suured —, ujukil on auk sees, mille tagajärjel kütteaine tasapind ujukikambris seisab normaalsest kõrgemal, jne. Lahja küttesegu võib samuti olla tingitud paljudest põh-

justest, millest tähtsamad on : kütteaine-torustik või kütteaine-filtrid on ummistunud, mille tagajärjel väheneb kütteaine juurdevool karburaatorisse, kütteaine-kanalid karburaatoris või pihusti ava on osaliselt ummistunud, takistades kütteaine väljavoolu, ujukinõel ei tööta korralikult, pihustinõel on liiga vähe lahti, lisaõhuklapi vedru on liiga lõdvaks reguleeritud, karburaatoris leidub vett, imemistoru mõne liitmiku tihend laseb õhku läbi, lahjendades seega küttesegu, eelsoojendus ei ole nõudekohane, nii et takistub kütteaine aurustumine, jne.

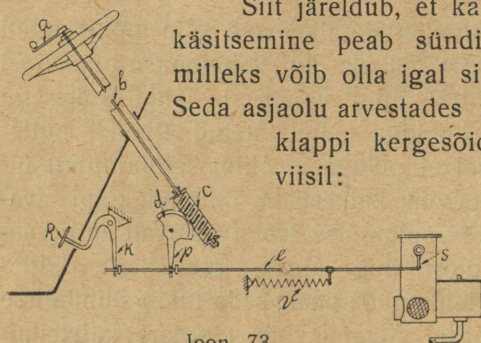
Ka mootori mittekäivitumine võib olla põhjustatud karburatsiooni rikkeist, näiteks kui vabajooksu-pihusti ei ole täpselt reguleeritud ning valmistab lahja küttesegu või kui mootoris on liiga palju imetud tihedat küttesegu, mis süütamisel ei plahvata. Viimasel juhtumil tuleb karburaatori tegevus katkestada õhu-sulgklapi avamise või pihustinõela sulgemise teel (vastavalt karburaatori tüübile) ja mootorit ringi ajada, kuni liigne kütteaine on silindreist lahkunud; peale seda tuleb silindresse lasta normaalset gaasi. Algajal võib mootori käivitamisel ka juhtuda, et süüde ei ole sisse lülitatud, kütteainekraan on jäetud kinni või kütteaine on kütteaine-nõust otsas. Üldse pidagu iga algaja motorist meeles, et enne kui asuda mingi vea parandusele, tuleb vea asukoht täpselt kindlaks teha.

Karburaatori õige reguleerimine on mootori käitsusel kõige tähtsamaks toiminguks. Karburaator tuleb seada sääraselt, et kütteainekulu oleks minimaalne, sest bensini kütte korral võib kütteaine liigne kulu karburaatori mitte-asjatundlikul käitsusel tõusta kuni 70 %, mis teeb hariliku kergesõidu-masina puhul aastas lisakulu üle 150.000 krooni. (Karburaatorite reguleerimise üksikasjalisema käsitluse vastavalt igale karburaatoritüübile leiavad asjast huvitatud sama autori „Autotehnika mootorite osast“, lk. 349—402 ja 449—468.)

Karburaatori gaasi-sulgklapi reguleerimine.

Karburaatori sulgklapi lahtioleku määrast oleneb, nagu teame, mootori võimsus kui ka tiirude kiirus; auto liikumiskiiruse muutmine toimub sulgklapi avamise või sulgemise teel. Sulgklapi avanedes täituvad silindrid suuremal määral gaasiga, mis tõstab mootori võimsust ning tiirude kiirust, ühes seega ka auto liikumiskiirust. Sulgklapi sulgemisega langeb mootori võimsus ja tiirude kiirus ning vastavalt sellele ka auto liikumiskiirus.

Siit järeldub, et karburaatori sulgklapi käsitsemine peab sündima õige hõlpsalt, milleks võib olla igal silmapilgul tarvidust. Seda asjaolu arvestades reguleeritakse sulgklappi kergesõidu-masinate kahel viisil:



Joon. 73.

1) roolirattal asetseva käsilingiga ja

2) sellekohase jalgpedaliga, mida nimetatakse aktseleraatoriks.

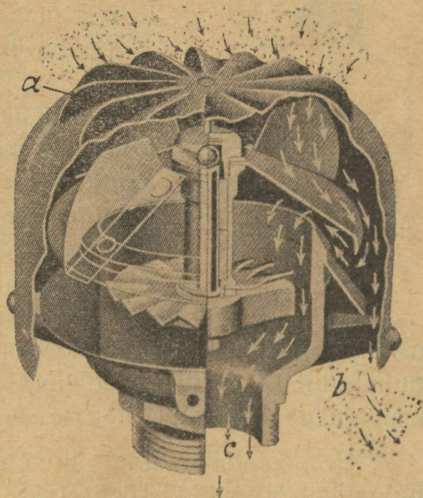
Ühe sellekohase reguleerimisseadise skeem on kujutatud joonisel 73, kus on märgitud: *a* — roolirattal asetsev gaasi-sulgklapi link, *b* — käsilingi varras tigu-ülekandele *c* ja *d*, *R* — aktseleraator, *e* — karburaatori sulgklapi varras, *v* — vedru ja *s* — karburaatori gaasi-sulgklapi link. Kui näiteks mootori võimsust on tarvis tõsta, s. o. soovime anda autole suurema liikumiskiiruse, siis vajutame jalaga nõudekohaselt aktseleraatori pedalile *R*, mille tõttu pedali õlg *k* liigub pahemalt poolt paremale, mõjudes vardale *e*, mis karburaatori sulgklapi vastaval määral avab. Sel määral kui jala survet pedalile *R* vähendame, tõmbab vedru *v* sulgklapi koomale ja mootori võimsus langeb.

Peale aktseleeraatori saame gaasi-sulgklappi käsitseda veel roolirattal asetseva käsilingiga *a*. Tõmmates käsilingi ülevalt allapoole, kandub see pööre üle vardale *b* ja tigu *c* kaudu hammasrattale *d*, mille õlg *p* liigub seega pahemalt poolt paremale ning avab gaasi-sulgklapi. Käsilingi abil seatud gaasi saab aktseleeraatoriga ainult suurendada, kuid mitte vähendada. Käsilingil on see tähtsus, et ühtlasel sõidukiirusel seame nõutava gaasihulga käsilingiga ega tarvitse seega hoida jalga aktseleeraatoril, mis pikema teekonna puhul muutub kaunis väsitavaks.

Peale nende reguleerimisviiside tarvitatakse võimsamais mootoreis gaasisulgklapi seadmiseks erilisi automaatregulaatoreid (nende kohta vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 447 jj.).

Õhupuhastajad ja kütteainehulga-näitajad.

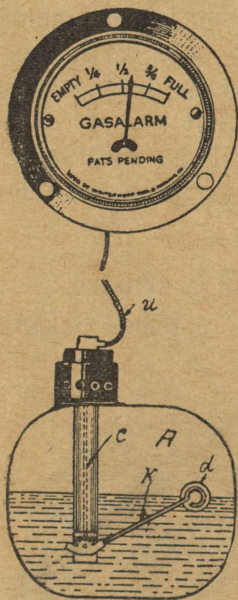
Viimasel ajal on autotelgi, nagu varemalt traktoritel, tarvitusele võetud erilised õhupuhastajad, mis eraldavad tolmu karburaatorisse voolavast õhust. Õhupuhastaja mõjul tõuseb märksa mootori eluiga, sest mootorisse sattuv tolm edendab üksikute osade kulumist. Õhupuhastajaid on palju liike ja nad töötavad mitme põhimõtte alusel.



Joon. 74.

Joonisel 74 on toodud tsentrifugaaljõul töötav „Pallas'e“ õhupuhastaja. Selles voolab õhk imemistorus teotseva vaakuumi mõjul avade *a* kaudu, nagu nooltega näi-

datud, kõverpinnalisse tiibadega varustatud labürinti, kus ta saab osalise ringliikumise, mille mõjul tolmuterakesed tsentrifugaaljõu tõttu paiskuvad vastu õhupuhastaja väliskesta ning langevad alt tähega *b* märgitud suunas välja. Puhas õhk, mis märgitud valgete nooltega, voolab edasi torru *c* ja sealt karburaatorisse.



Joon. 75.

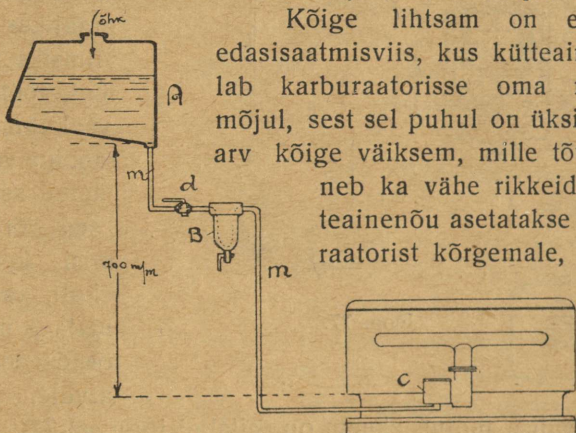
Nagu õhupuhastajad nii kuuluvad uuemaaegsete autoseadiste hulka ka kütteainehulga-näitajad, mille abil autojuhil on võimalik jälgida kütteaine-tagavara seisukütteaine-nõus. Needki aparaadid töötavad mitmet viisi ja esinevad paljudes teisendites.

Joonisel 75 on kujutatud ujuki abil töötav kütteainehulga-näitaja. Nimelt asetseb kütteainenõus *A* ujuk *d*, mis oma liikumise kannab hoova *K* kaudu üle peenikesele terastraadile *C*. Väljaspool kütteainenõud on traat *C* kaitstud peenikese metalltoruga *u*, mis ulatub kütteainenõust autojuhi ees asetsevale tahvlile paigutatud osutiseadiseni, mille mehhanismiga ühendatakse traadi teine ots ning mis seega ujuki liikumised üle kannab osutile. Traadi *C* ots tuleb osutimehhanismiga ühendada tühja kütteainenõu puhul nii, et osuti näitab nulli ja kõige väiksema kütteainehulga kallamine nõusse mõjub osutile.

Eespool tõime ainult ühe õhupuhastaja ja kütteainehulga-näitaja tüübi. Tõeliselt on neid, nagu öeldud, palju rohkem. (Kõigi nende tüüpide lähema käsitluse leiavad asjasthuvitatud sama autori „Autotehnika mootorite osast“.)

Kütteaine edasisaatmine kütteainenõust karburaatorisse.

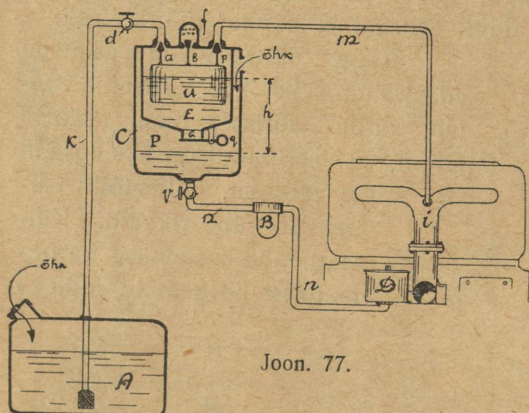
Kütteaine edasitoimetamiseks kütteainenõust karburaatorisse on tarvilusel peamiselt neli saateviisi, mis esinevad väga paljudes variantides. Need on: kütteaine edasisaate-seadis töötab kas 1) kütteaine raskuse mõjul, 2) surutud õhu või töötanud gaaside surve mõjul, 3) vaakuum-aparaadiga või 4) pumbaga. Käesolevas raamatus käsitleme ainult esimest ja kolmat tüüpi.



Joon. 76.

harilikult kasutatakse lülitustahvli all olevat ruumi. Ühe säärase seadise skeem on kujutatud joonisel 76, kus on märgitud: *A* — kütteainenõu, *C* — karburaator, *m* — kütteainetoru kütteainenõust *A* karburaatorisse *C*, *B* — kütteainekurn, mille ülesandeks on eraldada kütteaines leiduvat prügi ja vett, mis halvaksid karburaatori tegevust. Peale selle on iga seadis varustatud kraaniga *d*, millega saab kütteainevoolu karburaatorisse sulgeda. Kraani käsitlemine toimub kas juhiistmelt või kurna juurest. Viimasel puhul saab kütteainevoolu karburaatorisse sulgeda ainult sõiduki seismisel, sest seda peab tegema mootori katte alt.

Kütteaine edasisaatmise korral vaakumaparaadiga imetakse kütteaine pea-kütteainenõust mootori imemistorus teotseva vaakumi mõjul väikesse abipaaki, mis asetseb karburaatorist kõrgemal, kust ta oma raskuse mõjul voolab edasi karburaatorisse. Sissesead on iseenesest kaunis keeruline, kuid kütteainenõu ega torustik pole sel korral surve all ja seepoolest on ta survega töötavatest



Joon. 77.

seadistest parem. Nagu praktikas on ilmsiks tulnud, töötavad vaakumaparaadiga varustatud seadised võrdlemisi korralikult, vaatamata nende osade suurele arvule.

Seadise üldine skeem on esitatud joonisel 77. Seadise peasad on: *A* — välisõhuga ühendatud pea-kütteainenõu, *C* — vaakumaparaat, *B* — kütteainekurn ja *D* — karburaator. Tähtsamaks osaks on siin vaakumaparaat, mis koosneb kahest teineteisest lahutatud ruumist *E* ja *P*. Ruum *P* seisab alaliselt ühenduses välisõhuga ja on ruumist *E* lahutatud liigendile toetuva klappiga *G*. Klapp *G* on suletud temaga õla kaudu ühendatud raskuse *q* mõjul. Ruumis *E* asetseb ujuk *u*, millega on ühendatud kolm ventiili *a*, *b* ja *p*.

Ventiil *p* suleb toru *m* ava, mis on ühendatud mootori imemistoruga *i* ning avaneb, kui ventiil *b* suleb ujukiruumiga ühenduses seisva välisõhutoru *f* ava. Nii ventiil *a* kui ka *p* avanevad sissepoole ja nad avab ujuk, kui kütteainetasapind ruumis *E* langeb, s. o. kui ujuk vajub

allapoole. Kolmas ventiil b avaneb väljapoole ja ühendab ujukiruumi E välisõhuga, kui kütteaine tasapind ujukiruumis tõuseb, kuna ujuki allalangemisel ventiil b muudab ujukiruumi välisõhu suhtes hermeetiliseks. Näiteks kui mootor töötab ja ujuk u on alla langenud, seisavad ventiilid a ja p lahti, kuna ventiil b sulgub ning ujukiruum on välisõhu suhtes hermeetiline. Imemistorus i teotsev vaakuum imeb ujukiruumist toru m kaudu õhu välja, mille tõttu kütteaine hakkab paagist A toru k kaudu voolama ujukiruumi. Selleks otstarbeks on paak A välisõhuga ühenduses, mille tõttu kütteainepinnale mõjub harilik 1-atmosfääriline surve, kuna ujukiruumis õhusurve langeb alla 1 atmosfääri. Kui kütteainetasapind ujukiruumis on tõusnud sedavõrt kõrgele, et ujuk kerkib ülespoole, sulguvad ventiilid a ja p ning avaneb ventiil b , mis ujukiruumi välisõhuga ühendab. Samal silmapilgul kaob ujukiruumis vaakuum ja temas olev kütteaine surub oma raskuse mõjul klapi G lahti ning voolab ruumi P , kust läbi kurna B valgub toru n kaudu karburaatorisse. Kütteaine voolamisega ruumi P langeb ujuk uuesti alla, millega avanevad ventiilid a ja p , kuna ventiil b sulgub, ning algab uuesti kütteaine imemisprotsess paagist A ujukiruumi E , jne. Kütteaine valgumine ujukiruumist E ruumi P toimub ainult senikaua, kuni nendes ruumides asetseva kütteaine tasapindade astmete vahe h on küllaldane, et kütteaine suudaks oma raskuse mõjul klappi G lahti suruda.

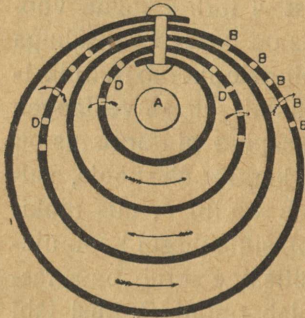
Kütteainete imemise toru k ja kütteaine karburaatorisse valgumise toru n on varustatud kraaniga d ja v , mille abil saab kütteaine juurdevoolu vaakuumaparaati ja karburaatorisse sulgeda, mis võimalus on väga tähtis, kui näiteks karburaator põlema plahvatab.

Karburaatori põlemaplahvatamisel olgu esimene asi sulgeda kütteainekraan nii karburaatorisse kui ka vaakuumaparaati ning mootorile anda võimalikult kiired tiirud, et kütteaine karburaatorist kohe ära tarvitataks. Samuti tuleb, kui võimalik, ventilaatoririhm maha lüüa või radi-

aator eest kinni katta, et kõrvalduks mootorist õhuvool, mis võiks leegi laiali kanda.

Summutaja.

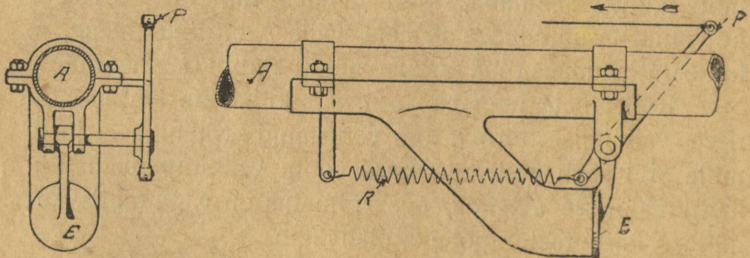
Väljavisketorustikust juhitakse töötanud gaas s u m m u t a j a s s e , mis asetatakse autoraamistikku alla ja mille ülesandeks on vähendada töötanud gaaside mootorist väljavoolamisel tekkivat müra.



Joon. 78.

kolmandasse ja kolmandast augukeste kaudu neljandasse välimisse silindrisse, kust läbi aukude *B* läheb katkestamatu joana atmosfääri.

Summutajaid on väga palju tüüpe, kuid põhimõtteliselt erinevad nad üksteisest vähe. Ühe lihtsama summutaja lõige on kujutatud joonisel 78, mis koosneb neljast üksteisesse asetatud silindrist. Töötanud gaas voolab mootori silindritest toru *A* kaudu esimesse kõige seesmisse silindrisse, seal läbi aukude *D* teise, teisest aukude *D* kaudu



Joon. 79.

Summutaja vähendab teataval määral mootori võimsust, sest ta takistab osaliselt töötanud gaaside väljavoolu.

Arvestades seda summutaja halvavat mõju mootori võimsusele varustavad ^{mõnel} pea kõik autofirmad väljaviske-torustiku n. n. atmosfääriklapiga. Atmosfääriklapi ülesanne on juhtida töötanud gaasid otseselt atmosfääri, ilma et gaasid tarvitseksid üldse läbi summutaja voolata. Atmosfääriklapi avamine toimub autojuhi istmelt sellekohase pidemega. Linnades on atmosfääriklapi tarvitamine keelatud, sest töötanud gaasid voolavad välja suure müraga ning see suurendaks tänavatel niigi valitsevat suurt müra.

Atmosfääriklipp asetatakse töötanud gaaside torule summutaja juurde. Selle klapi ehituslik külg on näha joonisel 79, kus tähtedega on märgitud: A — töötanud gaaside toru, E — atmosfääriklipp, P — klapi õlg, mille abil klappi saab avada, ja R — vedru, mis klappi kinni hoiab.

Küttegaaside süütamine.

Elektrivool, tema mõõteüksused ja allikad.

Kui näiteks soovime elektrilambi kaudu saada valgust, peame lambist läbi juhtima elektrivoolu, mis paneb lambi niidi helendama, nii et see niit hakkab välja saatma valguskiiri. Elektrivool kujutab elektrilise massi¹⁾ liikumist mööda juhtmeid, missugust liikumist võime võrrelda näiteks vee liikumisega mööda veetorusid. Teame aga, et vee liikumise esilekutsumiseks veetorustikus peame kas torustikuga ühendama veepumba, mille töötama paneb teatav jõumasin, või see veemass, mida soovime mööda torustikku edasi juhtida, peab asetsema kõrgemas tasapinnas kui see koht, kuhu vett tahame juhtida; viimasel puhul asendab veepumpa ja jõumasinat veemasside vertikaalne kõrgustevahe. Samasugune lugu on elektrimasiga: kui soovime mingisuguseis juhtmeis esile kutsuda elektrimassi liikumist, ehk teiste sõnadega — elektrivoolu, siis peab meil selleks kasutada olema mingi jõud, mis mõju-

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 7—14.

des sellele elektrilisele massile suudaks tema liikuma panna. Säärast jõudu, mis tekitab elektrimassi liikumist ehk elektrivoolu, nimetatakse elektrimootoriseks jõuks. Teda mõõdetakse aparaadiga, mida nimetatakse voltmeetriks, kusjuures mõõteüksuseks on võetud teatav elektromootorse jõu väärtus, mida kutsutakse üheks voldiks¹). Mida suurem on elektrivoolu tekitav elektromootorne jõud, seda suurem on elektrimasside tung edasi liikuda mööda juhtmeid, ehk teiste sõnadega: seda suurem on elektrivoolu pingeline (seda pinget võime võrrelda liikuva vee survega veektorudes); üks volt on ka elektrivoolu pingeline mõõteüksuseks.

Samuti kui vee liikumisel mööda veektoru veevoolu tugevus võib olla suurem või vähem (teatav hulk liitreid sekundis), nii võib ka voolujuhtmes elektrivoolu tugevus olla mitmesuguse väärtusega, s. o. ühe sekundi jooksul võib voolujuhtme ristlõikest läbi voolata suurem või väiksem elektrilise massi hulk. Elektrivoolu tugevust mõõdetakse aparaadiga, mida nimetatakse ampermeetriks, kusjuures voolutugevuse üksuseks on üks amper¹).

Kõige eeltoodu puhul on tähtis silmas pidada, et ükski elektrijuhe ei lase elektrivoolu läbi täiesti vabalt, vaid teeb tema läbivoolule suuremaid või vähemaid takistusi. Ühe või teise vooluringi takistuse mõõtmisel tarvitatakse mõõteüksust, millel nimeks on üks oom¹). Mida suurem on teatava vooluringi takistus oomides, seda suurem peab olema elektromootorne jõud, mis suudaks sellest vooluringist läbi saata teatava tugevusega elektrivoolu.

Elektrivoolu tarvitusel ei tule tegemist üksnes voolu tugevusega, mida mõõdetakse amprites, vaid tihti on tarvis teada ka üldist elektrilise massi hulka, mis teatava aja jooksul on läbi voolanud juhtme ristlõikest. Selle vooluhulga väärtuse määrab (amprites mõõdetava) voolutugevuse korrutis selle (tundides mõõdetava) ajaga, mille

¹) Vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 12—15.

vältel vool on teotsenud, kusjuures vooluhulga mõõteüksust (ühe ampri korrutist ühe tunniga) nimetatakse üheks ampertunniks. Näiteks kui mingisugune elektriseade tarvitab viis tundi järjest viie-amprilist voolu, siis on äratarvitatud voolu hulk $5 \text{ amprit} \times 5 \text{ tundi} = 25 \text{ ampertundi}$.

Nagu eespool mainisime, läheb elektrivoolu sünnitamiseks vaja elektromotoorset jõudu. Praktikas tarvatakse elektromotoorse jõu saamiseks igasuguseid elemente, akkumulaatoreid ja nõndanimetatud dünamomasinaid. Kõiki neid aparate nimetatakse elektrivoolu allikaks. Igal elektrivoolu-allikal on kaks poolust: üks, mis saadab elektrivoolu välja juhtmetesse — seda nimetatakse positiivseks pooluseks ning märgitakse tähisega (+) (pluss), ja teine, mis võtab plusspoolusest juhtmetesse saadetud voolu vastu; viimast poolust nimetatakse negatiivseks ning märgitakse tähisega (—) (miinus). Nende pooluste vahel ongi teotsemas elektromotoorne jõud. Praktikas nimetatakse elektromotoorset jõudu harilikult näpitspingeks ja pooluseid endid — näpitsaks.

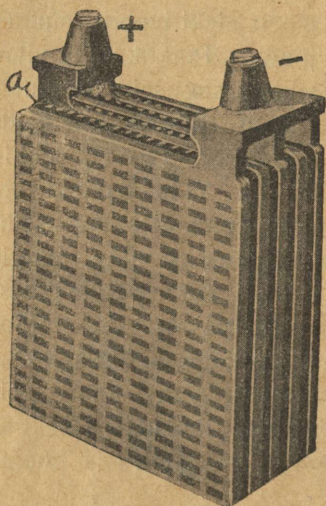
Autotehnikas tarvitatakse vooluallikaina akkumulaatoreid ja dünamomasinaid. Järgnevas vaatame üldjoontes läbi akkumulaatori ja dünamomasina ehitusliku külje ja nende käsitlemise. (Nende aparate üksikasjalisema kirjelduse tüüpide järgi, samuti nende tegevuse eelduste teoreetilise käsitlemise leiavad asjasthuvitatud sama autori „Autotehnika elektri osast“).

Akkumulaator.

Akkumulaator on aparaat, mis endasse mahutab teatava tagavara elektrienergiat keemilise energia näol¹⁾. Ta koosneb isoleerivast aineksest (kõvast kummist, klaasist või tselluloidist) tehtud purgist, kuhu on asetatud nõutav arv

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 103.

seatinast tehtud plaate, mida nimetatakse elektroodideks. Elektroodid kujutavad tina-raamistikuid (s. o. neljanurgaliste aukudega raamistikke, vt. joon. 80), mis täidetakse nõndanimetatud aktiivse massiga. Selles aktiivses massis peitubki keemilise energia näol elektrienergia.



Joon. 80.

Igas akkumulaatoripurgis on kahte liiki elektroode: ühed, mis moodustavad positiivse pooluse — pluss-elektroodid, ja teised, mis moodustavad negatiivse pooluse — miinuselektroodid. Pluss- ja miinuselektroodid asetsevad üksteise vahel ja on üksteisest eraldatud sellekohaste isolaatoritega, et ära hoida isenimeliste elektroodide omavahelist kokkupuudet. Säärane ühe akkumulaatori elektroodide koondis on näha joonisel 80, kus pluss-elektroodid on tähistatud märgiga (+), miinuselektroodid

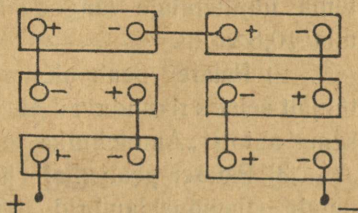
märgiga (—) ja elektroodidevahelised isolaatorid tähega *a*. Nagu jooniselt näha, on plusselektroodid ühendatud omavahel ja miinuselektroodid omavahel.

Peale eelkirjeldatud elektroodidekoondise asetseb akkumulaatoripurgis veel nõndanimetatud elektrolüüt. See on väävelhappe ja destilleeritud vee lahus, mille erikaal on keskmiselt 1,20–1,24. Elektrolüüdi ülesandeks on võimaldada elektroodide aktiivses massis keemilise protsessi toimumist, mille varal tekibki akkumulaatori pooluste vahel elektromotoorne jõud.

Üksiku akkumulaatori elektromotoorne jõud on keskmiselt 2 volti. Nii väikesest elektromotoorsest jõust ei

jätku autodel tarvitataivate elektriseadiste takistuse võit-
miseks ja sellepärast ühendatakse niisugusel puhul (vas-
tavalt seadise laadile) kolm või kuus akkumulaatorit jär-
jestikku omavahel, s. o. esimese akkumulaatori miinus-
näpits (miinuspoolus) ühendatakse teise akkumulaatori
plussnäpitsaga, teise akkumulaatori miinusnäpits kolmanda
plussnäpitsaga jne., nagu näha joonisel 81. Sääraselt
ühendatud akkumulaatorid

moodustavad a k k u m u -
laatorpatarei, mis mon-
teeritakse sellekohasesse
puust kasti. Kuna üksiku
akkumulaatori elektromo-
toorne jõud ehk näpitspinge
on keskmiselt 2 volti, siis
võrdub kolmest akkumu-
laatorist moodustatud patarei näpitspinge 6 voldiga ja
kuuest akkumulaatorist moodustatud patarei oma 12
voldiga.



Joon. 81.

Autol tarvitatava akkumulaatorpatarei elektrivoolu-
tagavara oleneb auto elektriseade voolutarvitusest, s. o.
mida rohkem tarvitab elektriseade voolu, seda suurem
peab olema patarei voolutagavara. Akkumulaatorpata-
reide voolutagavara mõõdetakse ampertundides. Näiteks
kui akkumulaatorpatarei maht, s. o. kõige suurem või-
malik voolutagavara, mis veel mahub patareisse, on 60
ampertundi, siis see tähendab, et kõnesolev patarei võib
välja saata 1-amprilist voolu 60 tunni vältel, 5-amprilist
voolu 12 tunni vältel jne. Kui patarei tühjeneb, saab
teda elektrivoolu abil uuesti täis laadida. Seks otstarbeks
saab aga kasutada ainult alalist voolu (s. o. voolu,
mis alaliselt liigub ühes ning samas suunas), mitte vahel-
duvat voolu (mis liigub vaheldumisi kord ühes, kord
jälle vastupidises suunas). Tähtis on akkumulaatorpata-
rei laadimisel asjaolu, et akkumulaatorpatarei plussnä-
pits ühendatakse laadimisvoolu-allika plussnäpitsaga ja

miinusnäpits vastavalt miinusnäpitsaga. Autodel laetakse patarei tegelikult sellekohase väikese dünamomasina abil, millega on varustatud iga praegusaegne auto.

Juhtnõõrid akkumulaatorpatareide käitlemiseks.

1) 6-voldilist akkumulaatorpatareid ei tohi tühjendada alla 5,4 voldi (s. o. patarei tühjenemisel ei tohi tema näpitspinge langeda alla 5,4 voldi) ja 12-voldilist alla 10,8 voldi.

2) Patarei peab olema alati laetud seisukorras — tühjalt seistes rikunduvad elektrodid (sulfureeruvad, vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 126)

3) Patarei peab alati hoidma puhas. Kontaktid ja nende ühendusklambrid tuleb hapendumise ärahoidmiseks sisse määrada tavotiga.

4) Elektrolüüdi tasapind olgu alati elektroodidest kõrgemal. Kui see tasapind on langenud vee äraauramise tõttu, siis tuleb juurde lisada destilleeritud vett; kui aga tasapinna languse põhjuseks on purgi lekkimine või vedeliku väljapritsumine, siis on vaja juurde lisada 1,24-erikaalulist elektrolüüti. Erikaalu saab kindlaks teha nõndanimetatud sifon-areomeetriga (vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 119).

5) Elektrolüüdi erikaal patarei laetud seisukorras ei tohi olla üle 1,28. Kui erikaal on üle selle piiri, tuleb lisandada destilleeritud vett. Samuti peab elektrolüüdi erikaal kõigis patarei purkides olema ühesuurune. Kui mõnes purgis elektrolüüdi erikaal erineb teiste purkide omast enam kui 0,050 võrra, siis on selles purgis pluss- ja miinuselektroodide vaheline ühendus. Patarei tuleb säärasel korral viia parandusele.

6) Kunagi ei tohi ühendada patarei näpitsaid vahenditult omavahel. See rikub elektroode.

7) Patarei laadimine peab sündima täpselt nii, nagu see ette nähtud firma eeskirjades. (Kui eeskirja pole,

võib tarvitada juhtnööre, mis on toodud sama autori „Autotehnika elektri osas“, lk. 120—126.)

8) Patarei tühjendamisvoolu tugevus ei tohi olla suurem kui $\frac{1}{10}$ patarei mahtu, s. o. iga tunni jooksul tohib ära tarvitada ainult $\frac{1}{10}$ patarei mahust. See nõue on maksev ainult autodel tarvitatavate patareide kohta. (Lähemaid juhtnööre patareide tühjendamise kohta vaata sama autori „Autotehnika elektri osast“, lk. 114.)

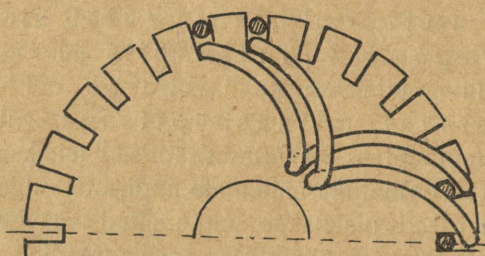
9) Patarei juurde ei tohi minna lahtise tulega, sest purkides leidub paukgaasi, mis kergesti tuld võtab ning plahvatab.

10) Patarei asetamisel autole tuleb silmas pidada, et patarei plussnäpits ühendataks dünamo plussnäpitsaga ja miinusnäpits vastavalt miinusnäpitsaga. Nii patarei kui ka dünamo pluss- ja miinusnäpitsad tehakse kindlaks järgmiselt: vooluallika mõlemate näpitsate külge kinnitatud traatide otsad pistetakse lahjendatud väävelhappesse, — miinusnäpitsaga ühenduses seisva traadiotsa ümber kogunevad gaasimullid.

Dünamomasin.

Peale akkumulaatorpatarei on iga auto varustatud dünamomasinaga ehk — nagu teda lühemalt nimetatakse — dünamoga. Dünamo ülesandeks on voolu andmine akkumulaatorpatarei laadimiseks, auto valgustamiseks ja küttegaaside süütamiseks selle aja kestel, kui mootor töötab. Akkumulaatorpatarei sellevastu saadab oma voolu valgustus- ja süüteseadistesse ainult siis, kui dünamo pinge on selleks liiga madal või kui bensiinimootor ei tööta; ka on akkumulaatorpatarei ülesandeks võimaldada oma vooluga mootori käivitamist. Seega on akkumulaatorpatarei autol nagu mingiks elektrienergia tagavara panipaigaks, kust seda energiat kasutatakse neil momentidel, mil dünamo on tegevusvõimetu.

Nagu eespool nägime, annab akkumulaatorpatarei voolu temas toimuva keemilise protsessi mõjul. Dünamomasinas on aga elektrivoolu tekitamine rajatud teisele alusele. Nimelt kujutab dünamo säärast masinat, milles voolujuhtmed on pandud pöörlema magnetipooluste vahelisse ruumi, nii et nad peavad oma pöörlemisel lõikama magnetipooluste vahelist jõuvälja. Kui aga mingi voolujuhe oma liikumisel lõikab teatavat magnetijõuvälja, siis selles juhtmes tekib elektromotoorne jõud, mis, nagu teame, juhtmes esile kutsub elektrivoolu. Pöörleva voolujuhtme asetamine magnetivälja on dünamos teostatud



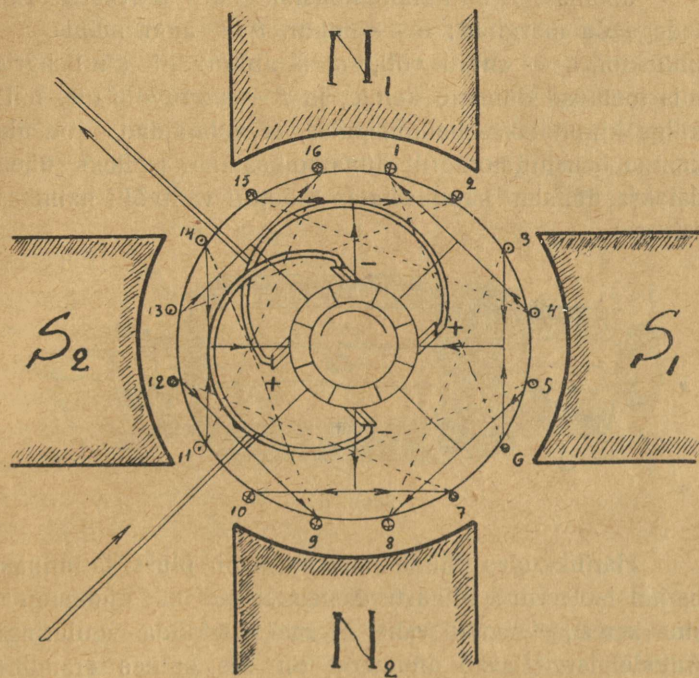
Joon. 82.

sel kombel, et voolujuhe on mähitud teatavas järjekorras pehmest rauast trumlile, mis pannakse pöörlema tarvilise arvu magnetite vahele. Et võimaldada

juhtme otstarbekohast mähkimist, on trummel varustatud sellekohaste uuretega, nagu näidatud joonisel 82. Trumlit, millele on mähitud voolujuhe, nimetatakse dünamo ankruks ja trumlile mähitud voolujuhet — ankru mähiseks.

Dünamomasina üldskeem on kujutatud joonisel 83. Nagu sealt näha, pöörleb nelja magneti kahe põhjapooluse (*N*) ja kahe lõunapooluse (*S*) vahelises ruumis ankur, millele mähitud voolujuhe on märgitud numbritega 1—16. Nooltega on tähistatud voolu liikumise suund ankru mähises sel juhtumil, kui ankur pöörleb päri kellaosuti liikumise suunda. Voolu väljajuhtimiseks ankru mähisest on ankru ühele poolele asetatud nõndanimetatud kollektor, mis koosneb üksikutest üksteisest elektriliselt isoleeritud vaskliistakutest — lamelliidest.

Nende lamellidega on ühendatud ankru uuresse mähitud voolujuhtme-rühmad — sektioonid. Kollektorile on asetatud erilised söest tehtud vooluvastuvõtjad — harjad, mille arv oleneb dünamomasina tüübist (vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 68, 77, 79,

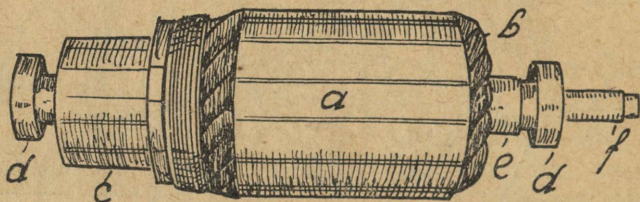


Joon. 83.

302). Harjad asetsevad dünamo kere külge kinnitatud harjahoidjates ja surutakse sellekohaste vedrude mõjul vastu kollektori välispinda. Kuna kollektoril ja harjadel on kahesugune ülesanne — voolu välja juhtida ankrumähise sektioonidest vooluvõrku ja voolu võrgust tagasi juhtida dünamosse, siis on igal dünamomasinal kaks liiki harju: ühed, mis juhivad voolu ankrumähisest voo-

lurvõrku ja mida nimetatakse pluss- (+) harjadeks, ja teised, mis voolu juhivad vooluvõrgust ankrumähisesse tagasi ja mida nimetatakse miinus- (—) harjadeks. Joonisel 83 toodud skeemil on kollektorile asetatud kaks pluss- (+) ja kaks miinus- (—) harja.

Joonisel 84 on dünamomasina ankrü üldvaade. Tähtedega on märgitud: *a* — ankur, *b* — ankrumähis, *c* — kollektor, *e* — ankrü võll, *d* — ankrüvõlli kuullaagrid, mis toetuvad dünamo kerele, ja *f* — ankrüvõlli ots, mille külge kinnitatakse hammasratas, et võimaldada jõu ülekannet bensiinimootorilt dünamomasinale (selleks ühendatakse dünamo hammasratas mootori vääntvõlli hammasrattaga).



Joon. 84.

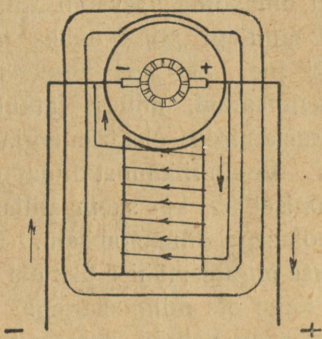
Harilikkudes dünamomasinates on pluss- ja miinus-harjad isoleeritud nühästi üksteisest kui ka dünamomasina kerest, et nende vahel ei saaks tekkida vooluringi. Autodel tarvitataavad dünamod on ses suhtes erandiks, sest nendel on üks harjadest ühendatud dünamo kerega ning selle kaudu bensiinimootoriga ja auto metallosadega — säärast ühendust auto metallosadega nimetatakse maandamiseks. Harilikult on maandatud miinushari, kuna plusshari on isoleeritud ning ühendusse viidud juhtmega, mille kaudu dünamo vool juhitakse akkumulaatorpatareisse, süüteaparaatidesse, lampidesse jne. Nendest aparaatidest maandub vool auto metallosadele ning voolab nende kaudu dünamomasina maandatud harjale ja sealt ankrumähisesse tagasi. Nagu kirjeldusest võime järel-

dada, on miinushari maandatud selleks, et vähendada autol voolujuhtmete arvu, sest nii madala voolupinge puhul, nagu seda tarvitatakse autodel (6—12 volti), täidavad auto metallosad väga otstarbekohaselt teise voolujuhtme ülesannet (voolu tagasisuhtimiseks elektriseadistelt dünamosse).

Nagu varemalt nimetasime, tekib ankrumähistes elektromotoorne jõud ning elektrivool sellest, et ankrumähis pöörleb ühes ankruga magnetipooluste-vahelises magnetijõuväljas. Nüüd võiks tõusta küsimus, kust on pärit see magnetiline jõud, mis moodustab dünamo magnetipoolused.

See pooluste magnetism tuleneb kahest allikast. Esiteks on magnetipoolused ise tehtud seesugusest materjalist (eriline malmi- või terasesort), mis juba iseenesest (nagu kõik harilikud magnetraud) omab permanentset (jäädav) magnetismi, kui ta korra enne seda on elektrivoolu abil magnetiseeritud. Teiseks on dünamo magnetipoolused ehitatud sääraselt, et neis tekib magnetismi ka dünamo enese voolu mõjul.

Nimelt on magnetipooluste ümber mähitud juhe, millest voolab läbi dünamost tulev vool. Teatavasti esineb aga nähtus, et kui näiteks ümber raudpulga mähkida voolujuhe ja sellest juhtmest läbi saata elektrivool, siis mähitud raudpulk omandab magnetilise jõu. Sel teel elektrivoolu abil sünnitatud magnetit nimetatakse elektromagnetiks; tema magnetiline põnevus on seda suurem, mida tugevam vool saadetakse läbi magneti mähise (s. o. magneti ümber mähitud juhtme) ja mida suurem on mähise keerdude arv magnetil (vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 43). Selgub seega,



Joon. 85.

et dünamo magnetid on elektromagnetid, mille algne permanentne magnetism suurendatakse dünamo enese voolu toimel. Dünamo magnetipooluste mähiseid, millest läbi voolab neis poolustes magnetilist jõudu suurendav ehk ergutav elektrivool, nimetatakse *ergutusmähiseks*.

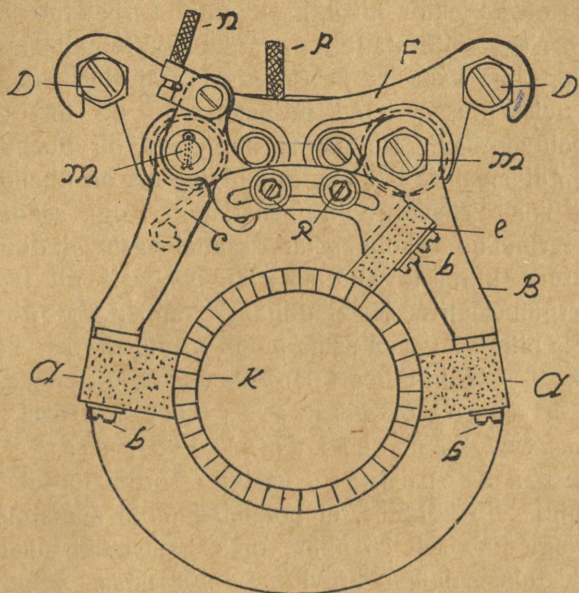
Eeltoodust järeldub, et dünamo vool masina käiminekul esialgselt tekib magnetipooluste permanentse magnetismi mõjul ning on algul võrdlemisi nõrk. See nõrk vool läbib magnetipooluste ergutusmähise ning suurendab seega pooluste magnetivälja põnevust. See asjaolu omakorda kasvatab dünamovoolu tugevust, mille mõjul muidugi põnevamaks muutub ka pooluste magnetiväli jne. Sel teel tugevneb dünamo vool kiiresti normaalmaäärani, millest jätkub välisvõrgu nõudekohaseks varustamiseks elektrienergiaga.

Voolu liikumist dünamo ergutusmähises võib jälgida joonisel 85, kus skemaatilisel on kujutatud ühe ergutuspoolusega dünamomasin. Nagu jooniselt näha, ühendatakse ergutusmähise üks ots kollektoril asuva plussharjaga ja teine ots miinusharjaga. Ergutusmähise oomiline takistus on valitud sääraselt, et ta tarvitab dünamo kogu voolust ainult väikese osa, kuna suurem osa voolab välisvõrku igasuguste aparaatide (süüteseadise, lampide, signaalseadiste jne.) tegevusseviimiseks.

Peatume nüüd veel dünamomasina näpitspingel. Dünamo näpitspingeks nimetame voltides mõõdetavat pinget, mis teotseb dünamo pluss- ja miinusharjade vahel. Selle näpitspinge suurus oleneb kahest asjaolust: dünamo ankrutiirude kiirusest ja pooluste magnetivälja põnevusest; mida kiiremad on ankrutiirud või põnevam magnetipooluste jõuväli, seda kõrgem on dünamo näpitspinge. Autotehnikas tarvitatakse dünamot valgustuseks, süütamiseks ja akkumulaator-patarei laadimiseks. Siin ei tohi dünamomasina näpitspinge kõikuda, vaid peab jääma igasuguse ankrutiirude-arvu korral muutumatuks. Dünamo ankrutiirude arv muutub autotehnikas väga laialdastes

piirides, samuti kui automootori oma, sest ta seisab viimasega ühenduses. Säärane ankrutiirude-muutlikkus kutsub aga esile suure näpitspinge kõikumise. Selle halbuse ärahoidmiseks tarvitatakse automaat-pingeregulaatoreid.

Pingereguleerimine toimub dünamomasinates mitmel viisil. Kõige rohkem tarvitatakse magnetijõuvälja põnevuse muutmist vastavalt ankrutiirude arvule. Kui ankru-



Joon. 86.

tiirud kiirenevad, muudetakse magnetijõuvälja põnevus nõrgemaks ja tiirude vähenemise korral tõstetakse tema põnevust, nii et dünamo näpitspinge püsib igasuguse tiirude-arvu korral alati ühel ning samal kõrgusel. Selle eesmärgi saavutamiseks lülitab pingeregulaator ergutusmähise-vooluringi suurema või vähema takistuse, mille mõjul Ohmi seaduse¹⁾ põhjal ergutusvoolu tugevus langeb

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 17.

või tõuseb, reguleerides seega ergutusmähise magnetijõu-
välja põnevust.

Odavamates autodes tarvitatakse pea erandita pinge-
reguleerimist erilise harjaga, mis on ühendatud ainult
ergutusmähisega ega saada üldse voolu välisvõrku. See-
sugune seadis on kujutatud joonisel 86, kus ergutus-
mähise-hari on märgitud tähega *e*. Nagu jooniselt näha,
on dünamo kollektor niisugusel puhul varustatud kokku
kolme harjaga, millest üks, nagu öeldud, töötab ergutus-
mähisele, kuna kaks harja (joonisel märgitud tähega *a*)
— üks neist pluss-, teine miinushari — on ühendatud
välis-vooluvõrguga. Kolmanda harjaga *e* on ühendatud
ainult ergutusmähise üks ots, kuna teine ots on ühenduses
harilikul viisil välisvõrgu miinusharjaga. Kogu seadis on
konstrueeritud nii, et kolmas hari *e* saadab vastavalt dünamo
ankrutiirude kiirusele automaatselt parajasti nii tugeva
voolu ergutusmähisesse, et dünamo näpitspinge hoidub
nõutavais piirides (vaata sama autori „Autotehnika, elektri
osa“, lk. 92). Siinjuures tuleb tähendada, et *d* *ü* *n* *a* *m* *o*
pinge hoidub soovitavais piirides ainult sel-
tingimusel, kui akkumulaatorpatarei on
d *ü* *n* *a* *m* *o* *g* *a* ühenduses; vastasel korral tõuseb *d* *ü* *n* *a* *m* *o*
pinge nii kõrgeks, et põletab lambid silmapilkselt
läbi. Nagu jooniselt 86 näha, on ergutusmähise-harja *e*
võimalik juhtsüstikuga kruvide *R* abil edasi paigutada
mööda kollektori pinda. Säärase edasipaigutusega ava-
neb võimalus seada dünamovoolu tugevust. Näiteks kui
on tarvis dünamovoolu teha tugevamaks, asetatakse hari
e vooluvõrgu plussharjale lähemale. Kui hari *e* nihutatakse
plussharjast eemale, siis langeb dünamovoolu tugevus.
Dünamovoolu tugevust on vaja reguleerida esiteks teata-
val määral vastavalt aastaajale (vaata sama autori „Auto-
tehnika, elektri osa“, lk. 97) ja teiseks akkumulaatorpa-
tarei laadimisvoolu suurenemisel või vähendamisel, sest
akkumulaatorit tohib laadida ainult selleks määratud voolu-
tugevusega (keskmiselt vooluga, mille tugevus on kesk-

miselt $\frac{1}{10}$ patarei mahtu või veidi suurem). Dünamovoolu tugevust näitab auto lülitustahvlile paigutatud ampermeeter.

Akkumulaatorpatarei ühendus dünamoga. Relee.

Patarei peab olema ühendatud dünamoga sääraselt, et kogu aja dünamomasina näpitspinge oleks patarei omast suurem. Kui patarei näpitspinge on ülekaalus, saadab ta oma voolu dünamomasinasse. Hädaohtlik on see dünamo ankrumähisele ankru väheste tiirude ajal ja eriti veel siis, kui ankur seisab ega sünnita patarei elektromotoorsele jõule mingit vastu-elektromotoorset jõudu. Vastu-elektromotoorse jõu puudumise tõttu saadab patarei tugeva voolu läbi dünamo ankrumähise ja põletab tema isolatsioonid läbi, kusjuures patarei ühtlasi laeb enese tühjaks. Selle nähtuse ärahoidmiseks paigutatakse patarei ja dünamo vahelisse liini automaatne voolulülitaja, mis dünamo alles siis patareiga lülitab, kui ankur pöörleb vastavate tiirudega või kui tema näpitspinge patarei omast on kõrgem. Samuti katkestab lülitaja dünamo ühenduse liiniga, kui tema näpitspinge patarei omast madalamale langeb. Neid automaat-lülitajaid nimetatakse r e l e e d e k s.

Releed kinnitatakse harilikult dünamomasina kere külge, kuigi nad vahel asetatakse ka autojuhi ees asetseva lülitustahvli alla. Nad töötavad sellesama voolu mõjul, mis neid läbib. (Releede ehitusliku külje kirjeldus on toodud sama autori „Autotehnika elektri osas“, lk. 141.)

Nagu juba eespool nimetasime (vt. lk. 121), peab patarei plussnäpits olema ühendatud dünamo plussnäpitsaga ja miinusnäpits vastavalt miinusnäpitsaga. Tähtis on ka, et korralikult ühendataks niihästi akkumulaatori kontaktid juhtmetega kui ka patarei näpitsat maandav juhe autoraamistikuga. Juhtme ühendamiseks raamistikuga tarvitatakse vasest polti ja kruvi. Raami ühenduskoht voolujuhtmega tuleb enne üle tinutada või vähemalt, kui teisiti pole võimalik, hästi puhtaks kraapida.

Dünamomasina rikked.

Dünamomasina rikkimineku väljendub enamasti selles, et ta ei anna voolu. Sel puhul näitab ampermeeter akkumulaatorpatarei tühjenemist, s. o. tema osuti seisab kas nullil või — kui lambid põlema süütame — näitab vastupidises suunas kui patarei laadimisel. Dünamorrikkimineku võivad põhjustada järgmised tähtsamad vead:

1) Kollektor on must, näiteks määreaine pealesattumise tõttu, mis harjade söetolmuga kollektori peale tekitab isoleeriva kihi, nii et vool ei saa enam harjadele edasi voolata. Säärasel juhtumil tuleb kollektor poleerida kõige peenema klaaspaberiga (nr. 00).

2) Mõned juhtmeotsad on harjade küljest lahti. Nad tuleb korralikult kinnitada.

3) Mõni harjade vedrudest on katki või ei suru korralikult harja peale, mille tõttu hari ei puutu küllalt kollektoriga kokku. Vigased vedrud peab uuendama või kui võimalik korda seadma.

4) Mõni hari on harjahoidjasse kinni kiildunud, kas valeasetuse tõttu või ta on natuke suur ega puutu kollektoriga kokku. Viimasel juhtumil tuleb harja viiliga natuke järele aidata, et ta vabalt hoidjas liiguks.

5) Mõne uue harja alumine ots (vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 80) ei ole vastavalt kollektori järele ära lihvitud ja puudutab selle tõttu kollektorit väikese pinnaga, mis esile kutsub suure oomilise takistuse. Kollektorile tuleb asetada tema laiune smirgelpaberi riba ja hari vastavalt kollektori järele ära lihvida.

