


Ins. A. TALVISTE



**AUTO-  
DIISEL-  
MOOTORID**

JA

**HESSLMANNI  
MOOTORID**

RK  
PEDAGOOGILINE KIRJANDUS  
TALLINN

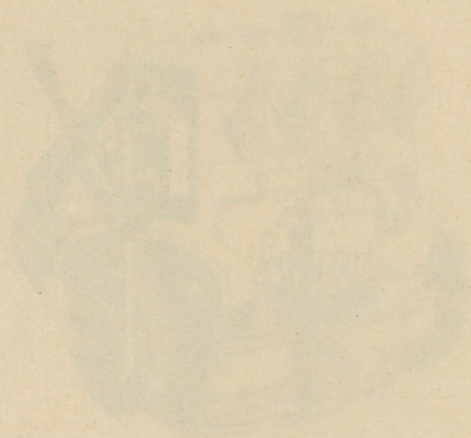


AUTO-DIESELMOOTORID JA HESSELMANNI MOOTORID

AUTO-DIESELMOOTORID

JA

HESSELMANNI MOOTORID



AL. PÄÄNÄTÄJÄ

PK PENNACOLINE KIRJASTO

TALVINI 1947

11064



ARH B - 15818

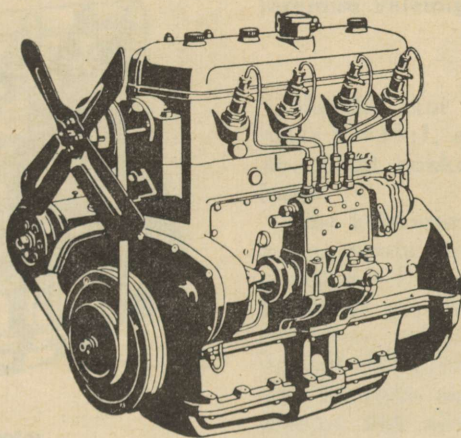
INSENER  
ARVO TALVISTE

*Auto-dieselmootorid.*

# AUTO-DIISELMOOTORID

JA

HESSELMANNI MOOTORID



II, TÄIENDATUD TRÜKK

RK PEDAGOOGILINE KIRJANDUS  
TALLINN 1941

1106 A. 72/2  
mg

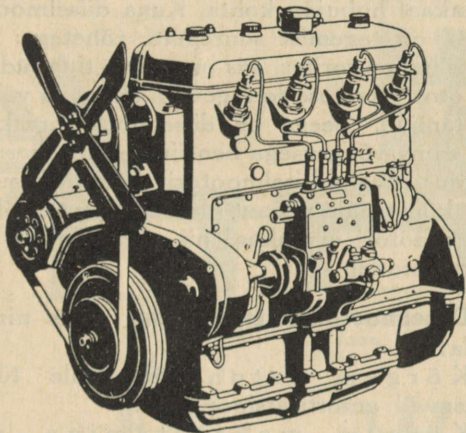


# Auto — diiselmootorid.

## DIISELMOOTORITE OMADUSI.

Autodiiselmootorite müügile ilmumisel kasutati neid peamiselt 5-tonnistel raskeveoautodel. Nüüd on diiselmootorid niivõrd täienenud ehituslikult ja suurt poolehoidu võitnud, et praegu varustavad paljud firmad diiselmootoritega nii 1½-tonniseid kergeveoautosid kui ka 10-tonniseid kolmeteljeli raskeveoautosid.

Võib ütelda, et raskeveoautod on peaaegu ainult diiselmootoritega varustatud. Diiselmootorite mahutamise katsed sõiduautodele on ka juba annud rahuldavaid tulemusi.



Joon. 1.  
Auto-diiselmootor.

Diiselmootoreid kasutatakse autodel nii kahe- kui ka neljataktilisi. Lahku lähevad nad bensiinimootoritest ainult sellega, et silindritesse ei imeta mitte valmis põlevsegu, vaid ainult puhast õhku, kusjuures kolvi jõudmisel ülemisse surnudpunkti pritsitakse põletis silindrisse.