6) Kollektori lamellide vaheline isolatsioonikiht — vilgukivi — on lamellidest kõrgemal ja paneb harjad hüp-pama. Ühtlasi on see asjaolu ka kollektori ja harjade vaheliste sädemete tekkimise põhjuseks. Isolaator tuleb lamellidest sellekohase viiliga natuke madalamaks viilida, umbes 0,8 mm, kuid nõnda, et lamelle ei kriimustata. Peale seda tuleb lamellide teravad ääred viiliga natuke maha lükata, et teravad ääred harju ei rikuks.

7) Kollektor on ära kulunud. Dünamo peab viidama sellekohasesse töökotta parandusele.

8) Harjad on ära kulunud. Nad tuleb uuendada.

9) Harja-hoidetoos on maandunud või harja-voolujuhe puutub kokku dünamo kerega.

10) Ergutusmähise otsad on lahti, mille tagajärjel puudub magneti-jõuväli.

11) Ergutusmähise otsad on väärsti ühendatud.

12) Dünamol puudub permanentne magneti-jõuväli.

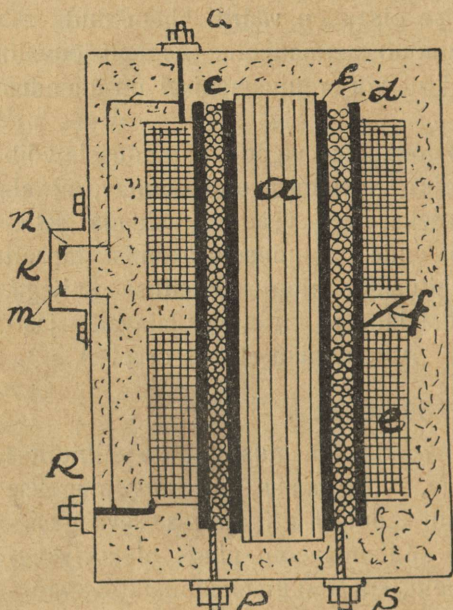
13) Dünamo ankrul või ergutusmähisel on ühendus dünamo kerega.

Punktides 9—13 loendatud vigade parandusele võib asuda ainult asjatundja. Seepärast on soovitav, et algaja autoharrastaja laseks need vead kõrvaldada sellekohases töökojas või enne parandusele asumist täpselt tutvuneks dünamo ehitusliku ning teoreetilise küljega. (Dünamomasinate rikete lähema kirjelduse leiavad asjast huvitatud sama autori „Autotehnika elektri osast“.)

Süütekatsa.

Gaaside süütamine kiirplahvatus-mootori silindrites toimub elektrisädemega, mille saame, kui kõrgepingelise elektrivoolu juhime läbi mootori silindris asetseva gaasikihi. Sel puhul peab süütamisvoolu pinge olema vähemalt 20.000—30.000 volti, kuigi süütamiskontaktide vaheline kaugus silindrites on maksimaalselt 0,8 mm, sest süütamisel on eriti tähtis sädeme intensiivsus, mis kindlustab igal ajal gaaside plahvatuse, ja see asjaolu nõuabki sädeme suurt lisapinget. Praegusel ajal tarvitatakse süütamise otstarbel järgmisi voolluallikaid: akkumulaatorpatareisid, dünamomasinaid, kõrge- ja madalpinge-magneetosid. Patareisid ja dünamomasinaid süütamisallikatenä eelistavad Ameerika autofirmad, kuna Euroopa omad tarvitavad suuremal määral magneetosid. Autotehnikas tarvitatavate akkumulaatorpatareide ja dünamomasinate näpitspinge on 6 ja 12 volti. Nii madal pinge ei suuda

kõige väiksemastki õhukihist elektrivoolu läbi saata, see on sädet tekitada, ja eriti veel mootori silindrites gaasi süüdata, kus gaasid on juba enne süütamist keskmiselt 5—7 atmosfäärini kokku surutud. Selleks et neid madalapingelisi vooluallikaid saaks süütamise otstarbel ära kasutada, juhatakse patarei või dünamo vool läbi erilise aparadi, kus ta esile kutsub süütamisvõimelise kõrgepingevoolu. Sääraseid aparate nimetatakse transformatoriteks, induktioonipoolideks ehk süütekatsadeks. Autotehnikas nimetame neid aparate süütekatsadeks; ka nimetavad mõned neid babiinideks.



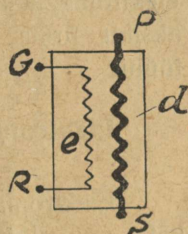
Joon. 87.

ühesuunaliselt kaks üksteisest hästi isoleeritud mähist. Alumine mähis *c* on jämedast vasktraadist kahekordse puuvill-niidist isolatsiooniga ja ta mähitakse raudtraatide südamele kahekordse reana, mis südamest *a* on isoleeritud õhukese parafineeritud papist toruga. Seda mähist nimetame esi-, primaar- ehk madalpinge-mähiseks. Pealmine mähis *e* on väga peenest erilise lakikorruga või siidiga isoleeritud vasktraadist ja teda nimetame sekundaar- ehk kõrgepinge-mähiseks. Traat mähitakse 2000—

gevoolu. Sääraseid aparate nimetatakse transformatoriteks, induktioonipoolideks ehk süütekatsadeks. Autotehnikas nimetame neid aparate süütekatsadeks; ka nimetavad mõned neid babiinideks.

Süütekatsa ehitus on järgmine. Pehmeks põletatud raudtraatidest südamele *a* (joon. 87) on mähitud

9000 tiiruna kõvast kummist või parafineeritud papist torule d , millega ühes ta peale põhjalikku imistamist ja kuivatamist asetatakse primaarmähise peale. Kallimatel süütekatsadel on sekundaarmähise isolatsiooni kaitseks veel eriline kaitseädemevahe k , mis koosneb kahest teineteisest eemal seisvast kontaktist m ja n , mille vaheline kaugus on 12 mm. Kumbki kontakt m ja n on ühendatud sekundaarmähise eri otsaga G ja R , mis asjaolu võimaldab kõrgepinge-voolule läbi kaitseädemevahe k ringkäigu, kui tema pinge mähisele kardetavaks muutub. Igal süütekatsal on neli kontakti — kaks primaarmähise-kontakti P ja S ja kaks sekundaarmähise-kontakti G ja R . Esimesed kaks on kumbki ühendatud primaarmähise eri otsaga, kuna kaks viimast, G ja R , seisavad ühenduses sekundaarmähise otsadega. Minimaalne kontaktide arv on kolm. Sel juhtumil on üks sekundaarmähise otstest ühendatud, nagu allpool näeme, primaarmähise teise otsaga. Skeemides kujutatakse süütekatsat lihtsamalt, nagu näidatud joonisel 88: d — primaarmähis, e — sekundaarmähis, S ja P — primaarmähise kontaktid ja G ning R — sekundaarmähise kontaktid.



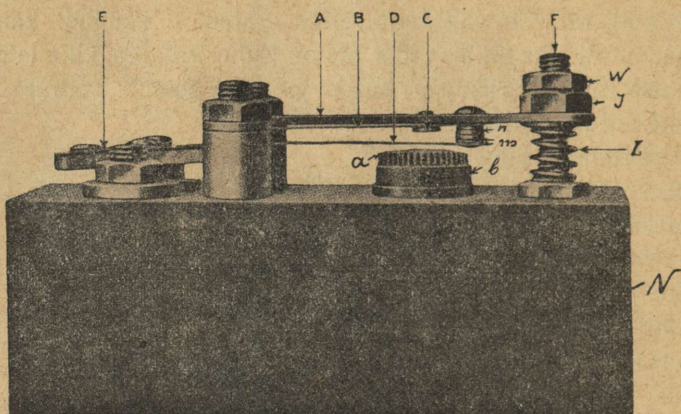
Joon. 88.

Süütekatsa tegevusseviimiseks juhitakse tema primaarmähisest katkestavalt läbi dūnamomasina või akkumulaatorpatarei vool. Seda voolu nimetatakse katsa ergutusvooluks. Igal momendil, mil primaarmähisest läbi käib elektrivool, muutub süütekatsa rauast süda tugevaks elektromagnetiks, mille magneti-jõuväli ümbritseb ka sekundaarmähist. Neil silmapilkudel aga, mil primaarmähisest läbi juhitav vool katkestatakse, kaob järsku magnetiväli ja sekundaarmähis viibib selle tõttu ühe lühikese momendi kestel kahanevas magneti-jõuväljas. Teatavasti esineb aga loodusnähtus, et kui mingi voolujuhe asetada kas kahanevasse või kasvavasse mag-

neti-jõuvälja, siis tekib selles juhtmes elektromotoorne jõud, mis kutsub esile elektrivoolu. Samuti on lugu sekundaarmähisega: neil silmapilkudel, mil primaarmähise-vool katkestatakse ning magneti-jõuväli kaob, tekib sekundaarmähises 20.000—25.000-voldiline elektromotoorne jõud, mis kutsubki esile sädeme tekkimise mootori silindris. Järelikult on küttegaaside-süütevoolu tekitamiseks iga kord vaja katkestada primaarmähise-vooluring ehk nõndanimetatud ergutusvoolu-ring. See katkestamine võib toimuda erilise seadisega — voolukatkestajaga, nimelt kas elektromagnetilise või mehaanilise voolukatkestajaga. Harilikult tarvitatakse mehaanilist voolukatkestajat, kuna elektromagnetiline voolukatkestaja esineb ainult mõne üksiku firma mootoritel, näiteks „Fordi“ vanal mootoritüübil.

Elektromagnetilise voolukatkestusseadisega süütekatsa.

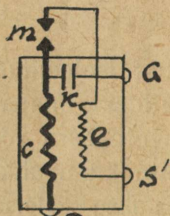
Elektromagnetilise voolukatkestus-seadisega süütekatsa on kujutatud joonisel 89. Katkestusseadis on paigutatud süütekatsa ühe otsa külge, kusjuures katsa ise on asetatud puust kasti N , mille küljes asetseb kolm mähistekontakti. Kontakti P kaudu juhitakse ergutusvool katsa primaarmähisesse. Kontakti G kaudu tuleb vool katsast vooluallikasse tagasi. Kontaktiga G on ühendatud ka üks sekundaarmähise otstest, kuna teine sekundaarmähise ots läheb kontakti S külge, mille kaudu kõrgepinge-vool süüteküünaldesse juhitakse. Voolukatkestussisseade pannakse tegevusse katsa magnetivälja mõjul. Ta koosneb lehtvedrust tehtud vibraatorist D , mille külge on kinnitatud üks voolukatkestus-kontakt m . Teine voolukatkestus-kontakt n on kinnitatud väikese lehtvedru B külge, mis on ühendatud süütekatsa reguleerimise sillaga A . Vedru B saab liikuda vertikaalsihis 0,25—0,5 mm, missuguse ulatuse kindlaks määrab needi c kael. Rahu-likus seisangus on kontaktid m ja n alaliselt koos. Silla



Joon. 90.

tusel igal pool elektriseadistes, kus esineb voolu katkestamist kontaktide vahel.

Kui süütekatsa kontaktid P ja G vooluallika näpitsatega ühendatakse, voolab vool läbi primaarmähise ja üle katkestuskontaktide kontakti G kaudu vooluallikasse tagasi. Seejuures magnetiseerub süda a ja tõmbab vibraatori oma külge, mille tagajärjel ergutusvooluring katkestub. Vooluringi katkestumisega kaotab süda a magnetismi ja vibraator tõmbub tagasi, ühendades vooluringi uuesti. Samal silmapilgul magnetiseerub ka süda a ja katkestab vooluringi uuesti jne. Säärane vibraatori võnkumine kestab senikaua, kuni katsa on vooluallikaga ühendatud.



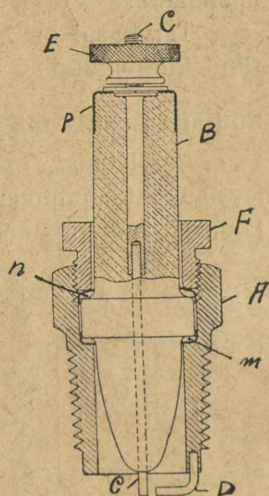
Joonisel 90 on näidatud eelkirjeldatud katkestusseadise üldvaade. Üksik- osad on siin märgitud samade tähtedega nagu joonisel 89.

Skeemidel kujutatakse elektromagnetilise voolukatkestus-sisseseadega süütekatsat nii, kui joon. 91 näidatud: c — primaarmähis, e — sekundaarmähis, k — kondensaa- tor, m — katkestaja, G ja P — primaarmähise kontaktid

ja *S* — kõrgepinge-kontakt. — Joonisel 89 on veel näidatud: *a* — süütekatsa raudsüda, *b* — parafineeritud papist isolatsioonitoru, *c* — primaarmähis, *d* — sekundaarmähise isolatsioonitoru ja *e* — sekundaarmähis.

Süüteküünlad.

Süüteküünla ülesandeks on tekitada sädet, mis süütaks küttegaasid mootori silindrites põlema. Küünlaid on kahte liiki: lahtivõetavad ja kinnised. Lahtivõetava küünla lõige on toodud joonisel 92. Ta koosneb neljast osast — teraskestast *A*, mis keeratakse vindiga silindri kaande, kesk-elektroodist *C*, millesse süütevool juhitakse, keskelektroodi isolaatorist *B* ja maandus-elektroodist *D*. Isolaator on tehtud peenikese struktuuriga portselanist, mis temperatuuri mõju all ei purune, vilgukivist, steatiidist või klaasist. Isolaator kinnitatakse terasest kesta rõngasmutri *F* abil. Portselanist isolaatoril on asetatud kesta ja isolaatori vahele vaskasbestist tihendusrõngad *m* ja *n*, mis teevad küünla gaasitihedaks ja ära hoiavad mutri kinnitamisel portselani pragunemise. Vilgukivist ja teistest vähem muredaist aineist isolaatorid asetatakse küünaldesse ilma tihendusrõngasteta. Elektroodid on tehtud niklist, uushõbedast või mõnest teisest mitte-oksüdeeruvast metallist. Keskelektrood kinnitatakse isolaatorisse kuumust kannatava tsemendiga ja elektrood tehakse küllaldaselt peenike, et portselani ja metalli mitteühtlasel paisumisel ei kannataks isolaator. Ülevvalt kinnitakse keskelektrood kapsli *p* abil isolaatori külge, et süü-



Joon. 92.

Ülevvalt kinnitatakse keskelektrood kapsli *p* abil isolaatori külge, et süü-

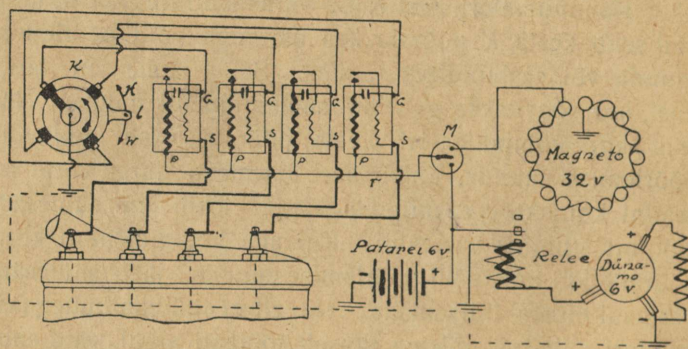
taja S kaudu süütekatsa primaarmähise kontaktiga G . Katsa teine primaarmähise kontakt P on ühendatud mootori nokkvõlliga ühenduses seisva kommutaatoriga K , mille ülesandeks on akkumulaatori voolu süütekatsa J primaarmähisest läbi juhtida sel hetkel, kui künlas säde peab tekkima. Kommutaatori sees pöörleb maandatud voolujagamis-hari b , mis nokkvõlliga on nii ühendatud, et ta pöörduv iga kord sel momendil kontaktiga c ühendusse, kui väntvõlli põlv kokkusurumistaktil ülemisest surnudpunktist eelsüüte-nurga võrra eemal seisab, sest harja kokkupuutel kontaktiga c pääseb vool süütekatsasse ning tekib künlas süütesäde. Süütekatsa kõrgepinge-kontakt R on ühendatud süütekünlaga V ja teine sekundaarmähise ots q on ühendatud süütekatsa primaarmähise kommutaatori-kontaktiga P . Mootori seismapanemisel tuleb lülitaja S nulli peale keerata, millega süütekatsa ergutus-vooluring katkestub.

Kommutaatori kest K on varustatud lingiga m , mille abil saab kesta K pöörata kas päri nokkvõlli pöörlemise suunda või vastupidises suunas. Selle järele on tarvidust, kui soovitakse gaaside süütemomenti muuta. Näiteks kui kommutaatori kesta pöörata vastu nokkvõlli pöörlemise suunda, jõuab hari b teatava nurga võrra varem kontaktile c , mille tagajärjel tekib ka süütesäde mootori silindris varem. Kui aga kommutaatori kesta pöörata päri nokkvõlli pöörlemise suunda, jääb süütesäde vastaval määral hilisemaks. Nimelt ei süüdata küttegaase mootori silindris põlema täpselt töötakti algul, vaid enne seda kui kolb surumistaktil on jõudnud ülemisse surnudseisangusse — seda nähtust nimetatakse eelsüüteks. Eelsüüte põhjuseks on, et gaasid tarvitavad oma põlemiseks teatavat aega ja peavad kolvi ülemisest surnudseisangust allaliikumise hetkeks olema täiesti ärapõlenud, sest ainult nii saavutatakse kolvile allaliikumise algul maksimaalne surve. Mida kiiremad on mootori tiirud, seda varasem peab olema eelsüüte, et gaasid jõuak-

sid õigeks ajaks ära põleda. Kuna aga mootori tiirude kiirus harilikult sõidu ajal kõigub suurtes piirides, nagu seda nõuab auto liikumise kiirus, siis on tihtilugu vajadust muuta eelsüüdet varasemaks või hilisemaks, vastavalt sellele kas mootori tiirud kiirenevad või muutuvad aeglasemaks. Eelsüüte seadmine toimub roolirattalt sellekohase lingiga, mis hoovastiku kaudu on ühendatud kommutaatori kesta lingiga. Eelsüüte ulatust märgitakse — samuti nagu gaasijaotuse dimensiooneni — kas kraadides vāntvõlli põlve eemalseisanguga ülemisest surnudpunktist või millimeetrites kolvi eemalseisanguga oma ülemisest surnudseisangust.

Süütamiseseadis neljasilindrilisele mootorile nelja süütekatsaga („Fordi“ mootor).

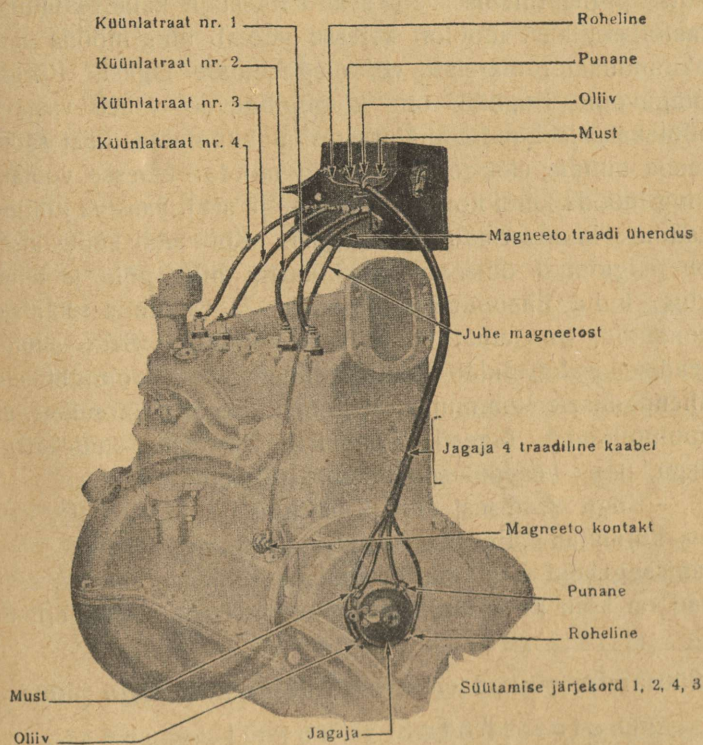
Põhimõtteliselt ei lähe see süütamiseseadis lahku ühesilindrilise mootori eeltoodud seadisest, sest tarvis-



Joon. 94.

minevad aparaadid kui ka vooluringskäigud jäävad endisteks. Süütamiskeem on antud joon. 94 Iga silindri jaoks on eri süütekatsa ühes elektromagnetilise voolukatkestus-sisseseadega. Ergutusvool juhatakse katsadesse lülitajaga *M* ühendatud voolujuhtmega *r*, mis on ühenduses kõigi süütekatsade primaarmähiste kontaktidega *P*. Teised

primaarmähiste kontaktid G ühendatakse volujuhtmete kaudu silindrite süütamise järjekorras (1., 2., 4., 3. või 1., 3., 4., 2.) kommutaatori k kontaktidega, mille arv vastab süütekatsade arvule. Eelsüütamise seadmine toimub



Joon. 95.

kommutaatori kesta lingiga l , mis ühenduses seisab roolirattal asetseva süüteseade-lingiga. Süütekatsade kõrgepinge-kontaktid S on ühendatud silindrite järjekorras (1., 2., 3., 4.) süüteküünaldega. Joonisel 94 toodud skeem vastab „Fordi“ mootori omale. Süütekatsade ergutusvooluallikateks on akkumulaatorpatarei ja 32-voldiline madalpinge-magneeto. Mootori käimapanemisel tarvitatakse

süütekatsade ergutamiseks patareivoolu ja peale käimalaskmist toimub ergutus magneetoga. Süütekatsade-ergutusvoolu ringkäik on järgmine: ergutusvool läheb magneetost või akkumulaatorpatareist lülitaja M kaudu vastava katsa primaarmähisesse ja sealt katkestaja kaudu kommutaatorisse, kust mootori keresse voolab ning mööda kere akkumulaatorpatareisse või magneetosse tagasi. Kõrgepingevoolu ringkäik on: kõrgepingevool läheb vastava süütekatsa sekundaarmähisest süüteküünlasse, kust sädemena küünla elektroodide vahelt mootori keresse voolab, ning mööda keret kommutaatorisse ja sealt vastava juhtme kaudu sekundaarmähisesse tagasi. Kõik neli süütekatsat on paigutatud ühisesse plekk-kasti, mille põhi ja teine külg, kuhu ühendatakse primaar- ja sekundaarmähiste kontaktid, on puust või kõvast kummist. Selle süüteseadise puhul tuleb juhtida tähelepanu voolujuhtmete ühendamisele kommutaatori kontaktidega, s. o. sellele, et voolujuhtmed õigesti ühendataks vastavate süütekatsadega, nagu eespool sellest kõnelesime.

Kogu seadisest annab näitliku pildi joon. 95, kus on kujutatud „Fordson“-traktori süütamis-seadis. Teisi samasuguseid süütamisskeeme me tooma ei hakka, sest nad on kõik ühetüübilised ega paku seega midagi erilist.

Süütamise rikked elektrilise voolukatkestaja puhul.

Mootor töötab rahutult ja annab vahellööke:

- 1) Süütekatsade vibraatorite kaugused katsa südamest ei ole omavahel võrdsed.
- 2) Süütekatsade vibraatorid on roostes, mis vähendab nende pinevust ning ühes seega võngete arvu sekundis. Viimasel juhtumil tuleb vibraator uuendada.
- 3) Kommutaatori voolujaotus-vedru on katki või harja küljest lahti.
- 4) Kommutaator on must. Ta võetakse lahti ja pu-

hastatakse, mille järel valatakse mõni tilk vedelat õli kommutaatorisse, kui ta on õlitatav.

5) Kommutaator on üleliiga õlitatud.

6) Mõni kommutaatori voolujuhe on seest katki, mis harilikult tekib süütamise reguleerimisest voolujuhtmete paindekohas. Võib ka olla, et mõne juhtme isolatsioon on katki ja annab kerega ühendust.

7) Mõne kommutaatori voolujuhtme isolatsioon on kommutaatori juurest katki ja annab kereühendust (maandust).

8) Künlad on tahmased, õli täis, mõni süütekünla-isolaator on katki või künla-elektroodide vahe ei ole normaalne, s. o. 0,8 mm.

9) Süütekatsade voolukatkestus-kontaktid on mustad või krobeliseks põlenud.

10) Voolujuhtmete otste kinnitusmutrid kommutaatoril või süütekatsade-kastil on lahti põrunud ega anna korralikku ühendust.

11) Magneeto-voolujuhtme otste kruvid on lahti põrunud.

12) Kommutaatori fiibrist rõngas, millesse on kinnitatud voolujaotus-kontaktid, on laineliseks kulunud. Sel korral tuleb ta üle treida või uuendada.

13) Kommutaatori voolujaotus-hari on ära kulunud.

Mootor ei lähe käima:

14) Kommutaatoris on õli ära hangunud, mille tõttu hari ei saa teha maandust; iseäranis on see külma ilmaga mootori töötamast-tõrkumise põhjuseks. Kommutaator tuleb lahti võtta, kuivaks pühkida ja peale käimapanemist natuke õlitada.

15) Magneeto-voolujuhe on seest katki. Juhtme otste kinnitusmutrid on kontaktidelt lahti põrunud või kontaktid on mustad ja annavad maandust.

16) Süütekünlad või süütekatsad on märjad, mis võib juhtuda, kui masin pikemat aega on vihma käes

seisnud. Alati on soovitatav süütekatsad tuppa viia, eriti traktori puhul, iga kord kui traktor mõneks ajaks seisma jäetakse.

17) Süüde ei ole sisse lülitatud.

18) Süütamise seadmise varras on kommutaatori küljest lahti. See juhtum on väga kardetav mootori käsitsi käimalöömisel; viimane võib anda tagasilöögi.

19) Voolujuhtmed on süütekatsadel valesti ühendatud kommutaatori või süüteküünaldegaga.

Mootor ei jää seisma, kuigi süüde on välja lülitatud:

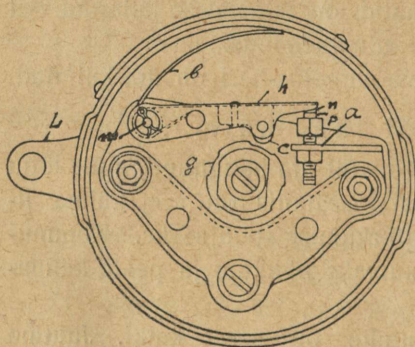
20) Mootor on liiga palavaks läinud ja süütab gaasid automaatselt.

21) Silindrid on seest liiga tahmunud ja süütavad automaatselt. Ka on see tagasilöökide põhjuseks.

Märkus: Enne mootori käsitsi käimalöömist tuleb süüde hiliseks teha, vastasel korral tekib tagasilöök, mis käe vigastab.

Mehaaniline voolukatkestaja.

Praegusel ajal on väga laialdaselt tarvitusele võetud mehaanilise voolukatkestus-seadisega varustatud süütekatsadega süüted. Elektromagnetilisest katkestajast on mehaanilised katkestajad kaugelt

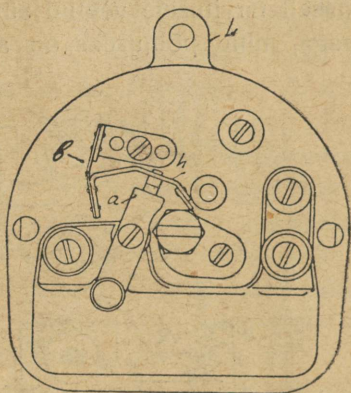


Joon. 96.

paremad, sest nad võimaldavad kõigis silindrites täpsel ajamomendil gaasisütamise, kuna elektromagnetilise katkestaja korral see, nagu teame, on vibraatori võngete arvust. Ka tõrjuvad need

süütamisseadised oma lihtsuse ja odavuse tõttu välja kõrgepinge-magneetod.

Joonisel 96 on kujutatud „Delco“ katkestaja. Ta koosneb liigendile *m* toetuvast lühikesest kergest plekkhaamrist *h*, mille ühe otsa küljes asetseb voolukatkestuskontakt *n* ja teise otsaga on ühendatud alasi *a* ja haamri kontaktide kooshoide vedru *b*, mis surub haamrikontakti *n* vastu alasi kontakti *p*. Haamri keskkoha on kinnitatud fiibris rull *c*, mis veereb katkestajavõlli nokkrattal *g*. Igal noka tõukel vastu rulli lahutatakse alasi ja haamri kontaktid teineteisest ning katkestatakse seega süütekatsa vooluring. Eelsüütamise reguleerimine toimub siin katkestaja kesta keeramisega lingist *L* päri või vastu võlli pöörlemist, millega saame varasema või hilisema voolukatkestuse ning selle tagajärjel varasema või hilisema eelsüüte, sest voolukatkestusest, nagu eespool seletasime, on voolu tekkimine süütekatsa sekundaarmähises.



Joon. 97.

Mõned autofirmad tarvitavad ka automaatset eelsüütamise reguleerimist. Sel korral on katkestaja kest paigalseisev ja temasse on paigutatud võlliga ja nokkrattaga *g* ühenduses seisev väike tsentrifugaal-regulaator, mis pöörab nokkratist *g* vastavalt mootori tiirudele eelsüütenurga võrra võllist ettepoole.

Joonisel 97 on kujutatud „Atwater Kent'i“ kinnise vooluringiga katkestaja kuuesilindrilisele mootorile. Ta erineb „Delco“ omast sellega, et katkestuskontaktid asetsevad haamri *h* keskkohas ning ühtlasi puudub haamri liigend, mille ülesannet täidab siin vedru *b*. Voolu katkestamine toimub siin samuti katkestajavõlli otsa kinnitatud nokkvõlliga, mida mööda libiseb haamri teine ots.

E, mille voolujaotusrõnga *g* kontaktidelt voolujuhtmed viiakse mootori tööjärjekorras küünaldele. Kõrgepinge-kommutaator on voolukatkestajaga liidetud alati ühte aggregaati. Nimelt on kõrgepinge-kommutaator asetatud voolukatkestaja peale, kusjuures voolukatkestaja-võlli ülemisele otsale ongi kinnitatud kõrgepinge-kommutaatori voolujaotus-hari *g*.

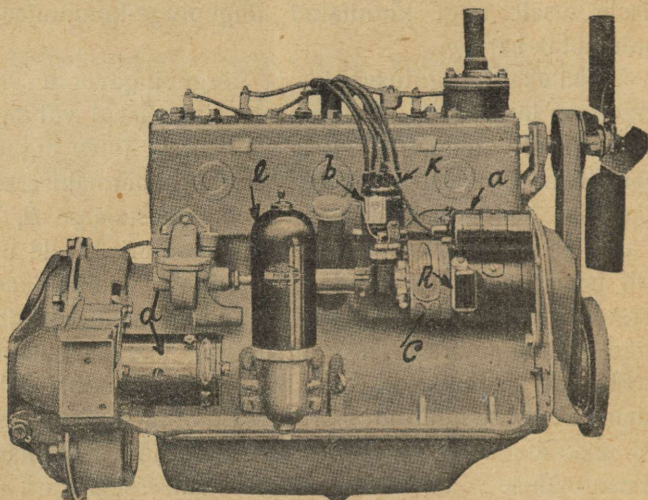
Süütekatsa-ergutusvoolu ja kõrgepingevoolu ringkäigud on järgmised: akkumulaator-patareist *A* või dünamost *D*, kui viimane võrgu tarvis töötab, tuleb ergutusvool läheb lülitajast *c* süütekatsa *k* primaarmähisesse *p* ja mähise kaudu mehaanilisse voolukatkestajasse *B*, kust alasi ja haamri kaudu maandub mootori kerele ning sealt tagasi pöördub mööda mootori osi vooluallikasse. Kõrgepingevool läheb süütekatsa sekundaarmähisest kõrgepinge-kommutaatorisse ja sealt harja *g* kaudu süütamise järjekorras küünaldesse, kust küünla elektroodide vahelt sädeme näol maandub mootori keresse ning viimase kaudu läbi akkumulaatorpatarei *A*, lülitaja *c* ja süütekatsa *k* primaarmähise *p* voolab sekundaarmähisesse tagasi.

Nagu näeme, on kõrgepingevoolu ringkäik kaunis keeruline ja selle kõrvaldamiseks maandavad mõned firmad süütekatsa sekundaarmähise teise otsa, nagu see skeemil näidatud täppjoonega *n*. Sel juhtumil on süütekatsal neli kontakti: kaks primaarmähise kontakti ja kaks sekundaarmähise oma.

Süütamiseadis kuuesilindrilisele mootorile.

Süütamiseadis kuuesilindrilisele mootorile ei lähe lahku neljasilindrilise mootori omast, mis toodud joonisel 98. Ainult kõrgepinge-kommutaatori voolujaotusrõngal on kuus küünlakontakti ja samuti katkestaja nokk-võllil kuus voolukatkestusnokka, sest väntvõlli põlved seisavad üksteisest 120° ($\frac{1}{3}$ ringi) eemal ja seega järgnevad töötaktid üksteisele 120° järel, kuna neljasilindrilises mootoris seisavad väntvõlli põlved üksteisest eemal

180° ($1\frac{1}{2}$ ringi), mille tõttu ka töötaktid järgnevad üksteisele 180° järel. Tööjärjekordi kuuesilindriliste mootorite juures tarvitatakse, nagu eespool nägime, mitmesuguseid. Tarvitusel olevamad tööjärjekorrad on: 1., 3., 5., 6., 4., 2.; 1., 4., 2., 6., 3., 5.; 1., 5., 3., 6., 2., 4.



Joon. 99.

Süütamiseadise üldvaade on näha joonisel 99, kus tähtedega on märgitud: *a* — süütekatsa, *b* — mehaaniline voolukatkestaja ja tema peal kõrgepinge-kommutaator *k*, millest voolujuhtmed süütejärjekorras lähevad küünaldele, *c* — dünamomasin, *R* — relee, *d* — bensiinimootori elektriline käivitaja ja *e* — õlifilter.

Mehaanilise voolukatkestaja ühendamine mootoriga.

Voolukatkestaja tuleb ühendada mootoriga sääraselt, et süütekatsa-ergutusvoolu katkestus toimuks täpselt sel momendil, kui küünlas säde peab tekkima, s. o. kokkusurumis-takti lõpul, enne väntvälli põlve ülemisse sur-

nudpunkti jõudmist (umbes 40°). Seda arvesse võttes tuleb süütamis-aparaadi asetus mootorile teostada järgmiselt: esimese silindri vāntvõlli põlv asetatakse töötakil ülemisest surnudpunktist 10 kraadi eemale ja keeratakse katkestaja eelsüütamis-link kõige hilisemale süütele. Selle järel pööratakse katkestus-nokkvõlli tema pöörlemise suunas, kuni süütevoolu-jaotushari tuleb esimese silindri künlakontaktile ja haamri ning alasi kontaktid parajasti teineteisest lahutatakse. Selles seisangus ühendatakse süüteaparaadi hammasratas transmissioon-hammasrattaga. Samuti tuleb asetada kohale ka süüteaparaat, millel eelsüütamise reguleerimine toimub automaatselt tsentrifugaal-regulaatoriga, kui firma poolt selleks erilised ettekirjutused puuduvad.

Süütamise rikked mehaanilise voolukatkestaja puhul.

Mootor töötab korratult ja annab vahellõõke:

1) Haamri ja alasi kontaktid on mustad või krobelineks põlenud, mille tõttu mõned ergutusvoolu-katkestused vahele jäävad. Kontaktid tuleb korralikult puhastada ja kui nad on krobelineks põlenud, siis peene tahuga lihvida.

2) Mõni ergutusvoolu-kontakt on kruvidest lahti ega anna korralikku ühendust.

3) Haamri vedru on lahti või osaliselt katki; ta tuleb korda seada või uuendada.

4) Haamer on oma liigendisse sisse sööbinud ja ei käi vabalt.

5) Kõrgepingekommutatori voolujaotusrõngas on must; tuleb puhta riidetükiga puhastada; kui see ei aita, niisutatakse riidet natuke bensiiniga. Peale puhastust on soovitatav voolujaotusrõngas natuke kondiõliga niisutatud puhta riidega üle poleerida.

6) Kõrgepinge-kommutaatori voolujaotus-hari on kulunud või tema vedru on katki.

7) Akkumulaatorpatarei on tühjaks joosnud ega suuda süütekatsasse saata vastavatugevuselist ergutusvoolu.

8) Kõrgepinge-kommutaator on märg; ta tuleb ära kuivatada.

9) Patareil puudub korralik maandus.

Mootorei lähe käima:

10) Voolujuhtmed kõrgepinge-kommutaatorilt on vales tööjärjekorras küünaldega ühendatud. Säärasel juhtumil annab mootor tagasilööke.

11) Akkumulaatorpatarei on tühjaks joosnud ega anna üldse süütekatsasse ergutusvoolu. Kui säärane juhtum esineb tee peal, võib mootori käimapanemiseks tarvitada kuivelemente või isegi taskulambi-patareisid, millest moodustatakse ^{paralleelne} järjestikune 3- või 4-elementiline patarei. Säärase patarei näpits ühendatakse traadi abil süütekatsa primaarmähise kontaktiga ja teine mootori kerega. Ka tuleb enne patarei ühendamist süütekatsaga süütamislülitaja keerata nullile, sest vastasel korral teeks vool oma ringkäigu läbi akkumulaatorpatarei ja vähendaks isegi nõrga abipatarei käimalaske-võimsust. Kui mootor on käima läinud, kiirendatakse sedavõrt mootori tiirusid, et ampermeeter näitab akkumulaatorpatarei laadimist. Kui see on saavutatud, keeratakse lülitaja süütele, millega süütekatsa-ergutus üle kantakse dünamo voolule ning mille järel abipatarei võib maha võtta. Ka peab silmas pidama, et mootori tiirusid peale abipatarei mahavõtmist ei vähendataks, sest siis katkestab relee dünamo ühenduse võrguga ja mootor jääb seisma.

12) Akkumulaatorpatarei maandusjuhe on lahti või ei anna ühendust.

13) Kõrgepinge-kommutaator on märg.

14) Süüde ei ole sisse ühendatud või lülitaja on rikkis.

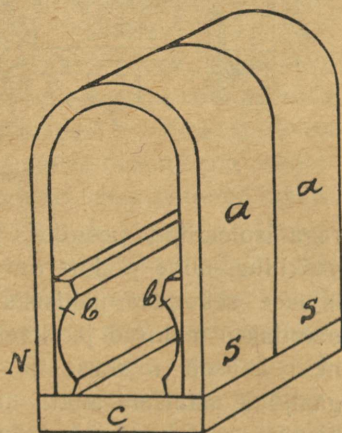
15) Süütekatsa ergutusvoolu-juhtmed on lahti või katki, või ei anna kontaktidega ühendust.

16) Süüteküünlad ei ole korras (vaata lk. 143).¹⁾

Magneeto.

Paljude mootorite juures tarvitatakse küttegaaside süütamiseks erilist süüteaparaati, mida nimetatakse magneeto ks. Magneeto kujutab aparati, millesse on koonstatud elektrivoolu-allikas, voolukatkestaja, süütekatsa ja kõrgepinge-kommutaator. Eelmistest süüteseadistest erineb ta peamiselt selle poolest, et temasse ei tarvitse saata süütevoolu tekitamiseks välisvoolu, vaid süütevoolu tekitav vool (ergutusvool) tekib magneetos eneses, magneeto ankru pöörlemisel magneti-jõuväljas, samuti nagu dünamomasinaski.

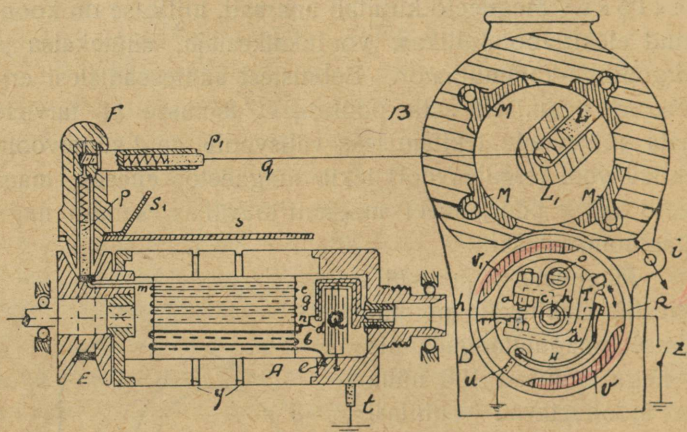
Magneeto magneti-jõuvälja tekitavad permanentsed magnetloogad, mis — nagu jooniselt 100 näha — moodustavad ühtlasi magneeto kere. Joonisel on tähtedega märgitud: *a* — permanentsed magnetloogad, mille ühenimelised poolused asetsevad magneeto ühel ning samal poolel, *c* — magnetlookade vask-alus ja *b* — magnetlookade külgotsakud, mille vahel moodustub magnetlookade lõuna- (*S*) ja põhja- (*N*) pooluste mõjul magneti-jõuväli.



Joon. 100.

¹⁾ Käesolevas raamatus on käsitletud süüteseadiseid ja nende rikkeid ainult tähtsamais üldjoontes. Süüteseadiste üksikasjalisema kirjelduse leiavad asjast huvitatud sama autori „Autotehnika elektri osast“.

Külgotsakute *b* vahelisse jõuvälja on asetatud ankur *A* (joonis 101), mis seal vabalt saab pöörelda. Ankrule on mähitud nagu süütekatsalegi kaks mähist. Alumine mähis on puuvillniit-isolatsiooniga jämedast, umbes 0,6—0,8 mm läbimõõduga vaskjuhtmest *b*, mille pikkus on 15—30 m ja mida nimetatakse primaarmähiseks. Primaarmähisele on mähitud erilise pruunivärvilise lakikor-

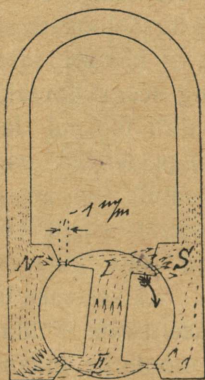


Joon. 101.

raga isoleeritud peenike, 0,09—0,14 mm läbimõõduga vaskjuhe, mille pikkus on 1000—2000 m ja mida nimetatakse sekundaarmähiseks. Peale mähkimist impregneeritakse mähised ja kaetakse pealt emallakiga, mis neid kaitseb niiskuse ja määreaine eest. Et tsentrifugaaljõud mähiseid ankru pealt kiiretel tiirudel lahti ei kisuks, seotakse nad ankru peale kahest kohast kinni; selleks on ankrusse lõigatud uurded *y, y*, kuhu asetatakse sidumisniit. Primaarmähise esimene ots *e* on ühendatud ankruga ja ankru maandusharja *t* kaudu mootori kerega. Teine primaarmähise ots *d* on ankrust isoleeritud ja seisab ühenduses ankruvõlli otsa kinnitatud voolukatkestus-ketta *D* alasiga *c*. Voolukatkestus-ketas pöörleb ankruga kaasa ja on tema külge kinnitatud keskpõl-

diga h , mis ühtlasi ühendab primaarmähise isoleeritud otsa d alasiga. Alasi c on kettast isoleeritud ja hoitakse kohal keskpoldi ja kruvipoldiga o , kuna ketas ise seisab ühenduses magneeto kerega maandusharja u kaudu. Üks volukatkestus-kontaktidest, a , on kinnitatud alasi külge ja teine, r , haamri T külge. Alasi kui ka haamri kontaktid on kaetud plaatina või iriidiumi korruga, et elektri-voolu-säde neid krobelseks ei põletaks. Haamer toetub kettal liigendile \bar{a} , mille pesa on fiibrist ja mis seega ei vaja õlitamist. Haamriga on ühendatud vedru W , mis alasi ja haamri kontaktid koos hoiab. Kontaktid surutakse üksteisest eemale katkestusketta kesta R lookadega v ja v_1 , mis on kettale sedavõrt ligidal, et haamri saba nende vastu puutudes alla surutakse ning seega kontaktid teineteisest lahutatakse. Ankrude tiiru jooksul lahutatakse kontaktid kaks korda ning seega teevad nad kaks volukatkestust. Kest R on varustatud lingiga i , millega saab teda teatava nurga võrra keerata vastu või päri ketta pöörlemise suunda ning seega esile kutsuda varasemat või hilisemat volukatkestust. Katkestusketta alasilt viiakse volujuhe lülitustahvlil asetsevale süttamislülitajale z , mille üks otskontakt on mootorile maandatud ja mis võimaldab seega alasi maandamist. Ankrude katkestusketta-poolsesse otsa on paigutatud kondensator Q , mille üks poolus on ühendatud keskpoldi h kaudu alasiga ja teine poolus on ühenduses ankruga ning ankrude ja katkestusketta maandusharjade kaudu haamriga T . Sekundaarmähise esimene ots n on ühendatud primaarmähise teise otsaga d ja seisab seega primaarmähise kaudu ankruga ühenduses. Ka ühendavad mõned firmad sekundaarmähise otsa vahenditult ankruga. Sekundaarmähise teine ots m on ankrust täiesti isoleeritud ja on ühendatud kõrgepinge-kollektori rõngaga E , mida mööda libiseb voluvastuvõtte-hari P . Magneeto harjad on söest. Hari hoitakse kohal isoleerivast aimest harjahoidjaga F , mis omakorda harja P_1 kaudu ühenduses

seisab kõrgepinge-sillaga q , mida mööda süütevool juhitakse kõrgepingekommutaatori B voolujaotusharjale L . Viimane libiseb mööda voolujaotusrõngast üle kontaktide M . Kontaktid M on tehtud kaunis laiad, et võimaldada suuremates piirides eelsüütamise reguleerimist, ja nad ühendatakse süütamis-järjekorras küünaldega. Voolujaotus-harja paneb pöörlema kommutaatori hammasratta külge kinnitatud harjahoidja L_1 . Kõrgepingekommutaatori hammasrattast veetakse ringi ankru külge kinnitatud hammasratta abil. Üleval magneeto ankru kohal asetseb magnetivoolu mitte edasisaatvast ainetest kateplaat S . Selle külge on ühendatud sekundaarmähise kaitse S_1 , mille ots kõrgepingesillast eemal seisab 12—10 mm ning seega kujundab kaitsesädemevahe, mille kaudu kõrgepingevool sädemena oma ringkäiku saab teha, kui mõne süüteküünla juhe on lahti või ankur pöörleb liiga kiirete tiirudega jne.



Joon. 102.

Elekromotoorne jõud ning sellele vastav elektrivool tekib ankru primaarmähises magnetlookade permanentse magnetivälja mõjul ja jõuab oma suurimasse tugevusse ankru vertikaalses seisangus, s. o. kui ankru segmenti äär on magnetlookade külgsakute äärest 1 mm eemale veerenud, nagu näidatud joonisel 102. Sel kombel esile kutsutud voolu nimetame primaar- ehk ergutusvooluks. Ergutusvool tekib kõrgepingemagneeto ankru mähises ühe ankrutiiru jooksul kaks korda ja tõuseb ka kaks korda oma haritipuni, sest ühe ankrutiiru jooksul asetub ankur kaks korda vertikaalsesse seisangusse. Ergutusvoolu mõjul muutub ankur magnetiks, mille jõuväli ümbritseb ka sekundaarmähist. Selle jõuvälja põnevus on kõige suurem primaarvoolu haritippu-jõudmisel, s. o. ankru vertikaalses seisangus. Säärases ankruseisan-

gus katkestabki katkestuskettal asetsev haamer ergutusvooluringi. Seetõttu kaob järsku ergutusvoolu tekitatud magnetiväli ning magnetivälja kadumise mõjul tekib — samuti nagu süütekatsaski — magneeto sekundaarmähises silmapilkne kõrgepingeline elektromotoorne jõud (20.000 — 25.000 volti), mis esile kutsub süütevõimelise kõrgepinge-voolu. Nii saadud kõrgepingevool juhatakse üle kõrgepinge-kollektori ja kõrgepinge-silla kõrgepinge-kommutaatori kaudu vastavasse süüteküünlasse, kus ta elektroodide vahel tekitab süütesädeme. Nagu kirjeldusest järeldub, annab kõrgepinge-magneeto ühe oma ankrutiiru jooksul kaks süütesadet ja erineb süütekatsast selle poolest, et ergutusvool tekib ankrumähises eneses (100—150 volti), kuna süütekatsasse tuleb ta mõnest vooluallikast saata.

Ergutus- ja süütevoolu ringkäigud magneetos ja süütevoolu väljalülitamine.

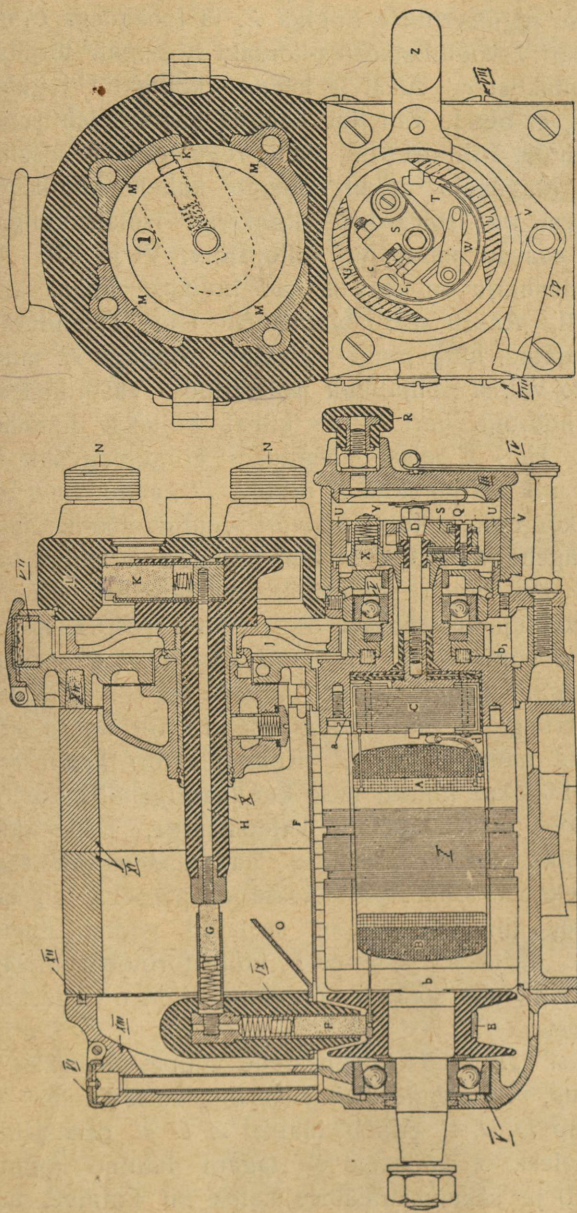
Ergutusvool tekib ankruga primaarmähises ja voolab sealt kondensaatori kaudu mööda keskpolti katkestusketta alasile, kust läheb üle voolukatkestus-kontaktide haamrile ja sealt ketta maandusharja kaudu magneeto keresse ja kere ning ankruga maandusharja kaudu primaarmähisesse tagasi. Süütevool tekib ergutusvoolu katkestumise momendil sekundaarmähises ja voolab sealt kõrgepingekollektorile, kust läheb kollektori harja ja kõrgepingesilla kaudu kõrgepingekommutaatori voolujaotusharjale. Voolujaotushari juhib ta süütamis-järjekorras küünaldele. Küünla elektroodide vahelt maandub ta sädemena mootori keresse ja voolab mööda mootori osi magneeto ankruga maandusharja kaudu primaarmähisesse, mille kaudu tagasi jõuab sekundaarmähisesse. Kui sekundaarmähise esimene ots on otsekohe maandatud magneeto ankrule, siis ei lähe süütevool mitte primaarmähisest läbi, vaid voolab ankruga maandusharjalt otsekohe sekundaarmähisesse tagasi. Ergutus- ja süütevoolude ringkäigud toimuvad ankruga teisel

pooltiirul vastupidises suunas, sest siis on ergutus- ja süütevoolu liikumise suund eelmisele vastupidine.

Selleks et kõrvaldada süütevoolu tekkimist sekundaarmähises, missugune nähtus on tarvilik mootori seisajätmisel, maandatakse katkestusketta alasi, millega kõrvaldub ergutusvoolu katkestumine ning ühes seega ka süütevoolu tekkimine. See on asjaolust, et alasi maandatud olekus ei tee ergutusvool oma ringkäiku üle katkestuskontaktide ja haamri, vaid voolab alasilt kohe mootori kerele ja kere ning ankru maandusharja kaudu primaarmähisesse tagasi. Alasi maandamiseks on lülitustahvlil eriline lülitaja, mille üks kontakt on maandatud mootorile ja teine on ühendatud juhtme abil alasi maanduskontaktiga.

„Bosch'i“ kõrgepinge-magneeto.

Joonisel 103 on näidatud „Bosch'i“ kõrgepinge-magneeto *Z. U. 4.* tüübi pikilõige ja katkestajapoolse otsvaate läbilõige kõrgepingekommutaatori kohalt. Joonisel on kujutatud ankur I, millel läbilõigatuna on näha primaarmähis *A* ja sekundaarmähis *B*. Primaarmähise teine ots ja sekundaarmähise esimene ots on juhtme *d* kaudu ühendatud ankruga. Primaarmähise esimene ots on ühendatud kondensaatori *C* (ankrust isoleeritud) poolusega, mille kaudu ta on ühenduses keskpoldiga *D*. Keskpolt *D* on isoleeritud niihästi ankrust kui ka magneeto kerest ja tema ülesandeks on katkestusketast II siduda ankruvõlliga; ühtlasi juhib ta ka ergutusvoolu alasile *S*. Ketta sisemisel poolel asetseb maandushari *X*, mis vedruga *Y* on surutud vastu magneeto keret. Vastu keskpoldi pead hõõrdub magneeto kerest isoleeritud alasi-maandushari *Q*, mis seisab ühenduses katkestusketast *V* kaane küljes asetseva maanduskontaktiga *R*, mille külge ühendatakse süütamislülitaja voolujuhe. Katkestusketta kesta kaas III on tehtud isolatsioon-ainest (fiiber, bakeliit, stabiilit) ja ta hoitakse kohal lingiga IV. Kest *V* ise on varustatud

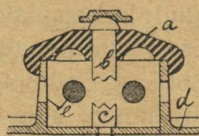


Joon. 103.

süütamise reguleerimise lingiga Z , ja lookadega U , mille abil haamri T voolukatkestus-kontakt c_1 eemale tõrjutakse alasi kontaktist c . Alasi ja haamri kontaktid reguleeritakse nii, et nende vaheline kaugus haamri lahtisurutud olekus on 0,4 millimeetrit. Vahet reguleeritakse alasi kontaktist. Magneeto ankur I toetub kahele kuullaagrile, mis kerest on isoleeritud vilgukivist isolatsiooniga V. Laagrid saavad määreaine õlitoosidest VI ja VII. Ankrumaandusharju on kaks ja nad hoitakse kohal kruvidega VIII. Ankru sekundaarmähise teine (ülemine) ots on ühendatud kõrgepinge-kollektori rõngaga E , mis on magneeto võllist põhjalikult isoleeritud. Vastu kollektori rõngast hõõrdub hari F , mis kohal hoitakse harjahoidjaga IX. Hari F seisab ühenduses kõrgepingesilla harjaga G , mis harjahoidja X juhtme H kaudu ühenduses seisab kõrgepinge-kommutaatori voolujaotus-harjaga K . Kõrgepingeharja-hoidjad ja kommutaator on tehtud bakeliidist, et ära hoida süütevoolu maandumist. Kommutaatori voolujaotus-rõngale on asetatud neli süütevoolu vastuvõtte kontakti M , mis süütejärjekorras ühendatakse küünaldegaga. Kommutaatori harjahoidja on ühendatud hammasrattaga J , mille ringivedajaks on ankru külge kinnitatud hammasratas I . Kommutaatori hammasratta laagrit õlitatakse ühiselt teise kuullaagriga õlitoosist VII. Ankur on pealt kaetud kateplaadiga, mille külge on liidetud sekundaarmähise kaitsesädemevahe-seadja O . Selleks et tolm magneetosse ei pääseks, on magnetlookade ja kere vahele asetatud vildist tihendid XII. Ka kaetakse magneeto kollektoripoolsest otsast kattega XIII, mis kaitseb kõrgepingesilda niiskuse ning tolmu eest.

Teisi „Bosch'i“ magneetode tüüpe ei hakka me kirjeldama, sest nende ehitusviis on samasugune. Näiteks tüüp $D. U. 4$. erineb tüübist $Z. U. 4$. peasjalikult selle poolest, et magneeto on tagant lahtine (puudub kate XIII) ja sekundaarmähise kaitse on kinnine, nagu

näidatud joonisel 104. Kaitse kaas *a* on portselanist ja tema kontakt *b* seisab ühenduses kõrgepingekollektori sõega. Teine kontakt *c* on ühendatud ankru kateplaadiga *d*, mis ise on maandatud magneeto kerele. Kaitse seinad on varustatud aukudega *e*, kust sädeme temperatuuri tõttu paisuv õhk saab välja voolata Juhusliku plahvatuse ärahoidmiseks, mis võib juhtuda, kui bensiinigaasid täidavad kaitseruumi, kaetakse augud peenikese vasksõelaga, mis takistab leekide väljapääsemist kaitseruumist.



Joon. 104.

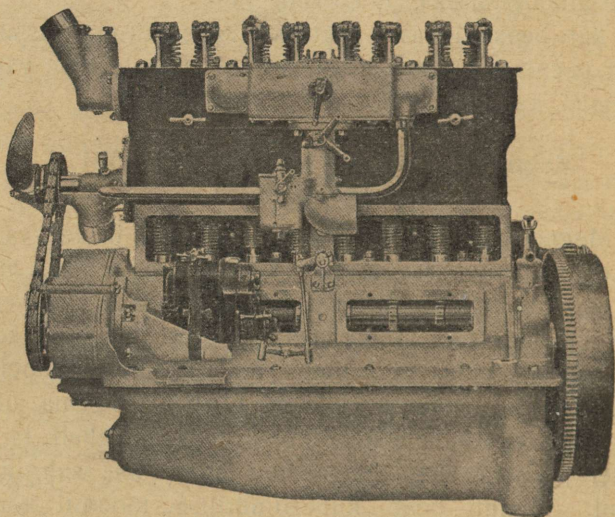
Magneeto ankru ja mootori vāntvōlli tiirude vahekord.

Magneeto ankru ja mootori vāntvōlli tiirude vahekord olenēb mootori silindrite arvust, s. o. sellest, mitu sādēt mootor tarvitab ũhe oma tōōringi jooksul. Arvesse vōttes, et magneeto annab ũhe ankrutiiru jooksul kaks sādēt, vōime ōelda, et nāiteks neljasilindrilise mootori korral peavad magneeto ankur ja vāntvōll tegema ũhepalju tiire, sest kahe vāntvōllitiiru jooksul lāheb tarvis 4 sādēt ja neid saab magneeto anda kahe ankrutiiru jooksul. Samuti peab kuuesilindrilise mootori korral magneeto ankur kahe vāntvōllitiiru jooksul tegema kolm tiiru ja kaheksasilindrilise mootori korral neli tiiru, vālja arvatud erilise ehitusviisiga magneetod.

Kōrgepinge-magneeto kohaleseadmine mootorile.

Kōrgepinge-magneeto kohaleseadmisel tuleb samuti silmas pidada asjaolu, et magneeto ũhendataks oma transmissioonvōlliga sāāraselt, et sūūtesādemed tekiksid kũūnaldes ōigel ajal. Ūldiselt teostatakse seade jārgmiselt: Avatakse dekompressioonikraanid ja pōōratakse mootorit aeglaselt ringi, kuni esimese silindri vāntvōlli pōlv seisab kokkusurumistaktil ũlemisest surnudpunktist eel-

süüte-nurga võrra eemal ($24-35^{\circ}$). Eelsüütamisnurk on harilikult autofirma poolt märgitud kas hoorattale või antud käsiraamatus kolvi seisanguga millimeetrites ülemisest surnudpunktist. Siis keeratakse magneetot tema pöörlemise suunas, kuni kõrgepingekommutaatori süsi tuleb esimese silindri künla kontaktile ja ankrus segmendi äär on magnetlookade küljotsakute äärest 1 mm eemale veerenud. Säärases mootori väntvõlli ja magneeto sei-



Joon. 105.

sangus ühendatakse magneeto ja transmissioonvõlli sidur. Väntvõlli põlve võib seada süütamiseisangusse kas hoorattast või kolvi abil.

Arvestades toodud seadmisviise saame tulemuse, et kummalgi juhtumil tuleb avada magneeto ankrus kateplaat ja kõrgepingekommutaator, sest ilma selleta on raske ankrut ning kommutaatori harja seada vastavasse asendisse. Uuemate magneetode juures selleks tarvidust ei ole, sest nad varustatakse sellekohaste märkidega, mis võimaldavad väljastpoolt ankrut ning kommutaatorit seada süüta-

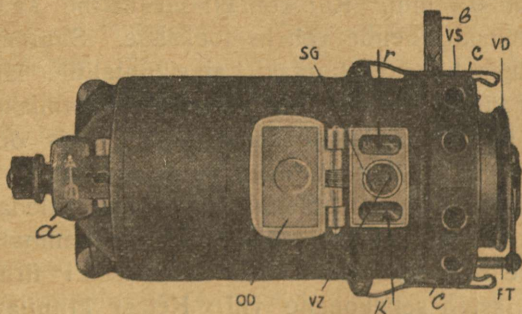
misseisangusse. Näiteks „Bosch'i“ magneeto Z. U. 4. tüübil on katkestajapoolses õlitoosis vilgukivist aken, kust kommutaatori hammasratas näha. Ühe hamba pea sisse on tehtud punane kriips ja kui see kriips keeratakse akna keskkoha, seisab ankur süüteasendis ja kommutaatori voolujaotus-süsi esimese silindri künkla kontaktil. Kriipsuga hamba leidmise hõlbustamiseks on ka kommutaatori kaane sisse tehtud aken, kust harjahoidjat võib näha. Harjahoidjasse on asetatud märk „I“, mille ilmumise korral akna taha kommutaatori voolujaotussüsi seisab esimesel kontaktil ja punase kriipsuga hammas õlitoosi akna piirkonnas. Kui magnetol vastavad seadmismärgid puuduvad, siis tuleb tarvitada eeltoodud viise.

Joonisel 105 on kujutatud „Vauxhall'i“ firma mootor ja temaga ühendatud magneeto.

Magneeto käsitsemine.

Õlitamine.

Esimene tingimus magneeto käsitsemisel on see, et ta peab alati puhas hoitama ja korralikult õlitatama. Õlita-



Joon. 106.

miseks tarvitatakse kondiõli. Õlitamise sagedus oleneb magneeto tüübist ja ta on märgitud iga firma sellekohases juhtkirjas. Näiteks Boschi magnetot õlitatakse iga

7—14 päeva järel, kui mootor on töötamas. Üldiselt peab silmas pidama, et magneetot üleliigselt ei õlitataks, sest liigne õli satub katkestajasse, kollektorile, maandus-harjadele jne. ning halvab magneeto tegevust; ka tekitab õli ankrumähiste isolatsiooni rikkeid.

Joonisel 106 on kujutatud „Bosch'i“ magneeto pealtvaade, kus näha on õlitoosid a , k ja r . Õlitoosidest a ja k õlitatakse ankrude laagreid, kuna õlitoos r saadab määreaaine kõrgepinge-kommutaatori hammasratta laagrisse. Teised märgitud osad on: OD — õlitooside r ja k kaas, SG — ankrude süütamisseisangusse seadmise aken, VS — kõrgepinge-kommutaator, c — kõrgepinge-kommutaatori kohalhoide klambrid, b — eelsüütamise reguleerimise link, VD — katkestusketta kesta kaas ja FT — kaane VD kohalhoidja.

Katkestajaketas.

Katkestajaketta käsitlemisel peab silmas pidama, et alasi ja haamri kontaktide vaheline kaugus sel korral, kui haamri saba on alla surutud vastu katkestaja kesta looka, oleks 0,4 mm, mida kindlaks määratakse kaliibriga, mille paksus on 0,4 mm. Kui kontaktidevaheline kaugus on väiksem, tekib nende vahele looksäde. Suurema vahe korral pikeneb haamrikontakti alasikontaktile langemise aeg, mis kiirete tiirude korral tekitab süütamiskorratusi. Alasi ja haamri voolukatkestuskontaktid, mis on tehtud plaatinast või iriidiumist, tuleb hoida puhtad, ja kui nad on natuke krobelineks põlenud, tuleb nad siledaks lihvida, milleks tarvitatakse erilist peenikesehambalist viili või peene sõmeraga tahku. Ka on „Bosch'i“ firma poolt müügile lastud sellekohane viil. Ketast kinnitav kesk-polt tuleb korralikult kinni keerata ja alasi ning haamer puhas hoida. Ka võib mustus luua alasi ja ketta vahelise hõlpuhenduse (lühiühenduse). Haamri telg peab vabalt oma laagris käima, et haamri ja alasi kontaktid kohe kokku langeksid, kui haamri saba katkestusketta

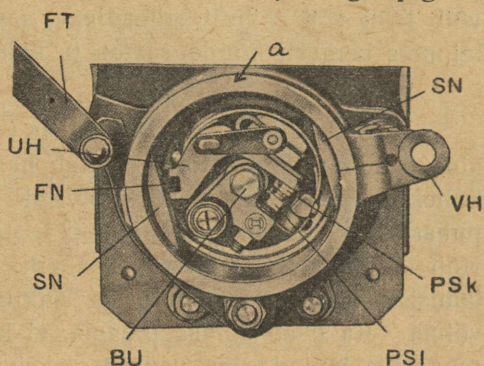
loogalt on maha veerenud. Kui haamer vabalt ei käi, tekib süüdete vahelejäämisi, sest ergutusvool ei katkestu igakord katkestuskontaktide kokkupuute ärajäämise tõttu. Selle põhjuseks on harilikult haamri telje laagri pigitus.

Pind, mida mööda libiseb kat-

kestusketta maandushari, peab hoitama läikivas seisukorras ja samuti ka ankru katkestajapoolne ots, millel libisevad ankru maandusharjad. Katkestusketta kest ja

kaas olgu korralikult kohale asetatud ja enne mootori käimapanemist keeratud hilisele eelsüütele; vastasel korral võib kergesti tekkida tagasilöök.

Joonisel 107 on näha katkestaja ülesvõtte, kus tähtedega on märgitud järgmised üksikosa: *BU* — kesk-polt, *PSI* — alasikontakt, *PSK* — haamrikontakt, *VH* — katkestuskesta link (eelsüütelink), *UH* — haamer, *FN* — haamri fiibrüst otsak, *SN* — katkestuskesta loogad ja *a* — katkestuskest.



Joon. 107.

Ankur.

Ankrut tuleb hoida bensiini ja määreaine ning ka niiskuse eest, mis tekitab isolatsioonis rikkeid ja võib sekundaarmähise maandada. Kunagi ei tohi ankrut magnetlookade vahelt välja võtta, ilma et need omavahel ühendataks kateplaadi kohalt pehmest rauast plaadiga, sest vastasel korral kaotavad nad palju oma magnetismist ja süütesäde jääb nõrgaks. Ka peab silmas pidama, et magneetosse rauapuru ei satuks. Raua-

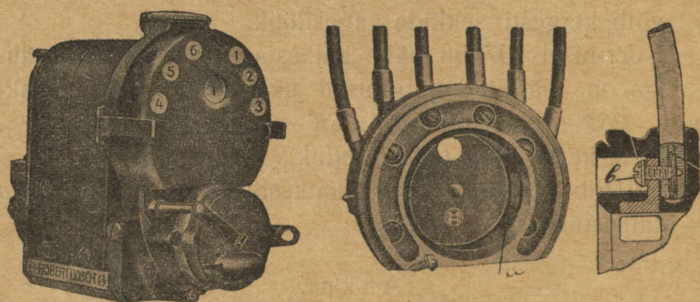
puru ei saa sealt enam nii kergesti kätte ja ta võib sattuda ankru ning magnetlookade külj-otsakute vahele, kus ta ankru pöörlemisel võib tekitada mähiste isolatsiooni ning ka teiste osade rikkeid. Ankruvõlli liitmikke võib lahti võtta ainult eriteadlane, sest võhik rikub selles juures kergesti kondensaatori ja ankru mähiseid.

Kollektor.

Kollektor tuleb hoida läikivas seisukorras. Määreaine sattumine kollektorile tekitab harja all sädeme, mis kollektori pinna krobeliseks põletab. Musta kollektorit puhastatakse bensiinis niisutatud lapiga; kui see ei aita, võib tarvitada nr. 00 smirgelpaberit. Kollektori puhastamiseks peab harjahoidja ja ankru kateplaadi maha võtma. Ka peab silmas pidama, et kollektori ja kõrgepingesilla harjad ning vedrud oleksid korras.

Kõrgepingekommutaator.

Kõrgepingekommutaatori voolujaotusrõngas võib pikaajase töötamise järel kattuda söetolmuga, mis kon-



Joon. 108.

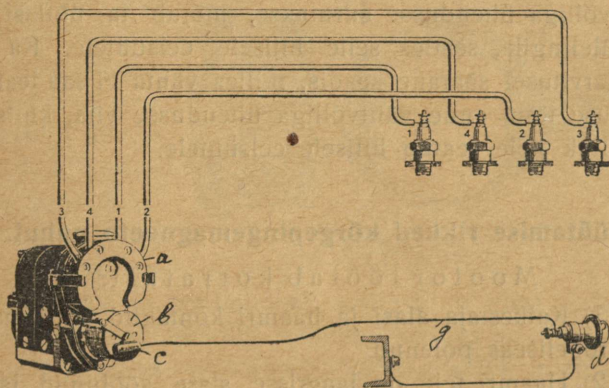
taktid omavahel ühendab ning seega tekitab süüteid korruga mitmes silindris. Kommutaator tuleb puhtaks hõõruda pehmest puhtast riidest lapiga, mis natuke bensiiniga niisutatud, ja siis kuiva riidega läikivaks hõõruda, sest bensiin teeb voolujaotusrõnga natuke karedaks, mille tõttu viimasele kergesti söetolmu koguneb.

Joonisel 108 on kuuesilindrilise mootori magneeto ja kõrgepingekommutaatori kaas, millel näha on süütevoolujaotusrõnga ja küünalde-voolujuhtmete kinnitusviis *b*.

Süütamisseadis kõrgepinge-magneetoga.

Joon. 109.

Süütamisseadis kõrgepingemagneetoga on üks lihtsamatest. Voolujuhtmed kõrgepingekommutaatorilt *a* ühendatakse mootori tööjärjekorras küünaldega. Toodud skeemil on tööjärjekord 1., 3., 4., 2. Esimeseks kõrgepinge-



Joon. 109.

kommutaatori küünlakontaktiks loetakse parempoolse magneeto korral parempoolne ülemine kontakt ja pahempoolse magneeto puhul pahempoolne ülemine kontakt, nagu ka skeemil näha. Peale küünaldejuhtmete ühendatakse veel magneeto alasi maanduskontakt *c* lülitustahvilil asetseva süütamislülitajaga *d*, mille kaudu saab alasi mootori seismajätmiseks maandada. Peab silmas pidama, et alasi maandusjuhe *g* oleks korraliku isolatsiooniga, sest vastasel korral saab alasi maandust, juhtme kokkupuutumisel auto metall-osadega, ja mootorit on võimatu käima panna. Juhtumil, kui lülitaja võti on ka-

dunud ja soovitakse mootorit käima panna, tuleb juhtme *g* ots alasi maanduskontaktilt *c* vabastada, sest lülitaja on säärase ehitusega, et võtit saab välja võtta ainult lülitaja maandusel.

M ä r k u s: Enne mootori käsitsi käimalöömist peab silmas pidama, et eelsüüde hilistataks, sest vastasel korral tekib varase süütamise tõttu vastulööke, mis käeluu purustavad. Mootori käsitsi käimapanemisel on vastulöökkide ärahoidmiseks paljude firmade poolt ette nähtud kaitseabinõud, mis on teostatud nii, et käimalöömis-vänt on teataval määral ühenduses eelsüütamislingiga ja kui vänt võlliga ühendusse surutakse, mõjub ta ühtlasi ka eelsüütelingile, seades selle hilisele eelsüütele. Ka on veel tarvitusel säärane seadis, milles vänta ei saa teatava takistuse tõttu enne väntvõlliga ühendusse viia, kui süütamislink pole seatud hilisele eelsüütele.

Süütamise rikked kõrgepingemagneeto puhul.

Mootor töötab korraltult:

1) Katkestaja alasi ja haamri kontaktid on mustad või krobelineks põlenud.

2) Haamri telg on laagrisse sisse sööbinud ja ei tee igakord primaarvoolu-katkestust.

3) Haamri sisemine külge annab alasiga ühendust, mis võib juhtuda, kui haamri laager on suureks kulunud. Sel korral peab laagri uuendama.

4) Katkestusketta ja ankru maandusharjad ei anna korralikku ühendust, näiteks kui harjade vedrud on katki, harjad lühikeseks kulunud või mustad.

5) Alasi maanduskontakti juhtme isolatsioon on rikutud ja annab auto metallosadega auto põrutusel ajulist maandust.

6) Kõrgepingekollektori hari või harja vedru on katki.

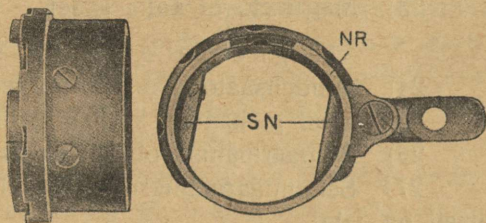
7) Kõrgepingekommutaator on seest must või hari või harja vedru on katki.

8) Kūünlad on mustad.

9) Mõne kütünla elektroodide vaheline kaugus ei ole vastav (vaata lk. 138).

10) Katkestuskesta loogad on ära kulunud, mille tõttu alasi ja haamri kontaktide vahe on muutunud liiga väikeseks ning väheneb ankru magnetivälja põnevuse muutumine. Säärasel juhtumil tuleb katkestuskesta loogad üle treida ja haamri ning alasi kontaktide vaheline kaugus normaalseks seada, s. o. 0,4 mm.

11) Kui süütavad ainult kaks silindrit, 3. ja 2. või 1. ja 4., siis on katkestajakesta teine look lahti (vaata joon. 110) või üldse korrast ära, sest üks katkestuskesta *NR* lookadest *SN* töötab 1. ja 4. silindrile, teine 2. ja 3. silindrile.



Joon. 110.

12) Haamri

saba otstück on ära kulunud, mille tõttu alasi ja haamri voolukatkestuskontaktide vaheline kaugus on normaalsest piirist vähemaks muutunud. Saba otstück tuleb uuendada või kui võimalik kontaktidevaheline kaugus alasi kontaktist normaalseks seada.

13) Kondensaatori isolatsioon on rikutud ega täida seega otstarbekohaselt oma ülesannet. Seda viga võib parandada ainult asjatundja.

14) Katkestusketta keskpolt on lahti pörunud, mille tõttu ketas viskleb.

Mootorei lähe käima:

15) Magneeto on valesti mootorile seatud.

16) Voolujuhtmed on kütünaldegaga valesti ühendatud.

17) Kõrgepingesild või kollektori hari on maandatud või puudub kõrgepingesilla või kommutaatori hari.

18) Alasi ja haamri kontaktid on mustad või neile on midagi vahele sattunud, mis nad teineteisest isoleerib. Ka võib juhtuda, et alasi on kuritahtlikult katkestuskettale maandatud, mida kerge on teha, kui suruda tinatükk alasikontakti ja ketta vahele.

19) Süüde ei ole sisse lülitatud.

20) Alasi maandusjuhe annab kerega ühendust (maandust), näiteks isolatsioonirikke tõttu.

21) Süüteküünlad on märjad. Nad tuleb ära kuivatada.

22) Mootorit ei lööda nõutava kiirusega käima.

23) Magneeto ei anna sädet.

Magneeto ei anna sädet:

24) Kondensaatoris on hõlp-ühendus.

25) Alasi ja haamri kontaktid on mustad.

26) Primaarmähise otsad ankrus on lahti.

27) Sekundaarmähis on läbipõlenud või mähise otsad on lahti.

28) Kõrgepingesild on maandatud või puuduvad kõrgepinge-voolurõnga harjad.

Märkus. Magneeto seismisi rikkeid võib parandada ainult asjatundja.¹⁾

Mootori käivitamine.

Mootori käivitamine käsitsi.

Autotehnikas tarvitavate karburaatormootorite käivitamine toimub viimasel ajal pea erandita elektrimootori abil, mida nimetame käivitajaks ja mis töötab akkumulaatorpatarei vooluga. Kõigi käivitusseadiste korral on mootor siiski varustatud vändaga, mille järele on

¹⁾ Magneeto tähtsamate rikete loendusega lõpetame siinkohal magneetoga süütuseadiste kirjelduse. Magneeto teoreetilise ja ehitusliku külje üksikasjalisema käsitlemise leiavad asjasthuvitatud sama autori „Autotehnika elektri osast“.

tarvidust, kui käivitusseadis tõrgub millegi pärast töötamast, et siis võimalus oleks mootorit käsitsi vändast käima pöörata.

Käsitsi käivitamisel tuleb silmas pidada, et eelsüüde oleks vastaval määral hilistatud, sest siis hoiuvad ära vastalöögid, mis esinevad, kui eelsüüde on liiga varajane. Samuti tuleb sel puhul gaasisulglapp ainult vähe avada (mõne hamba võrra), et tegevusse viia vabajooksu-pihustit. Täiesti avatud gaasisulglapi korral on peaaegu võimatu mootorit käivitada või kui ta käivitubki, siis saab mootor järsku suurekiiruselised tiirud, mis pole kuidagi soovitatavad. Tuleb meeles pidada, et vänt järsku alt üles tõmmataks ja vända pide sääraselt pihku pigistataks, et põial oleks sõrmedega ühel pool; vastasel korral võib mootori tagasilöögil murduda käeluu. Väikese võimsusega mootorit võib otsekohe ringi ajada, kuna suurte silindriläbimõõtudega mootori korral peab sellest hoiduma ja vänta ainult alt üles tõmbama, sest suurte silindrimõõtude korral on tagasilöögi jõud võrratu suur ning võib purustada nii käe- kui ka jalaluu, kui jalg saab vändast riivata.

Käivitaja.

Mootori käimapanek sellekohase elektrimootori ehk käivitaja abil toimub sel teel, et käivitaja võllil asetsev hammasratas viiakse nõutaval silmapilgul ühendusse bensiinimootori hoorattal asetseva hammasratas-krantsiga. Kui nüüd käivitajasse saadetakse vastava tugevusega elektrivool, hakkab käivitaja bensiinimootorit ringi ajama hooratta hammasratas-krantsi kaudu, missugune nähtus kestab senikaua, kuni bensiinimootor on käima läinud. Selle järel lahutub käivitaja hammasratas auto maatselt hooratta hammasratas-krantsist.

Käivitaja töötab akkumulaatorpatarei vooluga ja tema ehituslik külg sarnaneb dünamo omaga. Üksikosad on tal samad mis dünamomasinalgi, nimelt: kere, mille

külge on kinnitatud poolused ühes pooluste ergutusmähistega, pehmest rauast ankur, mille uures asetseb ankrumähis, ankru otsas asetsev kollektor, millega on ühenduses ankrumähise üksikud sektsioonid, ja kollektoril asetsevad harjad, mis juhivad voolu ankrumähistesse ja sealt välja. Käivitaja erinevus dünamomasinast avaldub peamiselt selles, et tal niihästi ergutus- kui ka ankrumähised on võrdlemisi jämedast voolujuhtmest; sellega saavutatakse nende juhtmete väike oomiline takistus, mis võimaldab ergutus- ja ankrumähistest läbi saata tugevavõimsuselise voolu — 200—2400 vatti¹⁾, millele vastab 6-voldilise patarei korral 35—400-ampriline vool. Ankru- ja ergutusmähised on käivitajas ühendatud järjestikku, s. o. vool, mis saadetakse käivitajasse, läbib enne ergutus- ja siis ankrumähised. — Käivitaja töötamise teoreetilist külge (seletust selle kohta, kuidas käivitajas voolu elektriline energia muutub mehaaniliseks energiaks, mis mootori liikuma paneb) pole võimalik siinkohal esitada. (Käivitaja ehitusliku ja teoreetilise külje lähema kirjelduse leiavad asjasthuvitatud sama autori „Autotehnika elektri osast“, lk. 293—315.)

Käivitaja rikked on samad mis dünamomasinalgi. Käivitaja kokkupanemisel peale tema lahtivõtmist tuleb silmas pidada, et ergutusmähise otsad ühendatakse samade harjadega, millega nad olid ühenduses varemini. Et sel puhul eksimust ei juhtuks, on soovitatav enne mähiseotste lahtivõtmist vastavad juhtmeotsad ja harjad ära märkida.

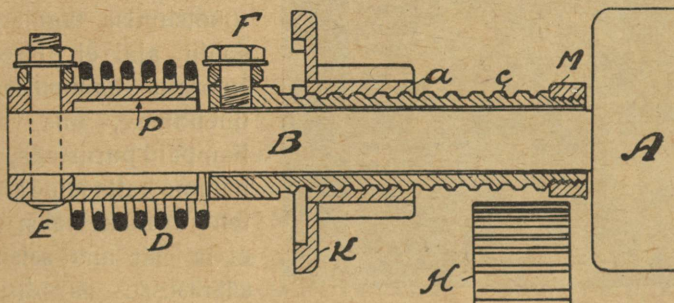
Peale kirjeldatud harilikkude käivitajate on tarvitusel veel nõndanimetatud käivitus-dünamod, mis ühtlasi täidavad niihästi käivitaja kui ka dünamomasina ülesannet. (Käivitusdünamote kirjeldus on toodud sama autori „Autotehnika elektri osas“, lk. 317 jj.)

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 15.

Käivitaja ühendamine bensiinimootoriga.

Käivitajat ühendatakse bensiinimootoriga väga mitmet viisi, näiteks sellekohase jalgpedaaliga, käivitaja pooluste magnetismi mõjul („Bosch'i“ käivitaja) või nõnda nimetatud „Bendix'i“ ühendusseadise abil. Meil tarvitusel olevatel autodel on laialt tarvitusel „Bendix'i“ ühendus, mille kirjelduse allpool toomegi.

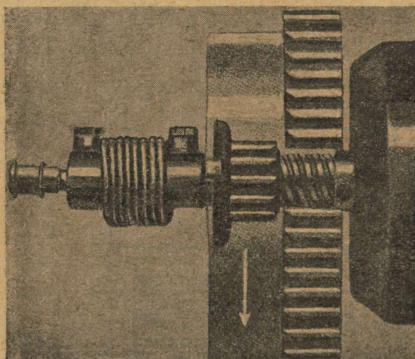
„Bendix'i“ seadis ühendab käivitaja automaatselt bensiinimootoriga, kui vool on käivitajasse juhitud, ja lahutab käivitaja mootorist, kui mootor on käima läinud. Selle ühendusseadise piki-läbilõige on näha joonisel 111.



Joon. 111.

Käivitaja *A* võllile *B* on asetatud vabalt vintkest *c*, mille vintis vabalt võib pöörduda hammasratas *K*. Vintkest *c* on spiraalvedru *D* kaudu ühenduses käivitaja võlliga *B*, sest vedru üks ots on kinnitatud kruvipoldiga *F* kesta külge ja teine ots poldiga *E* käivitaja võlli külge. Kui nüüd oletame, et käivitaja ühendatakse patarei-vooleringi, hakkab käivitaja ankur järsku kiiresti pöörlema ning seega ühes ka ankru võll *B*, mis vedru *D* kaudu sama liikumise edasi annab ka vintkestale *C*. Hammasratas *K* aga, mis vabalt asetseb kesta vintides, nii kiirelt liikuma ei hakka, ja selle tõttu, et vintkest pöörleb kiiremini kui hammasratas, peab viimane hakkama mööda kesta vintide poole liikuma. Hammasratta liikumine mööda vinti

kestab nii kaua, kuni tema ots a on jõudnud vastu kestale keeratud mutrit M ; siis on ta kindlalt liitunud vintkestaga ning ühtlasi keerdunud ka hooratta hammasratsakrantsi, mille tõttu ta hakkab vintkestaga ühes pöörlema ja on sunnitud hooratast kaasa vedama. Sel momendil, kui bensiinimootor on käima läinud ja käivitaja voluringist välja lülitatud, jääb käivitaja ankur seisma ning temaga ühes ka kest c , mille tõttu hooratas pöörab kesta hammasratta K , millel nüüd oma pöörlemine puudub,



Joon. 112.

oma hammastest välja. Selleks et hammasratta K pöörutuste ja autoõõtsumise tagajärjel sõidu ajal ei libiseks hooratta hammastega ühendusse, mis võib hambaid purustada, on hammasratta teine külg tehtud raskemaks, nii et ta jääb alati seisma säärasesse asendisse, et raskem külg asub allpool ning hoiab

seega ära edasilibisemise mööda vinti. Kirjeldusest võime järeldada, et vedru D , mille ülesandeks on luua vintkesta c ja käivitajavõlli B vahelist elastset ühendust ja mis ära hoiab, et hammasratta K hambad hoorattaga ühendusse viimisel ei puruneks, peab olema suure vastupidavusega ja võtab tihti tugevaid lööke vastu. Sellepärast peab silmas pidama, et poldid E ja F oleksid alati korralikult kinni keeratud ja pidurdatud, mis takistab nende omavahelist lahtipöördumist. Selleks et vedru eluga pikendada ja eriti ära hoida tema katkikeeramist, on ta asetatud kestale P . „Bendix“-ühenduse üldvaade on näha joonisel 112.

Mootori käivitamine talvel.

Mootori käivitamisel külma ilmaga, kui tema temperatuur on kaugelt alla 0, tuleb silmas pidada järgnevaid asjaolusid:

Kõige esiteks tuleb hoolitseda, et radiaatorisse ei kallataks külma vett, enne kui mootor on käivitatud ja terake üles soojenenud; vastasel korral külmuks vesi jahutus-seadises kohe ära. Enne mootori käivitamist tuleb karterisse kallata ülessoojendatud määreõli, kui see masina seismajätmisel mootorist välja lasti, või kui õli on karterist välja laskmata, siis ta vähemalt pumba juurest leeklambiga üles soojendada. Peale seda kallatagu jahutus-seadisesse keeva vett, kui seda on saadaval, seatagu mootor hilisele süütele ning tõstes ujukikambris kütta-aine tasapinda või sulgedes karburaatori õhukäigu klapi, nagu sellest karburaatorite puhul kõneldud, katsutagu mootorit käivitada. Kui mootor ei käivitu, siis kallatagu dekompressioonikraanidest või viimaste puudumisel küünalde avadest, milleks küünlad tuleb maha keerata, igasse silindrisse veidi sooja bensiini, asetatagu küünlad kohale ja katsutagu mootorit uuesti käivitada. Kui mootor siiski ei käivitu, keeratagu küünlad uuesti maha ja kallates küünalde otstesse natuke bensiini, asetatagu nad plekitükile ning süüdatagu põlema, mille mõjul küünlad soojenevad. Nüüd kallatagu silindrisse uuesti soojendatud bensiini, asetatagu küünlad kohale ja käivitatagu mootor. Bensiini asemel võib edukalt tarvitada ka eetrit, mille aurukmuutumise võime bensiini omast on suurem. Kui keev vesi puudub, siis tuleb samuti toimetada, s. o. küünlad üles soojendada, silindritesse veidi bensiini või eetrit kallata, gaasi-sulgklapi link ja eelsüüde normaalseks seada ning mootorit katsuda käivitada, mis kindlasti õnnestub, kui ilm liiga külm ei ole. Kui aga mootor siiski ei käivitu ja karburatsioon ning süütamine on täitsa korras, tuleb mootori imemistoru leeklambiga üles soojendada. Kui leeklamp puudub, võib silindreid üles

soojendada nendesse kallatud bensiini põletamisega. Selleks keeratagu samuti küünlad maha ja kallatagu igasse silindrisse sooja bensiini, mis küünlaaugu kohal hoitavast põlevast tikust süüdatakse (peab seejuures ennast silindritest eemal hoidma). Peale plahvatusi pöörame vāntvõlli mõne tiiru ringi ja kordame süütamist, kuni silindrid vastavalt on soojenenud. Loomulikult peab ka küünlad enne kohalekeeramist üles soojendama, silindritesse enne seda bensiini või eetrit kallama ja siis mootorit käivitada katsuma.

Leeklambiga süütamisel tuleb silmas pidada, et ei juhtuks tuleõnnetust, mille ärahoidmiseks tarvis vastavad abinõud tarvitusele võtta, s. o. bensiinihulgad eemaldada, kraanid sulgeda jne. Kui mootor on käivitatud ja vastavalt üles soojenenud, tuleb vähehaaval vett radiaatorisse kallata; peab silmas pidama, et silindreid ei lasta liiga palavaks minna, mille tõttu nad külma veega kokku puutumisel võivad lõhkeda.

Märkus: Iga motorist ja autoomanik pidagu silmas, et külma mootori puhul, kui teda raske on ringi pöörata, ei tarvitataks elektrilist käivitajat, sest selle all kannataks akkumulaatorpatarei, kuna sel puhul käivitaja tiirude kiirus on väike ja seega käivitajas ei teotse akkumulaatorpatareile vastu-elektromotoorset jõudu¹⁾, mille tõttu voolutarvitus on pikemat aega sedavõrt suur (150—300 amprit), et purustab ägeda keemilise protsessi tõttu akkumulaatori elektroodid.

Mootori tähtsamate rikete ülevaade.

Mootor ei lähe külma:

1) Kütteainenõus puudub kütteaine või kütteainetorustiku kraan on avamata, mis võib tihti mootori töötamast tõrkumise põhjuseks olla algajatel motoristidel.

2) Karburaatori ujukikamber on kütteainega üle ujutatud. Säärases seisukorras valmistab karburaator liiga tiheda küttesegu, mis ei plahvata. Põhjuseks võib olla,

¹⁾ Vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 297.

et ujuki nõel ei sule kütteaine juurdevoolu karburaatorisse: ta on ära paindunud, nõela õlad on kinni jäänud, ujukil on auk sees või nõela otsa all on mõni prügi, mis nõelal ei lase pesal istuda.

3) Pihustid või kütteaine-kanalid karburaatoris on ummistunud, mis takistab kütteaine-voolu pihustitesse.

4) Kütteaine-torustik või -filtrid on ummistunud. — Vaadake järele, kas on olemas kütteaine juurdevoolu karburaatorisse. Tõstke selleks ujuki nõela ülespoole või suruge ujuk alla; pärast seda peab ujukikamber kütteainega täituma, vastasel korral on torustik või filtrid ummistunud.

5) Võib ka juhtuda, et mootor ei käivitu sellepärast, et karburaatoris leidub vett või petrooleumi.

6) Mootor on liiga külm, mille tõttu kütteaine ei aurustu. — Toimige nii, nagu selle kohta kõneldud peatükis „Mootori käivitamine talvel“.

7) Imemistoru liitmikud lasevad õhku läbi. — Tihendid uuendada.

8) Süüde on sisse lülitamata. Kүүnlad mustad. Kүүnla elektrootide vaheline kaugus suur või liiga väike. Voolujuhtmed valesti ühendatud. Kommutaator must. Voolukatkestaja kontaktid krobeliseks põlenud või mustad. Voolujuhtmed lahti. Voolujuhtme isolatsioon katki, jne.

9) Karburaatori õhukäigu-klapp on kinni. Gaasisulgklapp liiga lahine. Suudmenõel kinni või liiga lahti. Lisaõhu-klapi vedru liiga nõrgaks reguleeritud. Akkumulaator tühi. Süüteaparaat valesti mootorile monteeritud, jne.

10) Kütteaine edasisaatmisel survega võib juhtuda, et kütteaine-nõus puudub tarvilik surve.

11) Nokkvõll on valesti ühendatud vāntvõlliga.

Mootorit on raske ringi pöörata:

1) Silindrid on seest pigitunud, mis juhtub üleliigsel õlitusel, või määreaine silindri peegelpinnalt on ära põlenud (kuuldub kriiksumist), mis juhtub, kui mootor on

üleliiga kuumaks läinud. — Silindrisse kallata petrooleumi ja määreõli segu või ritsinusõli.

2) Mõni laager või klapisäär on sisse sööbinud. — Haige koht üles otsida ja ära parandada.

3) Peale remonti on harilikult ikka raske mootorit ringi pöörata, kuna laagrid ja kolvirõngad on veel lihvimata. — Mootoril lasta jaokaupa töötada väikese kiirusega. Kui aga laagrid liiga kõvasti on kinni tõmmatud, siis võib esineda ka laagrite sissesööbimist. Seda asjaolu tarvis silmas pidada laagrite kokkumonteerimisel.

4) Mootori käivitamisvända laager on õlitamata ja pori täis, kuna seda laagrit autojuhid kaunis lohakalt kohtlevad. Vända laager nõuab samuti õlitamist nagu iga teinegi laager.

Mootorit on liiga kerge ringi pöörata:

See nähtus oleneb ainuüksi sellest, et puudub kompressioon. Vead võivad olla järgmised:

1) Väljaviske-ventiilide klapid on ebatihedaks põlenud ja tarvitavad uut lihvimist. Pikema töötamise järel võib sama viga esineda ka imemisventiilide klappidel.

2) Kolbide rõngad on kulunud. — Nad tuleb uuendada. Kui aga silindrid on ovaalseks kulunud, siis silindrid üle puurida ja uued, suuremad kolvid silindritesse asetada. Ebatihedate kolvirõngaste korral läheb karter palavaks.

3) Kolvirõngad on pesades kinni pigitunud. — Silindritesse petrooleumi kallata ja mootorit ringi pöörata.

4) Kүүnlad või ventiiliklappide korgid lasevad läbi. — Tihendid uuendada.

5) Silindri kaane tihend ei ole korralik ja laseb gaasi läbi. Seda viga võib tunda sellest, et peale tihendiäärite võidmist määreõliga tekivad mootori ringipöörämisel tihendi äärel mullid. — Tihend uuendada. —

Kolvirõngaste lukud on kohakuti. — Tuleb kolbide silindritesse-asetamisel silmas pidada, et lukud keerataks üksteisest eemale.

Mootor annab käivitamisel tagasilööke:

1) Roolirattal asetsev eelsüüte-link on liiga varasel eelsüütel. — Peab vahel järele vaatama, kas eelsüütelingi hoovastik on korras. Võib juhtuda, et mõni ühenduskoht pääseb lahti: siis ei täida eelsüüte-link oma ülesannet.

2) Süüteaparaat on mootorile monteeritud liiga suure eelsüütega.

3) Tagasilöök võib ka tekkida, kui mootori silindrid on seest nõestunud või mootor liiga palavaks läinud ning katsutakse teda kohe peale seismajätmist uuesti käivitada.

Mootor klopib:

1) Kui mootori silindrist kuulduv tumedat kloppimist, on silindrid seest nõestunud, mis kutsub esile varasüüte. Vastandina tumedale kloppimisele võib kuulda ka kõledat metallist kloppimist, mida nimetasime detonatsiooniliseks kloppimiseks. Ta esineb, kui mootor on liiga palavaks läinud ja vahel ka mootori ülekoormamisel, mil gaasi-sulglapp täiel määral avatud. Sama kloppimine võib esineda, kui õhule on antud liiga suur eelsoojendus.

2) Liiga tihe küttesegu. — Tekitab silindrisse nõge, mis tekitab leeksüüteid.

3) Alaväärtuslik kütteaine, mis silindrites kokseerub ja põledes tekitab leeksüüteid.

4) Kolb on ära kulunud ja peksab vastu silindri peegelpinda. — Kolb uuendada ja tarbekorral ka silindrid üle puurida.

5) Kolvi sõrmlaager on kulunud — uuendada. Kui kolvisõrmel on näha kulumise tundemärke — uuendada.

6) Põlvlaagrid on kulunud — laagrid kokku lasta ja vastavalt kaapida. Ka sel juhtumil kostab kloppimine just kui mootori silindritest.

7) Raamlaagrid on kulunud — laagrid kokku lasta ja kaapida.

8) Hooratas on väntvõlli otsas lahti — kuulub õige tugev kloppimine.

9) Kui mootori õlitusseadis töötab õli pritsumise või nõrgumise põhimõttel, võib karteris üleliigne õli esile kutsuda kloppimisi.

10) Mõni põlvlaagritest on välja sulanud — uus laager valada. Kui viga sõidul juhtub ja parandamine võimatu, siis vastaval silindril küünal maha keerata, nii et see väntvõlli põlv tööst kõrvaldub.

11) Klapisäärte ja -tõukurite vaheline kaugus on suur. — Vahe täpse kaliibriga normaalseks seada.

12) Nokkvõlli ja väntvõlli hammasrattad on kulunud, mille tõttu hammasrattastes on suur mänguruum — hammasrattad uuendada.

13) Ventilatori tiib puutub kuhugi külge.

14) Nokkvõlli laagrid on kulunud (esineb odavates mootorites) — laagrid uuendada.

15) Väljaviske-toru liitmikud lahti, kuulub nagu piitsalööke. — Liitmikul tihendid uuendada.

16) Klapipea on maha murdunud ja silindrisse sattunud — tingimata viga parandada.

Mootor ei arenda täit võimsust:

1) Kui selle nähtusega on tegemist peale mootori remonti, siis on see täitsa arusaadav, kuna laagrites ja silindrites esineb peale kolvirõngaste uuendamist suur hõõrdumine. Paarikümne kilomeetri järel peab mootor sel juhtumil omandama normaalse võimsuse. Kui aga mootorit on kerge ringi pöörata ja ta siiski peale remonti omab vähe võimsust, võib põhjus peituda selles, et nokk-

võll on mõne hamba võrra valesti kohale asetatud või süüteaparaat valesti monteeritud või silindrid ovaalsed.

2) Klapid ja kolvirõngad ei ole küllaldaselt tihedad, mille tõttu langeb mootori kompressioon ning ühes sellega võimsus.

3) Klapiõukurite ja -säärte vaheline kaugus on väike, mille tõttu klapid, paisumisest tingitult, ei istu tihedalt pesal.

4) Klapid ebatihedalt lihvitud.

5) Väljaviske-ventiilide klappide vedrud nõrgad ja lasevad imemistaktil töötanud gaasi silindrisse. — Vedrud uuendada.

6) Künklappide korgid ja silindrikaane tihend on ebatihedad, mille tõttu langeb kompressioon.

7) Nokkvõlli nokad on ära kulunud ega ava vastaval määral klappe — nokkvõlli uuendada, tarbekorral ka laagrid.

8) Mõni väljaviske-klapp on oma juhtlaagrisse sisse sööbinud ega istu pesale.

9) Kui mootori imemisventiil on automaatne, siis võib võimsuse vähenemiseks põhjust anda liiga pinevaks reguleeritud klapi vedru, mille mõjul väheneb silindri täiteaste. — Vedru pinevus normaalseks seada.

10) Näit. petrooleumi ja üldse raskeõliga küttekorral puudub nõudekohane eelsoojendus; seetõttu ei moodustu ühtlane küttesegu.

11) Eelsüüde liiga hiline. Kui süüte reguleerimine ei aita, siis võib põhjuseks olla asjaolu, et süüteaparaat on mootorile monteeritud liiga hilise eelsüüte-nurgaga.

12) Süüteaparaat annab liiga nõrga süüte — magneeto uuendada. Patareiga süüte korral on patarei tühjaks laetud või süütekatsa rikkis.

13) Summutaja ummistunud — ära puhastada.

14) Karburaator ei ole vastavalt reguleeritud, valmistab liiga lahja või tihedat küttesegu.

15) Mootor töötab merepinnast kõrgemas kohas, kui see on antud mootori jaoks ette nähtud (vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 517 ja 518).

16) Mootori jahutusvesi on liiga külm või õhu eelsoojendus väike.

17) Alaväärtuslik kütteaine — põlemisprotsess ei toimu täiel määral.

18) Alaväärtuslik määreõli — põleb silindri peegelpinnalt ära ja kokseerub.

19) Mootori imemistorustik saab liitmikkude vahelt lisaõhku.

20) Kütteaine-nõu õhuava on ummistunud, mille tagajärjel nõusse tekib vaakuum, mis takistab kütteaine väljavoolamist ja surveseadise korral tekitab väikese surve kütteainenõus.

21) Kütteaine-torustik on laperguseks pigistunud ega lase nõutaval määral kütteainet läbi.

22) Kütteaine-toru mõni sulgkraan ei ole täielikult lahti keeratud.

23) Mootoris imetav õhk on liiga niiske, mis asjaolu vähendab silindris gaaside paisumise temperatuuri.

24) Mootori karter on paindunud, näit. auto kraavikukkumisel, mille tagajärjel võllid laagrites käivad pidevalt.

25) Mõni kepsudest on paindunud ja kutsub esile suured hõõrdumused — paindunud kepsud uuendada.

26) Väntvõll on paindunud — uuendada või vastavas töökojas korda seada.

27) Mõni kolbidest on lõhki, mille tõttu vastaval silindril puudub võimsus. Sel korral läheb karter palavaks ka juhtumil, kui raamlaagrid on sisse sööbinud.

28) Mootori veovõimuse langemise põhjused võivad peituda ka auto abimehhanismides, mille kohta andmed on toodud sama autori poolt ilmuvas raamatus „Auto abimehhanismid“.

Mootor paugub:

1) Katkematu paukudesarnane müra mootorites on tingitud väljavisketorust. Mõni väljaviske-toru liitmikudest on silindri juures katki; gaasid voolavad otsekohe atmosfääri ja tekitavad ägeda paukumise.

2) Paukumine võib tekkida karburaatoris, kui küttesegu on lahja, mille tagajärjel gaaside põlemiskiirus on sedavõrt aeglane, et nad süütavad imemistaktil põlema samasse silindrisse voolava värske gaasi, mis karburaatorist välja lööb ja isegi tuleõnnetuseks vahel põhjust annab.

3) Mõni imemisventiili klapp ei istu gaasikindlalt oma pesal ja laseb töotaktil tule imemistorusse, mille tagajärjel esineb paukumine karburaatoris.

4) Vahel kuulduvad paugud summutajast. Siin võib põhjuseks olla küünalde mustumine ja üldse süüteseade rikked või see, et karburatsioon ei ole korralikult reguleeritud.

5) Silindrites esineb imemistakti ajal enneaegne süüde, mis võib tingitud olla mustast kõrgepinge-kommutaatorist või sellest, et mootori silindrites leidub nõge või et mõni silindrisse ulatuv metalliosa on sedavõrt palav, et tekitab leeksüüteid.

6) Imemisklapi vedru ei ole vastava pinevusega — vedru uuendada.

7) Paukumise väljaviske-torus võib esile kutsuda ka liiga hiline süüde.

8) Mõned silindrite väljaviske-klapid lasevad läbi, mis asjaolu samuti võib olla mootori paukumise põhjuseks. — Klappid lihvida ja vedrud uuendada.

9) Voolujuhtmed on vales süüte-järjekorras ühendatud küünaldega.

10) Paukumine karburaatoris võib olla tingitud ka sellest, et karburaatorisse on sattunud vett, mis takistab teataval momendil karburatsiooni ning põhjustab lahja gaasi valmistumist. Vesi võib koguneda ka kütteenõusse.

Mootor kord töötab, kord ei tööta:

1) Mootor töötab kogu aja rahuldavalt; korraga kuulduv kaks-kolm vahelööki ja mootor jääb seisma. Viga võib oleneda kütteaine-puudusest. Kütteaine kontrollimisel kütteaine-nõus selgub, et temas leidub ainult mõni tilk kütteainet. Ka võib karburaatorisse sattuv vesi olla mootori töötõrkumise põhjuseks.

2) Klapisääre ja -tõukuri vaheline kaugus on natuke väiksem normaalsest suuruselt, mille tagajärjel ülenormaalsel soojenemisel paisumisest tingitult mõni klapp ei istu pesal. Parandamiseks on kaks võimalust: klapisääred lühemaks viilida või tõukuri reguleerimise polti allapoole lasta, kui tõukur viimasega on varustatud.

3) Karburaatorisse on pääsenud mingisugune tüüpiline puru, mis liigub karburaatori kanalites edasi-tagasi, olenevalt kütteaine liikumisest kanalites. Ühel momendil jõuab ta pihusti avause ette, katkestab kütteaine voolu pihustisse ning mootor jääb seisma. Nüüd tekib kütteaine tagasivool ja prügi liigub kaasa, vabastades seega kütteaine juurdevoolu pihustisse, ning mootorit on võimalik uuesti käivitada. Nähtus kordub senikaua, kuni prügi kõrvaldatakse või ta kuhugi kinni jääb, kus ta ei takista kütteaine voolu.

4) Mõni kütteaine-filter on osaliselt ummistunud ja laseb kütteainet teataval määral läbi, kuid sedavõrt vähe, et sellest mootori toiteks ei jätku, mille tagajärjel mootor jääb seisma. Senikaua kui viga otsitakse, koguneb kütteaine karburaatoris normaalkõrguseni ja mootorit on jälle võimalik käivitada.

5) Kütteaine-nõu korgi ava on ummistunud, mille tagajärjel, tingitult kütteaine väljavoolust, tekib nõusse vaakuum, mis takistab kütteaine väljavoolu täiel määral. Vea otsimisel väheneb paagis vaakuum, karburaatorisse voolab uuesti normaalmääral kütteainet ning mootorit on võimalik käivitada, kuni viga uuesti kordub.

Mootor töötab rahutult:

- 1) Ventiilide klapid on ebatihedad.
- 2) Mõne ventiiliklapi vedru on katki.
- 3) Gaasi-sulgklapi regulaatori mõni liigend on sisse sööbinud ega tööta selle tõttu normaalselt.
- 4) Karburaatoris on kütteaine tasapind liiga kõrge, nii et valmistub liiga tihe gaas (karburaator tilgub ja tundub toore kütteaine lõhna).
- 5) Karburaator on valesti kokku monteeritud.
- 6) Karburaatoris leidub vett või määreõli.
- 7) Mootori rahutu töötamise kutsub esile ka liiga väike või suur eelsoojendus.
- 8) Mõne küünla voolujuhe annab maandust, kõrgepinge-kommutaator on must, süütekatsa ergutusvoolujuhe ei ole hästi kinnitatud, magneeto alasi maandusvoolujuhtme isolatsioon on rikkis ja võimaldab põrutuse tagajärjel maandust, kõrgepinge-voolu juhtmed või küünlad on märjad, mis võib olla ka mootori töötõrkumise põhjuseks, voolukatkestus-kontaktid on mustad või krobeliseks põlenud, katkestaja kondensaator on läbi põlenud, küünlad on mustad, mõne küünla isolaator on katki või elektroodide vahe ei ole normaalne, jne.
- 9) Kütteaine-filter on osaliselt ummistunud.

Mootor jääb järsku seisma:

- 1) Kütteaine on kütteaine-nõust ära tarvitatud.
- 2) Kütteaine-nõus leidub vett, mis voolab karburaatorisse.
- 3) Karburaatori või imemistoru liitmikke ühendavad poldid on lahti põrunud ning seega saab mõni silindrist liiga lahja gaasi.
- 4) Magneeto alasi maandusjuhtme isolatsioon on rikkis ja saab põrutuste tagajärjel maandust.
- 5) Akkumulaatorpatarei näpitsa küljest on voolujuhe lahti põrunud.

6) Süütekatsa või magneeto on teel leiduvast veest märjaks pritsunud.

7) Voolukatkestus-haamri vedru on murdunud, katkestaja kontaktide vahele on midagi sattunud, mille tagajärjel on katkenud ergutusvoolu-ring, süüteaparaadi sekundaarmähis on läbi põlenud või süütevool maandub kohe aparaadis.

8) Surve all töötava kütteaine-seadise korral võib põhjuseks olla järsk survealangemine kütteaine-nõus.

9) Mõni raamlaager või kolb on sisse sööbinud, kütteaine-torustik on ummistunud jne.

Mootor läheb liiga palavaks:

1) Jahutusseadises on vähe vett või vesi üldse puudub (väga hädaohtlik mootorile).

2) Ventilaatori rihm libiseb ega kutsu esile korralikku õhuvoolu läbi radiaatori kärjestiku.

3) Veepump on rikkis või pumpa transmissiooniga ühendav sidur on lahti.

4) Radiaatori õhureguleerimis-tiivad ei ole vastavalt avatud või nad on isegi kinni unustatud.

5) Termostaat on jahutusseadises rikki läinud.

6) Kui mootori karter on läinud liiga palavaks, lasevad kolvirõngad läbi või mõni raamlaagritest sööbib sisse.

7) Kui tarvitatakse alaväärtuslikku määreainet, põleb see silindri peegelpinnalt ära, sünnitades pigi, mille tagajärjel tekib silindrites suuri hõõrdumisi.

8) Uued kolvirõngad, mis pahasti lihvitud, on ka põhjust andvad mootori soojenemisele.

9) Eelsüüde on liiga hiline, mille tõttu põlevad gaasid puutuvad suures pindulatuses kokku silindri seintega.

10) Lahja küttesegu. Küttesegu põlemise vältus on pikk ning seega puutuvad põlevad gaasid suures pindulatuses kokku silindri seintega.

11) Silindrite jahutussärgi seinad on kattunud kivistuskorraga.

12) Ülekuumenenud mootori korral on tarvis sõit katkestada, viga kindlaks teha ja ära parandada. Soovitatav on silindritesse säärasel juhtumil kallata petrooleumi ja määreõli segu või ritsinusõli ning väntvõlli ringi pöörata, kuni see vabalt käib.

13) Mootor on ülekoormatud.

14) Õlitusseadis on rikkis: ummistused, reduktsiooniventil on rikkis jne., mille tagajärjel mootor ei saa normaalselt õlitust.

15) Kütteaine ei vasta nõuetele.

16) Välisõhu temperatuur on kõrge (näit. suvel palava ilmaga), mootori konstruktsioon ei vasta nõuetele jne.

Mootor tarvitab liiga palju kütteainet:

1) Karburaator ei ole täpselt reguleeritud. Näit. pihustid ei ole täpselt valitud, pihusti suudme nõel on liiga palju lahti, lisaõhu-klapi vedru on reguleeritud liiga pinevaks, jne. (vaata sama autori „Autotehnika mootorite osa“, „Karburaatorite reguleerimine“).

2) Tarvitatakse liiga tihti pidurit ja teist käiku.

3) Õhu eelsoojendus on ebanormaalselt kõrge.

4) Alaväärtuslik kütteaine.

5) Mootoril puudub normaalne kompressioon.

6) Kütteaine-torustik lekib (tundub toore kütteaine lõhna).

7) Mootor on vananenud.

8) Karburaator ei vasta mootorile.

9) Liiga porine tee, mille tõttu mootor kogu aja töötab ülekoormatult.

10) Mootori konstruktsioon on puudulik.

Mootor ei jää seisma:

1) Mootor on liiga ülekuumenenud, mille mõjul silindrid tekitavad leeksüüdet.

2) Silindrid on nõestunud.

3) Kүүnalde otsad ulatuvad liiga kaugele silindrisse, lähuvad palavaks ja tekitavad leeksüüdet.

4) Magneeto alasi maandusvoolu-juhtme ots on kontaktilt lahti.

Suitsu ilmumine summutajast:

1) Kui summutajast ilmub halli suitsu, on mootor ülemäära õlitatud. Surveõlituse korral on õlisurve torustikus kõrge. Nõrgumis- ja laialipritsimis-seadise korral on õli tasapind karteris kõrge.

2) Kui summutajast ilmub musta suitsu, on küttesegu liiga tihe.

3) Suitsu ilmumise kutsub esile ka puudulik kompressioon või see, et tarvitatakse alaväärtuslikku kütteainet.

4) Määreaine ei vasta nõuetele.

Mootori võimsus.

Mootori võimsust märgitakse hobusejõududes. Tema suurus oleneb mootori silindrite arvust, silindrite läbimõõdust, kolvikäigust ja mootori tiirude arvust minutis. Iga mootori puhul tuleb tegemist kahesuguse võimsusega, nimelt 1) mootori tegeliku (effektiivse) võimsusega ja 2) nominaalse võimsusega (mootori „linna jõuga“).

Mootori nominaalvõimsuseks nim. võimsust, mille pealt võetakse igasuguseid omavalitsus-maksusid. Tegelikult ei anna mootori nominaalvõimsus mingisugust kujutlust mootori tegelikust ehk n. n. efektiivsest võimsusest, mille tõttu mingit mõtet pole hinnata mootori võimsust nominaal-hobusejõudude järele. Tihti antakse autofirmade poolt mootori võimsus murdarvuga. Ülemine arv määrab kindlaks mootori nominaalvõimsuse ja alumine mootori efektiivse võimsuse. Mootori nominaal-hobusejõud arvatakse välja teatavate seltside poolt ette kirjutatud valemite järele, mis pea igas riigis on isesu-

gused ja seega annavad suuresti lahkuminevaid andmeid. Näiteks esitame Saksa autoklubi poolt määratud valemi :

Nominaal-hobusejõud $= 0,3 \cdot d^2 \cdot l \cdot i$, kus 0,3 on kindel koeffitsient neljataktilise mootori jaoks,

d — kolvi läbimõõt sentimeetrites,

l — kolvikäik meetrites,

i — mootori silindrite arv.

Nominaaljõu-valemis puudub tähtis tegur, s. o. mootori tiirude arv minutis, millest olenebki suurel määral mootori võimsus. Siit järeldame, et andmed nominaal-hobusejõu valemi järele saame seda ebatäpsemalt, mida suurem on mootori tiirude arv minutis. Järgmisel leheküljel on esitatud sellekohane tabel, mille abil millimeetrites antud kolvikäigu ja silindri läbimõõdu järele võib neljasilindrilise mootori jaoks otsekohe leida mootori nominaalvõimsuse. Kuuesilindrilise mootori korral tuleb tabelist leitud võimsus korrutada 1,5-ga, kuna kaheksasilindrilise mootori korral korrutame tabelist leitud suuruse kahega.

Auto valgustus.

Hõõglamp.

Praegusel ajal tarvitatakse autotehnikas ainult elektervalgustust, sest ta on palju otstarbekohasem kui varemalt tarvitatud atsetüleenvalgustus.

Valgustusseadised on autotehnikas teostatud enamasti ühejuhtme-süsteemis, see on kõik vooluallikate ühenimelised näpitsad maandatakse auto metallkerele ja teised näpitsad on autokerest isoleeritud; vastavalt sellele ühendatakse ka lampide ühed kontaktid auto kerega ja isoleeritakse auto metall-osadest teised kontaktid, mis ühendatakse voolujuhtmete abil vooluallikate isoleeritud näpitsatega. Teise voolujuhtme ülesannet täidab siin

4-silindrilise mootori nominaalvõimsuse väljaarvamise tabel.

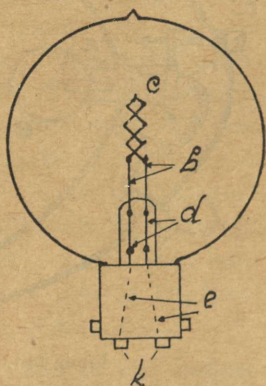
Kolvikäik mm	Silindri läbimõõt mm																				Kolvikäik mm					
	50	55	60	62	64	65	66	68	70	72	74	75	76	78	80	82	84	85	86	88		90	95	100	105	110
60	1,8	2,178	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60
65	1,85	2,26	2,81	2,998	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65
70	2,1	2,54	3,02	3,23	3,44	3,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70
75	2,25	2,72	3,24	3,46	3,68	3,80	3,91	4,16	4,41	4,665	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75
80	2,40	2,9	3,456	3,78	3,93	4,05	4,18	4,44	4,60	4,977	5,256	5,400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80
85	2,55	3,08	3,67	4,011	4,178	4,31	4,44	4,72	4,898	5,287	5,585	5,737	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	85
90	2,7	3,267	3,888	4,15	4,423	4,56	4,705	4,994	5,29	5,599	6,014	6,075	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90
95	2,85	3,45	4,1	4,38	4,67	4,82	4,966	5,27	5,58	5,91	6,342	6,41	6,584	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95
100	3,00	3,63	4,32	4,61	4,915	5,07	5,22	5,55	5,88	6,22	6,57	6,75	6,93	7,30	7,68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
102	3,06	3,7	4,4	4,71	5,013	5,17	5,33	5,65	5,997	6,38	6,70	6,885	7,069	7,45	7,83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	102
105	3,15	3,81	4,54	4,84	5,161	5,32	5,488	5,82	6,17	6,53	6,898	7,087	7,277	7,665	8,064	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105
108	3,24	3,92	4,66	4,982	5,31	5,475	5,645	5,993	6,34	6,72	7,095	7,29	7,485	7,885	8,29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	108
110	3,30	3,993	4,75	5,07	5,41	5,577	5,749	6,103	6,47	6,84	7,227	7,425	7,624	8,03	8,45	8,876	—	—	—	—	—	—	—	—	—	110
112	—	—	4,84	5,166	5,51	5,68	5,85	6,22	6,58	6,967	7,358	7,56	7,763	8,176	8,60	9,037	9,47	—	—	—	—	—	—	—	—	112
115	—	—	4,968	5,30	5,65	5,83	6,011	6,36	6,76	7,154	7,555	7,76	7,97	8,40	8,73	9,28	9,74	9,97	10,21	10,68	—	—	—	—	—	115
118	—	—	5,097	5,44	5,799	5,982	6,16	6,55	6,93	7,34	7,753	7,965	8,178	8,62	9,062	9,511	9,991	10,23	10,60	10,86	—	—	—	—	—	118
120	—	—	5,2	5,53	5,898	6,084	6,273	6,66	7,056	7,465	7,884	8,10	8,317	8,76	9,216	9,683	10,16	10,40	10,50	11,15	11,64	12,96	14,40	—	—	120
125	—	—	—	5,76	6,144	6,34	6,53	6,936	7,35	7,776	8,21	8,437	8,66	9,125	9,60	10,086	10,58	10,84	10,92	11,61	12,12	13,50	15,00	16,50	18,10	125
130	—	—	—	5,997	6,40	6,59	6,795	7,213	7,644	8,087	8,54	8,775	9,01	9,50	9,984	10,49	11,007	11,07	11,40	12,08	12,16	14,05	15,60	17,50	18,85	130
140	—	—	—	—	—	7,097	7,31	7,768	8,23	8,709	9,198	9,45	9,7	10,22	10,75	11,3	11,85	12,14	12,25	13,01	13,58	15,12	16,80	18,50	20,30	140
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,855	10,125	10,49	10,95	11,52	12,103	12,7	13,005	13,12	13,93	14,15	16,22	18,00	19,80	21,70	150
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,28	12,91	13,55	13,87	13,99	14,86	15,52	17,28	19,20	21,06	23,20	160

Näiteks kui mootori silindrite läbimõõt on 85 mm ja kolvikäik 118 mm, siis otsime pealmisel joonel arvu 85 ning tabeli äärel kolvikäigu 118 mm. Seal, kus arvu 118 horisontaalne rida lõikub arvu 85 vertikaalse reaga, leiamegi võimsuse väärtuse. Antud puhul on ta 10,23 nominaaljõudu. Kui mootori silindrite arv oleks olnud 6, siis korrutaksime leitud võimsuse 1,5-ga, s. o. $10,23 \times 1,5 = 15,34$ nominaaljõudu. Kaheksasilindrilise mootori korral tuleks tabelist leitud suurus korrutada kahega, s. o. $10,23 \times 2 = 20,46$ nominaaljõudu.

auto metallkere, mille takistuse võime lugeda nulliks. Säärase valgustusvõrgu paremuseks on see, et juhtmete arv väheneb kahekordselt, mis võimaldab hõlpsamalt kogu sisseseades orienteeruda ning ühtlasi teeb ka selle käsitsemise lihtsamaks. Mis puutub küsimusse, kumb voluallika näpits maandakse auto kerele, siis peab ütlemata, et tarvitatakse nii üht kui teist ühendust, s. o. maandatakse kas miinus- või pluss-näpits, olenevalt sellest, kumba ühendust üks või teine firma eelistab.

Elektrivalguse saamiseks tarvitatakse nõndanimetatud hõõglampe.

Hõõglamp kujutab õhutühja klaaspirni (joon. 113), millesse on asetatud kaks niklist kontakttraati *b*. Kontakttraatide ülemiste otste vahele on asetatud osramist, tantalist või volframist tehtud niit *c*. Kontakttraatide keskmine osa *d*, mis läheb läbi pirni klaasjala ja mis klaasiga ühte sulatatakse, on tehtud plaatinast, mille paisumine on võrdne klaasi paisumisega. Seega hoidub ära kontakttraadi keskosa paisumisel pirnijala purunemine.

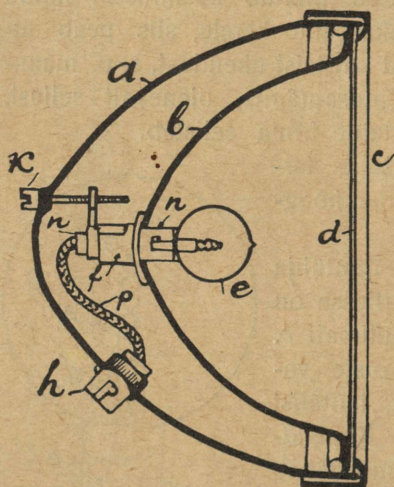


Joon. 113.

Kontakttraatide alumine osa *e*, mis ühendab plaatinast vaheosa *d* lambi väliskontaktidega *k*, on valmistatud vasest. Kui lambi kontaktid *k* voluallika näpitsatega ühendada, siis voolab kontakttraatide kaudu elektrivool läbi hõõgniidi *c* ja tõstab tema temperatuuri sedavõrt kõrgeks, et hõõgniit hakkab helendama. Lambi valgus on seda suurem, mida kõrgem hõõgniidi temperatuur ja mida tugevamat voolu ta endast läbi laseb, s. o. mida vähem tema takistus. Lampide normaalne põlemistemperatuur on keskmiselt 2100°C ja eluiga 100–300 põlemistundi.

Auto eeslaternate ja helgiviskajate ehitusviis.

Auto eeslatern ja helgiviskaja koosneb peasjalikult neljast peaosast (joon. 114), s. o. kestast *a*, reflektorist *b*, laternaklaasist *d* ja klaasiraamist *c*. Klaasiraam ja klaas



Joon. 114.

moodustavad laterna ukse. Laterna välisest *a* on kaarrauast või välja-pressitud vaskplekist ja temasse paigutatakse tol- mukindlalt reflektor *b*. Reflektori seesmine pind on üle hõbetatud ja siis hiilgavaks poleeritud. Reflektor ise on välja-pressitud valge- või pu- nasvaskplekist või vala- tud alumiiniumist. Tar- vitatakse ka klaasist ref- lektoreid, mille tagumine pind on üle hõbetatud. Reflektori lagipunkti on paigutatud hõõglambi padruni *n* juhtkest *f*. Lambi pad- runit *n* saab juhtkestas *f* edasi paigutada kruvipoldiga *k*, mis võimaldab hõõglambi *e* hõõgniidi seadmist reflektori tulipunkti. Vool juhitakse hõõglambi juhtme *p* kaudu, mis ühendatakse võrgujuhtme-otsakuga *h*. Paremates laterna- tes on hõõglampide kaitseks reflektor ühendatud laterna kestaga vedrude abil, mis vähendavad ägedate põrutuste ülekandumist reflektorile ning sealt hõõglambile, missu- gune asjaolu loomulikult pikendab lambi eluiga.

Ka on paremates laternates võimalus reflektori kalla- kuse reguleerimiseks, mis võimaldab sõidu ajal valgus- kiirte kimbu seadmist vastavalt sõidutee seisukorrale ja sõidu-sundmäärustele. Säärasel juhtumil toimub reflektori kallakuse reguleerimine sellekohase käsikuga auto- juhi istme juures.

Üksikasjalisem kirjeldus lampide ja üldse valgustuse kohta on toodud sama autori „Autotehnika elektri osas“.

Numbri-, peatus-, ülevaatus-lamp ja sõidusuuna-näitajad.

Peale eeslampide peab iga automobiil olema varustatud numbrilambiga, mis autonumbrit valgustab valge tulega, kuid tahapoole heidab punast valgust, ning on nii paigutatud, et number on alaliselt täiesti valgustatud. Valgustusvõrku on numbrilamp ühendatud sääraselt, et tema põleb alati, niihästi täis- kui ka pool-eestulede korral; ka ei tohi numbrilambi jaoks olla ette nähtud erilist lülitajat, mis võimaldaks tema kustutamist pool- või täistulede korral. See nõue on välismaal maksma pandud seadusandlikul teel. Selleks et autojuht alaliselt saaks kontrollida, kas numbrilamp põleb, on lülitustahvlile või prioritiivale kinnitatud väike kontroll-lamp, mis numbrilambiga on järjestikuses ühenduses. Kui näiteks kontroll-lamp kustub, siis on ka numbrilamp kustunud.

Peale numbrilambi on auto taha asetatud veel punase tulega peatus-lamp (stopp-lamp), mille lülitaja seisab ühenduses siduripedaaliga ja voolu saadab peatuslampi siis, kui sidur lahti vajutatakse, sest siduri lahtivajutamisel vähe- neb automobiili liikumise kiirus ja lambi põlemalõõmine annab tagantjärele sõitvatele autojuhtidele hoiatuse, et nad ka oma sõidukiirust vähendaksid või vastavalt manööverdaksid ning eesolijaile otsa ei sõidaks. Peatus-lambi üldvaade on näha joonisel 115.

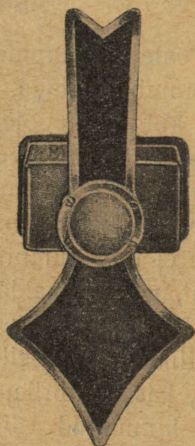
Samaks otstarbeks asetatakse tuuleklaasi pidemete või poritiibade külge automobiili liikumissuuna näitajad. Näiteks kui automobiil sõidab otse edasi, näitab suunanäitaja punane nool ülespoole, pöörduv aga automobiil pahemale või paremale poole, siis pööratakse ka suunanäitaja nool vastavalt sinnapoole. Kui aga auto jääb seisma, siis pööratakse nool otsaga alla, nagu näha joonisel 116.

Suunanäitajat käsitletakse lülitustahvilt sellekohase käsikuga.

Väga tarvilik ning otstarbekohane on iga automobiili varustada ülevaatus- ehk inspeksioonilambiga, millel



Joon. 115.



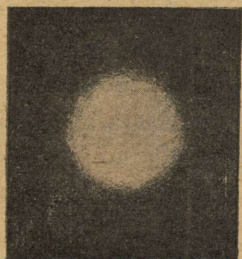
Joon. 116.

oleks sedavõrt pikk kaabel, et lambiga vabalt võib käia ümber auto. See lamp aitab pimedas rikete parandamisel palju kaasa.

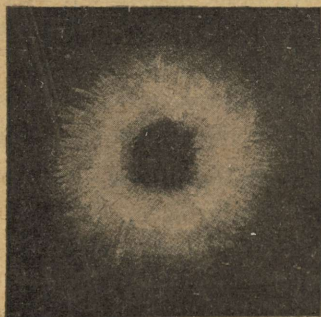
Eeslampide seadmine tulipunkti.

Selleks et eeslampide valgus juhitaks korralikult sõiduteele, peab eeslambid seatama vastaval määral reflektori tulipunkti. Lampide tulipunkti-seadmine toimub järgmiselt. Auto paigutatakse säärasesse asendisse, [et eeslaternad viskavad endast umbes 15—20 meetrit eemal seisvale valgele tasapinnale valguslaigud, mille keskpunktid asuvad vähemalt $\frac{1}{2}$ meetrit maapinnast kõrgemal. Nüüd kaetakse teine latern riidega, nii et vertikaalsele pinnale langeb ainult ühe laterna kiirtekimp. Kui hõõglamp on korralikult tulipunktis, siis tekib pinnale ühtlane valguslaik, nagu näha joonisel 117.

Kui aga hõõglambi hõõgniit ei ole tulipunktis, siis ilmub pinnale valguslaik, mis keskelt on tumestunud, nagu näha joonisel 118. Sel juhtumil peab lampi edasi-paigutuse teel seni reguleerima, kuni tekib säärane valguslaik nagu joonisel 117. Kui üks latern on korda seatud, siis kaetakse ta kinni ja seatakse samuti joonde ka teine latern.



Joon. 117.



Joon. 118.

Peale lampide tulipunkti-seadmist tuleb mõlemate eeslaternate valgustus kooskõlastada, s. o. mõlemate later-nate reflektorite teljed peavad vertikaal-tasapinda, millele auto asetseb, lõikama ühesugusel kaugusel ning seejuures jääma teineteisele paralleelseks. (Reflektorite telgede sead-mine on kirjeldatud sama autori „Autotehnika elektri osas“, lk. 356. Samas, lk. 348, on antud nõuded ees-laternate valgustuse kohta.)

Valgustuse, pasuna, voltmeetri ja ampermeetri rikked.

V a l g u s t u s.

Valgustuses esinevad rikked võivad peituda pea-asjalikult ainult vooluliini-juhtmetes ja nende ühendus-kohtades vastavate kontaktidega, samuti ka lambi pad-runis. Hõõglambis iseeneses mingisuguseid rikkeid olla ei saa peale hõõgniidi läbipõlemise, mis võib tingitud

olla kas põrutustest või sellest, et pirni on pääsenud õhk või hõõgniit on oma aja ära teeninud. Loomulik, et hõõglambi rikkiminekul tuleb ta uuendada, sest mingisugusest parandusest ei saa siin juttu olla. Kui mõni lamp ei põle, siis võivad selleks olla järgmised põhjused:

1) Voolujuhtme ühenduskontakt lülitajas või lambipadrunis ei ole korras, näiteks lambipadrunisse on sattunud pori või üldse mustust j. m.

2) Lambi padrunikontaktide vedrud ei tööta korralikult, s. o. ei suru kontakte vastu lambi jalga või voolujuhtme liit-otsakut vastu kontakti.

3) Lamp ei ole korralikult kohale asetatud.

4) Hõõgniit on läbi põlenud. Säärasel juhtumil on lambi pirn seest halli korruga kattunud, mis ongi läbipõlemise tundemärgiks. Ka on näha, et hõõgniit on katki.

Juhtumil, kui mõni lamp põleb tuhmilt, punakalt või vilgub, võivad selleks olla järgmised põhjused:

5) Lamp on oma eluea ära elanud. Sel juhtumil võib ta igal silmapilgul läbi põleda või puruneda ja sellepärast on soovitav vana lamp õigel ajal uuendada, sest kui läbipõlemine juhtub sõidul, võib sel olla mittesoovitavaid tagajärgi.

6) Voolujuhe on seest osaliselt katki, mille tõttu tõuseb tema takistus ning ühes seega pingelangemine, nõnda et lambi kontaktide vahel ei teotse normaalne põlemispinge.

7) Voolujuhtme isolatsioon on rikundunud ja annab sõidu ajal põrutuste tagajärjel maandust, mille tõttu lambi kontaktide vahel esineb pinge langemine ja lamp hakkab vilkuma. Säärasel juhtumil võib ka voolujuhe liiga palavaks minna ja isolatsiooni põlema panna.

8) Voolujuhtme põiklõige on liiga väike, mille tõttu temas esineb suur pingelangemine. Säärane juhtum

on võimalik ainult siis, kui mõni vooluliini-juhe on uuendatud.

9) Juhtumil, kui kõik lambid tuhmilt põlevad ja ainult mootori tiirude tõusul normaalselt valgustavad, on akkumulaatorpatarei tühjaks laendunud.

10) Kui kõik tuled sõidu ajal hakkavad vilkuma, siis saab valgustusvõrgu magistraalvoolujuhe maandust või akkumulaatorpatarei näpitsat maandav juhe on näpitsalt või autoraamilt lahti põrunud. Sel korral hakkab ka ampermeetri osuti kõikuma.

11) Juhtumil, kui sõiduajal kõik lambid korraga läbi põlevad, on akkumulaatorpatarei maandus-voolujuhe lahti põrunud, mille tõttu langeb dünamo voolutugevus, ja see kutsub esile tema järsu näpitspinge-tõusu. Säärane juhtum on väga kardetav kiirel sõidul ja ta võib esineda, kui dünamo näpitspinge reguleerimine toimub voolutugevusega, nagu see sünnib Adlaki, Leonard'i j. t. pingeregulaatorite korral, või siis, kui näpitspinget reguleeritakse ankru reaktsiooni mõjul (vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 92). Selle asjaolu tõttu on soovitatav, et voolutugevusega töötavate pingeregulaatorite korral valgustusvõrk oleks kaitstud maksimaalreleega (vaata „Autotehnika elektri osa“, lk. 148). Kui aga mootor seisab, siis sel juhtumil lambid üldse ei põle, sest akkumulaatorpatarei ei saa voolu välja saata ja dünamo seisab.

12) Juhtumil, kui lampide tuli tumeneb mõne suurvõimsuselise lambi (helgiviskaja) põlema-lülitamisel, on selle lambi ühendus võrguga valesti teostatud (vaata sama autori „Autotehnika, elektri osa“, lk. 89).

P a s u n a d.

Pasunate rikked (pasunate kirjeldus on toodud sama autori „Autotehnika elektri osas“, lk. 361) esinevad peasjalikult selles, et nad ei anna häält. Põhjused selleks oleksid järgmised:

1) Voolukatkestus-kontaktid on mustad või krobeliseks põlenud. Nad tuleb ära puhastada või lihvida. Voolukatkestus-kontaktide põlemine esineb kaunis tihti pasunates, milles puudub kondensaator, mis vähendaks katkestuskontaktide-vahelist ekstravoolu-sädet (odavad pasunad).

2) Voolukatkestus-kontaktid ei puutu rahulikus seisangus üldse kokku, mille tõttu ka magnetimähis ei saa vooluringi lülituda. Kontaktid tuleb reguleerida sääraselt, et nad mittetöötavas olekus oleksid alaliselt omavahel ühenduses, s. o. teineteise vastu surutud.

3) Membraani haamri vedru on katki.

4) Mähistes on hõlpühendus. Mähise ühenduskohad tuleb järele vaadata, kas kuski ei ole maandust.

5) Mõni mähiseots on lahti, mille tõttu vooluring on katkenud.

6) Membraani kinnituskruvid on lahti põrunud või membraan on katki.

7) Voolujuhe signaalikontaktilt on lahti või seest katki või annab maandust.

A m p e r m e e t e r j a v o l t m e e t e r .

Amper- ja voltmeetri rikked esinevad selles, et nad ei näita midagi. Põhjused selleks võivad olla järgmised:

1) Mähis või isolatsioon on läbi põlenud, mis võib juhtuda näiteks ampermeetriga, kui temast läbi voolab tugevam vool kui see, milleks ta määratud — hõlpühenduse korral. Voltmeetril võib mähis või isolatsioon läbi põleda siis, kui temaga mõõdetakse suuremat pinget kui see, milleks ta määratud.

2) Osuti või tema telg on kõveraks paindunud ega käi selle tõttu vabalt. Teraval järelevaatamisel paistab see viga kohe silmi.

3) Kui amper- või voltmeeter on ühepoolelise näitamisega ja tema kontaktid ühendatakse mittevastavalt vooluallika näpitsatega, siis ei näita osuti midagi. Kahe-

poolelisele mõõteriistale ei avalda see mingit mõju, ainult osuti muudab oma liikumise suuna.

4) Kui amper- või voltmeeter ei näita mitte midagi, kuigi nad on korras, siis on dünamo rikkis ja ei saada oma voolu valgustusvõrku ega akkumulaatorpatareisse.

Auto abimehhanismid.

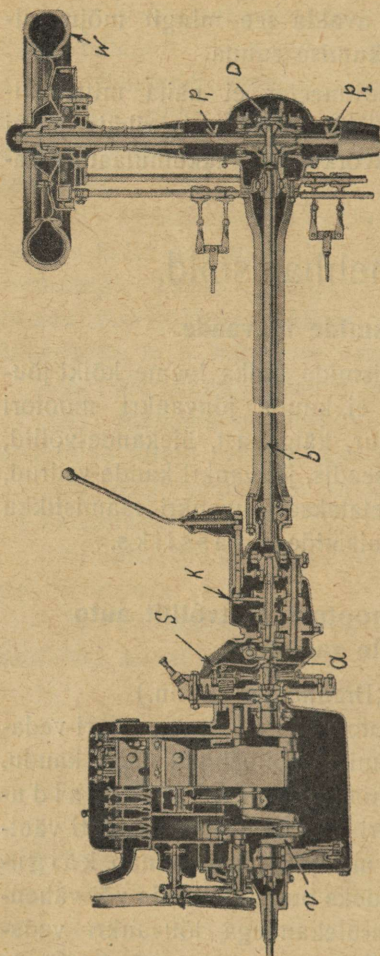
Abimehhanismide ülevaade.

Jõuvankri abimehhanismide hulka loeme kõiki jõuvankri mehhanisme, mis ei kuulu jõuvankri mootori juurde. Need oleksid: sidur, käigukast, ülekande-võllid, differentiaal, pidurid, roolseadis, jõuvankri kande-vedrud, rattad jne. Harilikult nimetatakse jõuvankri raamistikku ühes mootori ja abimehhanismidega šassiiks.

Jõu ülekandmine mootori väntvõllilt auto vedajatele ratastele.

(Joonis 119 — „Brennabor“-masin.)

Jõu ülekandmine mootori väntvõllilt jõuvankri vedajatele ratastele toimub järgmiste abimehhanismide kaudu. Kõige esiti kandub jõud mootori väntvõllilt n. n. sidurile (kuplungile) S . Siduri ülesandeks on mootori väntvõlli siduda vahevõlliga a , mis jõu edasi kannab käigukasti K . Viimase ülesandeks on suurendada või vähendada vastava hammasratas-ülekandega jõuvankri vedajate rataste pöördemomenti, s. o. muuta nõude järele vedajate rataste vedamisjõudu. Käigukastist kandub jõud edasi võlli b kaudu, mida nimetame kardaanvõlliks, differentiaali D ja sealt võllide p_1 ja p_2 kaudu jõuvankri vedajatele ratastele. Võlle p_1 ja p_2 nimetatakse pooltelgedeks, kuna nad ühiselt kujundavad telje, mis on keskelt poolitatud. Pooltelgi ühendab teineteisega differentiaal, mille ülesandeks on võimaldada veda-



Joon. 119.

jatel ratastel teineteise suhtes muuta oma liikumise kiirust, mille järele on tarvidust näit. pöörangutel, sest pöörduva sõiduki seespoolsete rataste liikumise kiirus on väiksem välispoolsete omast. Jõudu võib vältvõllilt üle kanda kas jõuvankri tagumistele või esimestele ratastele, s. o. nii esimesed kui tagumised rattad võivad olla vedajateks ratasteks. Praegusajal on suurem enamik jõuvankreid tagarataste veoga.

Kogu võllistikku ja hammasratastikku kuni jõuvankri vedajate rataseni nimetatakse transmissiooniks.

Sidur (kuplung).

Enamasti kõik sidurid on ühte liidetud mootori hoorattaga. Sidurite ülesandeks on luua vältvõlli ja transmissiooni vahelist ühendust, s. o. ühendada mootori vältvõlli võllistikuga ja mehhanismidega, mis liikumise edasi kannavad jõuvankri vedajatele ratastele.

Ehituslikult on sidur säärane, et tema abil igal hetkel on võimalik mootori vältvõlli transmissioonist lahutada või temaga ühendusse viia. Seesugune või-

malus on tarvilik: 1) jõuvankri pidurdamisel, sest pidurdamise vältel ei tohi mootor jõudu edasi kanda jõuvankri vedajatele ratastele, kuna vastasel korral pidurdamisel poleks mõtet; 2) käigu vahetamisel; see toimub käigukastis hammasrataste ümberlülitamise teel, mis loomulikult on võimalik ainult siis, kui mootori vāntvōll on käigukastist lahutatud, vastasel korral puruneksid hammasrattad; 3) pōorangutel, et kōrvaldada vedu jõuvankri vedajatelt ratastelt, sest siis hoidub āra jõuvankri libisemine ja väheneb tema liikumise kiirus: mõlematest asjaoludest vōib oleneda jõuvankri ümberpaiskumine pōorangul; 4) jõuvankri libisemisel (viitamisel), nāit. libedal teel, samuti seks, et āra hoida jõuvankri ümberpaiskumist.

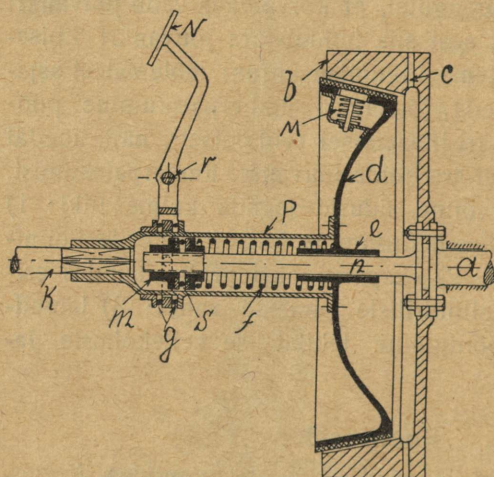
Ehituslikult vōime sidurid jagada kolme liiki: 1) koonussidurid, milles hōõrdumine kutsutakse esile kooniliste pindade vahel; 2) ekspansioonsidurid — nendes esineb hōõrdumine silindriliste pindade vahel; 3) lamellidurid, milles hōõrdumine tekitatakse sellekohaste lamellide vahel.

Koonussidur.

Koonussidurid esinevad paljudes variantides. Kergesōidu-autodel on enamasti tarvitusel nōndanimetatud otsesed koonussidurid.

Otsese koonussiduri skeem on toodud joonisel 120. Mootori vāntvōlli a otsa kinnitatud hooratta b krantsi seesmine pind kujutab koonuspinda, mille tipp on pōõrdunud mootori vāntvōlli poole. Vāntvōlliga kontsentriselt on hooratta külge poltidega kinnitatud siduri koonust d juhtiv vōll n , millel vabalt vōib libiseda siduri koonuse puksitaoline juhtlaager e . Koonuse d vālispind on kontsentriiline hooratta koonuse pinnaga ja kaetakse pealt ferodoasbest-riidega, mis vaskneetidega on kinnitatud koonuse d vālispinnale. Koonusele mõjub vedru f , mille üks ots toetub vastu koonust ja teine vōlli n otsa asetatud kuul-tugilāagrile S . Vedru surve mõjul on koonus

d alaliselt surutud hooratta koonusesse, mille tagajärjel hooratta koonuse pinna ja ferodoasbest-riide vahel esineb sedavõrt suur hõõrdumine, et koonuse *d* külge kinnitatud trummel *P*, mille ots seisab ühenduses käigukasti mineva võlliga *k*, veetakse ringi sama kiirusega, nagu pöörleb hoorattas. Loomulikult pöörleb trumliga kaasa vahevõll *k*, mis liikuma paneb kogu transmisseiooni kuni



Joon. 120.

jõuvankri vedajate ratasteni. Kui transmisseiooni on tarvis lahutada mootori vāntvõllist, vajutatakse jalaga liigendile *r* toetuvale pedaalile *N*, ja pedaalil alumine ots, mis asetseb kuullaagrite *g* vahel, tõmbab ühes trumliga *P* koonuse *d* välja hooratta koonusest. Jala

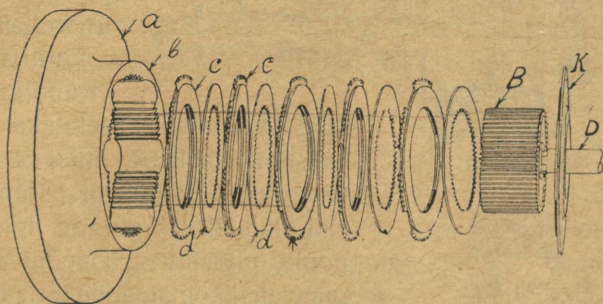
äravõtmisel pedaalilt surub vedru *f* koonuse uuesti hoorataga ühendusse. Selleks et koonus liiga järsku hoorattast kaasa ei veetaks, mis tekitaks lööke transmisseioonile, varustavad viimasel ajal mõned firmad koonuse *d* vedrudega *M*, mis koonuse riide suruvad veidi koonuse pealt kõrgemale, mille tagajärjel need kohad esimesena hakkavad ühendust looma, võimaldades koonuste pindade vahelist libisemist, nii et sel määral, nagu koonust lastakse vajuda hooratta koonusesse, tekib voolavalt koonuse *d* kaasavedamine.

Koonuse vedru pinevuse reguleerimine toimub tugikuullaagri *S* edasipaigutamise teel mööda võlli *n* otsa. Tugikuullaagri *S* ülesandeks on ära hoida vedru *f* puruks-

pöördumist, kui sidur on lahti surutud, sest võll n pöörleb sama kiirusega nagu mootori väntvõllgi, kuna koonusele toetuva vedru otsa pöörlemise kiirus oleneb võlli k pöörlemise kiirusest. Samuti võimaldab tugilaager koonuse seismajäämist, kui käigukastis vahetatakse käikusid.

Lamellsidur.

Viimasel ajal tarvitab enamik autofirmasid lamellsidureid. Nende paremus võrreldes koonussiduritega avaldub selles, et nende elavjõud on väiksem, mis asjaolu hõlbustab käikude vahetamist. Ühtlasi on nende töötamine kindlam ning nõuded reguleerimise ja remondi järele väiksemad.



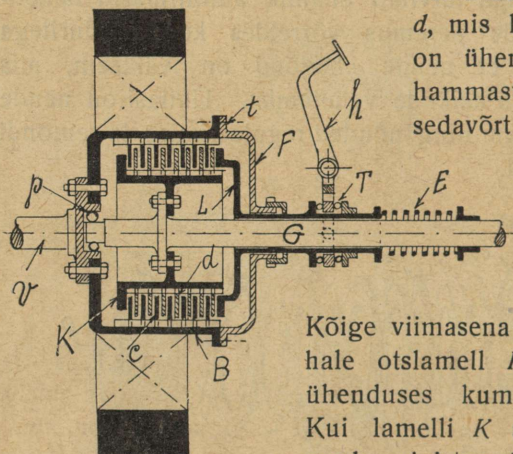
Joon. 121.

Lamellsidurid jagunevad kahte pealiiki — õlidega ja õlideta töötavad sidurid. Mõlemad tüübid töötavad kas hulga lamellidega või ainult ühe või kahe lamelliga.

Meie oludele vastavalt osutuvad soovitamaks õlita lamellsidurid, kuna õliga töötavad sidurid külma ilmaga, mil õli ära hangub, ei võimalda siduri korralikku lahutamist, mis mõjub käigukasti hammasratastele ning raskestab teataval määral käikude vahetamist.

Õlita lamellsiduri ehituslaad on joonisel 121. Sidur koosneb hooratta a külge kinnitatud trumlist b , mis seestpoolt on varustatud vastavate hammastega. Samas

trumlis asetseb temaga tsentreeritud transmissioonvõlli *D* otsa kinnitatud hambuline trummel *B* (joonisel on sidur üksikosaliselt laokile asetatud). Hoorattaga ühenduses seisva trumli *b* hammastesse käivad kummaltki poolt ferodoasbest-riidega kaetud lamellid *c*, mis on varustatud nii suure ringikujulise väljalõikega, et nad ei puutu kokku trumliga *B*. Iga lamelli *c* vahele asetatakse vä-



Joon. 122.

hema läbimõõduga lamelli *d*, mis hammaste kaudu on ühenduses trumli *B* hammastega, kuid omab sedavõrt väikest läbimõõtu, et ei puutu kokku hooratta külge kinnitatud trumliga *b*.

Kõige viimasena asetatakse kohale otslamell *K*, mis ei seisa ühenduses kummagi trumliga. Kui lamelli *K* suruda hooratta poole, pigistuvad lamellid *c* ja *d* omavahel kokku, mille tõttu nende

vahel esineb sedavõrt suur hõõrdumine, et trummel *B* ühendub hoorattaga ja peab viimasega kaasa pöörlema. Ühes trumliga hakkab pöörlema võll *D*. Kui aga survet lamellile *K* vähendada, väheneb ka lamellide *c* ja *d* vaheline hõõrdumine ja trummel *B* vabaneb hoorattast. Lamelli *K* surumine toimub vedru abil, nagu koonussiduritegi juures, kuna vedru mõju lamellidele *c* ja *d* kõrvaldatakse samuti jalgpedaaliga.

Siduri skeem on näidatud joonisel 122. Tähtedega on märgitud: *V* — väntvõll, *G* — transmissioonvõll, millele on kinnitatud trummel *K*. Viimasega on hammaste kaudu ühenduses väikesed lamellid *d*. Nende väikeste lamellide vahel asuvad hooratta trumliga *B* trumli ham-

maste kaudu ühenduses seisvad ferodoasbest-riidega kaetud suured lamellid. Transmissioonvõlli mööda saab võlli telje sihis liikuda trummel L , mille kaudu vedru E surub omavahel kokku suured (c) ja väikesed (d) lamellid, nii et selle tagajärjel transmissioonvõll G sidurdub väntvõlliga. Siduri lahutamine toimub jalgpedaaliga h , mille alumine ots on varustatud hargiga ning on kuul-laagri T kaudu ühenduses survetruumliga L . Tolmu, määreõli ja pori kaitseks on sidur kaetud katekestaga F , mis kruvidega t on kinnitatud trumli B külge.

Õlis töötava lamellsiduri ehituslaad on samasugune, kuid erineb õlita töötavast sidurist selle poolest, et tema lamellid ei ole riidega kaetud ja nende arv on suurem (20—80 tükki). See arv sõltub mootori võimsusest, sest õli tõttu ei esine lamellide vahel nii suurt hõõrdumist kui kuivalt töötavate lamellide korral.

Käigukast.

Mootori pöördejõud kandub siduri kaudu edasi käigukasti, kus ta vastava hammasratas-ülekande abil edasi juhitakse kardaanvõllile. Käigukasti ülesandeks on suurendada auto vedajate rataste pöördejõudu. Tarvidus jõuvankri vedajate rataste pöördejõu suurendamiseks oleneb otseselt tee seisukorrast ja auto koormatusest. Näit. peame auto vedajate rataste pöördejõudu suurendama porisel teel, mäkkesõidul jne. Loomulikult, mida suuremaks muudame käigukasti abil vedajate rataste pöördejõu, seda vähemaks jääb ka auto liikumise kiirus, sest kui võidame jõus, kaotame samal määral kiiruses. Selle tõsiasja tõttu nimetatakse vahel käigukasti ka kiiruskastiks, kuid see ei ole kohane nimetus, sest kiiruse reguleerimine harilikul sõidul ei toimu mitte käigukasti abil, vaid gaasihulga, s. o. silindrite täiteastme reguleerimise teel.

Käiguvahetamis-seadise poolest esineb käigukaste paljudes variantides. Enamasti tarvitatakse käikude vahe-

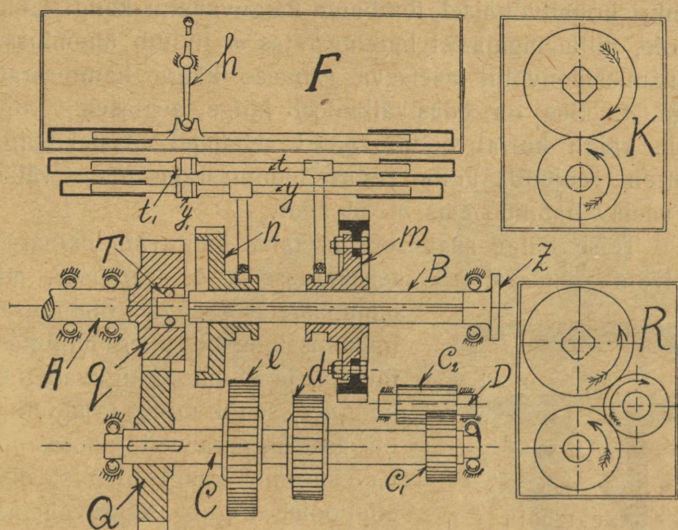
tamist kulsside või hariliku kangiga. Eriti kangiga vahetus on viimasel ajal leidnud õige laialdast tarvitamist. Kõik käigukastid on kahe-, kolme-, nelja- ja enamakäigulised, kusjuures iga käigukast on tingimata varustatud tagasikäiguga, mis on tarvilik näit. jõuvankri manööverdamisel.

Kuna iga hammasratas-ülekanne hävitab 8% üle kantavast jõust, on kõik käigukastid varustatud n. n. otseühendusega, millena kergesõidumasinatel esineb viimane, s. o. kõige kiirem käik ja raskeveo-masinatel harilikult kolmas käik, kui käigukast on varustatud nelja käiguga, kusjuures on ka erandeid. Otseühenduseks nimetame käiku, mil mootori väntvõll on otseses ühenduses kardaanvõlliga ning jääb ära jõu ülekandumine läbi hammasrataste, kus, nagu nimetatud, esineb jõukaotus kuni 15%, sest jõu ülekandumine toimub läbi kahe paari hammasrataste, s. o. nelja hammasratta kaudu, ja tagasikäigu korral isegi läbi viie hammasratta, arvestes sidurivõllist kuni kardaanvõllini.

Kergesõidu-masinate käigukastid on harilikult kolmekäigulised, kuid viimasel ajal, mil mootori tiirude kiirust tõstetakse, on tunduv tendents neljakäiguliste käigukastide tarvituselevõtmiseks, et jõuvankreid kohandada iga-sugustele teoludele. Meie teede seisukorda arvestades tuleb meil eelistada neljakäigulisi käigukaste.

Joonisel 123 on antud hariliku kolmekäigulise hammasratas-kasti skeem. Tähtedega on märgitud: *A* — siduri võll sidurist käigukasti, *C* — käigukasti transmisionvõll, *B* — käiguvahetus-võll, mille üks ots on laagerdatud kuullaagriga *T* sidurivõlli *A* otsa sisse ja teine ots *Z* seisab kardaanliigendi kaudu ühenduses kardaanvõlliga, *D* — tagasikäigu-hammasratta c_2 võll. Sidurivõlli *A* otsa on kindlalt ühendatud hammasratas *q*, mis alaliselt seisab ühenduses transmisionvõlliga kindlalt ühendatud hammasrattaga *Q*. Transmisionvõllil *C* asetsevad veel võlliga kindlalt ühendatud tagasikäigu-hammasratas c_1 , esimese käigu hammasratas *d* ja teise käigu

hammasratas *e*. Kui sidur on ühenduses ja mootor töötab, pöörlevad alaliselt käigukasti transmissioon-võll *C* ning temaga ühendatud hammasrattad. Käigu-vahetusvõll on kas sooniline või neljakandiline ja temal asetseb kaks liikuvat hammasratas-plokki *m* ja *n*, mis käiguvahetus-kahvlite kaudu on ühendatud käiguvahetus-paralleelvarrastega *y* ja *t*. Paralleelvarraste abil on võimalik käigu-



Joon. 123.

vahetus-võllil asetsevad hammasrattad lülitada ühendusse transmissioon-hammasrattastega, missuguse lülituse tagajärjel moodustuvadki vastavad käigud. Paralleelvarraste edasipaigutamine toimub kas kulisside või vastava hoovaga, mis näidatud samal joonisel (skeem F).

Kui näit. on tarvet sõiduki tagasikäiguks, anname käiguvahetus-kangile h (skeem F) asendi, milles ta asetseb otse paralleelvarda t pesas t_1 . Kui surume nüüd kangi automootori poole, liigub hammasratas m tahapoole ning astub ühendusse tagasikäigu-võlli D hammasrattaga c_2 , nii et ülekanne transmissioonvõllilt käiguvahetus-

võllile toimub läbi kolme hammasratta (c_1 , c_2 , ja m), mille tagajärjel käiguvahetus-võll saab vastupidise pöörlemise. Edasikäigu korral toimub ülekanne transmisionvõllilt käiguvahetus-võllile läbi kahe hammasratta. Edasikäik on samal joonisel kujutatud skeemil K ja tagasikäik skeemil R .

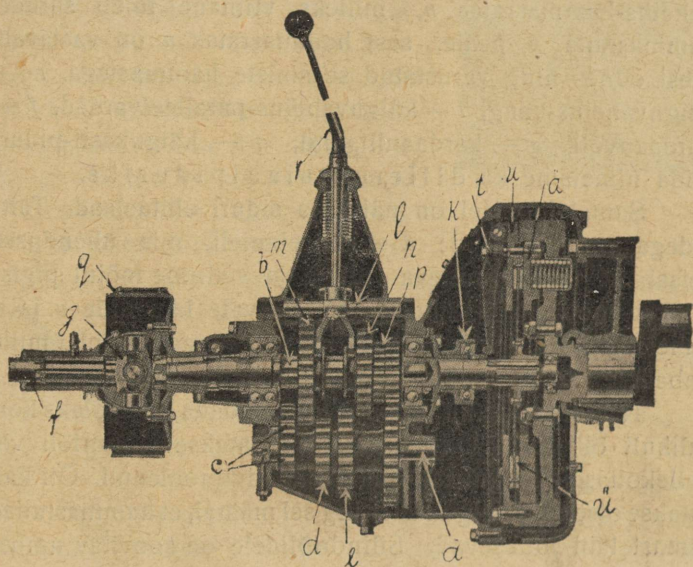
Esimese käigu saamiseks, mida tarvitatakse jõuvankri kohaltvõtmisel, tõmbame käiguvahetus-kangi tahapoole, mille tagajärjel hammasrattas m lülitub ühendusse transmisionvõllil asetseva esimese käigu hammasrattaga d . See on edasikäikudest kõige aeglasem, kuid selle käigu korral on jõuvankri vedajatel ratastel kõige suurem veojõud, kuna vedav hammasrattas d on väike ja veetav hammasrattas m on suur.

Teise käigu saamiseks asetame käiguvahetus-paralleelvarda neutraalsesse seisangusse, s. o. asendisse, mil hammasrattas m ei ole ühenduses transmisionvõlli ühegi hammasrattaga, ja anname käiguvahetus-kangile asendi, milles ta alumine ots asetseb paralleeli y pesas y_1 . Kui surume kangi ülemist otsa ettepoole, liigub käiguvahetusvõlli hammasrattas n tahapoole ning lülitub ühendusse transmisionvõllil asetseva teise hammasrattaga e . See käik on kiirem esimesest käigust, kuid sõiduk omab sel juhtumil ühtlasi vähem veojõudu.

Kolmanda käigu saamiseks tõmbame käiguvahetus-kangi tahapoole, mille tagajärjel hammasrattas n lahutatakse teise käigu hammasrattast e ning surutakse sidurivõlli hammasrattale q . Sel teel ühendub sidurivõll otsevalt käiguvahetus-võlliga ja moodustabki otseühenduse.

Kui käiguvahetus-võlli mõlemad hammasrattad m ja n asetsevad neutraalses seisangus, siis nimetame seda käiku v a b a k ä i g u k s. Tuleb alati meeles pidada, et

kui mootori jätame seisma, peame käigukasti seadma vabakäigule. Selleks et käiguvahetus-võlli hammasrattad *m* ja *n* ei saaks vabavoliliselt kohalt libiseda ei vabakäigul ega ühenduses transmissioonvõlli hammasratastega, on käiguvahetus-paralleelvardad varustatud lukkudega, mis hoiavad paralleelvardad neile antud seisangus.



Joon. 125.

Lüku ehituslaad on näidatud joonisel 124. Lukk koosneb vedrust *v*, mis mõjub padja kaudu kuulile *c* ning surub kuuli kogu aja vastu käikude paralleelvarrast *P*. Paralleelvarras on varustatud kerakujuliste pesadega *A*, *B* ja *D*. Kui hammasratas viiakse nõutavasse lülitusse, asetseb üks neist pesadest vastavalt kuulile *c* kohal ning vedru *v* surub kuuli varda pesasse, takistades varda vabavolilist liikumist. Säärasel korral saab vardale antud seisangut muuta ainult käiguvahetuskangi abil.

Joonisel 125 on näidatud „Studebaker'i“ kolmekäigu-line käigukast, kus märgitud on: *a* — käigukasti transmis-

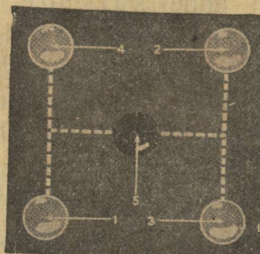
sioonvõll, *b* — käiguvahetus-võll, *c* — tagasikäigu-hammasrattad, *d* — esimese käigu hammasrattas, *e* — teise käigu hammasrattas, *m* — tagasikäigu ja esimese käigu vahetus-hammasrattas, *n* — teise ja kolmanda käigu hammasrattas, *p* — sidurivõlli hammasrattas, mis ühtlasi teostab otseühenduse (kolmanda käigu), kui temaga ühendatakse käiguvahetus-hammasrattas *n*, milleks viimane tuleb suruda hammasratta *p* peale, sest hammasrattas *n* on vastavalt seest õõnes ning varustatud seesmiste hammastega, *r* — käiguvahetus-kang, *l* — käiguvahetus-paralleelvardad, *f* — kardaanvõll, *g* — kardaanliigend, *q* — käigukasti-pidur, mida nimetame ka *differentiaa* piduriks.

Samal joonisel on näha ka siduri ehituslaad. Tähtedega on märgitud: *ü* — hõõrelamell, mis ühenduses seisab käigukasti mineva võlliga ja vedrude mõjul pigistatakse hoorattaga ühenduses seisvate lamellide *u* ja *ä* vahele. Siduri lahtisurumine toimub õlgade *t* abil, mille vabadele otstele mõjub jalgpedaal tugilaagri *k* kaudu.

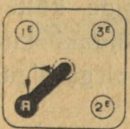
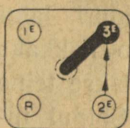
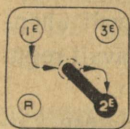
Käigukasti puhul tarvis silmas pidada, et ta oleks korralikult õlitatud. Õlitamiseks tarvitatakse silindriõli või sellekohaseid käigukasti-õlisisid, näit. ambrooleumi. Õli kallatakse otsekohe käigukasti ning sel määral, et hammasrattad temast läbi jooksevad. Silindriõliledele on soovitatav umbes 10% ritsinusõli juurde lisada. Soovitatav ei ole siin tarvitada tavoti ja mootoriõli segu, kuna see tekitab kõvu jäänuseid. Õli vahetatakse käigukastis teatava arvu ärasõidetud kilomeetrite järel. Enne uue õli kallamist käigukasti tuleb ta petrooleumiga puhtaks loputada; nimelt tuleb käigukasti valada petrooleumi ja lasta mootoril natuke aega töötada, mille mõjul hammasrattad ja käigukast puhtaks pestakse. Peale seda kallatagu petrooleum välja ja valatagu kasti uus õli. Õli vahetamise sagedus oleneb käigukasti ruumalast, s. o. tema õlimahutusest. Harilikult vahetatatakse õli iga 5000—10000 kilomeetri tagant. Loomulikult võib pikemat aega töötada kõrgeväärtuslik õli. Kui aga käigukast ei ole õlitihe, siis tuleb õli alaliselt juurde lisada.

Käikude vahetamine.

Nagu eespool mainitud, toimub käikude vahetamine harilikkudes kerge- ja raskeveo-masinate kas kulissidega või hariliku kangiga, millest viimane on asetatud autojuhi kõrvale, kuna kulisside-kang asetseb enamasti auto välisküljel (võib asetseda ka juhiistme juures). Joonisel 126 on näidatud käikude vahetuse skeem hariliku kangiga, kus on ära märgitud kangi asendid ühe või teise käigu saamiseks. Kui kang asetseb keskel, missugune asend on märke-



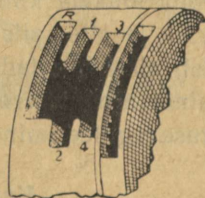
Joon. 126.



Joon. 127.

gitud numbriga 5, on käigukast vabakäigul. Kui asetame kangi vabakäigu-seisangust pahemale poole, saame kangi tahapoole-tõmbamisega esimese käigu, mis märgitud numbriga 1. Kangi ettesurumisel saame tagasikäigu, mis märgitud numbriga 4. Kui kangi viime pahemalt üle vabakäigu-seisangu paremale poole, siis kangi ettepoole-surumisel asendis 2 lülitub käigukasti teine käik ja tahapoole-tõmbamisel asendis 3 — kolmas käik ehk n. n. otseühendus. Kangiga käigu-vahetuse teine variant on näidatud joonisel 127.

Kulissidega käigu-vahetus on näha joonisel 128. Numbritega on märgitud kangi asendid, mis vastavad auto sama-numbrilisele käigule (s. o. kas esimesele, teisele,



Joon. 128.

kolmandale või neljandale), kuna tähega R on märgitud kangi asend tagasikäigu saamiseks. Parempool-

sel küljel näidatud nummerdamata vahes asetseb käsi-
piduri-kang.

Käikude vahetamisel on esimeseks peatingimuseks, et enne käikude välja- või sisselülitamist tuleb alati lahti suruda sidur, et mootor käigu-
vahetuse kestel ei töotaks ühenduses käigukastiga, sest vastasel korral puruneksid hammasrattad. Näit. kui
tarvis on esimeselt käigult üle minna teisele käigule, siis
kõige esiteks lisame gaasi, kuni auto liigub vastava kii-
rusega, selle järel surume siduri lahti, vähendades üht-
lasi sel määral gaasi, et mootor ei saaks liigset kiirust,
ja lülitame teise käigu sisse. Peale seda laseme siduri
voolavalt ühendusse, suurendades säärasel määral gaasi,
et masin tõuketa kandub teisele käigule. Samuti toimub
ka üleminek teiselt käigult kolmandale jne. Kui näiteks
kolmandalt käigult tagasi läheme teisele, surume samuti
enne kolmanda käigu väljalülitamist siduri lahti ja vä-
hendame gaasi, kuni auto liigub peaaegu teise käigu
kiirusega (tarbekorral võib selleks tarvitada ka pidurit)
ja lülitades teise käigu sisse laseme siduri voolavalt ühen-
dusse. Muidugi peab sellegi puhul gaasi vastavalt regu-
leerima.

Masina kohapealt-võtmine toimub alati esimese käi-
guga. Käigu reguleerimiseks peab samuti siduri lahti
suruma ja siis voolavalt tagasi laskma, et auto hakkaks
ilma tõuketa kohalt liikuma. Selle järel lülitatakse teine
käik ja alles siis kolmas, s. o. otseühendus. Sõidul tu-
leb alati tarvitada otseühendust, et kokku hoida kütte-
ainet ning vähendada käigukasti kulumist. Sõiduki kii-
ruse reguleerimine toimub normaaloludes eranditult gaasiga.

Kardaanvõll ja ta liigendid.

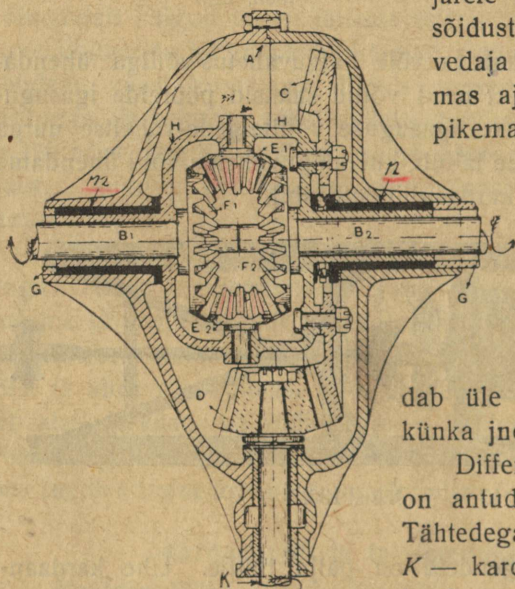
Kardaanvõlliks nimetatakse võlli, mis läheb käigu-
kastist differentsiaali (vaata joon. 119). Oma nimetuse
on see võll saanud asjaolust, et ta on varustatud kar-
daanliigenditega ja õõtsub ühes sildteljega ülesalla. Sild-

kardaanliigendi katekestad, mis poltidega omavahel ühendatakse ja kardaanliigendi katavad, et ära hoida tolmu ja pori pääsemist liigendi juurde, kuna ta asetseb väljaspool käigukasti.

Teised kardaanliigendi-tüübid ei erine põhimõtteliselt palju ristkardaanist. — Joonisel 130 on näidatud kummiga läbiimmutatud puldanriidega kaetud kardaanliigendid, mis märgitud tähtedega *a* ja *b*. Nende kardaanliigendite paremuseks on, et nad ei vaja määrimist ega karda pori ega tolmu.

Differentsiaal ja sildtelg.

Differentsiaali ülesandeks on võimaldada vedajatel ratastel teineteisest erineva kiirusega liikumist, mille järele on tarvet, kui sõidust tingitult üks vedaja ratas peab samas ajavahes läbima pikema teekonna kui teine vedaja ratas. See nähtus esineb näiteks pöörangutel või kui üks vedajatest ratastest sõidab üle rööpa, väikese künka jne.



Joon. 131.

Differentsiaali skeem on antud joonisel 131. Tähtedega on märgitud: *K* — kardaanvõll, *D* — kardaanvõlli hammasrattas, mis ühenduses seisab

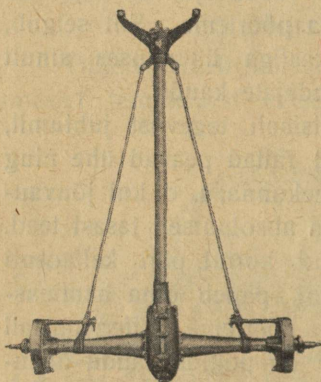
differentsiaali taldrik-hammasrattaga *C*. Taldrik-hammasratta külge on poltidega kinnitatud differentsiaalikäsi *H*. See

kast on laagerdatud sildteljele A pukslaagrite m ja n kaudu, milles ta vabalt saab pöörelda. Differentiaalikästi kummaltki poolt jooksevad pooltelgede B_1 ja B_2 otsad. Nad ei ole kinnitatud differentiaalikästi külge, vaid võivad toetudes laagritele m ja n vabalt pöörelda differentiaalikästi pukside. Mõlemate pooltelgede otsa on kinnitatud pooltelgede koonus-hammasrattad F_1 ja F_2 , mis omavahel on ühendatud kahe, kolme või nelja vahenduss-hammasrattaga ehk vahendajaga (satelliit-hammasrattaga) E_1 ja E_2 . Vahendajate teljed on kindlalt kinnitatud differentiaalikästi külge, nii et vahendajad on sunnitud ühes differentiaalikästiga kaasa pöörlema. Siit selgub, et poolteljed on differentiaalikästiga ühenduses ainult oma hammasrattaste ning vahendajate kaudu.

Vaatleme esiteks differentiaali tegevust juhtumil, kui jõuvankri mõlemad vedajad rattad peavad ühe ning sama aja vältel läbima võrdse teekonna, s. o. kui jõuvanker liigub sirgjooneliselt mööda absoluutselt tasast teed. Kardanvõll, mis pöörleb antud korral päri kellaosuti suunda (nagu noolega näidatud), paneb oma hammasratta D kaudu samas suunas pöörlema differentiaali taldrik-hammasratta C . Viimane on poltide kaudu ühendatud differentiaalikästiga H ning veab omaga kaasa samas suunas ka differentiaalikästi, millega kaasa on sunnitud liikuma vahendajate teljed ning nendel istuvad vahendus-hammasrattad E_1 ja E_2 . Kuna eelduseks oli, et jõuvanker liigub sirgjooneliselt mööda tasast teed, siis teevad jõuvankri mõlemad vedajad rattad ühe ning sama aja jooksul ühepalju tiire, mille tõttu pooltelgede B_1 ja B_2 hammasrattad F_1 ja F_2 suruvad ühesuguse jõuga vahendajate kummagi külje hammastele. Säärastes tingimustes ei saa vahendajad pöörelda ümber oma telje, kuna kumbki pooltelgede-hammasrattas tahab neid pöörlema panna isesuunas, mis on muidugi võimatu. Seega veavad vahendajad pooltelgi ringi samas suunas ning sama kiirusega, nagu pöörleb differentiaalikäst, s. o. vahendus-

hammasrattad ei pöörle sel juhtumil ümber oma telje, vaid ühendavad oma hammaste kaudu pooltelgede hammasrattaid differentsiaalikästiga.

Võtame nüüd juhtumi, et jõuvanker teeb pöörangu vasakule poole (jõuvankri eesots on joonisel vaataja pool, nii et joonise parem pool vastab jõuvankri vasakule poolele). Sel korral peab vasakpoolse vedaja ratta pöörlemiskiirus vähenema, kuna samal ajal parempoolse vedaja ratta pöörlemiskiirus peab sama palju tõusma, sest pöörangu seespoolse vedaja ratta teekond on lühem



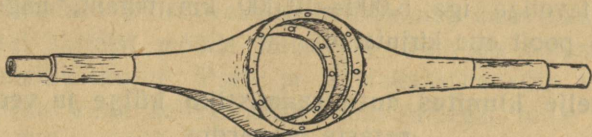
Joon. 132.

pöörangu välispoolse vedaja ratta omast. Need seisukorrad kanduvad pooltelgede kaudu edasi differentsiaali, milles selle tõttu vasakpoolse pooltelje hammasrattas F_2 teataval määral pidurdub ja parempoolse pooltelje hammasrattas F_1 samal määral vabaneb. Nendes tingimustes avaldab vasakpoolse pooltelje hammasrattas omapoolsetele vahendajahammastele suuremat survet kui parempoolse pooltelje

hammasrattas ning vahendajad hakkavad veerema mööda rohkempidurdatud vasakpoolset pooltelje-hammasrattast, kiirendades seejuures vähempidurdatud parempoolse pooltelje-hammasratta (F_1) liikumist differentsiaalikästi pöörlemise suunas sama palju, nagu vähenes teise pooltelje pöörlemise kiirus, s. o. vahendajad kiirendavad sellevõrra teise vähempidurdatud pooltelje-hammasratta pöörlemist, nagu vähenes teise pooltelje-hammasratta pöörlemise kiirus. Sama nähtus esineb, kui üks jõuvankri vedajatest rattastest jookseb üle künka või lohu, kuna teine veereb mööda tasast teed. Nagu kirjeldusest selgub, on vahendajail sel korral kaks liikumist: nad pöörlevad

ümber oma telje ning liiguvad ühtlasi kaasa different-
siaalikastiga.

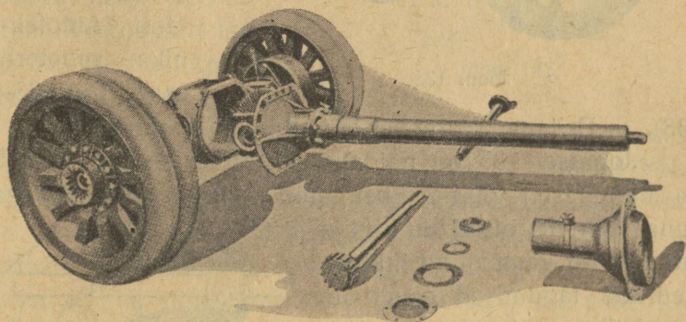
Mis puutub ülekande-vahekorrasse kardaanvõllilt
pooltelgedele, siis oleneb see, nagu varemast kirjeldusest
võime järeldada, sellest, mis otstarbeks ja kui suurte



Joon. 133.

raskuste edasipaigutamiseks antud jõuvanker on määra-
tud. Harilikkudes kergesõidu-masinatest on ülekande-
vahekord $1 : 2\frac{1}{2}$ — $1 : 4\frac{1}{2}$, raskeveo-masinatest — $1 : 3$ —
 $1 : 12$.

Telge, milles asetseb differentiaal, nimetatakse
sildteljeks (vahel ka tagumiseks sillaks).



Joon. 134.

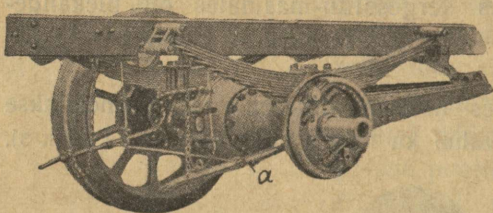
Sildtelg esineb sedamööda, kuidas temasse asetatakse
differentiaal, peamiselt kahes variandis: 1) ta on kas
keskelt lahtivõetav, s. o. tehtud kahest poolest, nagu
näidatud joonisel 132 („Ley“), või 2) esineb ühes tükis
(joon. 133), missugune variant on tarvitusele võetud vii-
masel ajal. Kui sildtelg on ühest tükist, asetatakse diffe-

rentsiaal kohale sildtelge tehtud ava kaudu, mis kaetakse tagant sellekohase kateplaadiga ja eest kardaanvõlli toru liitmikuga, millele ühtlasi on laagerdatud ka differentsiaal, nagu näha joonisel 134.

Differentsiaali õlitatakse silindriõliga, ambrooleumiga või tavotiga iga 5.000—10.000 km tagant, nagu see firma poolt ette kirjutatud.

Sildtelje kinnitus auto raamistiku külge ja vedajate rataste laagerdus.

Sildtelg kinnitatakse auto raamistiku külge vedrude kaudu. Vastav ühendus teostatakse paljudes variantides,

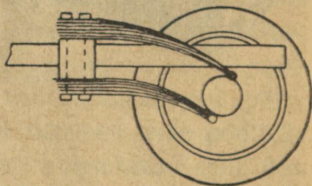


Joon: 135.

millel meil siin kohal pole võimalik pikemalt peatuda (selle kohta vaata lähemalt sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 633—

638). Esitame järgnevas ainult paar kinnitusviisi.

Joonisel 135 on näidatud kinnitusviis, kus sildtelg on kummastki otsast ühendatud vedrude keskkohaga, kuna vedrude otsad on kinnitatud auto raamistiku külge. Vedrude tagumised otsad on raamistikuga ühendatud vahelülide kaudu, et võimaldada vedrudele õõtsumist, kuna esimesed otsad on raamistikuga ühenduses liigendi kaudu. Eri-kinnitusviisi korral on vedrude mõlemad otsad raamistikuga ühendatud vahelülide kaudu.



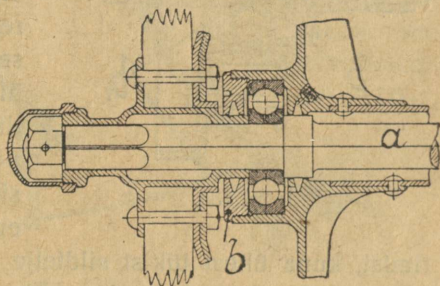
Joon. 136.

Joonisel 136 on näidatud kergesõidu-masina sildtelje kinnitus raamistiku külge kahe veerandvedruga.

Vedruude ühed otsad on poltidega kindlasti ühenduses raamistikuga ja teised otsad kinnitatud sildtelje külge.

Vedruude õlitamise kohta olgu öeldud, et vedruude liigendeid tuleb samuti korralikult õlitada nagu iga teist laagritki. Peale liigendite tarvis õlitada ka vedru lehti, et vähendada lehtedevahelist hõõrdumist, kuna nad õõtsumisel üksteist mööda libisevad. Vedruude õlitamiseks tarvitatakse tavotti. Pori- ja tolmukaitseks võib vedrusid pealt katta sellekohaste nahkkottidega, mille tagajärjel ühtlasi soodustub ka vedru lehtede õlitamine.

Vedajad rattad on harilikult otsekohe kindlalt ühendatud pooltelgede otstega. Loomulik, et sel juhutamisel vedajad rattad pöörlevad sama kiirusega nagu poolteljedki. Vedaja ratta laagerdus võib sel korral teostuda kahte viisi:

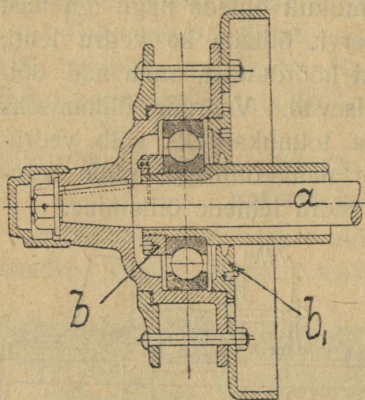


Joon. 137.

a) Vedaja ratas on laagerdatud pooltelje kaudu, nagu näha joonisel 137, kusjuures pooltelg *a* hoitakse kohal mutriga *b* kuullaagri alumise padja kaudu, kuna rattarumm on ühendatud pooltelje kandilise otsaga (mõnedes konstruktsioonides kiilu ja koonuse abil). Selle laagerduse korral mõjub poolteljele paindemoment, mille esile kutsub ratastele üle kanduv jõuvankri raskus. Selles mõttes ei ole see konstruktsioon kuigi soovitatav ja teda tarvitatakse kergete masinate puhul.

b) Vedaja ratas on laagerdatud sildtelje külgtoru otsale, nagu kujutatud joonisel 138. Pooltelg on rattarummuga seotud kiilu ja koonuse abil (mõnedes konstruktsioonides hammaste abil, vt. joon. 134), kuna ratas ise toetub sildtelje toru otsale asetatud ühele või kahele kuul- või rull-laagrile. Pooltelg *a* ühes rattaga hoitakse

kohal mutritega b ja b_1 . Selle konstruktsiooni korral ei tööta pooltelg üldse paindel, missugune asjaolu ongi põhjuseks selle tarvitusele-võtmisele ka kergesõidu-ma-



Joon. 138.

sinates. Üldse, mis puutub pooltelgede kohalhoidmisse, siis on see teostatud kas vedaja ratta sellekohase laagerdusega, nagu näidatud joonisel 137 ja 138, või vastav kinnitus on tehtud differentsiaali juures. Viimasel juhtumil on sildtelg differentsiaali kohalt poolitatud (joonis 132) ja poolteljed ühes differentsiaaliga asetatakse kohale enne silla kokkumonteerimist, kuna ühest tükist sildtelje korral poolteljed pistetakse toru otstest sisse ning pidurdatakse, nagu nimetatud, sellekohase laagerdusega. Sel korral seonduvad pooltelgede otsad differentsiaalis asetsevate pooltelgede hammasratastega võlli otstesse tehtud soonte või kantide kaudu.

Rool.

Rooli ehk tüüri ülesandeks on anda jõuvankrile soovivat liikumissuunda. Roolitavad on jõuvankri esimesed rattad või erimasinates ühes esimestega ka tagumised rattad. Jõuvankri esimese telje ning üldse roolseadise üldehituslik külg on esitatud joonisel 139. Tähtedega on märgitud: a — kesk telg, mis vedrude kaudu on ühendatud jõuvankri raamistikuga (eesvedrude eesotsad on liigenditega kinnitatud raamistiku külge ja tagumised otsad toetuvad vahelülidelle). Kesk telje kumagi otsaga on liigendite c abil ühendatud k ä ä n d t e l -

jed b ja b_1 , millele laagerdatakse jõuvankri esimesed rattad. Käändtelgedega on ühendatud külgõlad d ja d_1 , mille otsad on omavahel ühendatud vardaga e liigendite n kaudu. Varrast e nimetatakse paralleel-

vardaks ja keskteljest a , õlgadest d ja d_1 ning paralleelvardast e moodustatud nelinurka nimetatakse juhttra-

petsiks. Parempoolse käändtelje külge on veel kinnitatud n. n. käändõlg m , mis roolivarda t kaudu on ühendatud rooliõ-

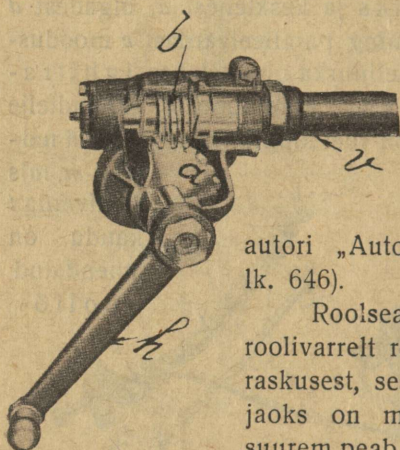


Joon. 139.

laga h . Rooliõlg h on vastava hammasratas-ülekanne kaudu ühendatud roolivarraga v , mille otsas asetseb rooliratas r . Kui rooliratast ringi pööratakse, paneb hammasratas-ülekanne rooliõla h liikuma, missugune liikumine roolivarda t kaudu edasi kandub käändõlale m ja see pöörab, antud juhtumil parempoolse, käändtelje soovitava nurga võrra kesktelje a sihist eemale, mille tagajärjel parempoolne eesratas saab soovitava liikumissuuna. Parempoolse käändtelje pöördumine kandub külgõlgade d_1 ja d ja paralleelvarda e kaudu edasi vasakpoolsele käändteljele b , nii et ka vasakpoolne ratas omandab parempoolse rattaga kooskõlastatud liikumissuuna. Toodud joonisel on rooliratas jõuvankri paremal poolel. Rooliratta parem- või vasakpoolne asend jõuvankril oleneb sellest, kas antud riigis, kus jõuvanker valmistatud, on sõidu-

määruses maksma pandud parem- või vasakpoolne liikumissuund, või ripub eritellisest.

Joonisel 140 on kujutatud ülekanne rooliratta varrelt v tiguvindi b kaudu rooliõla h sektorhammasrattale. Peale



Joon. 140.

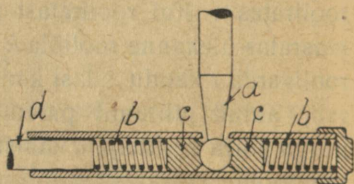
joonisel esitatud ülekanne on tarvilusel ka teissuguseid jõu-ülekandeviise roolivarrelt rooliõlale, mis siinkohal peavad jääma käsitlemata (vaata sama

autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 646).

Roelseadiste ülekanne-vahekord roolivarrelt rooliõlale sõltub jõuvankri raskusest, sest mida raskema koorma jaoks on määratud jõuvanker, seda suurem peab olema ülekanne-vahekord, et rooliratta käsitlemine, mis toimub käsitsi, ei osutuks liiga raskeks. Üle-

kanne-vahekord kõigub piirides 1:3—1:10. Loomulik, et mida väiksem ülekanne-vahekord, seda tugevamini lööb rool tagasi, kui näit. ühe esimese ratta liikumine sõidul

kuidagi tõkestub jne. Selleks et tagasilöögid kanduksid leebelt rooli- ja käändõlale, on roolivarras õlgadega ühendatud amortisaatorite kaudu, nagu näha

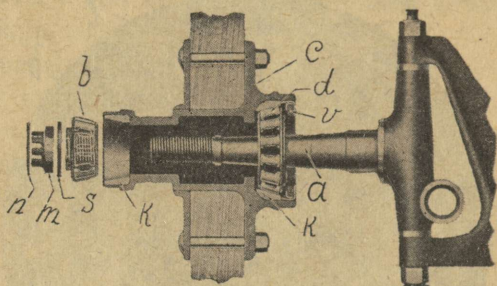


Joon. 141.

joonisel 141. Märgitud on: a — rooli- või vastavalt käändõlg, mille kuulitaoline ots asetseb roolivarda d otsa paigutatud patjade c vahel, mis vedrude b mõjul kuuli kohal hoiavad. Kui näit. üks esimestest ratastest saab tõuke, ei kanda see terava löögina roolseadisele, vaid leebelt, kuna vedrud b vähendavad löögi mõju.

Mis puutub esimese telje laagerdusse, siis on see teostatud kuul- või rullaagritega. Laagerdus on esitatud joonisel 142 („Ford“). Märgitud on: *a* — käändtelg, *d* — tagumine

koonus-kuullaager, *b* — eeskuullaager, *k* — kuullaagrite välispadjad, millele toetub rattarumm *c*. Eeskuullaagri alumine padi on vintlõikega keeratav käändtelje otsa ja tuleb



Joon. 142.

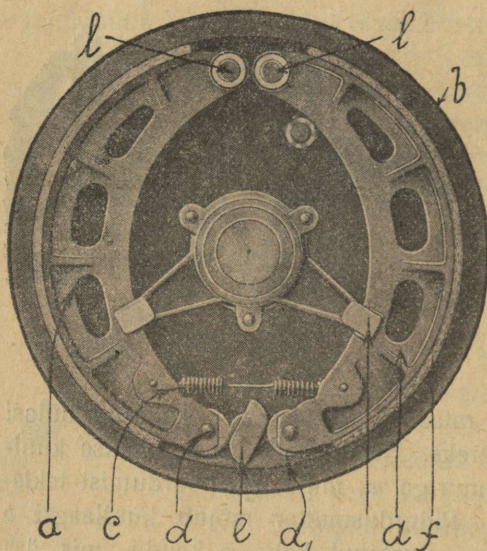
seada sääraselt, et ratas laagrites ei logiseks, kuid ühtlasi vabalt laagrites veereks. Seatud seisangus hoitakse kuullaager *b* pidurdusmutriga *m*, mille lahtipöördumist takistab mutrisplint *n*. Pidurdusmutter mõjub kuullaagri *b* aluspadjale auguga varustatud ketta *s* kaudu, mis ära hoiab laagripadja otsa rikkumise kruvi pingutamisel. Samuti võimaldab ketta paksuse valik pidurdussplindi kohalesobitamist.

Pidurid.

Jõuvankris tarvitavad pidurid võime ehituselt jagada kahte pealiiki: klotspidurid ja lintpidurid. Seejuures võivad pidurid olla kas ühe- või kahekordsed (kaksikpidurid), s. o. töötada ühe või kahe paari klotsidega, mida saab tegevusse viia kas ükshaaval või korraga.

Praegusaja jõuvankrites tarvitatakse pidureid kas ainult tagumistel ratastel ja käigukasti juures (differentiaalpidurid) või kõigil neljal rattal. Pidurite käsitlemiseks peab olema võimalus nii käsikangi kui ka jalgpedaaliga, kusjuures kumbki seadis peab mõjuma eri pidurite-rühmale (vastav nõue on ette nähtud ka sundmäärustikus). Näit.

jalgpedaal võib mõjuda eesrataste piduritele ja käsikang tagumiste rataste piduritele või jalgpedaal mõjub kõigile

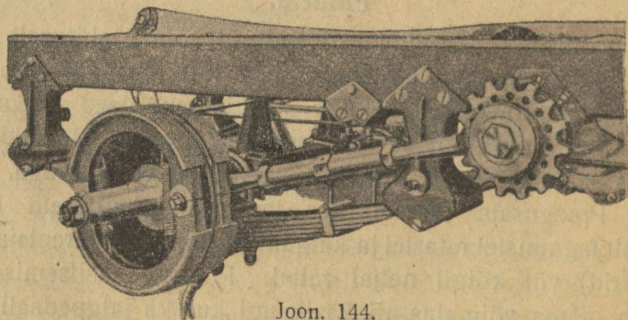


Joon. 143.

dine nõue, et iga pidur üksikult peab suutma 15-kilomeetrilise tunni kiirusega liikuva masina seisma panna 8-meetrilisel pidurdustee konnal.

neljale rattale ja käsikang ainult tagumistele piduritele. Kui tagaratastel tarvatakse kaksikpidureid, siis mõjub näit. käsikang tagarataste teisele piduriklotside-grupile ja jalgpedaal tagarataste esimesele piduritegru-pile ning esimeste rataste piduritele.

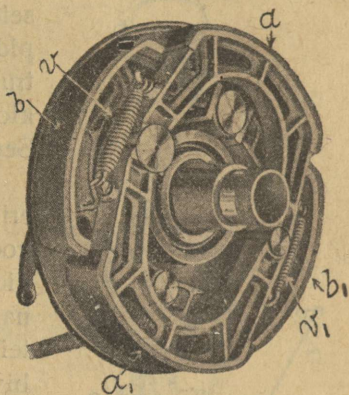
Pidurite kohta on maksev üld-



Joon. 144.

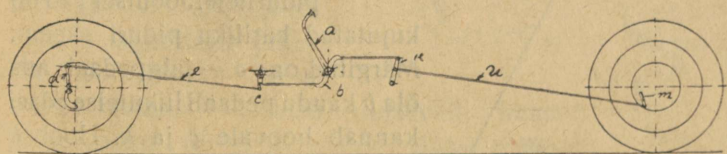
Vaatleme nüüd pidurite ehitusviise. Joonisel 143 on näidatud harilikku ühekordse klotspiduri ehitusviis.

Tähtedega on siin märgitud: *b* — pidurdustrummel, mis on ühendatud jõuvankri rattaga, *a* — piduriklotsid, mis liigendite *l* ja piduriklotsi rullide *d*₁ vahel asetseva pööra *e* abil on ühendatud kindlalt kohal seisva jõuvankriosaga, näit. sildteljega jne., olenevalt sellest, missugustele ratastele pidur töötab. Klotside välispind on kaetud ferodoasbest-riidega, mis tekitab piduri trumli ja klotside vahelise hõõrdumise, kui klotsid surutakse vastu trumlit. Piduri tegevusseviimiseks tuleb pöörata pööra *e*, mille otsad mõjudes rullidele *d*₁ suruvad piduriklotsi laiali, vastu ratta pidurdustrumlit. Pööra *e* pööramine toimub



Joon. 145.

pööravarre õlaga sellekohase trossi või varda abil, mis on ühenduses pidurdusseadisega. Selleks et piduriklotsid vabavoliliselt ei hõõrduks vastu piduri trumlit, on nad omavahel ühendatud vedruga *c*. Samuti võib piduri-

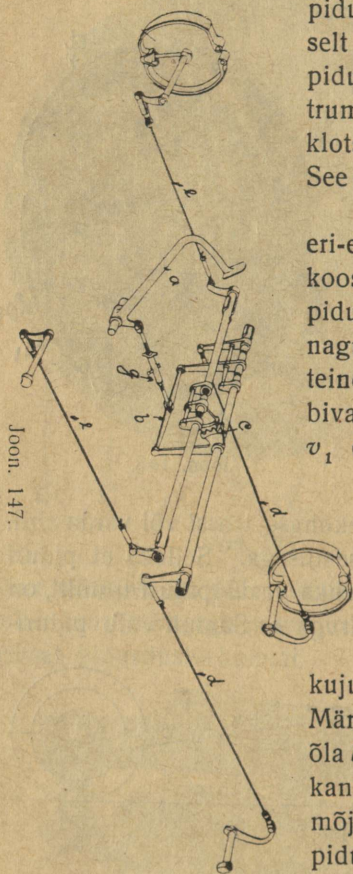


Joon. 146.

klots asetseda väljaspool pidurdustrumlit; sel juhtumil pigistatakse pidurdustrummel klotside vahele.

Samal põhimõttel töötab ka lintpidur, selle ainsa vahega, et temal klotside asemel on painduv teraslint, mis sellekohase õlaga tõmmatakse kinni ümber pidurdustrumli.

Joonisel 144 on näidatud kaksikpiduritega varustatud kettveoga jõuvankri tagumine telg. See seadis erineb eelmistest piduritest selle poolest, et tema puhul kumbki tagaratas on varustatud kõrvutiseivate kahe paari pidurdusklotsidega, nagu joonisel näha. Tihti asetatakse teine pidurdusklotside paar pidurdustrumli välispinnale, kuna üks paar klotse töötab pidurdustrumli sees. See ei ole soovitatav konstruktsioon.



Joon. 147.

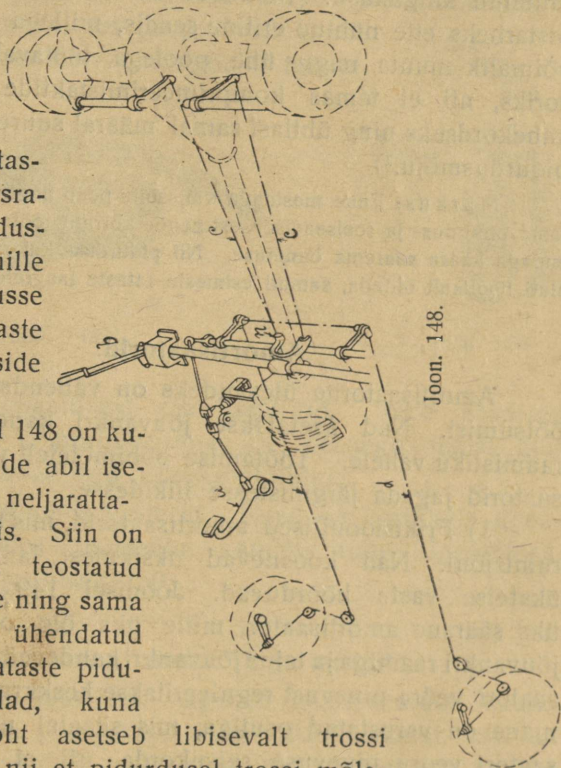
Joonisel 145 on näidatud eri-ehitusviisiga kaksikpidur. See koosneb samuti kahest paarist piduriklotsidest b, b_1 ja a, a_1 , mis, nagu joonisel näha, asetsevad teineteise suhtes ristamisi ja läbivad teineteist. Tähtedega v ja v_1 on märgitud klotside a ja a_1 vedrud.

Vaatleme nüüd pidurdusseadiste skeeme, mis näitavad, kuidas pidurdusjõud üle kantakse piduritele. Joonisel 146 on kujutatud hariliku piduri skeem. Märgitud on: a — jalgpedaal, mis õla b kaudu pedaali liikumise edasi kannab hoovale c ja k . Hoob k mõjub varda u kaudu tagarataste piduriklotside pööravarre õlale ja hoob c varda e kaudu eesratste

pidurite õlgadele (hoovalt c lähevad vardad kummalegi eesrattale ja hoovalt k tagumiste piduriklotside pööraõlgadele). Selle pidurdusseadise korral tuleb jõuvankri juhil enesel hoolt kanda, et varraste u ja e pikkused oleksid reguleeritud sääraselt, et kõik pidurid ühtlaselt pidurduvad.

Joonisel 147 on näidatud isereguleeruv balanssiiriga töötav neljaratta-pidurdusseadis. Märgitud on: *a* — jalgpedaal, *g* — jalgpedaali reguleerimise kruvi, *b* — balanssiir, mis pidurdusjõu ühtlaselt jaotab ees- ja tagarataste piduritele,

d — tagarataste pidurite trossid, *c* — hammasratas-ülekanne eesrataste pidurdusseadisele, mille kaudu tegevusse viiakse eesrataste pidurid trosside *e* kaudu.



Joon. 148.

Joonisel 148 on kujutatud trosside abil isereguleeruv neljaratta-pidurdusseadis. Siin on reguleerimine teostatud sel teel, et ühe ning sama trossiga *c* on ühendatud näiteks tagarataste pidurite pööra-õlad, kuna trossi keskkohk asetseb libisevalt trossi pingutusõlal, nii et pidurdusel trossi mõlemad harud tõmbuvad automaatselt ühetasaselt pingule. Samal põhimõttel on seadistatud ka eesrataste pidurite tross *d*, mida käsitsetakse jalgpedaaliga *a*, kuna tagumistele piduritele mõjub käsikang *b*.

Lõppeks tuleks mainida veel mootoriga pidurdamist, mis teostatakse nii, et näit. jõuvankri allamäge-liikumisel, mil tarvis masinat pidurdada, lülitatakse süüde mootori silindritest välja, nii et mootor, mille väntvõll nüüd trans-

missiooni kaudu ringi aetakse jõuvankri vedajate ratas-
tega, muutub nagu õhukompressoriks ning mõjub jõu-
vankri liikumisele pidurdavalt. Loomulikult on sel kor-
ral pidurdusmõju seda suurem, mida väiksem käik on
lülitatud käigukasti. Mõnedes mootorites on pidurdus-
otstarbeks ette nähtud eriline seadis, millega mootorit on
võimalik muuta nagu ühe poolega töötavaks kompres-
soriks, nii et temas komprimeerimistaktide arv tõuseb
kahekordseks ning ühtlasi samal määral suureneb ka tema
pidurdusmõju.¹⁾

Märkus: Enne masinaga väljasõitu peab tingimata järele vaa-
tama pidurdus- ja roolseadise, sest nende korratu töötamine võib tuua
endaga kaasa suurema õnnetuse. Nii pidurdus- kui roolseadist tuleb
alati hoolikalt õlitada, samuti esimeste rataste laagreid.

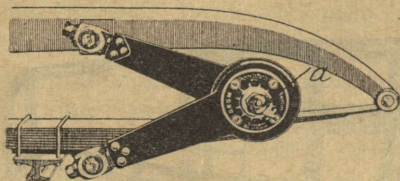
Amortisaatorid.

Amortisaatorite ülesandeks on vähendada jõuvankri
õõtsumist. Nad asetatakse jõuvankri kandevedrude ja
raamistiku vahele. Töötamise põhimõtetelt võime amorti-
saatorid jagada järgmistesse liikidesse:

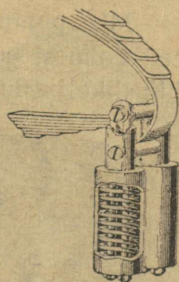
1) Friksioonilised amortisaatorid, mis töötavad hõõ-
rumisjõul. Nad koosnevad üksikutest lamellidest, mis
üksteise vastu hõõrduvad. Joonisel 149 on näidatud
üks säärane amortisaator, mille üks õlg on ühendatud
jõuvankri raamiga ja teine jõuvankri kandevedruga. Amorti-
saatori vedru pinevust reguleeritakse keskkruviga *a*. Vii-
mane on varustatud osutiga, mis skaalal näitab amorti-
saatori vedru pinevuse seisukorda, nii et seejärele on
võimalik kokkukõlastada kõigi amortisaatorite vedrude
pinevust. Et amortisaatorid on asetatud jõuvankri iga
ratta juurde, võrdub nende arv jõuvankril seega neljaga.

¹⁾ Peale siinkirjeldatud pidurdusseadiste on tarvitusel rida auto-
maatseid pidurdusseadiseid, mis ruumipuudusel siinkohal peavad jääma
käsitlemata (näit. suruõhuga, mootorijõul, elektromagnetiga jne. töö-
tavad pidurid). Lähemaid andmeid nende kohta leidub sama autori
„Autotehnika mootorite osas“.

2) Hüdraulilised amortisaatorid. Need töötavad harilikult glütseriiniga, mis teatavas näit. jõuvankri raamistikuga ühendatud silindris augulise kolviga kokku surutakse. Kuna kolvi keps sel juhtumil on ühendatud jõuvankri teljega, siis takistub vedelikuga täidetud silindri mõjul õõtsumine, sest vedelik ei suuda kiiresti voolata kolvi ühelt poolelt teisele.



Joon. 149.



Joon. 150.

3) Pneumaatilised amortisaatorid. Need seadised töötavad õhu komprimeerimise teel peaaegu samal alusel nagu hüdraulilised amortisaatoridki.

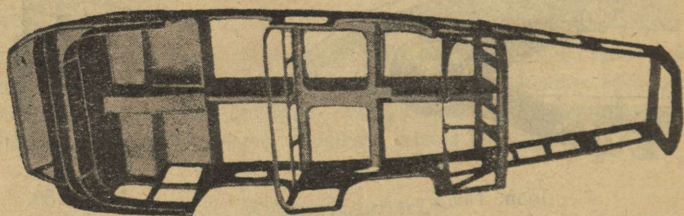
4) Vedru-amortisaatorid. Need on harilikult ühendatud jõuvankri raamistiku kandevedrude liigenditega, nagu selgub jooniselt 150.

Jõuvankri raamistik ja rattad.

Jõuvankri raamistik tugeneb kandevedrude kaudu telgedele ja on praegusajal valmistatud terasest, mis on vastavaks profiiliks välja pressitud. Enamasti tarvatakse *U*- ja vahel ka kaksik-*T*- (*I*-) profiilis raamistikku. Külgakandjad on omavahel ühendatud rist- ja vahel lisaks ka diagonaalsidestistega. Et sõiduki raskuskeskpunkti madaldada, painutatakse raamistiku külgakandjad sildtelje kohalt ja vahel ka eestelje kohalt üles, et võimalik oleks sildtelge ja eestelge nõutavalt kohale sobitada. See on tarvilik praegusajal, mil jõuvankrite kõrgus on viidud peaaegu miinimumini.

Viimasel ajal valmistavad mõned firmad kere ja raamistiku ühes tükis. Sel teel võidakse saavutada sur- nudraskuse vähenemist ning tõsta raamistiku vastupidavust. Ühe säärase ühis-raamkere ehituslaad on näha joonisel 151.

Mis puutub jõuvankri ratastesse, siis koosnevad need kolmest peaosast: rummüst, kodaratest ja põiast. Ehituslikult esinevad nad mitmes variandis. Harilikult



Joon. 151.

tarvitatakse traat- ja puukodaratega rattaid, viimasel ajal peale nende ka veel n. n. ketasrattaid (diskrattaid), milles kodarate ülesannet täidab ketas. Rasketes veomasinates tarvitatakse samuti ketasrattaid või rummu ja põiaga ühes tükis valatud kodarrattaid. Ratta põia peale käib n. n. pealispöid ehk kummikinnitus-pöid, mis on harilikult mahavõetav. Rataste laagreid õlitatakse tavotiga.

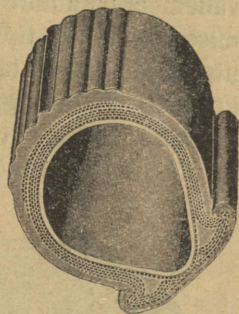
Kummid.

Jõuvankritel tarvitavad kummid jagunevad kahte liiki: 1) õhukummid ja 2) massiivkummid. Viimaseid tarvitatakse ainult veomasinatel. Viimasel ajal on ka kergematel veomasinatel hakatud tarvitama õhukummisid.

Õhukummi koosneb kahest osast: seesmisest õhuvoolikust ja pealmisest n. n. mantlist. Õhukummid omakorda jagunevad kahte liiki: kõrgsurve-kummid, milles õhusurve olenevalt kummi suuruselt kõigub kesk-

miselt 3—7 atmosfäärini, ja madalsurve- ehk balloonkummid, milles õhusurve on $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ atmosfääri. Balloonkummide iseärasuseks on, et nad on palju pehmemad (elastsemad) kui kõrgrõhu-kummid ja võimaldavad seega mugavamalt sõitu, s. o. vähendavad põrutusi.

Mantlid on tehtud erilisest riidest, mis on kihtidena pealistikku asetatud ja vulkaniseeritud kummiga ühte liidetud. Mantli pealmine pind on kaetud paksu vulkaniseeritud kummikorruga, n. n. tallaga, et riidekihte kaitsta teravate asjade eest. Ühe säärase mantli ristlõige ühes õhuvooliku ja pealispõiaga on esitatud joonisel 152.



Joon. 152.

Viimasel ajal on hakatud riide asemel tarvitama n. n. „cord“-süsteemilisi mantleid. Need mantlid on tehtud nõorikihtidest, kusjuures üksikute kihtide nõõrid teise järgmise kihi nõõridega moodustavad nurga 90° ning on vulkaniseeritud kummiga ühte liidetud. Nõõri-

kihtide arv iga-suguste firmade mantlitel kõigub harilikult 2—4-ni.



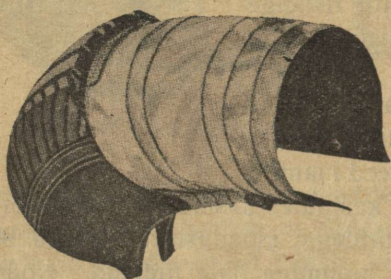
Joon. 153.

Joonisel 153 on näidatud „Milleri“ firma „cord“-balloonmantli konstruktsioon, mis koos-

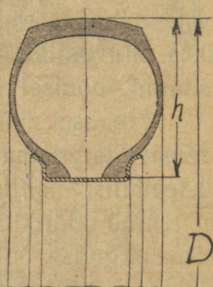
neb neljast nõõrikihist ja viiendast katekihist. Viimane ei ulatu ümber kogu mantli ning on seega kaitseks alustele kihtidele. Erilist tähelepanu väärivad „Milleri“ kuuekihilised „cord“-balloonmantlid, mis alles viimasel

ajal müügile lastud ja lasevad oletada suurt vastupidavust. Selle mantli ehituslik külg on näha joonisel 154.

Kõigi mantlite mõõdud antakse harilikult kahe arvuga, näit. $31 \times 4,75$, kusjuures suurem arv määrab mantli välisdiameetri kummi täispuhutud seisukorras ja vähem arv kummi kõrguse pealispöiast kuni mantli ülemise kumeruse tipuni. Need vahekorrad selguvad joonisest 155, kus D tähendab mantli välisläbimõõtu ja h tema kõrgust. Samasuguste arvudega antakse ka õhuvooliku mõõdud. Peale tollide-mõõtsüsteemi antakse mantlite ja õhuvoolikute mõõtusid ka meetrisüsteemis.



Joon. 154.



Joon. 155.

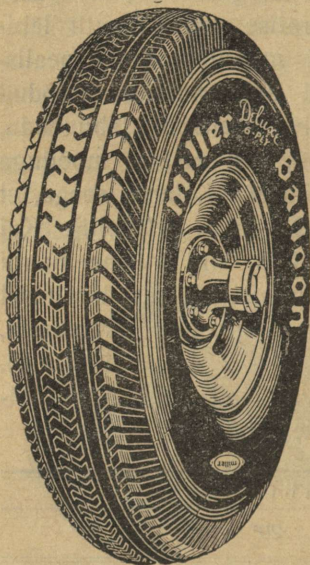
Kui antud mantlimõõtude järele tahame välja arvata pealispöia mõõdu, millele antud mantel sobib, võime seda kergesti teha järgneva arvutlusega. Kui tarvita-takse kõrgsurve-kummissid, siis arvame mantli välisläbi-mõõdust maha mantli kõrgusmõõdu kahekordse korru-tise. Näiteks kui mantli mõõdud on 30×5 , siis temale sobiva pealispöia mõõdu leiame arvutusega $30 - 2.5 = = 20''$, s. o. pealispöia läbimõõt, millele antud mantel sobib, on 20 tolli. Teisiti toimime balloonkummide korral. Balloonmantli kõrgusmõõdust, kui see on antud murdarvuga, võtame arvesse ainult murdarvu terve osa. Kui aga on tarvitusel võrdse läbimõõduga kõrgsurve-mantleid, mille murdarvulise kõrgusmõõdu täisarv on

võrdne balloonmantli kõrgusmõõdu täisarvuga, siis täiendame või vähendame balloonmantli kõrgusmõõdu-arvu murdosa kuni kõrgsurve-mantli kõrgusmõõdu-arvu murdosani. Sel teel saadud fiktiivse kõrgusmõõdu-arvu korrutame kahega ja arvame korrutise maha mantli läbimõõdust. Saadud arv vastabki mantlile sobiva pealispöia läbimõõdule. Näiteks kui balloonmantli mõõdud on $29 \times 5,50$, leiame temale sobiva pealispöia läbimõõdu, kui 29-st maha arvame $2.5 = 10$, sest vastava mõõduga kõrgsurve-kummid ei ole tarvilusel. Leiame seega, et sobiva pealispöia läbimõõt on $29 - 10 = 19''$ (tolli). Kui aga võtame balloonmantli $28 \times 4,75$, siis arvame mantli läbimõõdust maha fiktiivse kõrguse $2.4,5$, sest tarvilusel on kõrgsurve-kummi $28 \times 4\frac{1}{2}$, s. o. jõuame tulemusele, et sobiva pealispöia läbimõõt on $28 - 2.4,5 = 18''$ (tolli). Alljärgnevas tabelis on antud vastavalt pealispöia läbimõõdule sobivate balloonmantlite mõõdud:

Pealispöia läbimõõt			
18"	19"	20"	21"
$28 \times 5,00$	$27 \times 4,40$	$28 \times 4,40$	$29 \times 4,40$
$28 \times 5,25$	$28 \times 4,75$	$29 \times 4,75$	$30 \times 4,50$
$28 \times 5,50$	$29 \times 5,00$	$30 \times 5,00$	$30 \times 4,75$
$30 \times 6,00$	$29 \times 5,25$	$30 \times 5,25$	$31 \times 5,00$
$30 \times 6,20$	$29 \times 5,50$	$30 \times 5,50$	$31 \times 5,25$
$30 \times 6,70$	$31 \times 6,00$	$32 \times 6,00$	$31 \times 5,50$
	$31 \times 6,75$	$32 \times 6,20$	$33 \times 6,00$
		$32 \times 6,75$	$33 \times 6,20$
		$34 \times 7,30$	$33 \times 6,75$

Külgäärte ehituselt on mantlid kas teravate külgäärtega, nagu esitatud joonisel 152 või lamedate äärtega, nagu näidatud joonisel 155. Omakorda võivad mantlite külgääred olla venivad ja venimatud (kõvad). Venivate äärtega mantlid asetatakse pealispöiale sellekohaste monteerimislabidatega. Kõvade ehk venimatute äärtega mantlite korral tarvitatakse lahtivõetavaid pealispöidi. Et ära hoida

jõuvankri ning rataste libisemist, on mantli välispind varustatud soonilise pinnaga, nagu näha joonisel 156 („Miller“).



Joon. 156.

Vaatame nüüd, missuguseid asjaolusid peab kummide puhul silmas pidama, et nende eluiga oleks normaalne (12000—20000 km).

1) Tuleb alati tarvitada pealispöiaga sobiva mõõtsuurusega mantleid, kusjuures õhuvooliku mõõdud peavad vastama mantli mõõtudele.

2) Kumm olgu alati normaalpiirini täis puhutud. Kui õhusurve kummides on alla normaalpiiri, väheneb tunduvalt mantlite eluiga, sest mantlite küljed on sel korral suuremal määral rulluvad kui normaalselt täispuhutud seisukorras.

3) Mingil tingimusel ei tohi sõita tühja kummiga; seega võidakse mantel rikkuda mõnemeetrilise sõidu järel.

4) Jõuvankrit ei tohi rohkem koormata, kui see on lubatav. Järgmisel leheküljel toodud tabelis on antud pealispöia mõõtudele vastavad „Milleri“ balloonmantli mõõdud, lubatav maksimaalne koormatus ühele kummile ja õhusurve kummides inglise naeltes ja atmosfäärides.

5) Kummit tuleb hoida kütte- ja määreainete eest; need teevad kummi rabadaks.

6) Kui masin talveks seisma jäetakse, tuleb kummid ratastelt maha võtta ja alal hoida mittekülmas, umbes 0 kuni $+5^{\circ}$ C temperatuuriga ning keskmise niiskusega pimedas ruumis puust riulil.

Pealispõia ja mantlite mõõdud.				Õhusurve inglise naeltes ja atmosfäärides				
				28 (1,96)	30 (2,11)	32 (2,25)	34 (2,39)	33 (2,53)
18"	19"	20"	21"	Lubatav maksim.-koormatus ühele kummile kg				
	27 × 4.40					1)		2)
		28 × 4.40	29 × 4.40	610	660	710	760	810
27 × 4.75	28 × 4.75		30 × 4.50	650	700	750	800	850
28 × 5.00	29 × 5.00	29 × 4.75	30 × 4.75	700	750	800	850	900
		29 × 4.95	30 × 4.95	745	800	855	910	965
28 × 5.25	29 × 5.25	30 × 5.00	31 × 5.00	780	835	890	945	1000
28 × 5.50	29 × 5.50	30 × 5.25	31 × 5.25	815	870	925	980	1035
		30 × 5.50		880	940	1000	1060	1120
30 × 6.00	31 × 6.00			925	1000	1075	1150	1225
30 × 6.20	31 × 6.20	32 × 6.00	33 × 6.00	1000	1075	1150	1225	1300
		32 × 6.20	33 × 6.20	1075	1150	1225	1300	1375
30 × 6.75	31 × 6.75			1140	1220	1300	1380	1460
		32 × 6.75	33 × 6.75	1200	1300	1400	1500	1600
				1300	1400	1500	1600	1700

7) Pikemaajaline kiire sõit vähendab kummide vastupidavust kaugelt üle poole, sest siis seisab nende temperatuur kõrgemal, mis asjaolu soodustab kummide murdumist ja riidekordade lahtirullumist. Ka hoidutagu sõitmast vastu trotuaari äärt, sest niisugusel korral pigistuvad kummid vastu pealispõia teravat äärt.

8) Enne õhuvooliku kohaleasetamist tuleb mantel korralikult seest puhtaks teha ja rasuga (talgiga) üle riputada, samuti õhuvoolik. Rasu vähendab vooliku ja mantli vahelist hõõrdumist ega lase voolikul mantli külge kleepuda, mille tagajärjeks oleks vooliku rebenemine.

9) Pealispõid tuleb korralikult kinnitada ratta külge.

10) Mantlisse torgatud augud peab kohe kinni vulkaniseerima, sest aukude kaudu pääseb liiv ja pori mantli talle ja riide vahele, mille tagajärjel mantlit kattev tald lahti rullub ja tekivad n. n. paised.

11) Kui mantel on seest veidi lahti rullunud või katki — kohe kinni vulkaniseerida.

12) Tagaratastel olgu alati ühesuuruselised mantlid, sest vastasel korral kannatab differentsiaal; nimelt

1) Neljakihiline mantel.

2) Kuuekihiline mantel.

pöörlevad vahendajad mittevõrdsete rataste korral ümber oma telje, mille tagajärjeks võib olla nende sisse-sööbimine ning suur jõukaotus vahendajates esineva hõõrdumise tõttu.

13) Eesrataste paralleelsus olgu täpselt reguleeritud, s. o. eesrataste pealispöidade äärte vaheline kaugus eestpoolt telgede kõrguselt arvates peab olema, masina tüübist sõltuvalt, 3—7 mm väiksem tagapoolsest pealispöidade äärte vahelisest kaugusest.

14) Mõlemate külgede ees- ja tagaratta kaugused olgu teineteisega võrdsed (vastasel korral asetsevad teljed viltu). Neid kaugusi saab reguleerida ees-kandevardude lüli aasadest. Vastasel korral esineb rataste külgebisemine, mis kummisid lõhub.

15) Hoiduda rooli järsust pööramisest ja kiirest kaarsõidust, samuti järsust pidurdamisest. Kõik need asjaolud vähendavad kummide vastupidavust.

16) Rattad ja kummid tarvis hoida alaliselt puhtad ja tagavaravoolikud ja mantlid korralikud.

17) Voolikute augud korralikult paigata, mis võib toimuda kas toore kummiliimiga või vulkaniseerimise teel. Liimiga paikamisel tarvis lapi alumine pool ja paiga koht puhtaks kraapida, mida saab teha puhta terava viili või noaga. Lapp kui ta paigatav koht võitagu puhta puust labidakesega ühtlaselt liimiga kokku, lastagu umbes 15 minutit enne lapi kohaleasetamist kuivada ja surutagu siis lapp peale ning hoitagu surutud seisukorras minutit 5. Peale seda võib vooliku peale rasuga üleriputamist mantlisse asetada. Raskeveo-masinate liimiga liimitud lapp suurt vastu ei pea. Tähtis on, et vooliku lappimisel liimiga võitunud kohtadele päike peale ei paistaks, mis liimile annab kõva kirme, mille mõjul lapp ei hakka hästi kinni.

18) Alati peab tagavara-mantlid ja -voolikud kaasa hoitama, et tarbekorral ei tarvitseks sõita tühja mantliga.

19) Talvel libedal teel asetatakse kummidele sellekohased lumeketid.

20) Kui teel mantel katki läheb ning tagavaramantel puudub, siis hädaabinõuna mantel maha võtta ja augu kohale vanast mantlist nii pikk manset asetada, et ta august välja ei surutaks. Suure lõhe korral tuleb asetada võimalikult suur manset ja katkisel kohal kummi pooltühjas seisukorras nõör tugevasti ning tihedalt (nõör nõöri kõrval) mähkida ümber kummi ja aluspõia. Võib ka ainult mantli enne kohaleasetamist kinni mähkida linase riide sidemega. Kui ka tagavara-õhuvoolik puudub, siis mantel õige tihedalt kuiva rohtu täis toppida ja aeglaselt edasi sõita, mõne kilomeetri järel toppimist korrates.

Märkus. Kummide vulkaniseerimiseks nimetatakse toimingut, mil näiteks vooliku või mantli augule asetatav lapp mantli või voolikuga kokku sulatatakse, milleks tarvitatakse erilist vulkaniseerimisliimi. Peale paiga kohaleasetamist kuumendatakse paigatud kohta pressi all 125⁰—135⁰ C-ni ja hoitakse säärases seisukorras $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ tundi, mille kestel paik paigatava kohaga ühte sulab. Vulkaniseeritud lappide vastupidavus on võrreldes hariliku liimiga lapitud lapiga palju suurem.

Auto tegelik juhtimine¹⁾.

Auto juhtimisorganid.

Auto juhtimisorganid jagunevad kahte liiki: 1) juhtimisorganid käte jaoks ja 2) juhtimisorganid jalgade jaoks.

Juhtimisorganid käte jaoks on: 1) rool, 2) gaasilink, 3) eelsüüte-link, 4) käiguvahetus-kang, 5) signaal, 6) käsipiduri-kang, 7) karburaatori-seadenupud ning -lin-

¹⁾ Selles peatükis käsitletakse sõidu puhtpraktilist osa. Siin on lühidalt toodud need instruksioonid, millega iga algaja autojuhtija peab tutvunema, et vältida õnnetusi ning igasuguseid väärnähtusi sõidul. Ka aitab nende instruksioonide tundmine suuresti kaasa sõidu õppimise arenemisele.

gid, 8) radiaatorist õhu läbivoolu reguleerimise tiibade kang.

Juhtimisorganid jalgade jaoks on: 1) piduripedaal, 2) siduripedaal, 3) aktseleraator („jalagaas“), 4) käivitajanupp või -pedaal.

Mõnedes autotüüpides on käivitaja käsitsi käimapanдав sellekohase nupu abil lülitustahvlil. Samuti võib käsitsi või jalaga käsitsetav olla atmosfääriklapp (vaata lk. 115). Vahel on jalaga käsitsetav ka signaal. Mõnes masinatüübis jääb ära eelsüüte reguleerimine, kui viimane toimub sellekohase automaatse regulaatoriga. Üldiselt oleneb auto juhtimisorganite arv masina tüübist.

Gaasieelsüüte-lingid asetsevad roolirattal. Vahel on roolirattale asetatud ka signaalinupp. Kui roolil lingid puuduvad, on süüde varustatud regulaatoriga, kuna gaasi reguleerimine toimub jala abil. Kui aga roolil asetseb ainult üks link, siis on see enamail juhtumeil gaasi jaoks, kuna eelsüüde on automaatselt reguleeritav. Harilikult toimub gaasi reguleerimine enamail juhtumeil ühiselt lingiga roolirattal ja aktseleraatoriga. Aktseleraator pakub sõidul suurt hõlbustust, kuna tema tõttu käed segamatult saavad käsitseda rooliratast. Roolil leiduvad kangid kas suletakse enda poole tõmmates ja avatakse välja-poolle lükates või vastupidiselt.

Jalgpedaalide seadeldus autodel on järgmine. Roolivarre vasakul poolel asetseb alati siduripedaal ja paremal pool piduripedaal. Kui auto on varustatud kahe piduripedaaliga, siis on need paigutatud kõrvuti. Gaasi-pedaal asetatakse harilikult piduri- ja siduripedaali vahele. ^{va paremale} Y
Juhtumil, kui on antud kaks piduripedaali, töötavad nad kumbki eri piduriterühmale ja üks neist lahutab ühtlasi siduri, kuna paljudel juhtumeil on teine piduripedaal määratud ainult pikkade mäesõitude jaoks, et oleks võimalik pidureid vaheldumisi tarvitada, nende liigse kuumenemise ärahoidmiseks.

Mootori käivitamine.

Mootori käivitamine võib, nagu teame, toimuda kas elektrilise käivitajaga või käsitsi vändast. Enne käivitamist tuleb järele vaadata, et käiguvahetus-kang oleks vabakäigul ning masin käsipiduriga pidurdatud; siis tuleb bensiinkraan ja gaasilink natuke avada ning eelsüütelink asetada hilisele või pisut varasemale süütele. Süütelingi õige asend tuleb järele proovida, sest selles mõttes on mootorid väga mitmesugused; üks mootor nõuab hilit süüdet, teine veidi varasemat. Liiga varajane süüde annab enamasti alati tagasilöögi. Kui masin on varustatud kahekordse süütega, tuleb käivituseks süütelülitaja keerata lülitustahvlil akkumulaatori peale ja pärast mootori käivitumist uuesti tagasi lülitada magneeto peale.

Käsitsi käivitamisel tuleb parema käega vändast kinni võtta, vânt esiti telje sihis sisse lükata ja pööramist alata. Soovitav on vânta järsku alt üles tõmmata, sest siis saab mootor suurema kiiruse ning pööramise jõud on ühtlasi suurem. Võimsa masina korral peab vânta ainult alt üles tõmbama, et ära hoida vända tagasilööki, mis võib kergesti käe purustada. Samuti on tarvis parem jalg asetada veidi tahapoole, et vânt mootori tagasilöögi korral ei puutuks vastu jalga. Pahem käsi tuleb edukamaks vântamiseks toetada vastu masina kindlat osa, näiteks vastu raami või pörkerauda. Vastu eeslaternaid ei ole soovitav kätt toetada, sest säärasel puhul võib vigastada laterna. Olgu ka öeldud, et õhu-sulgeklappi tuleb ettevaatlikult tarvitada; kui õhu-sulgeklapp mootori käivitamisel liiga kaua kinni hoitakse, imendub mootori silindritesse palju kütteainet ja mootor üldse ei käivitu. Muidugi, kui mootor on vana, peab teda palehigis vântama ja vântama; ka jäävad siin tihti kõik knihvid tagajärjetuks, nagu „napsuandmine“ (bensiiini kallamine silindritesse dekompressioonikraanidest või küünaldeavadest) jne. Algajad teevad sagedasti vea sellega, et vânta suruvad ülevalt alla. See ei ole, nagu nimetasime, õige: põh-

justab vastulööke jne. Vänta peab alt ülespoole tõmbama. Sel puhul saab väntvõll suurema kiiruse, kuna sel korral vända tõmbamine on tugevam ning tugevam tõmbejõud takistab omakorda tagasilöögi tekkimist. Siin on tähtis veel see, et vända ülestõmbamisel lähevad tagasilöögi korral sõrmed iseenesest lahti ja vänt lipsab hädaohutult käest välja. Väntamise peasaladus on kiirus. Kes vänta aeglaselt pöörab, ei saavuta magneetoga süütamise korral kunagi süütevõimelist sädet; ka ei valmistu karburaatoris liiga aeglase õhuvoolu tõttu nõudekohase koosseisuga küttesegu. Lühikesest äkilisest tõmbest alt üles aitab pea alati mootori käimapanekuks.

Vaatame nüüd veel juhtumit, mil näiteks käimapanemisvänt on katki ja masin käivitajaga ei ole varustatud. Ka säärasel korral saab hädast üle. Tarvis on käiguvahetus kang seada esimese käigu peale ja gaas ning süüde asetada nii, nagu sõidaks masin väikese kiirusega, siis tarvis paluda kaaskodanikke, et need autot tagant lükkaksid. Juht ise istugu masinale ja lahutagu hoo võtmiseks sidur. Kui auto juba on vastavalt liikuma hakanud, siis lastagu sidur ühendusse ja mootor võtab käigu. Kui masin seisab kallakul teel, on asi veel lihtsam. Piduri ja siduri vabastamisel hakkab masin ise liikuma. Kui auto asendi tõttu tuleb oodata tema tagasiveeremist, siis lülitatakse käigukastis sisse tagasikäik. Kui masina tagantlukkajaid ei leidu, saab mootorit käivitada ühest tungrauaga ülestõstetud tagumisest rattast. Sel puhul asetatakse käigukasti kang esimesele või teisele käigule. Muidugi peab rattast ringi pöörama edasiliikumise suunas.

Rooliratta hoidmine ja gaasi- ning süüte- lingi seadmine.

Erilist tähelepanu tuleb algajal pöörata rooliratta hoidmisele. Harilikult hoiab algaja rattast kinni kõigest jõust, mis asjaolu isegi lühikese aja kestel suuresti väsitab. Rooli on tarvis kinni hoida kergelt. Ainult kiire

sõidu korral peab teda tugevasti hoidma. Seejuures hoitakse ratta kummaltki poolt käsi poole ratta kõrgusel. Muidu hoitakse rooli, nagu see juhile kõige sobivam. Igal roolil on veidi vabaliikumist. Kui rooli vabaliikumine on liiga suur, muutub roolimine raskeks, sest auto ei püsi sel korral antud suunas. Üleliigne vabaliikumine tuleb alati kõrvaldada. Pöörangul haarab igaüks intensiivselt, näiteks paremale pöördumisel parema käega ja vasakule sõitmisel vasaku käega rooliratta pealmisest osast kinni, nii et roolimisel on tegev kord parem, kord vasak käsi. See ongi loomulik: kui kätt mitte üles ratta ei tõsteta, võib juhtiv käsi rooli alumisest punktist minna üle ratta teisele poole, nii et käed asetuvad ristamis ja seega väheneb roolimise kindlus.

Nüüd vaatame gaasi- ja eelsüütelingi seadmist iga-sugustel sõidutingimustel. Gaasi- ja süütelink reguleerivad mootori koormatust ning ühes seega tiirude kiirust. Tuleb hoiduda nende linkide äkilisest tagasitõmbamisest, sest sel juhul tõuseb või langeb mootori võimsus sama äkitselt ning muutub liiga järsku auto liikumise kiirus. See on ebamugav sõitjatele ja mõjub hädaohtlikult automehhanismidele, kutsudes neis esile suuri pingeid. Kui aga karburaatoril puudub vastav aktseleerimisvõime, siis kutsub järsk gaasisulgklapi-avamine esile mootori turtsumise ja võimsuse langemise. Liiga varajane eelsüüde võimaldab tagasilöögi või mootor hakkab kloppima, kui tiirude kiirus ei ole vastav. Üldiselt on niisugusel puhul tagajärg see, et auto, selle asemel et kiirust juurde võtta, jääb aeglasemaks.

Süütelinki ei või kunagi asetada hilisele eelsüütele, väljaarvatud mootori käimapanemise puhul ja vabajooksul. Hilise süüte korral läheb küttaaine-energia kaduma, sest sel puhul teostub täispõlemine alles siis, kui kolb on juba pooles silindris, mille tagajärjel gaas osalt põlemata kujul või just põledes silindritest välja tungib. Kui anda liiga varajast süüdet, enne kui mootor on saavu-

tanud vastava kiiruse, plahvatavad gaasid liiga vara enne kolvi jõudmist ülemisse surnudseisangusse ning kolb saab vastulöögi, mis tekitabki mootori kloppimise. Üldiselt on süütelingi keskmine seisang kõige soodsam, kusjuures gaasihulga suurenemisel ka süüde tuleb seada varasemaks. Täis varasüüde tuleb anda, kui mootori tiirude kiirus on kõige suurem; seejuures on tarvis olla ettevaatlik, et kangi mitte äkitselt ei tõmmataks suuremale varasüütele. Erandeid on siin nagu mujalgi, kus juhil oma kogemuste põhjal tuleb talitada.

Peale mootori käivitamist, kui kohe sõitu ei alustata või kui peatusel lastakse mootorit töötada, siis tuleb kütteaine kokkuhoidmiseks ja masina üldise kulumise vähendamiseks mootorit lasta töötada väikese kiirusega. Selleks tarvis süüteling asetada hilisele eelsüütele ja gaasilink võimaluseni sulgeda. Soovitav on aeglasemate tiirude määr täpselt järele proovida ja süüde ning gaasilink vastavalt sellele seada. Siiski tuleb arvestada, et ka siin on tegemist erandideta; kui näiteks linkide äärmise seisang on peale sõitu ära määratud ja kui siis järgmisel korral mootorit käima pannes kangid lükatakse äärmistesse asenditesse, on surmkindel, et mootor mõne tiiru järel seisma jääb. Põhjuseks on siin asjaolu, et mootor peab enne soojaks minema, kui linke on võimalik lükata äärmistesse seisangutesse.

Viga, mis esineb pea kõigil algajail, on see, et gaasilink jäetakse täiesti avatuks auto täie kiiruse puhul. Kui auto on saavutanud täie kiiruse, tuleb gaasilinki vastavalt sulgeda, et ära hoida liigset küttekulu. Samuti peab süütelingi mootori tiirude kiirusele vastavalt seadma varasemaks. Seega hoitakse kokku palju kütteainet, sest mootor ei tarvita tasasel teel kunagi täit jõudu. Vilunud juht seab mõlemad lingid mootori töötamise hääle järele. Vastu mäge sõidul tarvis vastavalt tiirude kiirusele ja silindrite täitele seada vastav varasüüde. Siin on raske anda kindlaid reegleid. Kuid samal määral nagu tiirude

kiirus langeb, tuleb kloppimise ärahoidmiseks eelsüüde aegsasti seada hilisemaks. Samuti peab õigel ajal käiku vahetama, et ära hoida mootori aeglast pingutatud vedu, mis esile kutsub mootori üksikosade ülikoormatuse. Mäest alla sõidul tuleb kütteaine kokkuhoiu mõttes nii vähe gaasi anda kui võimalik.

Seni oli kõneall gaasilink. Palju raskem on algajal käsitseda aktseleraatorit, sest et jalaga alguses ei saa nii täpselt gaasi reguleerida, kui seda nõuavad sõidutingimused. Ka siin on tarvis kannatust ning tähelepanu, siis saab ka sellest hädast üle.

Istumine, masina kohapealtvõtmine ja käikude vahetamine.

Suure tähtsusega on juhi keha asend rooliratta taga, mitte üksnes mugavuse mõttes, vaid ka esteetilisest seisukohast vaadatuna. Algaja hoiab kramplikult roolirattast kinni kummardudes seejuures ettepoole, mille tõttu kogu keha muskulatuur on pingutatud seisukorras. Loomulikult, et see asend on ebamugav ja üliloomulikult väsitav. Istuda on tarvis täiesti vabalt. Selja peab toetama vastu seljatuge ja üldse kehaasend olema säärane, et ta võimaldaks vabalt käsitseda kange ja pedaale. Selleks et jalad pedaali hoides ära ei väsiks, tarvis kannad toetada vastu põrandat, nii et pedaali vajutamine toimub jalatallaga. Tuleb silmas pidada, et eriti linna-sõitudel jalad kehvalt hoitaks vastavatel pedaalidel (üks jalg siduril ja teine aktseleraatoripedaalil, või kui aktseleraator puudub, siis piduripedaalil), vastasel korral võib algaja otsustaval silmapilgul tallata valepedaali ja õnnetus ongi käes. Ka võib säärasel korral manööverdus hilineda, mille tagajärjeks võib samuti olla õnnetus.

Nüüd vaatame, kuidas toimub masina kohapealtvõtmine ja käikude vahetamine. See tegevus valmistab algajale tõsist muret. Kui mootor on käivitatud, istutakse rooli taha, surutakse sidur lahti ja asetatakse käi-

kudekang esimesele käigule. Peale seda vabastatakse käsipidur. Nüüd suurendatakse vastaval määral gaasi ning samal ajal lastakse sidurit voolavalt tagasi ja masin hakkab kohalt liikuma. Siin olgu tähendatud, et kogu selle toimingu vältel ei vaadataks mitte jalgpedaalile ega käiguvahetuskangile, vaid ainult auto ette, muidu võib õnnetus juhtuda.

Nagu kirjeldusest järeldame, on masina kohaltvõtmine lihtne asi: vajuta ainult paari kangi ja masin saab käigu. Asi on küll nii vilunud juhiga, kuid algajaga mitte. Mootor kustub kas kätte ära või masin hakkab hüpetega edasi liikuma või käik ei lähe ühendusse — selle asemel kuuldub käigukastist hammasrataste kärinat jne. Katsume nüüd peatuda neil nähtustel, millest on tingitud masina sõnakuulmatus. Kõige esiteks teeb algaja vea, et ta sidurit täitsa lahti ei suru, nii et sidur libiseb, mis asjaolu ongi hammasrataste kärina põhjuseks. Kui esimene käik on siiski sisse lülitatud, lastakse sidur järsku ühendusse, kusjuures ununeb vastava gaasi andmine ja mootor kustub, s. o. jääb seisma. Siin on tarvis teotseda suurima rahuga. Kui sidur on täitsa lahti surutud, seisab masin paigal ja aega on küllalt käigu sisselülituseks, mis ka kindlasti õnnestub. On käik sees, siis tarvis enne liikumahakkamist suurendada vastavalt gaasimäära ja eelsüüdet. Nüüd töötab mootor kiiremini ning võib jalga siduripedaalilt tagasi laskma hakata. Algajal on raske ära tunda, millal sidur ühtib, ja seega tehakse sagedasti viga, et alguses jalga väga aeglaselt tagasi lastakse, kuigi alguses pedaal tühjalt liigub, ja lõpus lastakse pedaali kiiremini tagasi, kuna seda just vastupidiselt oleks pidanud tegema. Pedaali võib lasta senikaua kiiresti tõusta, kuni sidur libiseb, ja tuleb siis alles aeglaselt ühte lasta. Kui juht tunneb siduri ühtimist, peab ta ühtlasi vajutama aktseleraatorit. Siduri ja aktseleraatori tallamine on harjumuse asi. Peab silmas pidama, et aktseleraatorit mitte täiesti alla ei va-

jutataks, kuni sidur pole korralikult ühtinud, sest sel puhul kiirenevad mootori tiirud järsku ja siduri täiel ühtimismomendil tormab auto hüppena edasi. Liikumahakkamine peab sündima aeglaselt ning leebelt, et hoida mootori ülekandemehhanismi järskude tõugete eest ning vähendada rataste kulumist. Kui kohaltvõtmine on õnnestunud ja masin aeglaselt liikuma hakanud, tuleb kohe üle minna teisele käigule. Selleks on tarvis esialgu veidi rohkem gaasi anda, et auto hea hoo sisse võtaks, siis jalg aktseleeraatorilt ära võtta ja sidur samal ajal lahti vajutada. Nüüd veereb auto hea hoo tõttu edasi ja selle aja kestes seatakse käiguvahetuskang parema käega vabakäigule. Silmapilk oodatakse ja siis vajutatakse kang teise käiku. Peale seda tuleb sidur kiiresti ühendada ning ühtlasi gaasi vastavalt reguleerida. Muidugi ei tohi käiguvahetuskangi vajutamisel jõudu tarvitada. Kang hoitagu nupust ainult sõrmedega kinni ja surutagu kergelt vastavasse käiku. Kui käik ei taha sisse lülituda, lastakse kangi veidi tagasi ja surutakse uuesti. Kui korda ei lähe käiguvahetuskangi libedalt ning kiirelt vajutada, tekib hammasrataste kärisemine, millest ongi tingitud hammasrataste üleliigne kulumine. Kui auto liikumise hoog käiguvahetamise venivuse tõttu on jäänud liiga väikeseks, ei või järgmist suuremanumbrilist käiku üldse sisse viia, vaid tuleb autole uuesti hoogu anda ja siis käik sisse lülitada. Teiselt käigult kolmandale käigule üleminekul kordub eelpoolkirjeldatu. Nimetan veel, et käikude vahetamisel ei tohi vaadata kange, vaid peab kogu aja silmitsema sõiduteed, vastasel korral ei ole õnnetus kaugel. Kui masin on vana ja käigukasti hammasrattad kulunud, siis tuleb kang käiguvahetusel tugevamini kätte võtta, sest vanade autode juures, mil hambad on kulunud, püüavad transmissioonvõlli või siduri võlli hammasrataste hambad käiguvahetusvõlli hammasrattaid oma hammastest välja vedada. Soovitav on veidi enne käiguvahetuskangi lükkamist kolmandale või nel-

jandale käigule jalga õige vähe lühikeseks ajaks aktsele-
raatorilt ära võtta, et käikudevahetuse silmapilguks moo-
tori tiirusid vähendada.

Suurelt kiiruselt väikesele üle minnes tuleb toimida
ümberpöörduvalt, s. o. üleminek tuleb teostada, kui masina
liikumise kiirus on jäänud veidi aeglasemaks ning vas-
tab umbes sisselülitatava käigu kiirusele. Käikude va-
hetamisel esimesest kuni viimase käiguni tuleb kõik ast-
med läbi teha, väljaarvatud sõit sedavõrt kallakul teel,
et auto juba ise lisab vastavad kiirused. Väiksema-
tele käikudele minnes ei ole astmete läbitegemine nii
tarvilik. Üldiselt toimub edasisõit otseühendusega, kus-
juures kiiruse reguleerimine sünnib gaasilingi või aktse-
leraatoriga, väljaarvatud väikesevõimsuselised ja vanad
masinad, mille mootoritel puudub nõudekohane elastsus.

Käikude vahetamisel tuleb veel silmas pidada järg-
misi lähemaid näpunäiteid. Üleminekul ühelt käigult
teisele ei tarvitse siduripedaali mitte lõpuni alla vajutada,
kuna aga aktseleeraatori peab vastavalt reguleerima; see-
juures tuleb käik kiiresti vahetada. Tuleb ka hoolitseda,
et mäkkesõidul käik õigel ajal vahetataks, kuni masina
kiirus ei ole jäänud veel liiga väikeseks, sest säärasel
korral ei suuda väikesevõimsuseline masin enam üles-
poole liikuda. Kui kiirus langeb, märkab juht seda kohe,
kuid järsul tõusul võib kiirus niivõrt ruttu langeda, et
järgmise kiiruse piirist on üle mindud. Iga algaja juht
peab seejuures jälgima kiirusemõõtjat ja teadma, missu-
guste kiiruspiiride puhul käiguvahetused on tarvilikud.
Neid piire õpitakse tundma sellekohaste katsete najal.
Tagasikäigu vahetamine võib toimuda ainult siis, kui
auto paigal seisab. Kui tagasikäik sisse lülitatakse auto
edasiliikumisel, on murdumine käigukastis paratamatu.
Seda asjaolu tuleb kindlasti meeles pidada. Mõnedes
masinates on õnnetuse ärahoidmiseks tagasikäigu võt-
mine seadistatud eri alustel, mille varal hoidub ära ta-
gasikäigu lülitamine eksikombel. Mainin veel asjaolu,

et kui hammasrattad käikude vahetamisel kohe ei ühti, s. o. hakkavad kärisema, ei ole ka kangi edasitagasi-liigutamisel ega isegi jõutarvitamisel mingit mõtet, vaid selleks tuleb kang asetada vabasse seisangusse, sidur veel kord ühte lasta ja käiguvahetust uuesti proovida.

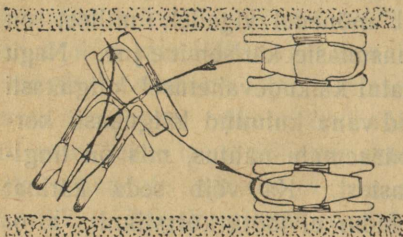
Nüüd peatume veel mõnedel vigadel, millest on tingitud käigukasti hammasrataste kärisemine jne. Nagu nimetasime, esineb korraltul käikudevahetusel käigukasti hammasrataste kärin, kuid vana kulunud käigukasti korral on see vahel möödapääsematu nähtus, mis on tingitud kulunud hammasratastest. Ka võib seda kärinat põhjustada asjaolu, kui sidur ei tööta korralikult, s. o. ei jää seisma, kas korratu õlitamise tõttu või lamelliduri korral seepärast, et mõned lamellid on kokku kleepunud, või koonussiduri korral sellest, et koonus ei lahutu hoo-rattast. Kõik need defektid on tarvis asjatundlikult kõrvaldada.

Tagurpidi-sõit ja masina ümberpööramine.

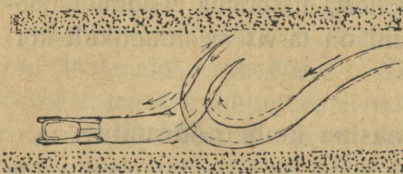
Tagurpidisõidul tuleb keha hoida, et tagurpidi-sõidu sihis võiks vaadata. Seejuures on tarvis näiteks parema käega rooli hoida ja vasak toetada seljatoele ning seejuures tagasi vaadata. Jalad asetsevad käegaasi korral siduri- ja piduripedaalil. Muidugi oleneb keha asend tagurpidisõidul ka sellest, missugust masinakülge juht eriti silmas peab pidama. Kunagi ei või juht tagurpidisõidul ainult tagasi vaadata, vaid aegajalt ka ette, sest võib juhtuda, et näiteks vankri tagumine ots on postist möödas, kuna esimene tiib rataste suure pöörangu tõttu sellega võib kokku põrgata jne. Tagurpidisõidul tuleb liikuda nii aeglaselt kui võimalik, kui selleks asjaolud kiiret taganemist ei nõua. Harilikult tuleb tagasikäiku tarvitada garaaži sisse- või väljasõidul või kitsal tänaval ümberpööramisel.

Tähtis on igal tagurpidi-sõidul keha vasakule pöörata, et kogu vankri tagaots oleks näha. Jalad tuleb

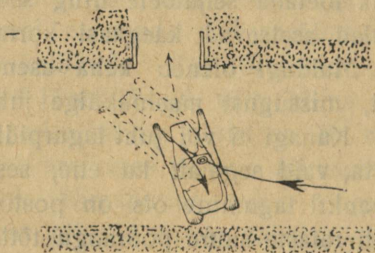
ikka hoida siduri- ja piduripedaalil, milleks algajal on soovitatav gaas seada gaasilingiga, et tarbekorral vankrit silmapilgul peatada. Überpööramise ja tagurpidi-sõidul võib tihti ratastega vastu kõnnitee äärt pörgata. Muidugi



Joon. 157.



Joon. 158.



Joon. 159.

tada ja samal määral, kui pidurit vabastatakse, sidurit vastavalt libistada, et auto edasi ei hakkaks liikuma. Peale seda lastakse sidur aeglaselt ühte ja suurendatakse gaasi, nõnda et auto hakkaks üles vastumäge liikuma. Selle manöövri korral kustub mittevastaval gaasireguleerimisel kergesti mootor.

kummide ja masina eluiga see just ei suurenda. Loomulikult ei ole kerge täpipealt enne kõnnitee äärt peatuda. Kergem on see siiski, kui viimasel paaril meetril sidur osalt lahutatakse, teda libiseda lastes. Tähen- datud sidurilibistamine on juhile suurimaks abiks ja seda on soovitatav tarvitada igal juhtumil, kui kitsast väravast tagurpidi tuleb sisse sõita.

Mäenõlvakul überpööramisele tuleb autol tagasikäigul vastumäge liikuda. Selleks tuleb sidur tugevalt ühendada, muidu veereb vanker edasi. Algajale on see iseäranis raske, sest ühtlasi tuleb pidur vabas-

Tänaval ümberpööramisel on tarvis kõigepealt kindlaks teha, et tee vaba on, siis rataste võimalikult suure pööramisega sõita vastaspoolse kõnniteeääre juurde ilma seda puudutamata. Näüd tuleb tagasikäik sisse lülitada ja aeglaselt tagurpidi liikuma hakata, kusjuures eesrattad pööratagu kõigepealt vastupidises suunas. Ei ole soovitatav vankri seisakul rattaid pöörata, sest see pingutab üleliigselt rooli. Kirjeldatud pöörang on näha joonisel 157. Joonisel 158 on näidatud pöörang laial tänaval. Ümberpööramine oleneb muidugi kohast ja muudest asjaoludest.

Kitsal tänaval ja kitsa värava juures on võimatu väravast otsekohe sisse sõita, ilma et auto ei seataks vastu väravat. Selleks on tarvis väravast veidi mööda sõita ja siis masin tagasikäiguga asetada vastu väravat, nagu näha joonisel 159. Peab ka meeles pidama, et iga pöörangu, tagurpidi-sõidu ja väravast välja- kui ka sissesõidu puhul tarvis signaliseerida, või kui auto on sellekohaste signaalidega varustatud, siis viimastele vastav asend anda. Pimedasse garaaži tuleb alati sõita tagurpidi, et mootor asetseks vastu ust, sest siis on võimalik mootorit puhastada ja üldse masinat korraldada.

Pidurdamine.

Iga auto on varustatud vähemalt kahe piduriga. Üks on käega ja teine jalaga käsitsetav. Sõidul tarvitaakse pea eranditult jalgpidurit. Iga juht katsugu nii sõita, et pidureid tuleks tarvitada võimalikult vähe, sest mida rohkem tarvitatakse pidureid, seda lühem on kumide eluiga ja seda suuremaks tõuseb kütteainekulu. Ka ei jäta sagedane pidurite tarvitamine mõju avaldamata auto mehhanismile, eriti veel siis, kui tarvitatakse kardaanvõllile mõjuvat pidurit, kuna selle mõju kandub rattastele läbi differentsiaali. Iga sõidu algul tuleb järele katsuda, kas pidurid töötavad. Selleks tuleb sõidul sidur lühikeseks ajaks lahutada ja jalg kergelt pidurile vajutada

sealjuures on otsekohe tunda, kas pidur töötab või mitte. Samuti tuleb proovida käsipidurit. Kirjeldatud proovimist on tarvis teha kohe peale garaažist väljasõitu, enne sõitjate pealevõtmist.

Enne pidurdamist peab alati siduri lahti suruma, et pidurdamise mõju ei kanduks mootorile, mille tagajärjeks oleks mootori kustumine või halvemal juhtumil mõne mehhanismiosa purunemine, kuna mootor tahab takistada pidurdamist. Kõige halvem viga pidurdamisel on liiga äkiline ning tugev pidurilevajutamine, nii et rattad täitsa seisma jäävad ning seepärast on sunnitud libisema. Selle all kannatavad halastamatult otsekohe kummid ja piduriklotside kinnitusseadis, ka esineb sel korral masina viitamist.

Seda osa teed, mille auto läbib lahutatud siduriga pidurdamisel enne täielikku seismajäämist, nimetatakse pidurdusteks. Pidurdustee pikkus on väga mitmesugune, olenedes mitmesugustest teguritest, eriti liikumise kiirusest, tee omadustest ja tema seisukorrast. On selge, et et 30-kilomeetrilise kiirusega sõiduvanker vajab lühemat pidurdusteed kui 60-kilomeetrilise kiirusega sõiduk. Samuti on arusaadav, et vanker, mis tasasel teel vajab 15-meetrilist pidurdusteed, tarvitab kallakul teel olenedes sõidusihist märksa lühemat või pikemat pidurdusteed. Kõike seda tuleb juhil arvesse võtta, kui ta ennast ega kaassõitjaid ei taha viia hädaohtu. Järelikult peab juht pidurdama niivõrt õigel ajal, et vanker peatub täpselt seal, kus teda peatada sooviti. Mida varem pidurdamist alata, seda vähem on vajadust seda teha teravalt. Võib ka üldse pidurdamata vankrit peatada, milleks on tarvis sidur lahutada ja oodata, kuni vanker ise seisma jääb. Muidugi kaotatakse sellega rohkem aega.

Pidurdamine tuleb teostada nii, et piduriklotside hõõrdumise tõttu rataste ümberjooks jääb aeglasemaks. Rataste täieline kinnipidurdamine ei mõju kiiremini, vaid ennemini ümberpöörduvalt, mis asjaolu oleneb kummide ja tee vahelise hõõrdumise koefitsiendist, sest viimase

väärtus langeb miinimumini ratta täiel libisemisel. Kiirel sõidul äkilise pidurdamise korral võib tekkida ka otsekohene hädaoht, nimelt vankri viitamine ja vahel isegi auto ümberpaiskumine. On ka juhtumeid, kus autojuht on sunnitud tarvitama kõiki pidureid, et ära hoida õnnetust. Siin aga olgu öeldud, et hea juht sääraseid olukordi kohtab väga harva, kuna halval juhul juhtub seda väga sagedasti. Olla või mitte olla: see olukord on seotud lühikeste silmapilkudega ja oleneb juhi teravmeelsusest ning osavusest. Hea juht näeb kõike. Ta on ettevaatlik ja asjalik. Näiteks ta näeb teekäänakut, kuhu vaade on takistatud, ja hindab kohe olukorda, et sealt ehk võib mõni vanker vastu tulla või et käänakul on tee libe. Kohe jätab ta sõidu aeglasemaks, et võimalik oleks vankrit hädaohutult pidurdada. Pikkadest kallakutest alla sõites tuleb tarvitada pidureid vahelduvalt.

Pidurdamisel soojenevad nii pidurdusklotsid kui ka trummel ja temperatuur võib tõusta nii kõrgeks, et klotsid ja trumlid hakkavad hõõguma, mis asjaolu rikub pidureid ja võib isegi tuleõnnetuseks põhjust anda. See pärast on rasketel masinatel sagedasti kolm pidurit, et neid vaheldumisi saaks tarvitada, andes seega ka teistele aega jahtuda. Mägedes tarvitatavatel omnibustel on pidurite soojenemise ärahoidmiseks viimased varustatud vesijahutusega. Pikemal mäest-allasõidul on soovitatav pidurdada mootoriga. Seega jäävad pidurid tagavaraks äkilistel mäekallakutel. Ekslik oleks gaasi ja süütamist pikal kallakul täiesti välja lülitada, sest seetõttu tekiks silindrites vaakuum ja õli imbuks kolvirõngaste ja silindriseinte vahelisest ruumist survekambrisse, pigitades seega küünlaid ja survekambrit, nõnda et mootor võib töötamast tõrkuda. Kui võimalik on istmelt bensiinikraani sulgeda, siis on soovitatav seda teha ja gaasiklapp täielikult avada, nii et mootor õhku imeb ning jahtub. Kuid süüde tuleb siiski jätta sisselülitatuks, et juhuslikult küünaldele tekkivad õlililgad ära põleksid.

Viitamine.

Viitamiseks nimetatakse auto pöördumist sõidu ajal põigiti teele. Selle nähtuse põhjuseks võib olla: 1) järsk pidurdamine suurel kiirusel, 2) sõidusuuna muutmine suurel kiirusel ja 3) libe tee.

Kuival liivasel teel esineb auto viitamist väga harva, kuid märja teega suureneb see hädaoht. Suuresti soodustab viitamist kumer munakivi-sillutis ja märg asfalttee. Eriti ettevaatlik tuleb olla, kui sõidetakse suure kiirusega kuivalt teelt äkitselt märjale teele, mille moodustavad lombid teel, kastetud tänavakohad jne. Samuti leidub libedaid teekohti puude, majade jne. varjul, mida tarvis sõidul silmas pidada. Ka tuleb meeles pidada, et suurel kiirusel märjale teeosale sõidul ei tohi mingil tingimusel pidurdada, sest siis on viitamine pea alati möödapääsematu. Sama hädaohu moodustavad talvel jäätunud teeosad. Sirgsõidul tekib viitamine asjaolul, et vedajad rattad libedamatel teosadel mitte ühtlaselt ei vea. Näiteks see ratas, mis antud silmapilgul asub libedamal teosal, hakkab silmapilkselt libisema, kuna teine ratas vankrit edasi tõukab; seeläbi tõugatakse autot ainult ühelt poolt ja ta viiakse otsesihist välja ning paiskub põiki teele, millele suuresti aitab kaasa masina liikumise hoog, kui rattad asetsevad vähegi põiki liikumissuunale.

Samal silmapilgul, mil juht märkab auto viitamist, tuleb kohe sidur lahutada ja rooliga järsk pööre teha viitamise vastu, s. o. samale poole, kuhu vankri tagumine ots viskub, püüdes seejuures võtta õiget sihti. Peale seda tuleb sidur kohe ühendada. Kuid vankri suurel kiirusel tugeva viitamise korral ei aita see suurt ja teekond lõpeb kindlasti kummuli autoga kraavis jne. Siit järeldame, et libeda tee korral peab sõitma väga ettevaatlikult ja hoiduma järskudest pidurdamistest. Samuti esineb viitamist sõidusuuna muutumisel suure liikumiskiiruse puhul, ja eriti veel siis, kui tee on veidi väljapoole kallak või märg. Säärasel korral lendab auto tagaots nii-

suguse kiiruse ning jõuga teelt kõrvale, et juhi suurim osavuski õnnetust ei suuda takistada, vaid ainult ettevaatlikkus. Kunagi ei tohi tundmatu maastiku käänakuid sõita suure liikumiskiirusega.

Viitamisele aitavad suuresti kaasa ka maantee rööpad, sest maantee rööbaste laius on autorataste laiusest väiksem, mille tõttu rööpasse libisenud ratas leiab suuremat tuge kui rööpast väljaspool asetsev ratas, mis asjaolu ongi viitamise põhjuseks. Muidugi mõista ei esine selgi korral viitamist väikese kiiruse puhul. Üldse ei ole soovitatav ratastel lasta joosta rööpas, sest selle all kannatavad kummid, eriti kitsaste rööbaste korral.

Nagu nimetatud, tuleb viitamise silmapilgul sidur kohe lahutada, et ratastelt vedu kõrvaldada. Selleks hoiatagu jalg alati teguvalmilt siduripedaalil ja samal ajal pööratagu rooli järsku viitele vastu. Samal silmapilgul, mil auto on liikumissuunda pöördunud, ühendatagu sidur. Sellega ei ole hädaoht veel möödas. Enamail juhtumel viitab auto siduri ühendamismomendil vastupidises suunas ja eelmine manööver tuleb korrata. Juhtumil, kui rooli pööratakse viitamise suunas (s. o. kui näiteks auto tagumine ots viskub pahemale poole ja rooli pööratakse ~~samuti~~ pahemale), suurendab see viitamist ja õnnelikul juhtumil pöördub auto silmapilkselt ümber, s. o. eesots vaatab sõidusuunale vastupidiselt. Ka siin tuleb samal silmapilgul, mil auto õigesti teele asub, kohe sidur ühendada ning vastavalt gaasi anda. Viitamist soodustab üldse igasugune järsk liikumiskiiruse muutumine, näiteks järsk gaasiandmine jne. Nimelt panevad juhid käänakutevõtmisel ja kiire sõiduga tihti auto kui ka kaassõitjate elu kaalule. Näiteks: „Ah, mis tühja!“ mõtleb juht, „surume gaasi peale ja teeme üks korralik sõit, nii mis tuul vingub!“ — ja antakse gaasi ja ikka veel gaasi. Senikaua kui sõit läheb sirgejooneliselt, on asjad kõik korras, kuid juba varitseb hädaoht kas käänaku või äkilise ette-tuleva takistuse näol: juht vajutab aeglaselt siduri- ja

piduripedaali, kuid sellest juba jätkub ja auto lendab viitamise mõjul kraavi.

Vaatame nüüd, missugused puudused auto enese juures soodustavad tema viitamisomadust. Kõige esimene põhjus ning ühtlasi kõige mõjuvam nendest peitub selles, et pidurid on reguleerimata, s. o. nad ei pidurda kõiki rattaid ühtlaselt ning ühekorraga. Kui väikesed need rataste pidurdamise lahkuminevate momentide ajavahed ka oleksidki, jätkub neist tihti auto viitamiseks. Siit siis järeldub, et pidurid olgu alati täpselt kontrollitud ning reguleeritud. Autodel, mis on varustatud neljarattapiduriga, peab terake varemini pidurdama tagumised rattad ja siis esimesed, või mõlemad rattapaarid korraga, kuid mingil tingimusel ei tohi esimesi rattaid varemini pidurdada. Ka ei tohi eesrataste edaspidine pidurdus toimuda tugevamalt kui tagumiste rataste pidurdamine. Neid tingimusi on tarvis pidurite reguleerimisel silmas pidada. Viitamist soodustab ka asjaolu, kui sildtelg ja esimene kesktelg ei ole täpselt paralleelsed, sest siis tahab iga ratas liikuda isesuunas, mis peale viitamise kutsub esile alalise rataste külglibisemise ning seega tundavalt kummisid kulutab. Sama nähtus esineb, kui paralleelvarras ei ole täpselt reguleeritud või roolseadise külglõlad on paindunud (vaata sama autori „Autotehnika, mootorite osa“, lk. 644—650). Kettveo korral võib kettide pinevuse reguleerimisel tagumine sildtelg viltu asetuda, mille tagajärjeks on samad nähtused. Kõik need rikked tarvis hoolikalt ja asjatundlikult kõrvaldada. Kui juht märkab auto juures erilist kalduvust viitamiseks, siis on põhjuseks kindlasti mõni kirjeldatud defekt ja harilikult peitub see kas roolseadises või pidurites. Veel võib viitamine juhtuda, kui näiteks kiirel sõidul kumm lõhkeb või on liiga pehmelt täis pumbatud. Talvisel ajal asetatakse viitamise ning libisemise ärahoidmiseks vedajatele ratastele sellekohased lumeketid.

Käänakute võtmine.

Peale masina kohapealtvõtmist on algajal teiseks raskeks toiminguks käänakute võtmine. Siin kindlaid reegleid ei saa anda, kuna käänaku võtmine oleneb otsekohe käänaku iseloomust ning seega igal käänakul tuleb isemoodi talitada. Vastavaid kogemusi on võimalik omandada pikema praktikaga. Algaja puhul on harilikuks nähtuseks, et ta pöörab rooli kas liiga vähe või liiga palju, kusjuures unustab auto kiiruse reguleerimise. Tihtilugu pidurdatakse liiga vara masinat enne käänakut, nõnda et käänakule jõudmiseks tuleb teel uuesti gaasi anda jne. Üldiselt toimuvad kõik tehted kas liiga vara või liiga hilja ning seejuures võetakse käänak siiski liiga suure kiirusega. Esimeseks tingimuseks käänaku võtmisel on ettevaatlikkus ja sõidukiiruse vähendamine vastavalt käänaku iseloomule, tee seisukorrale ja kujule. Mida järsum on käänak, seda aeglasemalt peab sõitma. Tuleb meeles pidada, et kiirel kaarsõidul on soovitav sõita käänaku sisemist äärt mööda, et viitamise korral oleks ruumi sõiduki suuna õiendamiseks. Ka aitab sel puhul kaasa asjaolu, kui kõrgendatud välise teeääre tõttu jookseb auto ilma erilise roolipingutusega mööda kõverat. Kuid seepool teeäärel sõitmine ei ole tegelikult lubatud vasakpoolse käänaku korral. Ta on hädaohtlik eriti siis, kui käänakule järgnevat teed näha ei ole, sest teine masin võib vastu sõita ja õnnetuse korral on süüdi ikka see, kes teereeglite vastu eksib. On olemas palju arusaamatuid juhte, kes kerge südamega võtavad iga käänakut. Nad arvavad, et kui nad signaali on andnud, siis vastutulija seda peaks kuulma ning hoiatatud olema. Kuid kuigi vastuvõtja seda kuuleb, sõidab ta õigel poolel, oletades, et käänaku tagant vastutulija sedasama teeb. Seepärast olgu veel kord öeldud, et käänakuid tuleb sõita õiget kätt ja aeglaselt, eriti kui tee on märg, porine või kaetud paksu tolmuaga. Hädaohtlikud on ka sügisel mahalangevad lehed, mis soodustavad viitamist.

Masinat tuleb pidurdada enne käänakut, kuid mitte kunagi käänakul, sest see suurendab libisemise hädaohtu. Üldse tuleb äkilised käänakud võtta lahtise siduriga. Seega hoidub ära viitamine ja kergendub rooli pööramine. Näiteks kiirel parempoolsel kaarsõidul, mis eemalt paistis hädaohutu ja mille puhul siis äkki märgatakse, et tee kohe käänaku järel pöördub vasakule, võib kiirel sõidul vanker hõlpsasti kraavi lennata. Siin on ainult üks abinõu: tee pool vahetada ja vasak käänak võtta seestpoolt. Muidugi on see lubatav ainult siis, kui tee juhtub olema vaba. Üldse, kui teeolud on tundmatud, ei tohi käänakutel kunagi arendada suurt kiirust, sest tee seisukord teekäänaku taga võib sõidukile olla saatuslik. Eriti kardetav on käänaku võtmise libeda tee korral ja eriti veel siis, kui tee on käänakust väljapoole kallak. See soodustab viitamist ja võib isegi sõiduki ümber paisata. Ümberpaiskumise hädaoht on suur sõidukitel, mil raskuspunkt asub kõrgel, nagu näiteks tõldadel ja omnibustel, eriti veel siis, kui tõlla või omnibuse katusele asetatakse pagasit, millega raskuspunkt tõuseb kõrgemale.

Tuleks ka veel nimetada, et millalgi ei maksa käänakul teisest masinast mööda ajada, eriti veel siis, kui tee on kitsas, sest mõni masin võib vastu tulla, nii et tee osutub suletuks. Sel teel tekib korralik kokkupõrge, mis vigastab kõiki kolme sõidukit, kusjuures kahju peab kandma loomulikult süüdlane. Süüdlane on aga see, kes teisest mööda ajas ja sellega tee sulges.

Nagu eelmisest järeldame, võib viitamine esineda õige tihti, kuid õige harva korralikul juhil. Siin on peasi, et juht rahu alal hoiab ja kaassõitjad mitte püsti ei tõuse, sest püstitõusul võib kergesti autost välja lennata. Sõitjad peavad just ümberpöörduvalt tõmbuma võimalikult sügavale istmetesse ja kuskilt kinni hoidma. Juht peab rooliga energiliselt viitele vastu pöörama, gaasi sulgema, siduri lahutama ja siis jälle kohe ühendama, kuna vas-

tasel korral võimatu oleks vankri üle valitseda. Nimetame veel, et kunagi ei tohi viitel, eriti libeda tee korral pidurdada, sest see ainult soodustab viitamist. Eelmisest järgneb, et käänakutel tuleb täpselt kinni pidada sõidureeglitest, s. o. sõita paremat kätt, signaliseerida ja arendada väikest kiirust. Kuskil ei ole sellel nii suurt tähtsust kui just käänakutel. Käänakuid valesti sõitjad isikud väärivad igasugust karistust, kuna nad viivad niihästi vastutulijad kui ka endaga kaasasõitjad meelega hädaohtu. Suurem osa õnnetustest on just tingitud vale sõidust.

Kokkupõrgete käsitlese puhul tuleb mainida, et kui haruteelt sõidetakse peateele, võib ettevaatamatuse tõttu esineda juhtum, et peateele sõitev masin jõuab parajasti käänaku kohale, kusjuures mõlemate vankrite liikumise kiirus on säärane, et on võimatu ära hoida kokkupõrget. Siin tuleb haruteelt sõitjal juba õigel ajal võtta sama liikumissuund, mis on teisel masinal. See manööver võimaldab osaval käsitsusel kokkupõrke ärahooldmise, ja kuigi see tekikski, siis mitte nii tugevasti kui erinevail liikumissuundadel.

Vaatame nüüd, missugust mõju avaldab kiire käänaku võtmise auto üksikosadele. Kõige rohkem kannatavad selle all kummid, sest käänaku välispoolsete kummide koormatus tõuseb kuni kahekordselt. Peale seda mõjub kummidele veel külgsurve, mis kergesti võib mantli põialt maha rebida ning üldse kulutab külglibisemise tõttu kummid. Sama halbuse osaliseks saavad ka käänaku välispoolsed vedrud. Nende koormatus tõuseb samuti olenevalt liikumise kiirusest ja käänaku järskusest mitmekordseks. Muidugi ei pikenda see vedrude vastupidavust.

Sõit linnas ja maanteel.

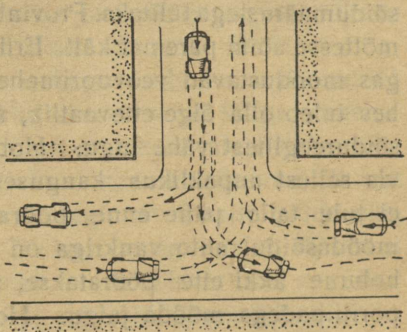
Sõidu algõppimine peab toimuma vähekäidavatel tänavatel või üksikul maanteel. Ainult peale vilumuse omandamist võib sõitma asuda käidavamatel tänavatel.

Sõit linnas, vähemalt elava liikumisega tänaval, nõuab juba head tähelepanu ja külmaverelisust, sest et juht siin ei saa nii sõita, kui tema tahab, vaid nagu teised tänavatarvitajad seda soodustavad. Sõitja peab siin juba ette aimama teiste sõitjate kavatsused, kas nad edasi sõidavad, põiktänavasse pöörduvad või peatuvad. Juht peab hoiduma igasugustest õnnetustest. Sõidumäärusi peab autojuht täpselt täitma, ta ei pea laskma ennast eksitada teiste, eriti hobustemeeste eksimustest. Kõik autod peavad liikuma paremat kätt. Eelsõitjast tuleb mööduda temast vasakut kätt ja mööda jõudes asuda kohe tee paremale servale. Igale risttänavakoohale jõudmisel tuleb anda signaali ja aeglaselt sõita, et vankrit saaks pidurdada nelja kuni viie meetri pikkuselt. Tänavaristliikumisel on reeglid, et tänavaristilt paremalt poolt tulija mööda lastakse, s. o. iga autojuht peab kaitsma oma paremat külge. Paremale käänates, s. o. kõrvaltänavasse sõites, tuleb liikuda võimalikult kõnnitee lähedal, s. o. peab sõitma mööda sisemist kaart, kuna vasakule käänates tuleb teha suur ring, s. o. sõita mööda väliskaart, kuni jõutakse risttänava paremale küljele, nagu see näha joonisel 160. Arusaadav, et teisele tänavale pöördudes on tarvis sõita aeglaselt. Paremat kätt kõrvaltänavasse pöördumisel tuleb nii kaugele risttänavasse sisse sõita, et ka tagumised rattad sinna on jõudnud; alles siis võib rooli otseks pöörata. Vastasel korral pörkavad rattad vastu kõnnitee äärt, sest sõit toimus mööda sisemist kaart ja tagarattad ei järgne täpselt eesrattaste teele, vaid teevad väiksema ringi. Nimelt on käänakute võtmine iga vankriga isesugune ja oleneb vankri rattaste telgede vahepikkusest. Eeltoodust selgub, et takistusega, millest eesrattad vabalt mööda sõitsid, võivad tagarattad kokku pörkata. Järelsõitjatel tuleb oma sõidusuuna muutmise kavatsustest märku anda. Selleks tarvitatakse erilisi signaalseadiseid, mis on monteeritud tuuleklaasi külgspeegelitele; signaalseadiste puudumise korral tuleb seks otstarbeks

käsi üles tõsta. Väravatest väljasõidul tuleb olla ettevaatlik ja järele vaadata, kas kõnnitee ja tänav on vaba. Kitsast väravast tuleb nii kaugele otse välja sõita, et ka tagarattad välja ulatuksid; vastasel korral pörkavad nad paratamatult vastu nurka.

Nüüd vaatame tänavliikumise üksikuid juhtumeid. Algame kõige esiteks trammiga. Trammi suhtes peab autojuht sõitma õige ettevaatlikult. Tramm on kiire ja raske, mille tõttu teda raske on pidurdada.

Seega ei või loota trammijuhil pidurdamisele kokkupõrke ärahoidmise puhuks. Eriti kriitilisi seisukordi võib tekkida kitsaste tänavate ristlemisel. Tramm sõidab täie kiirusega läbi ja annab signaali vähe enne tänavanurgale jõudmist. Rist-tänavat mööda sõitev autojuht ei kuule tihti müra tõttu signaali ja kui autojuht täiesti aeglaselt ei sõida rist-tänavalt välja, on kokkupõrge paratamatu. Samuti tuleb ettevaatlikult sõita trammi peatuskohtadel. Suure tungi puhul tormavad trammileruttajad igasuguse ettevaatuseta üle tänav, nii et vahel autojuhil õnnetuste ärahoidmiseks tuleb peatuda. Trammile tagantjärele sõitev auto peab tingimata enne trammi peatuskohta peatuma, et trammilt mahatulevaile inimestele mitte peale ajada. On ka inimesi, kes trammilt sõidu ajal maha hüppavad ja siis võivad kergesti tagantjärele sõitva auto alla sattuda. Ka tuleb hoiduda trammist vasakult mööda sõitmast, sest siis võib kergesti teise vastutuleva trammi või masinaga kokku põrgata. Tuleb tungivalt hoiatada lähedalt trammi järel sõitmast, sest trammi äkilisel pidurdamisel võib kergesti trammi otsa sõita. Sama on maksev ka eel-



Joon. 160.

sõitva auto kohta. Siin nimetame veel, et ülesõit trammi-rööbastest sündigu alati säärase nurga all, et oleks kõrvaldatud kummide rööbastesse-tungimise hädahoht.

Nüüd läheme hobusemehe juurde. Sõidureeglitest ei pea hobusemees kunagi täpselt kinni, eriti provintsi-maanteedel, sest hobusejuhtija ei tarvitse läbi teha mingisuguseid kursusi ega ole ka kedagi, kes teda maksvate sõidumäärustega tülitaks. Provintsihobusemel tuleb harva mõttesse sõita paremat kätt. Erilise klassi voorimeeste hulgas moodustavad vevoorimehed. Nendega tegemist tehes tuleb olla õige ettevaatlik, sest nad peavad ka linnas sõidureeglitest vähe lugu. Hobusemehest möödudes tarvis sellest aupaklikus kauguses hoiduda, sest harilikult ei tule talle pähe enne pöörmist ringi vaadata. Kui möödasõidul auto vankriga on kohakuti jõudnud ja siis hobune äkki ette pööratakse, saab hobune paratamata poritiibadega mööda jalgu. Hobusevankrist möödajõudmisel ei tohi jälle liiga järsku paremale pöörduda, sest seejuures võib vankri sõidukiirust alahinnates hõlpsasti aisa otsaga saada auto keresse midagi mälestuseks. Maanteedel kui ka linnas sunnib hobusemehe harjumus keset teed sõitva auto tihti paremat kätt mööda sõitma, kuna vasakult vastuliikumine seda takistab. Ka siin, kui auto on vankri kõrvale jõudnud, võib voorimehele pähe tulla paremale pöörata ja seega tekib jällegi eelkirjeldatud seisukord, kuid ainult selle vahega, et nüüd autojuht sõidumääruste vastu on eksinud ning seega vastutav on. Kui soovitakse mööda sõita, tuleb eelsõitvat voorimeest signaaliga hoiatada, kuni ta tee keskelt paremale pöördub. Suure hädahoju moodustavad ka väravast välja sõitvad vankrid, eriti kui kõnnitee on kitsas.

Kui ollakse sunnitud tänaval peatuma, peab masina viima tänava parempoolsele küljele ja autost lahkumise korral mootori seisma panema, sõiduki pidurdama ja käiguvahetuskangi lükkama vabasse seisangusse, sest alati leidub käsi, mis ulakusest õnnetust võivad tekitada. On

tänav, millel tarvis peatuda, suure kallakuga, tuleb auto paigutada nii, et vastavalt ees- või tagarattad toetuksid vastu kõnnitee äärt; siis ei ole karta, et auto allamäge võiks veereda, kui keegi piduri vabastaks.

Nüüd peatume jalakäija juures. See teeb kõik valesti, mis ta valesti teha saab. Selle asemel, et järjekindlalt edasi minna, pistab ta esimese signaalitooni eest jooksu või pöördub äkki ümber ja jookseb tagasi. Teine liik jalakäijaid on alati unistuste ilmas ja tähelepanematud. On ka isikuid, kes on kogu ümbruse vastu kurdid ja pimedad. Mõned jalakäijad sammuvad kõige suurema rahuga mööda sõiduteed, ilma et lähenevale autole mingit tähelepanu pööraksid. Kas nad kavatsevad lihtsalt autojuhti ärritada või on midagi muud selle põhjuseks, see on lõpuks ükskõik. Tõsiasi on aga see, et sääraseid isikuid leidub ja et autojuht nende tahtele on sunnitud alistuma. Siit järeldame, et autojuhi ülesandeks on ka jalakäijate manööverdusi ette ära aimata, s. o. ära aimata, mis jalakäija siis teeb, kui ta autot silmab. Üldiselt tuleb silmas pidada, et tänavatest üleminejatest ei tule mööda sõita kunagi eest, vaid seljatagant. Kui katsutakse jalakäija eest läbi sõita, jookseb nii mõnigi auto alla. Tarvis ka teravalt silmas pidada, et mõni inimene äkitselt auto ette ei ilmu, keda teise vankri varjust enne ei olnud näha. Seda arvesse võttes tuleb teisest vankrist mööda sõita võimalikult kaugelt, et aega ja ruumi oleks õnnetust ära hoida. Eriti silmas tuleb pidada tänavail liikuvaid väikesi lapsi, sest nad unustavad mängides kõige ümbritseva, niisama ka hoovivärvavatest või uustest äkki tänavale tormavaid lapsi. Säärsed silmapilgud on eba-meeldivad, kuid seda rohkem suure kiirusega sõitjatele, kellel masinat raske valitseda. Samuti kui lastesse tarvis suhtuda ka jalgrattasõitjatesse, kellel on kõik jalakäijate omadused, ainult selle vahega, et autojuhil tema küürselja järele veel raskem on otsustada, mis ta kavatseb teha. Rattasõitja võib niivõrt äkitselt kõrvale pöör-

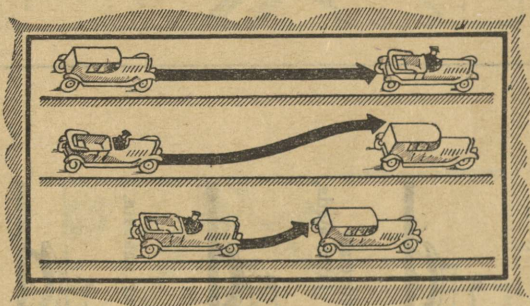
duda, et kõkkupõrke ärahoidmiseks ka kõige suurem osavus midagi ei aita.

Need oleksid sõidu üldjooned ja reeglid algajale autojuhile. Võiks veel paljugi näiteid ja kirjeldusi tuua, kuid seda piirab käesoleva raamatu ulatus. Loodame, et need vähesed näpunäited tarviliselt arvesse võetakse ja seega nii mõnedki õnnetused ära hoitakse.

Piltliku kujutluse eeltoodud sõidureglitest annavad allpool toodud „Sõidumäärused piltides“.

Märkus. Tallinna linna sõidusundmäärus on avaldatud „Riigi Teatajas“ nr. 47 — 1928. a.

AUTOJUHTIDE SÕIDUMÄÄRUSED PILTIDES

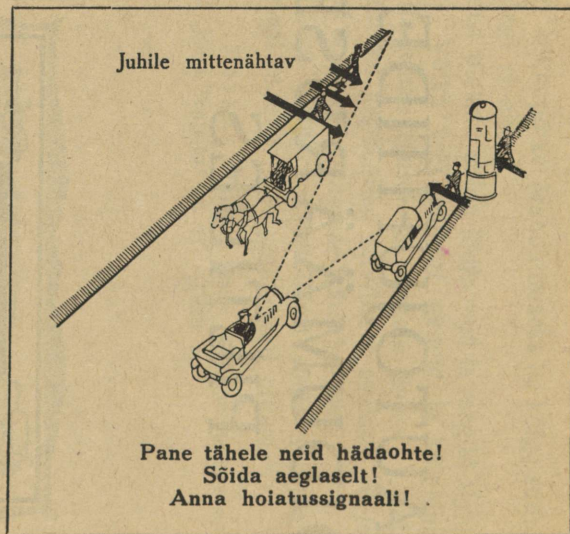


Rooli juures mitte:



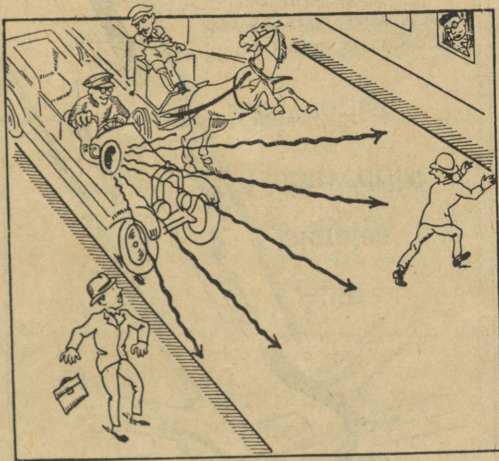
See kõik vähendab tähelepanu
ja meeleskindlust!

Väljaspool nägemispiirkonda varit- sevad hädahud!



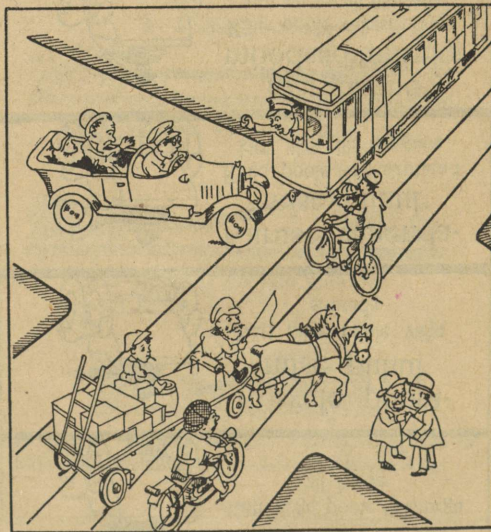
Arvesta äkilisi, ettenägemata
juhtumisi!

Ära anna tarbetult katkendilisi signaale! Ole kokkuhoidlik hoiatussignaalidega!



Asjata signaali andmine ehmatab jalakäijaid, teeb hobused peruks, segab elanikke ja närveerib teisi juhte.

Pea silmas liikumiskorraldusi!



Täida liikumiskorraldusi! Arvesta teisi! See kindlustab ka sinu julgeolekut!

Paremat kätt sõita!



Sul on õigus vaid tänava paremat sõidutee äärt sõiduks kasutada!

Jõuvankri juhtide käsikäsuanded:



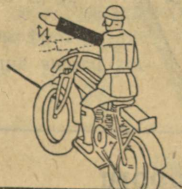
Mootor- ja jalgrattasõitjate käsikäsuanded:



Peatuse puhul
Kätt külje poole täisnurga
all hoida



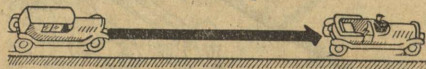
Kõrvale pööra-
mise puhul
Kätt külje poole välja
sirutada



Sõidu aeglusta-
mise puhul
Külje poole väljasirutatud
kätt üles-alla liigutada

Hoia õiget vahemaad sõidu ajal!

3—4 sõiduki pikkus



Kõige väiksem vahemaa sõidu ajal.



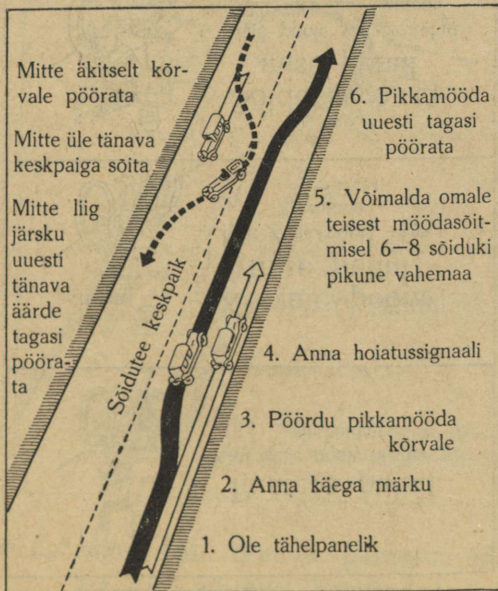
Hea võimalus kõrvale pöörata.



Liiga lühike vahemaa takistab vaadet ettepoole ja
kõrvale ning võib kokkupõrget võimaldada!

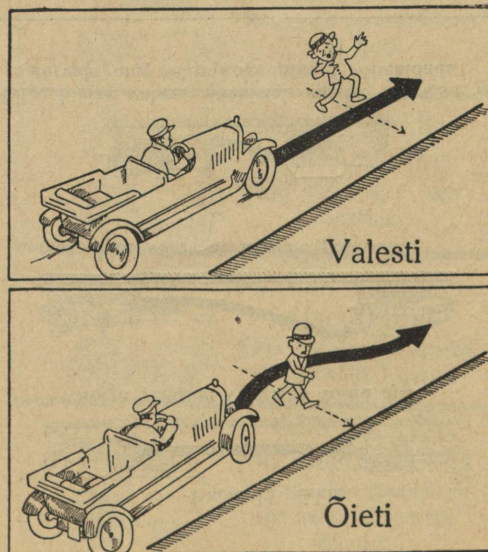
Mida suurem sõidukiirus ja libedam tee,
seda suurem olgu vahemaa.

Möödasõitmisel:



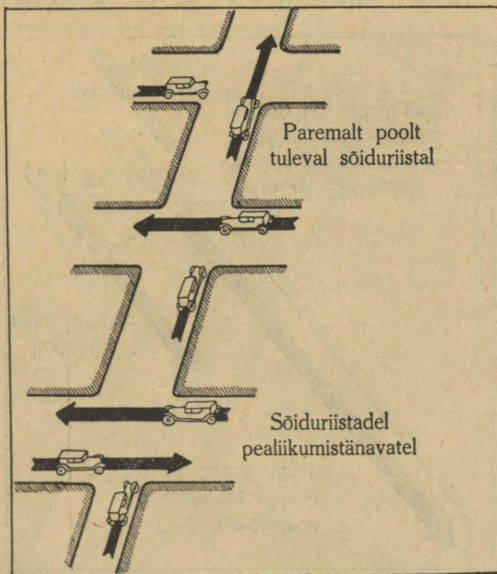
Võta ülaltoodu juhiseks!

Sõida võimalikult jalakäija seljataka mööda!



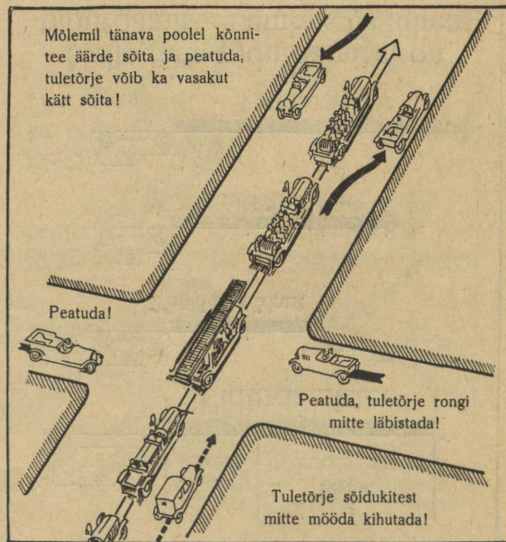
See kindlustab mõlemate julgeolekut!

Läbisõidu eesõigus ristteedel on:



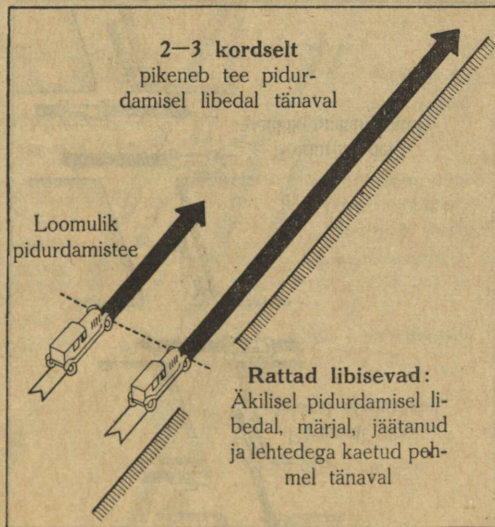
Pea meeles
eesõigustatud läbisõidu korraldusi!

Tuletõrje möödumisel paremal
pool peatuda!



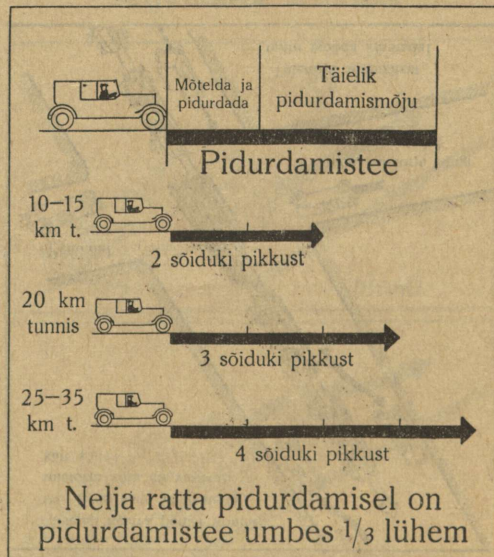
Pane tähele ja jälgi
tuletõrje signaale ja hoiatusi!

Ara järsku pidurda — rataste libisemine pikendab pidurdamisteed!



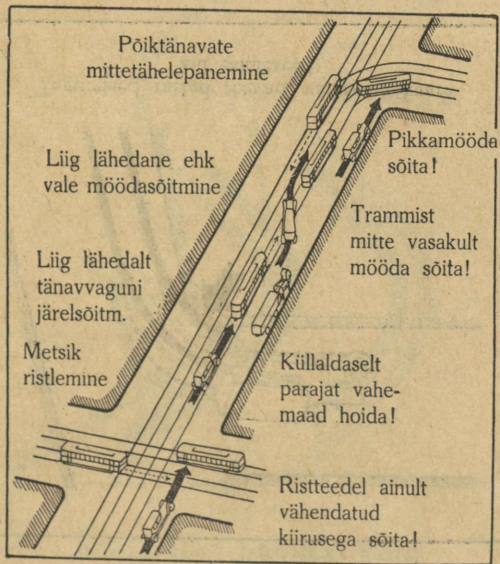
Pidurda õigel ajal ja pikkamööda, mõtle libisemishädaohtudele!

Kui pikk on pidurdamistee?



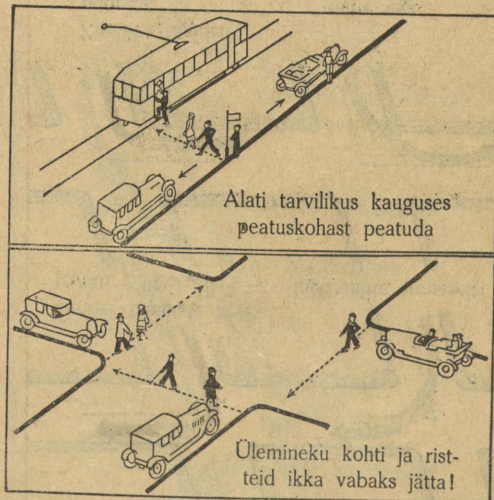
Pidurdamistee ulatuses peitub hädaoht!

Kokkupõrkeid tänavraudteega põhjustavad:



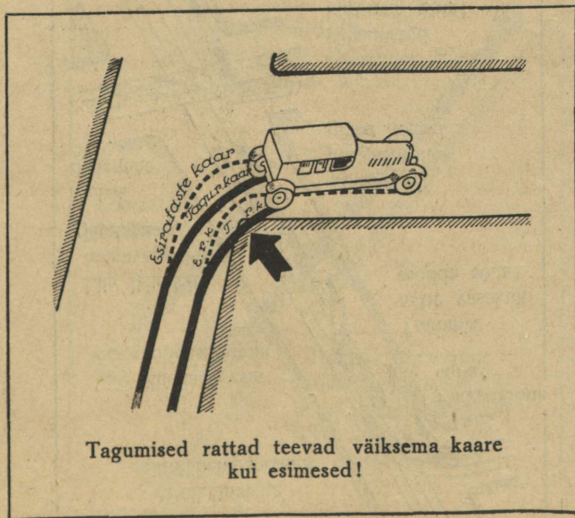
Arvesta neid hädahoite!

Õige peatumine peatuskohtadel ja ristteedel.



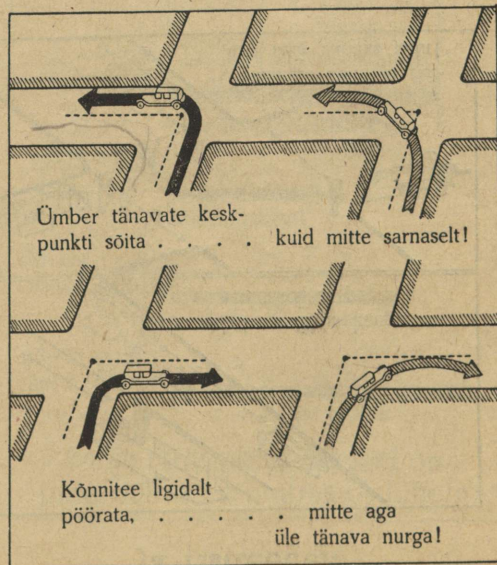
Arvesta jalakäijate liikumist!

Mõtle käänakuil tagumistele ratastele!



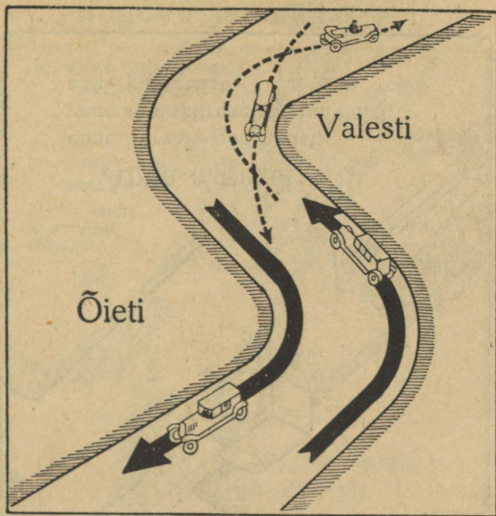
Hoia käänakutel
parajas kauguses kõnniteest!

Põiktänavasse sissepööramisel tarvitada ainult sammu kiirust!



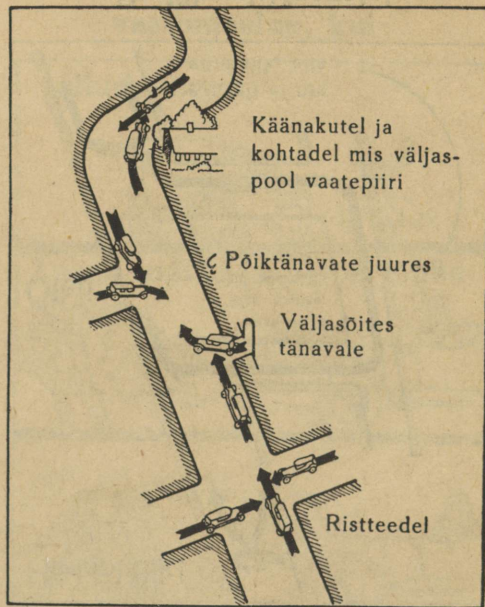
Anna aegsasti hoiatussignaali!

Pöörangutel:



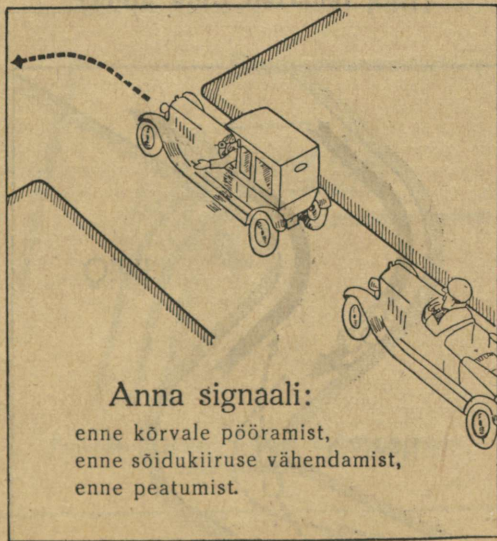
**Sõida alati paremat kätt!
Vähenda kiirust!
Anna hoiatussignaale!**

Kokkupõrke hädahud varitsevad:



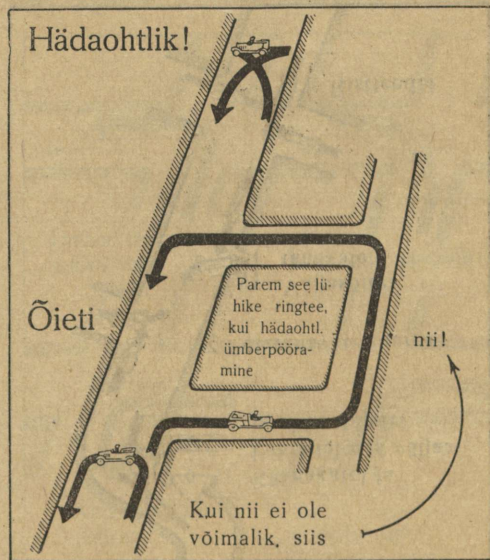
Sõida ettevaatlikult neis kohtades!

Sinu järelsõitja ei ole mõtetelugeja!



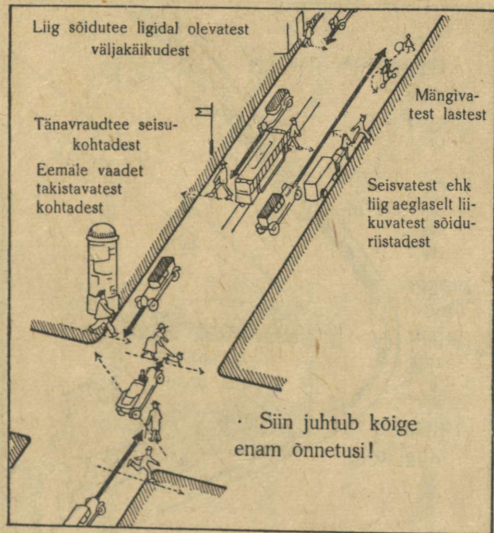
Mõtle enese julgeolekule!

Kindel ringipööramine:



Pealiikumistänavatel
on ringipööramine keelatud!

Õnnetushädaohud, tingitud jalakäijatest:



**Sõida ettevaatlikult,
pane tähele jalakäijaid,
anna hoiatussignaale.**

Oled kaaskodanikkudele vastumeelne, kui:

pillud poriga

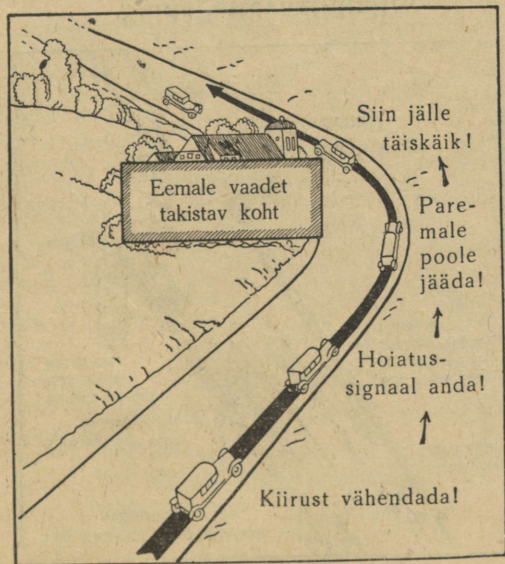


Lased suitsu ja halba lõhna



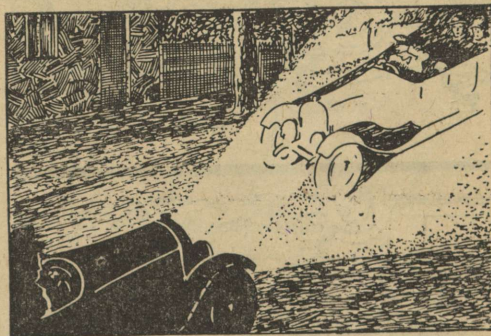
Seepärast arvesta teisi!

Kui vaade ettepoole takistatud:



Täida seda!

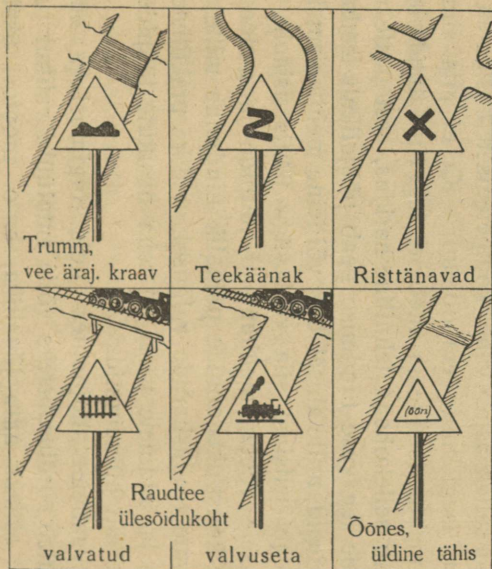
Pimedas:



vähenda valgust
 valgustatud kohtades, teistele
 vastu või mööda sõites!
 Sõida pikkamööda ja hoidu
 üleliigsest kärast!

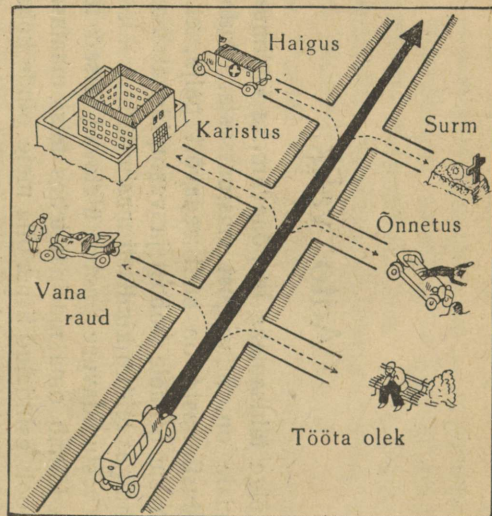
Sõida ettevaatlikult ja arvesta teisi!

**Hoiatusmärgid
jõuvankrite juhtidele:**



Vähenda sõidukiirust!

**Ära unusta
ettevaatamatus tagajärgi!**



Ikka ja alati ainult ettevaatust!

Auto valik.

Kõige tähtsamaks ja põnevamaks küsimuseks autoharrastajale on, missugust masinat osta. Autode marke ja esindusfirmasid on meil sedavõrt palju, et raske on valida meie oludele kohast ja vastupidavat masinat, sest nende hulgas leidub kindlasti masinatüüpe, mis oma väärtuse ja vastupidavuse poolest ületavad teised tüübid. Iga esindus kiidab oma masinat tehes teisi maatasa. Ainult tema poolt esindatud firma olla meie olude kohaselt välja valitud jne. Kuid peab toonitama, et autoesinduste andmeid tuleb käsitada õige ettevaatlikult. Üldse on võhikul autotehnikas peaaegu võimatu orienteeruda. Ta tugeb masina valikul ainuüksi kuulujuttudele, mis tihtilugu levivad selles asjas vähe kompetentsetelt isikutelt ja sagedasti isegi mitte erapooletult. Ka ei aita siin suurt auto mehhanismide ja mootori tegevuse tundmine, kui puudub sellekohane tehniline haridus, sest peale mehhanismide tegevuse tundmise peab põhjalikult teadma teadusharusid, mille alusel üks või teine mehhanism loodud. Ka peab seltsima siia veel väga tähtis asjaolu, nimelt vaatlusele võetud mehhanismi tüüpide ja nende üksikosade konstruktsioonide põhjalik tundmine mitte üksnes vastavate teadusharude valgusel, vaid ka praktiliste kogemuste ja andmete varal, et teha üksikute tüüpide kohta võrdlevaid hinnanguid.

Vaatleme üldjoontes neid tingimusi ja küsimusi, mis tuleb võrdlusaluseks võtta autotüübi valikul. Algame kõige esiteks auto jõuallika, s. o. mootori üksikosade kirjeldusega.

Väntvõlli.

Väntvõlli puhul tuleb tähelepanu juhtida peajasjalikult väntvõlli raamlaagrite arvule, väntvõlli laagerduskaelte läbimõõdule, raamlaagrite kandepindade (projektsioonpindade) üldsummale, mis antakse ruuttollides või -sentimeetrites, raamlaagrite üldpikkusele ja väntvõlli ning üldse liikuvate osade tasakaalustusele.

Mida suurem on väntvõlli raamlaagrite arv, seda suurem on võlli vastupidavus paindele ning elastsetele võngetele, millest suuresti oleneb põlv- ja raamlaagrite eluiga. Kõige suurem võimalik raamlaagrite arv reastatud silindrite korral on silindrite arv pluss üks. Näiteks kuuesilindrilisel mootoril on maksimaalne raamlaagrite arv: $6 + 1 = 7$.

Väntvõlli laagerduskaelte läbimõõdust olenevad võllile mõjuvate sisepingete väärtused ja nendest omakorda materjali väsimus. Kui võtame näiteks kaks mootorit, millel on peaaegu üks ning sama võimsus, ühesugune tiirudearv ja väntvõlli laagerdus ühele ning samale arvule raamlaagritele, siis suurema läbimõõduga võll on loomulikult vastupidavam. Siin olgu tähendatud, et isegi paar millimeetrit tõstab suuresti võlli vastupidavust, sest viimane kasvab proportsionaalselt läbimõõdu kolmanda astmega (kuubiga). Näiteks võtame kahe mootori väntvõllid. Olgu esimese läbimõõt $2\frac{1}{8}$ ", teisel $2\frac{1}{2}$ ". Sel juhtumil on teise mootori väntvõll esimese omast umbes 40% tugevam. Kui aga esimese mootori väntvõlli raamlaagrite arv on teise omast väiksem, millega suureneb raamlaagrite-vaheline kaugus (millest oleneb võlli elastne võnkumine), siis loomulikult tõuseb teise mootori väntvõlli suhteline tugevus esimesega võrreldes palju enam.

Raamlaagri kandepindade üldsummal on võrratu tähtsus laagrite elueale. Mida suurem on laagrite kandepind, seda väiksem erisurve mõjub kandepinna ruutüksusele; sellega väheneb otsekohe laagri kuluvus ja hõõrdumine, kuna määreõli katab sel juhtumil korraliku kihiga hõõrepindasid, takistades viimaste kokkupuutumist.

Laagrite pikkus omakorda aitab kaasa võlli võngete vähendamiseks.

Mis puutub väntvõlli tasakaalustamisse, siis on oleneb temast suurel määral mootori käigu rahulikkus, vibreerumine jne. Väntvõlli ja teiste liikuvate osade otstarbekohase (dünaamilise) tasakaalustamise korral töötab mootor ilma vibreerumiseta, millel on suur tähtsus autokere värvi ning samuti kogu mehhanismi ja üldse ühenduskohtade eale.

Nokkvõll.

Nokkvõlli puhul on samuti tähtis, et ta toetuks võimalikult rohkematele laagritele, kuna sellega on kindlustatud gaasijaotuse korralik ning täpne töötamine ka mootori vananemisel. Mis puutub nokk- ja väntvõlli ühendusse, siis võib seda teostada, nagu teame, kas hammasratas- või kett-ülekandega. Eelistada tuleb kett-ülekanne, kuna ta töötab palju vagasemalt ja sel puhul töötav pind on palju suurem, millega väheneb kulumise protsent, mis on eriti tähtis gaasijaotus-mehhanismidele. Muidugi peab kett olema kõrgeväärtuselisest materjalist, et ei esineks väljavenimist ega liigendite üleliigset kulumist, nagu seda võib märgata mõne meil käigus oleva autotüübi juures.

Silindrid.

Silindrite puhul on suure tähtsusega jahutussärgi konstruktsioon ümber surve- ja töökambri ning jahutusvee juhtimine jahutussärki ja sealt tagasi radiaatorisse. Nimelt peab jahutussärk olema konstrueeritud sääraselt, et jahutusvee läbivoolule ei tekiks mingisususeid takistusi ja et liikuv veekogu täiel määral uhaks viimast kui surve- ja töökambri osa. See kindlustab silindrite korrapärase õlituse ja hoiab ära igasuguse sissesööbimise ning võimaldab saavutada kõrgemat kompressiooniastet, millest omakorda on oleneb mootori tulunduslik kasulikkuse tegur. Ka peavad silindriseinad olema ühtlase paksusega,

et seinte temperatuur hoiduks ühtlasem. Kui silindri jahutussärgi mõnes osas esineb vee seisak või liiga aeglane liikumine, tekivad sinna aurukotid, mille tagajärjel see silindriosa ülekuumeneb. Eriti tähtis on klapi kambri seinte korralik jahutus, sest sellest oleneb otsekohe klappide töötamise korralikkus ning eluiga. Kahjuks jätavad mõnede firmade mootorite tüübid selles suhtes palju soovida. Mis puutub silindrite arvesse, siis tuleb pooldada kergesõiduautodel vähemalt kuuesilindrilisi mootoreid, kuna need võimaldavad head tasakaalustamist ja omavad suurt painduvust. Selle põhjuseks on, et kuuesilindrilise mootori väntvõllil teotsev võlli ringipöörav jõud (tangentsiaal jõud — vaata „Autotehnika mootorite osa“, lk. 509) ei lange üldse nullini, nagu see esineb vähema silindrite arvuga mootoritel. Mis puutub sellesse, kas eelistada mahavõetavat silindrikaant või silindriplokiga koos valatut, siis tuleks pooldada mahavõetavat kaant, kuna see hõlbustab silindrite puhastamist ja järelvalvet.

Ventiilid.

Tähtsa teguri mootori juures moodustab, nagu nimetasime, gaasijaotus-mehhanism, millesse kuuluvad ka ventiilid. Ventiilide otstarbekohane asend on silindri kaanel, kuid tingimusi, et ka nokkvõll asuks üleval silindri kaanel. Vastasel korral tuleb pooldada meil käigus olevatest masinatest ühel pool silindriplokki asetsevat ventiilseadist. Kui aga silindri kaanel asetsev ventiilseadis viiakse tegevusse karteris asetseva nokkvõlliga, toimub see keerulise hoovastikuga, mis aja jooksul kulumisest tingitult muutub paljude liikuvate osade tõttu kõlbmatuks, sest selle ehitus on harilikult teostatud õige primitiivselt. Samuti jätab nende osade õlitus palju soovida.

Silindri ühel pool asetseva ventiilseadise puhul tuleb tähelepanu juhtida asjaolule, et klapi õukurid ei oleks liiga väikese läbimõõduga, omaksid küllalt hõõrepinda ning töötaksid vahetatavates juhtlaagrites. Sama on

maksev ka klappide juhtlaagrite kohta. Üldse on ventiilseadiste kohta raske täpseid reegleid anda, kuna siin seks tuleks käsitleda puhtteoreetilist ala.

Õlitus.

Tähtsaimaks seadiseks mootori juures on mootori õlitusseadis. Temast oleneb otsekohe mootori töötamis-kindlus, katkestamatu töötegevuse vältus ja eluiga. Esi-joones tuleb nõuda surveõlitust, s. o. säärast, milles kõik laagrid ja liikuvad pinnad on õlitatavad surve all, näiteks väntvõlli põlv- ja raamlaagrid, nokkvõlli laagrid, silindrite peegelpinnad jne. Tuleb veel tähendada, et harilikult nimetavad autofirmade esindajad iga õlitusseadist surveõlituseks, kui ta aga töötab pumba abil. Näiteks „Essex'il“ kutsub pump esile ainult õli ringvoolu, kuna kõik osad ja laagrid õlituvad aga õli laialipritsumise teel. Tõsi küll, surve all on enamasti õlitatavad väntvõlli põlv- ja raamlaagrid, kuna kõik teised liikuvad osad saavad õlituse väntvõlli põlvedelt laialipritsitud määreõlist või mõnel tüübil ka nõrgumise teel. Säärane õlitusseadis kannab segaõlituse nimetust ega suuda millalgi võistelda täissurve-õlitusega.

Järgmine tähtis punkt iga õlitusseadise puhul on see, et ta oleks varustatud korralikkude õlifiltritega ja filterjahutajaga, kui karteri aluspind ei ole küllaldane õli jahutamiseks. Õlitagavara karteris olgu küllaldaselt suur, et õli temperatuur ei tõuseks üle normaalpiiri ega kaotaks oma sitkust (viskositeeti) ka pikemal mootori katkestamatul tegevusel¹⁾. Mootori karter peab ilmtingimata varustatud olema ventilatsiooniseadisega, mis eemaldab karterist õliaurud ja karterisse läbi kolvirõngaste imunud töötanud gaasid. Üldse jahutab karteri ventilatsioon

¹⁾ Meil tarvitatavatest mootoritest on kõige suurem õlitagavara karteris „Renault“ firma mootoritel.

ka suuresti mootori mehhanismi. Väga soovitavad on ka õliseparaatorid, kuna need kõrvaldavad määreõlist väikesed metalliosakesed, mis õliga laagritest kaasa toodud, mida aga filtrid nende väiksuse tõttu kinni ei pääüa. Meil esindatud autotüüpidest on õliseparaatoriga ja erilise õlijahutus-radiaatoriga varustatud ainult „Renault“ mootorid alates 15 NHJ.-st.

Jahutusseadis.

Sama tähtis nagu õlitusseadis on ka mootori jahutusseadis. Peanõue, mille esitame jahutusseadisele, on see, et jahutusvee temperatuur mootori katkestamatu tegevuse puhul igasugusel koormatusel rippumatult välis-temperatuurist ei tõuseks üle 90°C ega langeks alla 70°C. See temperatuur oleneb otsekohe radiaatori ja silindriploki jahutusvärgi konstruktsioonist. Muidugi peab nõuetele vastama nii jahutusveepumba kui ka ventilaatori võimsus. Iga pumbaga jahutusseadis olgu varustatud termostaadiga, mille ülesandeks on ära hoida vee temperatuuri langemist alla 70°C. Samuti peab olema mootor varustatud rooliratta ees asetsevale lülitustahvlile monteeritud termomeetriga, mille abil saame jälgida mootori keskmist temperatuuri. Temperatuuri kõikumiste järgi võime otsustada mootori seisukorra üle. Tuleks veel nimetada, et pumbaga jahutuse korral jahutusvee-pump peab asetsema veetoru peal, mis vett saadab radiaatorist silindrite jahutusvärki, s. o. alumisel veetorul. Tihtilugu on jahutusvee-pump asetatud ventilaatoriga ühisele võllile ja töötab seega ülemisele veetorule, mis vett saadab jahutusvärgist radiaatorisse, s. t. pump imeb vett läbi jahutusvärgi. Säärane seadis ei ole kuigi soovitav, sest kui vee temperatuur ligineb 90°C, hakkavad pumba juures surve langemise tõttu tekkima aurud, missugune asjaolu takistab vee tsirkulatsiooni. Sama nähtus esineb ka termosifon-jahutuse puhul, kui vee temperatuur ligineb 95°C.

Karburatsioon.

Karburatsioonilt peab nõudma, et tema seadistus oleks teostatud sääraselt, et see võimaldaks minimaalse kütteaine-kulu, s. o. et kütteaine seguneks ühtlaselt õhuga mootori igasugusel koormatusel ning peenendataks viimse võimaluseni. Neist asjaoludest oleneb otsekohe kütteaine põlemise täielikkus mootori silindris. Arvesse võttes praegusel ajal tarvitatavoid bensiine peab iga mootori karburatsiooniseadis omama soojuselist pihustusseadist, millega silindritesse voolav küttesegu ei saaks siiski liiga suurt elsoojendust. Vastavate konstruktsioonide kirjelduse jätame siin ära, kuna see tarvitaks palju ruumi; pealegi on nende kirjeldus antud sama autori „Autotehnika mootorite osas.“ Mis puutub kütteaine juhtimise seadistusse kütteainenõust karburaatorisse, siis peab eelistama pumpseadiseid või kütteaine raskuse mõjul töötavaid seadiseid. Samuti peab kütteainetuhe varustatud olema kurnfiltritega.

Süüde, valgustus ja mootori käivitusseadised.

Süüteseadisel on eriti suur mõju mootori töötamise korralikkusele, kuna tema ülesandeks on nõutavalt süüdata küttesegu mootori silindris. Peanõue on siin, et süüteseadis töötaks korralikult mootori igasuguse katkestamatu töötamise korral ning et temas ei esineks mingisuguseid rikkeid. Muidugi on see maksev ka valgustuse kohta. Valgustusseadises olgu kõik pealiinid varustatud kaitsekorkidega, et ära hoida hõlpuhenduse tekkimisi, mis rikuvad nii valgustusvõrgu kui ka akkumulaatorpatarei. Sest viimasel ajal on enamjagu masinaid varustatud ainult patareisüütega ja kui akkumulaator rikki läheb, tõrgub ka mootor töötamast. Samuti katkeb sel puhul käivitaja (starteri) tegevus. Käivitaja kohta olgu tingimuseks „Bendix“-ülekaneseadise aetus ühes hoorataga kinnises karteris, et ära hoida tolmu ja pori ligipääsu. Parimaiks elektri-käivitusseadisteks on „Delco Remy“ ja „Boschi“ omad.

Sellega lõpetame mootori kohta esitatud nõuete kirjelduse ja vaatleme auto abimehhanisme.

Sidur.

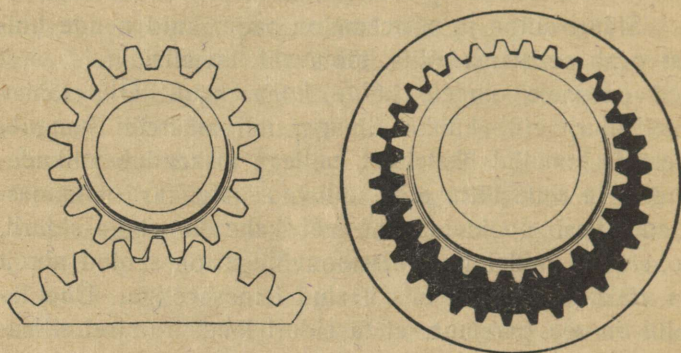
Siduri tüüpe ja süsteeme on palju, kuid nende hulgast peab eelistama õlita töötavaid lamellsidureid, sest need on meie oludele kõige kohasemad. Õlis töötav lamellsidur, eriti külma ilmaga, mil määreõli hangub, ei eralda lamellid üksteisest, millega raskendub käikudevahetus ja selle tõttu eriti kuluvad käigukasti hammasrattad. Peab pooldama ühe või kahe lamelliga sidurit, s. o. sidurit, millel transmissioonvõlliga on seotud ainult üks või kaks lamelli, mis kaetud feroasbestiga. Ühel lamellil on see paremus, et ta siduri lahtisurumisel silmapilkselt lahutab mootori transmissioonist ja töötab väga rahulikult.

Käigukast.

Kui arvesse võtta meie teolusid, on käigukasti puhul esimene nõue see, et ta peab omama suurema masina korral neli edasikäiku ja korraliku võllidelaagerduse, kusjuures tuleb eelistada rull-laagreid. Praegusel ajal tarvatakse pea erandita silindriliste hammasratatatega käigukasti. Käigukasti hammasratatate eluiga oleneb otsekohe juhust ja hammasratatate materjalist. Üldse on silindriliste hammasratatate eluiga ka sellepärast lühike, et nende puhul ühenduses seisab keskmiselt $1\frac{1}{2}$ hammast ning seega esineb nende vahel suur erisurve. Erandina võiks küll nimetada omasarnast „Graham Paige'i“ käigukasti, mis omab neli edasikäiku, millest kolmas ja neljas käik töötab sisemise hammastelülitusega, mille tõttu $1\frac{1}{2}$ hamba asemel on alaliselt ühenduses umbes 5 hammast ning seega kulumine on viidud miinimumini, samuti müra. Võrdleva kujutluse harilikust silindrilisest ja „Graham Paige'i“ käigukastist annab joonis 161.

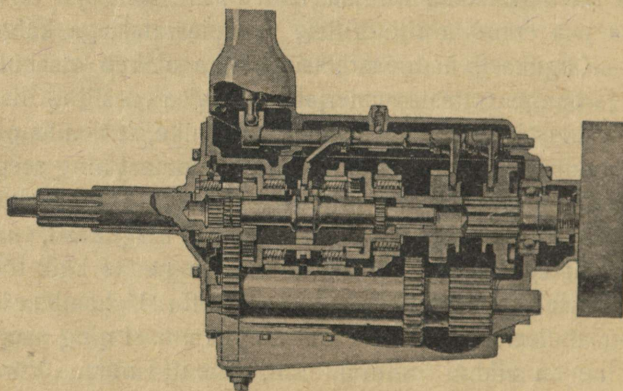
„Graham Paige'i“ esimene ja teine käik töötavad küll harilikul viisil, kuid peab ütlema, et selle masina

teine käik vastab meil tarvitusel olevate masinate esimesele käigule ning leiab seega tarvitamist ainult masina kohapealt-võtmisel. Esimest käiku tuleb tal aga tarvitada



Joon. 161.

väga harva, näiteks sügava pori või masina teel sissejäämise korral ning järskudel tõusudel. Suureks paremuseks on siin ka see asjaolu, et neljas käik pole otseühenduses, vaid kardaanvõlli tiirud on kiiremad mootori



Joon. 162.

väntvõlli tiirudest, mis annab autole suurema kiiruse differentsiaali väiksema ülekande juures. Seejuures lin-

nasõidul võib tarvitada kolmandat käiku, mis on sama mürata kui otseühendus. Samuti töötavad siin võllid rull-laagritel, mille eluiga võrreldes kuullaagritega on märksa suurem. (Selle käigukasti üldvaade on antud joonisel 162.)

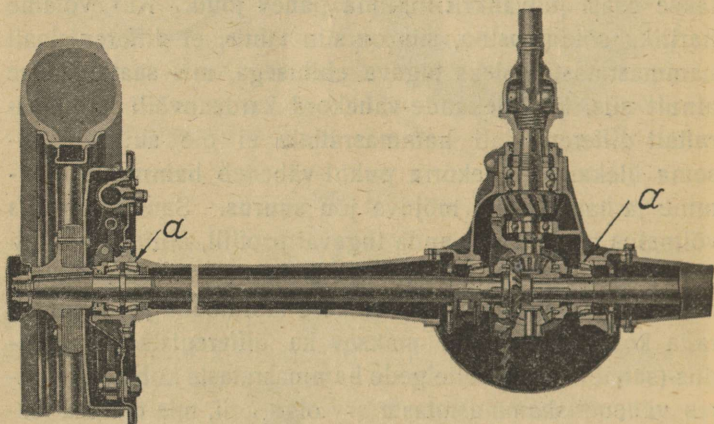
Differentsiaal ja tagumine sild.

Suure tähtsusega igal jõuvankril on differentsiaali ja tagumise silla konstruktsioon, kuna nende kaudu antakse edasi jõuvankrit liikuma panev jõud. Kui võtame harilikku sõidumasina, siis on siin tähtis, et differentsiaali hammasrattastik oleks tugeva ehitusega, mis saavutatakse ainult siis, kui ülekande-vahekord kardaanvõlli hammasrattalt differentsiaali hammasrattale ei ole suur. Väiksema ülekande-vahekorra puhul väheneb hammaste kulumine ja hammastele mõjuva jõu suurus. Samuti on siis võimalus hammastele anda tugevat profiili, millega hoidub ära eriti kardaanvõlli hammasratta hammaste murdumine, mis õige sagedasti esineb väikese läbimõõduga hammasratta korral. Sama on maksev ka differentsiaali vahendus-(satelliit-) ja pooltelgede hammasrattaste kohta, kusjuures vahendushammasrattaste arv olgu neli, mis märksa tõstab differentsiaali tugevust. Mis puutub kardaanvõlli ja pooltelgede laagerdusse, siis on väga soovitatav, et kardaanvõlli ots, millel asub kardaan hammasrattas, oleks laagerdatud mõlemast otsast, s. t. et hammasrattas asetseks laagrite vahel.

Differentsiaalikast on enamasti laagerdatud kuullaagritele, kusjuures toetava hammasratta telgsurve kantakse erilisele kuullaagritele. Viimasel ajal on kuullaagrite asemel hakatud tarvitama koonilisi rull-laagreid, millel on see parem, et nende kandepind on võrreldes kuullaagritega palju suurem ning jääb ära tarvidus telgsurvet vastu võtva laagri järele, sest koonusrullaager täidab ka seda ülesannet. Peale selle olgu differentsiaali laagerdus ja üldse tagumise silla ehitus teostatud nii, et oleks võimalik

differentiaalikasti välja võtta ilma tagumist silda maha võtmata, s. o. et differentiaali oleks võimalik tagant otsekohe välja võtta.

Mõnedel sõidumasinatel on tagumised rattad laagerdatud pooltelgede kaudu, kusjuures tagumiste rataste telgsurve (surve piki pooltelge) pooltelgedelt kandub samuti pooltelgede kandelaagritele. Säärast konstruktsiooni ei saa lugeda kõige paremaks, kuna laagrite eluiga sel puhul märksa väheneb. Ka siin on soovitav



Joon. 163.

laagerdus kahekordsete koonusrulllaagrite kaudu (seda näeme jooniselt 163, kus nimetatud laagrid on märgitud tähega *a* — „Graham Paige“). Nimetatud konstruktsiooni paremus seisab selles, et tagumiste rataste telgsurve, mis on vahel võrdlemisi suur, kandub üle võrdlemisi suurele pindalale ja et on täiesti kõrvaldatud tagumise ratta telgliikumine.

Pidurid ja rool.

Julgeolek sõidul oleneb otsekohe pidur- ja roolseadise töötamise korralikkusest ja täpsusest; seega on pidurid ja rool kõige tähtsamad autojuhtimise organid. Esi-

mene nõue piduritele on see, et nad peavad omama küllaldaselt pidurduspinda ja olema varustatud küllaldase jahutusega, et ära hoida nii piduri trumli kui ka klotside temperatuuri tõusu, mis võib saada väga hädaohtlikuks piduritele ning ühes sellega ka sõidukile enesele. Teiseks peab pidurdus toimuma kõigi nelja ratta kaudu, kusjuures rataste pidurdamine oleks ühtlane. Neile tingimustele vastavad kõige enam suruõhu- või hüdraulilised pidurid; seepärast peab harilikude mehaaniliste pidurite pind nendega samaväärsete hüdrauliliste pidurite pinnast olema märksa suurem. Kolmas nõue piduritele on see, et nad oleksid kaitstud tolmu ja pori eest, mis halvab nende tegevust — pidurid peavad olema ainult sisemiste hästi varjatud klotsidega kõigil ratastel.

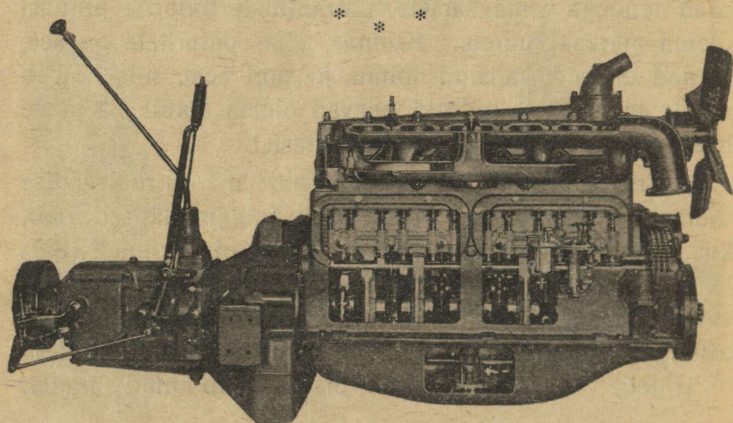
Eriti suure tähtsusega igal jõuvankril on roolseadise töötamise korralikkus. Masin peab kuulama täpselt rooli, kusjuures roolimise peab olema kerge ning kindel. Selleks on tarvilik, et käändteljed oleksid varustatud vastavalt kuullaagritega ja roolivarras sellekohaste amortisatoritega. Ka on tähtis telgede vahe, sest mida suurem on telgede vahe, seda paremini masin hoiab antud suunda.

Masina raam, kere ja vedrud.

Tähtsa osa vastupidavuse suhtes moodustab igal jõuvankril raam, millele toetub kere ja mootor ning mille kaudu see vedrude kaudu ühenduses seisab esimese telje ja tagumise sillaga. Siin on tarvis nõuda, et raam oleks küllaldaselt tugev tema peale mõjuvate jõudude vastu võtmiseks ja seejuures ei saaks liiga suuri elastseid läbipaindumisi, mis halvasti mõjuvad kerele, kutsudes esile viimase kolisemise j. m. Samuti peab korralik olema raamistiku põiksidestus, et ära hoida raami diagonaalsete mõõdete muutumist, millel sama mõju kui elastsetel läbipaindumistel. Võrdleva hinnangu raamide tugevusest samaraskuseliste masinate korral annab raami ristlõike

mõõdete vahekord (õieti ristlõike polaarne vastupidavuse moment).

Loomulik, et ka kere iseenesest peab omama nõudekohast tugevust ja ehituslikult olema säärane, et ta ei hakkaks logisema. Eriti klõbisemise kohta pean tähendama, et meil tarvitusel olevate masinate kered jätavad selles suhtes palju soovida, eriti odavad Ameerika firmade masinad. Peale vastupidavuse peab kere olema muidugi nägusa ja meeldiva kujuga.



Joon. 164.

Nüüd tekib küsimus, missugune auto vastab kõige rohkem ülesseatud nõuetele. Meil rohkem tarvitusel olevatest sõidumasinatüüpidest võiks nimetada „Graham Paige'i“ firma autosid. Kui võrdleme „Graham Paige'i“ mudeli 612 mootorit teiste samahinnaliste masinate 6-silindriliste mootoritega, saame „Graham Paige'i“ kasuks rääkivad tagajärjed. Mootori ja abi-mehhanismide konstruktsioon on soliidsem võrdlusaluste mootorite omast. Väntvõll tugeneb seitsmele raamlaagrile, laagrite projektsioonipind on 25,94 ruuttolli, väntvõlli kaela läbimõõt — $2\frac{1}{2}$ jne., nagu seda näitab allpool toodud võrdlustabel viie masina kohta. Mis puutub „Graham Paige'i“ välimusse,

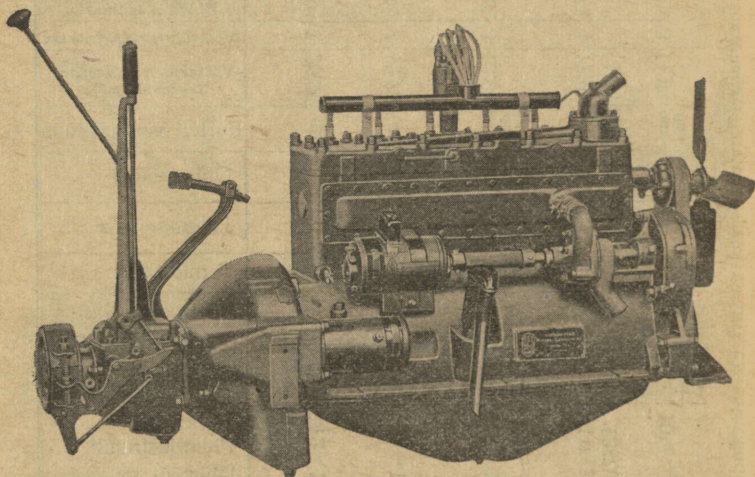
Firma	Auto mudel	Mootori pidurdusvõimsus ja sellele vastav tiirude arv minutis	Silindrite arv	Väntvõlli laagriskaala läbimõõt tollides	Väntvõlli raamlaagrite arv	Väntvõlli raamlaagrite üldpindala sm ²	Karteri ventilatsioon	Õlitusseadis	Jahutusseadis	Termostaat	Küteteaine edasi-saatmine	Siduri tüüp	Pidurdustrumli läbimõõt tollides	Pidurid	Pidurduspind ruutollides	Šassii õlitus	Telgede vahe tollides	Kolvikäik mm	Kolvi läbimõõt mm	Sõidukorras masina keskmine maksumääraskus kg	Hind Tallinnas kroonides ¹⁾
Graham Paige	612	62 3200	6	2 ^{1/2}	7	25,94	on	sur- ve	pump	on	pump	ühe lamel- liga	12—12	hüdr.	154	sur- ve	112	114,3	76,2	1600	5650
Erskine	1929—6	43 3000	6	2 ^{1/8}	4	12,75	—	sur- ve	—	p u u d u b	vaa- kuum	ühe lamel- liga kuiv	11—11	meh.	178	sur- ve	109	114,3	69,8	1300	5800
Essex	Challen- ger	55 3600	6	2,2	3	12,94	puu- dub	prit- si- mine	—		vaa- kuum	ühe lamel- liga õli	11—11	meh.	109	sur- ve	110 ^{1/2}	114,3	69,8	1300	5500
Oldsmo- bile	1929—6	62 3000	6	2 ^{3/8}	4	17,96	on	sur- ve	—		pump	ühe lamel- liga	11 ^{11/16} — 13 ^{27/32}	meh.	244	sur- ve	113 ^{1/2}	104,8	80,9	1300	5800
Chevrolet	6—96	46 2600	6	2	3	11,87	puu- dub	prit- si- mine	—		pump	üle lamel- liga	10 ^{1/2} —11	meh.	—	sur- ve	107	95,2	84,1	1300	4650

¹⁾ Hinnad on saadud suusõnalisel järelepärimisel vastavatel autoesindustelt.

siis selle kasuks kõneleb asjaolu, et „Graham Paige“ sai tänavusel Berliini autode iludusvõistlusel esimese auhinna.

1928. aasta „Graham Paige'i“ mudelite varjuküljeks võiks nimetada ehk asjaolu, et raamistik võrreldes auto oma raskusega osutub veidi nõrgaks. Kuid 1930. a. mudelites on need puudused kõrvaldatud.

Joonistel 164 ja 165 on toodud „Graham Paige'i“ mootori üldvaated.



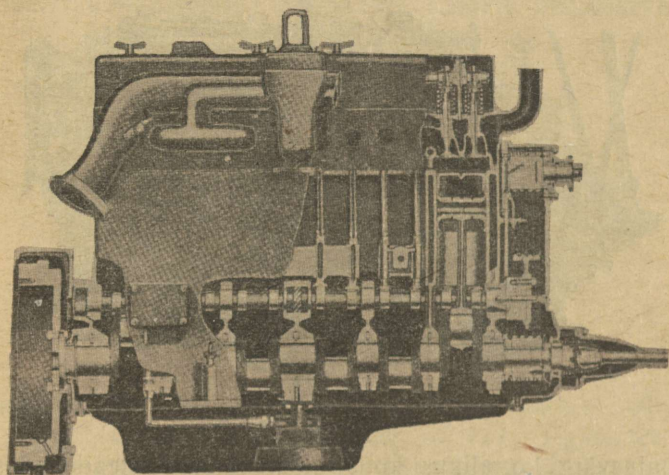
Joon. 165.

Peatume nüüd veomasinate juures. Aluseks võttes eeltoodud kaalutlusi vaatleme lähemalt autot mingi parema firma produktsioonist. Üldiselt võib tähele panna, et viimasel ajal on ka autode valmistamisel üle mindud sellele, et autovabrik ei hakka ise valmistama tähtsamaid mehhanisme, vaid tellib need spetsiaalvabrikutest, kus on palju suuremad võimalused igakülgeteks katsetamiseks ja produktsioonis muudatuste läbiviimiseks. Sääraselt valmistatud autod võrreldes teistega on harilikult palju suurema töötamiskindlusega ja kvaliteediga.

Üheks sääraseks vabrikuks on ka tuntud ameerika firma „Federal“, kus valmistatakse ainult veoautosid. Et

selle firma tehased juba kauemat aega on spetsialiseerunud veoautode ehituse alal, vaatleme selle tehase masinaid lähemalt, kuna ruumi vähesuse tõttu ei saa peatuda mitmesuguste teiste vabrikute saadustel. Kuna see tehas, nagu tähendatud, valmistab ainult veoautosid, võib selle tehase toodangus leida masinaid vastavalt igasugustele nõuetele, sest ehitatavate isesuguste šassiide arv tõuseb 112 peale.

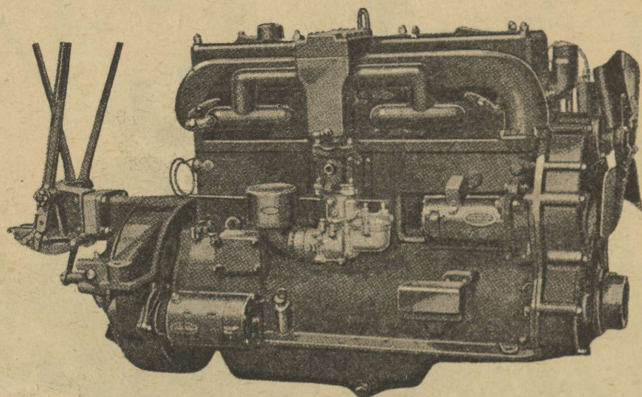
Üle minnes selle firma veoauto kirjeldusele, peatume lühidalt selle masina tähtsamate mehhanismide juures.



Joon. 166.

Enamik „Federal“-autodest on varustatud „Continental“-mootoritega, mis kehvastavad kaunis painduvaid kuue silindriga jõuüksusi (joonis 166). Väntvõll tugeneb seitsmele raamlaagrile. Nokkvõll toetub viiele laagrile ja veetakse ringi 50,8 mm laiuse ketiga. Sama kett veab ringi ka ventilaatorit, missugune asjaolu kindlustab ventilaatori tegevuse igasuguses olukorras, mida ei saa öelda rihmaga veo kohta. Ventiilseadiste asetus on kahe-sugune: väiksematel mootoritel asuvad ventiilid silindri-

ploki ühel küljel; suurematel on nad silindri kaanel ja viiakse tegevusse eeskujuliku hoovastikuga. Iga ventiilseadis on varustatud klappide elastsuse saavutamiseks kahekordse spiraalvedruga. Mootori õlitamine toimub pumbaga täissurvesüsteemis ja on varustatud kõigi nõutavate abiseadistega. Mootori jahutussüsteem töötab alumiisil veetorul asuva pumbaga. Siinjuures võib tähendada, nagu selgunud laboratoorsetest katsetest, et kestval ülekoormatusel ei esine mootori silindrite ega ventiilseadiste ülekuumenemist, missugune asjaolu on tingitud



Joon. 167.

jahutusvärgi korralikust konstruktsioonist. Kütteaine edasi-
saatmine karburaatorisse on väiksemate tüüpide juures läbi viidud vaakumsüsteemis, kuna suuremajooliste mootorite juures sünnib see pumbaga. Gaasistusseadis on varustatud õhufiltriga, aktseleeratsiooni- ja kütteaine soojus-
lise pihustusseadisega ning mootori koormatust automaatselt reguleeriva regulaatoriga, mis töötab imemistorus teotseva vaakuumi mõjul.

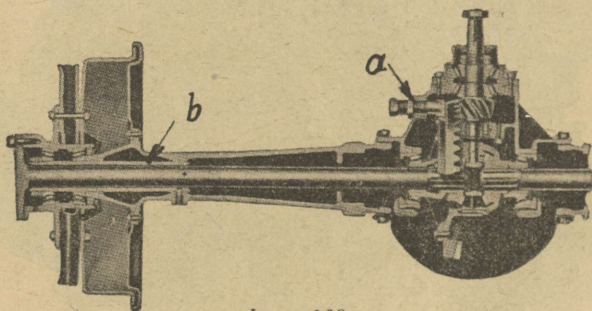
Gaaside süütamine toimub 6-voldilise patareiga. Suurematel mootoritel on ka veel magneeto.

Käivitaja ja dünamo on lahus; käivitaja ühendamine hoorattaga sünnib täiesti varjatud „Bendix“-ülekan-

dega. Hooratta hammasratta krants on hoorattalt mahavõetav. Omnibuste jaoks määratud masinad on varustatud erilisel võimsa valgustusseadisega.

Mootori tiirude arv kõigub 2400 ümber. Mootor arendab maksimaalse pöördejõu (tangentsiaaljõu) väntvõlli 1000 tiiru korral, mis eriti tähtis raskeveomasinatel — s. t. masina veojõud tõuseb mootori tiirude langemisel. Mootori üldvaade on antud joonisel 167.

Sidur kuulub õlita töötavate ühe lamelliga sidurite liiki ja on ühte asetatud hoorattaga. Siduri kestaga on liidetud neljakäiguline käigukast. Käikude ülekandevahe-



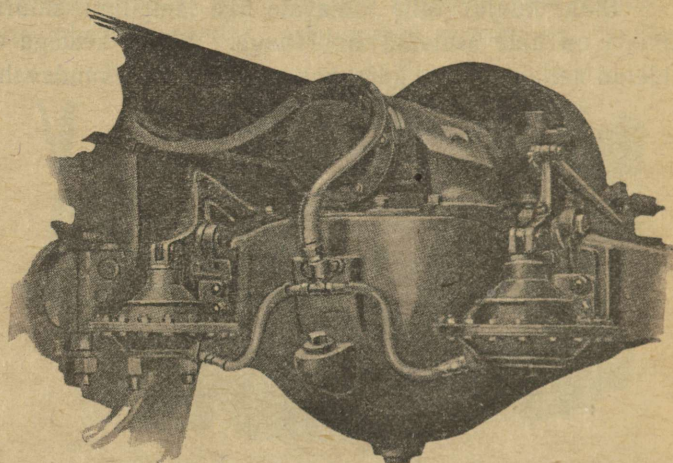
Joon. 168.

kord on järgmine: I käik — 6,40:1, II käik — 3,09:1, III käik — 1,69:1 ja IV käik — 1:1, tagasikäik — 7,82:1 (2¹/₂-tonnine auto). Suurematel masinatel on 7 edasi- ja 2 tagasikäiku, kusjuures vahekäikude lülitus toimub siduri kestaga ühte liidetud käigukasti abil, kuna peakäigukast on mootorist eraldi.

Differentsiaalikäigukasti ja kardaantõlli on laagerdatud koonilistele rulllaagritele, kusjuures kardaantõlli hammasrattas laagerdub mõlemast otsast — välispidine kahekordsetele koonus-rulllaagritele ja sisemine silindrilisele rulllaagrile. Vahendushammasrattaid on neli. Selleks et ära hoida igas differentsiaalis esinevat nähet — taldrik- ja kardaanhhammasratta hammaste eemaldumist üksteisest (lahtirõhumist), mis tingitud kogu differentsiaalisüsteemi elastsest

deformatsioonist järskudel ülekoormatustel, on differentsiaal varustatud erilise taldrikhammasratta tugiseadisega (joonis 168, *a*). Viimane võtab vastu järskudel tõugetel ja ülekoormatustel taldrik- ja kardaanhammasratta hammaste vahelise aksiaalse rõhumise, mille tõttu ära hoidub nimetatud juhtumel hammaste murdumine, valesti kulumine jne.

Tagumine sildtelg on valatud ühe plokinä terasest. Differentsiaali saab kerge vaevaga sildteljest välja võtta.



Joon. 169.

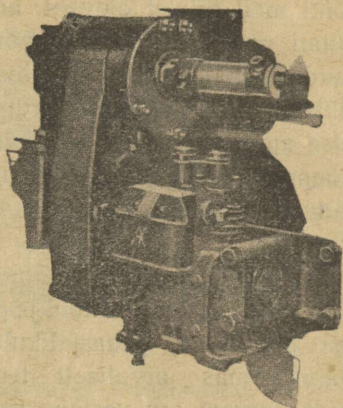
Poolteljed on koormamata, s. o. tagumised rattad ei tugene mitte pooltelgedele, vaid erilisele sildtelje kestale *b* (joon. 168), millele ratas laagerdub kahe koonusrulllaagri kaudu.

Vähemad tüübid on varustatud „Lockheed'i“ süsteemiliste hüdrauliliste neljarattapiduritega. Keskmise võimsusega masinatel on veel lisaks eriline vaakuumi mõjul töötav servo-abipidurdusseadis. Hüdraulilised pidurid viib tegevusse jalgpedaal, kuna käsipidur mõjub differentsiaali kaudu. Pidurid on täiesti tolmu ja pori eest kaitstud. Suurematel masinatel tarvitatakse membraanisüsteemilisi õhkpidureid, mille üldvaade antud joonisel 169. Pidurite

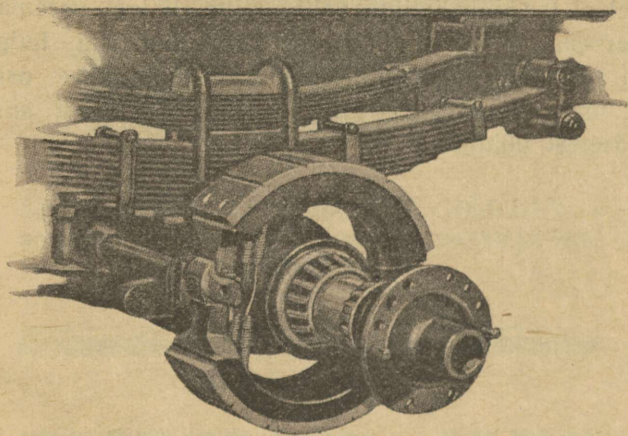
toiteõhk saavutatakse erilise kompressoriga, mis on monteeritud mootori külge, nagu näha jooniselt 170.

Auto raam toetub kuni kahetonnilise kandejõuga masinatel neljale harilikule poolelliptilisele vedrule.

Alates kahetonnilisest kandejõust on tagumised vedrud kahekordsed, s. o. kummalgi poolel asub üks abivedrü, nagu näha jooniselt 171. Tagumiste rataste tõukejõud kantakse raamistikule üle erilise seadisega, mille tõttu vedrude eluiga kui ka töötamise elastsus märksa tõuseb. Ka on masin va-



Joon. 170.



Joon. 171.

rustatud nelja hüdraulilise amortisaatoriga. Šassii õlitamine toimub surve all. Mis puhtub aga šassii raamisse, siis olevad selle tugevusmõõdeted jõuvankri kasutamise otstarbest.

* * *

Selles lühikeses peatükis ei ole küll üles loetud kõiki meil liikvel olevaid autotüüpe, vaid on piiratud ruumi puudusel ainult mõnede tüüpide juures umbkaudu samahinnaliste masinate hulgast. Käesolev peatükk ei tohi ega taha sugugi olla reklaamiks ühe või teise autofirma esindusele, vaid püüab aidata erapooletult lahendada auto valiku küsimust. Täpsemate tehniliste andmete võrdlemiseks on kavatsatud sama autori poolt eribrošüür.

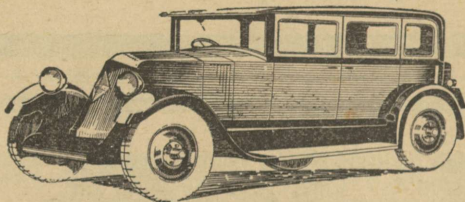
Üldiselt olgu nimetatud, et ka kõige paremal autol võib esile tulla omi rikkeid ja puudusi, tingitult mitmesugustest põhjustest, peaaegselt käsitseja oskamatusel, ja kogusummas arvuliselt teataval tüübil seda rohkem, mida suurem arv vastava firma autosid on liikvel. See on iseenesest ka loomulik ega tohiks kuidugi valearvamisele viia ühe või teise tüübi paremuse otsustamisel. Siiski aga peab kahjuks tähendama, et auto omandamisel ei lange pahatihti valik mitte kõige parema ja otstarbekohasema tüübi poole samahinnaliste hulgast, vaid palju halvema poole, olenevalt kaupmehe osavusest, maksutingimustest ning muudest mitmetest teistest kaudsetest põhjustest.

Alates 1902. a., mil

„RENAULT“

ehitas esimese auto, sammub ta alati
progressi eesotsas.

Veerand-aastasaja praktika ja kogemused on
väljendatud »RENAULT« automobiilides.



Üle maailma on nüüd tuntud, et »RENAULT«
automobiilid on tugevad, vastupidavad ja öko-
noomsed.

ESINDAJA:

FRIEDRICH JOHN

TALLINN, AIA TÄN. 10, TEL. 8-62, 3-43.

HANS FEIERBACH'I

VEDRUTEHAS JA MEHAANIKATÖÖSTUS
TALLINN, JAAMA TÄNAV 8. - - - KÕNETRAAT 304-04

Soovitan oma tööstuse saadusi ja töid:

Igat seltsi auto-, vankri-, käru-, koonus- ja spiraalvedrusid. — Koonus-, silinder- ja taldrik-hamasrattaid. — Malmist ja alumiiniumist kolbe. Silindrite puurimine erimasinal. — Väntvõllide lihvimine. — Igasugused treimis- ja freesimistööd. — Igasugused lukusepa-, sepa-, shveisimis- ja tsementeerimistööd. — Nõutavamad vedrud ja üksikud vedrulehed ladus alati saadaval.

Hinnad kauaaegse praktika, vastava sisseseade ja vahetali-tuse välisvabrikutelt tooresainete saamise tagajärjel väljas-pool võistlust. Töö kiire ja korralik. Töö eest vastutus.

TARVITAGE KODUMAA SAADUSII

Ilus, tugev, ökonoomne, võimas, ruumi-
kas, vastupidav, kiire ja odav auto on

„DODGE BROTHERS“

Headest on kõige paremad
B. F. GOODRICH'i AUTOKUMMID,
„ELEKTROL“-õlid ja autotarbed,

saadaval Eesti A.-S.

C. SIEGEL

TALLINNAS,

Uus tänav 2. Telef. 33-70.



J. RÄDIK'U

AUTO- JA MEHAANIKATÖÖSTUS
TALLINNAS, JÕE TÄNAV 26
(OMAS MAJAS). KÕNETR. 308-81.

ERIALA:

Kõiksugu autode, traktorite ja paadi-
mootorite parandus. Metallitreimine.
Hammasrataste freesimine ja tsemen-
teerimine. Metallilise autogeeniline kokku-
keetmine. Akkumulaatorite täitmine ja
parandus. Mehaanika- ja lukusepatööd.

Tellimised täidetakse kiiresti ja kor-
ralikult; hinnad väljaspool võistlust.

EESTI MINERAALÖLIDE TÖÖSTUS JA KAUPlus „ESTONAFTA“

TALLINN,
Viru tänav nr. 4
(Passaashis)
Telefon (2)16-91.



Tööstus ja ladu
Mayeri vabr. ruum.
Paldiski mnt. 29.
Telefon (2)32-94.

Müüb omast ladust:

Parimaid Vene ja Ameerika mineraalõlisisid ja vedelaid
mineraal-kütteaineid — masinaõli, silindriõli, värtnaõli,
petrooleumi, naftat, bensiini jne.

Omas tööstuses valmistatud spetsiaal-määreõlisisid ja
määreid — mitmesuguseid puhastatud ja ümbertöötatud
masinaõlisisid, mitmesuguseid autoõlisisid, mitmesuguseid mootori-
õlisisid, koorelahutaja-õli, vaseliin-õlisisid, turbiini-õlisisid, trans-
formaatori-õli, dūnamo-õli, kompressori-õli, puur-õli, villa-õli,
tavotti, vankrimääret, vedelat petroolseeppi jne.

Borovitshi shamottkive. - - - - Borovitshi shamottsavi.

Enneolemata headuses
kõvendatud
auto- ja mootorratta-

Inglise
kummid.

Müügil igas linnas ja alevis.

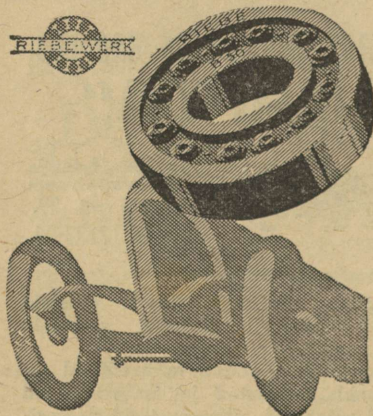


DUNLOP

Ainuesindaja ja vabrikuladu

CARL TAMMANN

TALLINN, Kentmanni 5. Tel. { ³¹⁻²⁵
(2) 31-25.



Autoosaid
Autotarbeid
Akkumulaatoreid
Kuullaagreid

KARL BERTRAM

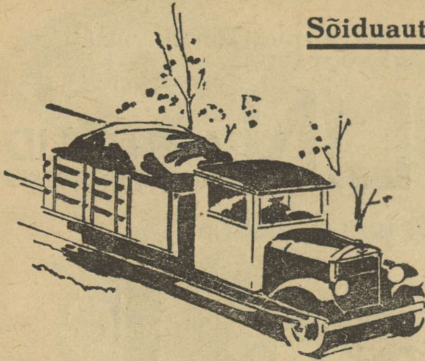
TALLINN, Vene turg 1, kõnetr. 306-15.

Telegrammi-aadress: »Auto«.

Sõiduaudod * Veoaudod

1—4 to.

Autobuse shassiid
kuni 20 ja 28 istekohta.



◆
Võimas 6-silindriline mootor; kroomniklise gust silindriplokk, mis seitse korda vastupidavam kui malmist; tugev tüüpidel — need

raam; vabaltkandev tagumine sild suurematel üksikud näited REO-autode ehitusest.

Ainuesindaja Eestis

Kaubanduse &
Tehnika kontor

ORION

Tallinn, Kaarli p. 9.
Tel. 212-76.

Auto tarbed



Tuntud automobiilid »Renault« ja »Graham Paige«

Suures valikus tagavara auto-osad ja -tarbed. / »Halda« ja »Argo« taksomeetrid. / Kuullaagrid. / Mootorrattad mitmest vabrikust. / Tuntud R. Stryk'i paadi- ja tööstusmootorid. / Ilmakuulsad jalgrattad »Royal Enfield«, »Dux«, »Indian« ja »Hermes«. / Goodyear auto- ja mootorrattakummid. / Auto-

ja mootoriõlid. / Eesti Jõubensiini ladu, müük vaadi- ja liitri viisi omast automaadist (Uuel turul). / Elektrimaterjalid. / Igasugused telefonisisseseaded. / Raadio-aparaate, suurim valik. / Rikalik sortiment osadest.

Hinnad mõõdukad. Maksutingimused soodsad.

GEORG LANE, Tartus, Promenadi 9.

— Kõnetr. 5-86. —

LÄBITUNGIVAL VAKUUM-VALMISTUSVIISIL
SAAVUTATUD

RIGOLIN-AUTOÕLID

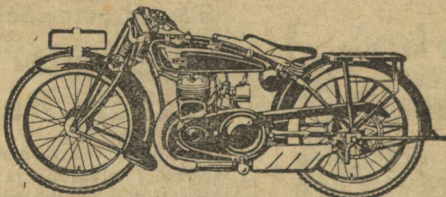
ON TUNNUSTATUD HEADUSEGA.

MINERAALÕLIDE TEHASED

A. OEHLRICH & Co.

RIIAS. ASUT. 1874. A.

PEAESINDAJA EESTIS JA SOOMES
MAXIMILIAN LECHT, TALLINNAS,
VANA KALAMAJA 7. TEL. 641.



Ladust saadaval ökonoomilised ja vastupidavad

D.K.W. mootorrattad

200, 300 ja 500 ccm.

D.K.W. automobiilid

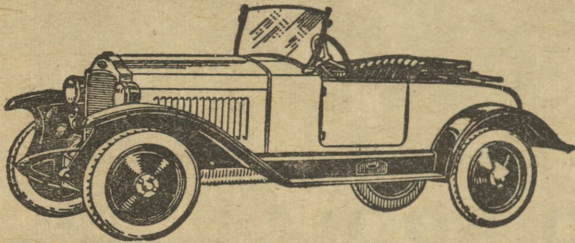
Ainuesindaja Eestis:

CARL TAMMANN

TALLINN, Kentmanni 5. Tel. } ^{31-25,}
(2)31-25.



Sõiduautod Veoautod



Cdav, tugev ja elegantne.

Peaesindajad:

FA. V. ENGEL & Ins. TH. HOESSEL

Tallinn, Pikk t. 45. Tel. 26-53.

Esindaja Tartus: P. LALL, Tartu, Promenadi t. 7.

AUTODELE



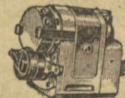
leiate Teie, kui mitte kõik, siiski suurema
osa oma tarbeist ja seda kindlasti pari-
maist vabrikust: Inglise

»HOFFMANN'i«

vabriku

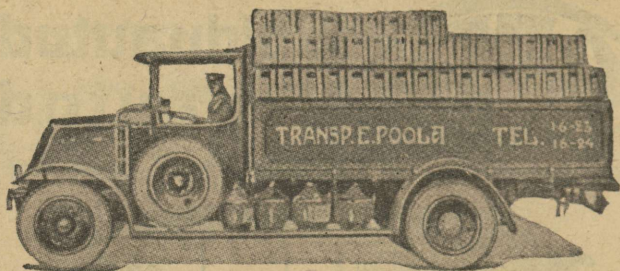
Kuul- ja rull-laagreid.

Tagavaraosadest mitmesuguseid HAMMASRATTAID, POOL-
TELGI, KOLBE, POLTE, PUKSE jne. jne.
TARBEID ja MATERJALE. Suur, mitme-
kesine valik, nagu: PIDURILINTE kõigis
mõõtudes, SÜÜTEK ÜÜNLAID, VASK-,
RAUD-, ALUMIINIUM - PROFIILE,
kunstnahka, auto katteriiet, LAMPE jne. jne.



K-m. LIER & ROSSBAUM

Viru tän. 7. TALLINN. Tel. 27-34.



Mööbli ja muude raskuste veoks on kõige kasulikum tarvitada
VEO AUTOSID

ED. POOLA I järgu
transport-firmast.

Kõik autod 4¹/₂ kuni 5 tonni kandejõuga, liiguvad õhukummidel,
mis võimaldab veetavate asjade tervelt kohaletransporteerimist.
Tellimisi võetakse vastu kauguse peale vaatamata igal kellaajal.

TALLINNAS, LAULUPEO TÄN. 22, tel. 306-23 ja 306-24.

O/Ü. „MOOTORI“

VEDRUTEHAS JA MEHAANIKATOOK ODA

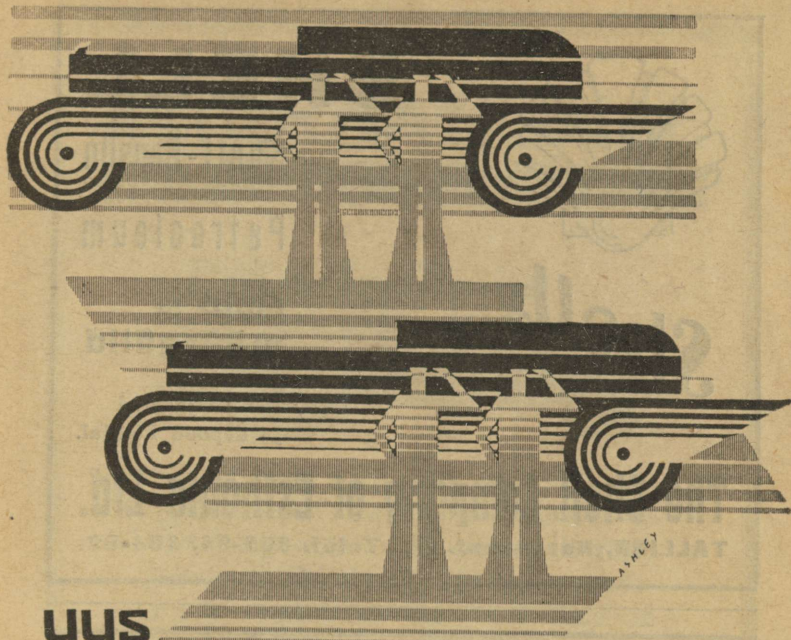
TALLINNAS, LUTRI TÄN. 48-a. TEL.: (2) 27-72.

LADUST IGAL AJAL SAADA SOODSATE HIN-
DADEGA AUTOVEDRUSID:

BERLIET, CHEVROLET, CHRYSLER, ESSEX, FIAT,
FORD, GR. BROTHERS, OAKLAND, OLDSMO-
BILE, RENAULT JNE. JA VEDRUDE ÜKSIKUID
LEHTI.

SPIRAAL-
JA IGASUGUSTE MASINATE VEDRUSID KÕIGE
PAREMAST ROOTSI VEDRUTERASEST.

ERISSESEADE SILINDRITE VÄLJAPUURIMI-
SEKS »STORMIZING«-MEETODI JÄRGI TÄPSEI-
MATE MÖÖTMISVAHENDITE ABIL.



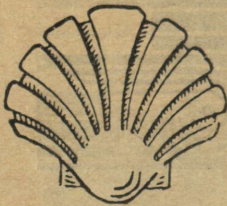
UUS

CHRYSLER 65

Tema kiirus on 100 kilomeetrit ja enam tunnis. Tema mootor on »Silberdom«, suure võimsusega kuuesilindriline masin, täiesti tasakaalustatud, väntvõll seitsme raamlaagriga. Tal on hüdraulised, seespoolsed, kaetud, tugevad ning vastupidavad pidurid. Kui ilus on Chrysler »65«, kui ta mööda libiseb tänaval. Uus saledajooneline radiaator. Madal, harmooniliste joontega karosserii ja porikaitseelauad — täiuslikkus, võluvas ilus. Autode uusim iludusideaal! Kas ei ole see masin, mida Teie ihaldate omale, mis on nagu loodud Teile? Ja minule? Külastage veel täna meie esindajaid ja vaadeldge Chryslerit »65«. On olemas kolm suurt kuuesilindrilist mudelit — Imperial'ist 80 L kuni Chryslerini »65«. Peale nende neljasilindriline Plymouth — ka Chrysler! Chryslerisõidukeid igat liiki ja iga kättesaadava hinnaga. Vaadeldge üksikuid mudeleid ärides. Kirjutage ja Teile saadetakse hinnakirjad kätte. Tehke tasuta proovisõit!

Peaesindaja Eestis: **A/S. Schilling & Volkmar**

TALLINN, Lai tän. 28. Kõnetr. 27-75.



Shell

SHELL

Shell-Bensiin

Petrooleum

Auto ja
määreõlid

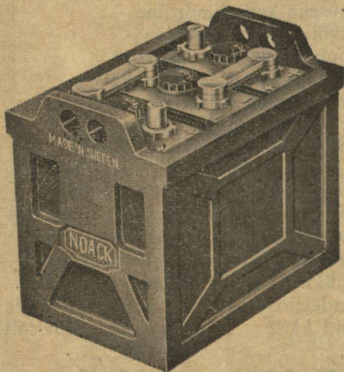
Bensiinjaamad
ja depood kõikjal.

The Shell Company of Esthonia Ltd.

TALLINN, Narva mnt. 10. Telef. 305-94, 304-02.

NORDISKA AGKUMULATOR FABRIKEN, MALMÖ

NOACK



Kindlaim startimine!

Tugevaim valgustus!

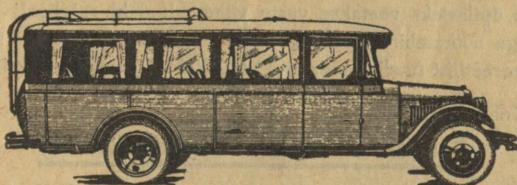
Suurim mahtuvus!

Autoakumulaator.

Iga autotüübile eriti
kohane akumulaator.

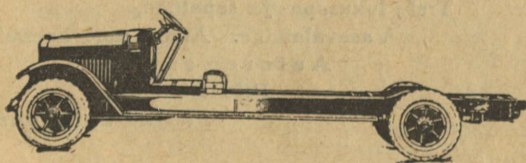
Esindaja Eestis: CARL WIEGAND, Tallinn, Lai 41, tuba 16.

INTERNATIONAL



Eeskujuliku konstruktsiooni ja kõrgeväärtusliku materjali tõttu leidub INTERNATIONAL-veoautosid ja -omnibuse igal pool, kus on suurimaid nõudeid sõidukite kohta.

Pika ea ja absoluutse usaldatavuse tagajärjel on INTERNATIONAL-autod tarvitamisel kõige odavamad.



Ainuesindaja Eestis:

Eesti Tarvitajate Reskühisus.

Tallinn, Lai tän. 39/41.

TARTU LINNA TÖÖSTUSKOOI

on omavalitsuse [ja riigi] poolt ülevalpeetav avalik kutsekool, mille õpilasteks võetakse vastu vähemalt 6 kl. algkooli haridusega noormehi. Õppeaeg kestab 3 aastat, milles iga nädal 18 teoreetilist tundi klassis ja 30 tegelikku töötundi töökodades.

Kooli juures on

AUTOJUHTIDE KURSUSED,

mis korduvad vajaduse järele ja kestavad 2—3 kuud. Kursustele võetakse kõiki soovijaid, kes loodavad õppusega valmis saada.

Edaspidi **kavatsusel automehaanika-osakond**, mille õpilasteks võiksid olla õppinud töölisel (või suurema vilumusega juhid); õppeaeg 1 aasta.

Kooli ja kursuste õppekavad saadetakse välja 15 sendi postmarkide vastu (kumbki).

Kooli töökojad on varustatud küllalt täielise sisseseadega ja **täidavad eratellimisi** igasugu puu- ja rauatöö alal.

Mööblid, sisseseaded, töldsepatööd,

Autokorpused,

Trei-, lukusepa- ja sepatööd,

Vasevalamine. Autogeenne keetmine,

Autoremont,

Pritslakkimine,

Soojad autokuurid.

KOOLI TÖÖKODADES

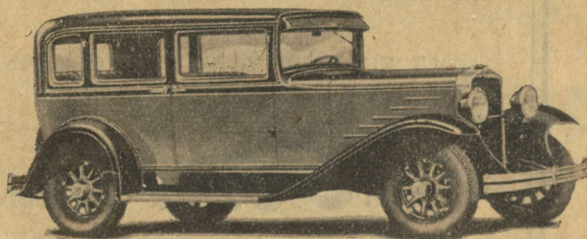
on vilunud meistrid ja üle paarikümne vanema valitud tööliste, peale selle üle saja õpilase. Omas majas sadulsepp ja maalerlakeerija, mille tõttu kogu autotööd koos saab teha.

Võimalik kõiksugu nõuete täitmine.



DURANT

— auto nimi sama vana, kui auto-tööstus. Õppige tundma seda vankrit. Proovige ta võrratut ühtlast võimsust, ta silmapilksel reageerimist, väledat kohaltliikumist, ta mäkke tõusmise jõudu.



Durant 6—14 Sedan.

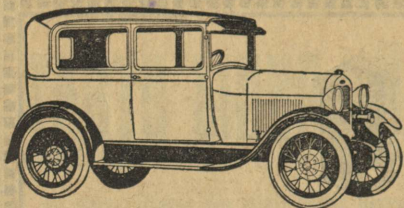
Vagane kere, vagane kummile asetatud võimas mootor, võnketasandaja, õhupuhastaja, bensiinifilter, väike bensiinikulu, surveõlitus, õlifilter, tugev raam, „teras-draulilised“ 4-rattapidurid, käsipidur transmissioonivõllil, hüdraulilised tõukekõrvaldajad, moodne kooskõlastatud ilu, kütkestavad värvid.

Durant-autode rida koosneb 4- ja 6-silindrilistest autodest kolme ja nelja edasikäigukiirusega.

Peaesindaja Eestis:

HEINR. LAGUS

Tallinn, Müürivahe tän. 16. Telef. 212-53.



OSTKE UUS FORD

EI OLE KAHTLUSTKI, ET UUS FORD, A-MUDEL, ON KÕIGE PÕHJALIKUMATE KATSETUSTE IMETELDAV TULEMUS JA SÄÄRANE SÕIDUK, MIS ANNAB TEIE RAHALE KÕIGE SUUREMA VÄÄRTUSE.

KÜSIGE
NEILT, KEL FORD AUTO JUBA OLEMAS.

Lincoln *Ford* Fordson

ESINDAJA EESTIS

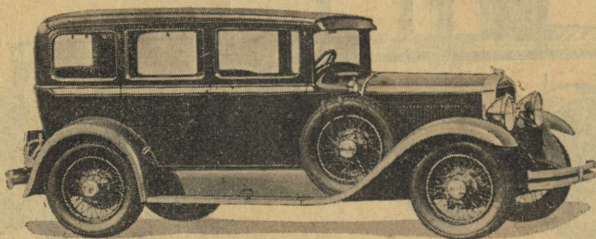
A./S. A. ROSENWALD & Co

TARTU, SUUR TURG 8, TEL. 300

OSAKOND VILJANDIS, V. TURG, TEL. 12



FORD-AUTODE JA FORDSON-TRAKTO-
RITE ERI-PARANDUSTÖÖKODA EESTIS
- - - TELEFON 1-32, TARTUS - - -



STUDEBAKER

ERSKINE

SUURIM KVALITEET — ODAVA HINNAGA.

BROCKWAY VEOAUTODE

headuse kohta saate parimaid andmeid
nende tarvitajatelt

Firestone

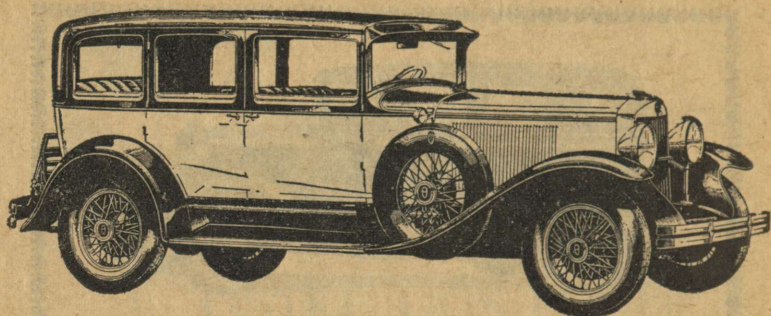


AUTOKUMMID

on kummikuninga H. S. FIRESTONE
töövili.

A.-S. SILVA

Tallinn, Merepuiestee 17
OMA KESKJAAM.



Automobiilid, millele uhkusega paneme oma nime.

Nendes sõidukites leiate väljendatud meie põhimõtted: peenemaitselise välimuse, täieliku komfordi, usaldusväärse ehituse, täiesti rahuldava käsitsusvõime ja olulise väärtuse kohta.

*Joseph B. Graham
Robert C. Graham
Ray A. Graham*

Esindaja Eestis:

FRIEDRICH JOHN

TALLINN, AIA TÄN. NR. 10.

Tel. 8-62.



CHEVROLET-AUTO

tundmaõppimine pakub ameti-
hele suurt huvi.

Uus 6-silindriline CHEVROLET
on mootori ja kogu ehituse suhtes
moodsa autotehnika täiuslikum
meistriteos.

Meie võimaldame Teile heamee-
lega uue CHEVROLETI tehniliste
paremuste tundmaõppimist.

CHEVROLET-AUTODE

ainuesitus Eestis:

J. PUHK & POJAD

peakontor:

TALLINNAS, Rannavärava puiestee 21.

Oma telefonikeskjaam.

Autoosakond:

PIKK TÄN. 39. — Telefonid 308-48, 2-48.