Bensiinimootorites süüdatakse põlevsegu elektrisädeme abil; diiselmootorites aga surutakse õhk surutakti niivõrd tugevasti kokku, et see muutub kuumaks, nii et silindrisse pritsimisel põletis süttib õhu kuumusest.

Surutakti lõpprõhe on diiselmootoritel palju kõrgem kui bensiinimootoritel: ben-

siinimootoritel 5 kuni 8 at, diiselmootoritel aga 28÷35 at.

Bensiinimootorite kokkusurvemäär on 5:1 kuni 6:1  
Diiselmootorite „ „ 12:1 „ 18:1

Mootori **kokkusurvemääraks** nimetatakse arvu

$$\frac{\text{silindrimaht} + \text{survekambrimaht}}{\text{survekambrimaht}}$$

Kui nimetame:

$$\text{silindrimaht} = V_h,$$

$$\text{survekambrimaht} = V_c \text{ ja}$$

$$\text{kokkusurvemäär} = E,$$

siis võime väljendada kokkusurvemäära järgmise valemiga

$$E = \frac{V_h + V_c}{V_c}$$

Näiteks, kui diiselmootori kokkusurvemäär  $E=15:1$ , siis surutakse silindris oleva õhu maht kokku 15 korda vähemaks mahuks.

Õhu kokkusurumisel õhk kuumeneb. Seda võime tunda näiteks autoratta kummi täispumpamisel. Pumba ots ja õhulõdvik kuumenevad pumbas kokkusurutava õhu kuumenemise mõjul. Diiselmootori silindrisse imetud õhu kokkusurumine 12 kuni 18 korda vähemaks algmahust, kuumeneb kokkusurutav õhk niivõrd, et ta muutub hõõguvalt tuliseks. Kuna hõõguva õhu temperatuur on kõrgem kui põletise isesüttimistemperatuur, siis süttib silindrisse sissepritsitav põletis õhu kokkusurve kuumusest.

Näitena olgu esitatud mõnede põletiste isesüttimistemperatuurid:

bensiinil	420° C,
naftal	350° C,
petrooleumil	380° C.

Keskmiselt surutakse diiselmootorites õhk kokku 28 kuni 35 atmosfäärini, mis annab õhule temperatuuri 300° kuni 380° C.

Külma mootori käivitamisel kandub osa kokkusurutud õhu soojast külmadele silindriseintele, mille tõttu kokkusurutud õhu temperatuur langeb, ja silindrisse sissepritsitav põletis ei sütti.

Seepärast kasutatakse diiselmootorite käivitamisel **hõõgküünalaid**, mis elektrivoolu abil suurendavad kokkurusutud õhu temperatuuri, ja siis põletise süttimine toimub korralikult. Niipea kui mootor on käivitunud, peab välja lülitatama hõõgküünalde süütevool.

Mõnedel mootoritel on survekambril suurus reguleeritav. Käivitamiseks vähendatakse survekambril; seega saavutatakse kokkurusutavale õhule kõrgem temperatuur, sest õhk surutakse enam kokku. Kui mootor on käivitunud, reguleeritakse survekambril suurus normaalseks.

On soovitatav, et diiselmootori kokkurusvemäär ei oleks liiga kõrge, vaid ainult nii kõrge, et mootori töötamisel põletise põlemine toimuks korralikult. Liiga suur kokkurusvemäär kutsuks esile põletise põlemise (plahvumise) kõrge lõpprõhu, mis nõuaks tugevamat mootoriehitust. Mootor muutuks raskeks.

Põlemise lõpptemperatuur silindris on 1500° kuni 2000° C. Mootori täisvõimsuse saavutamiseks on väga olulised tegurid põletise sissepritsimise moment ja põletise põlemise kiirus. On tähtis, et põletise põlemisel tekkivad gaasid saaksid paisuda ja oma mõju avaldada võimalikult tervel töötakil. Selle saavutamiseks, kui põletis on täiesti süttinud kas juba kolvi seisundi hetkeks ülemises surnudpunktis või vaid natukene peale seda. Põletise sissepritsimoment evib diiselmootoritel sama tähtsust kui õige süütemoment bensiinimootoritel.

Kui põletis pritsitakse sisse liiga vara, tekitab see kolvile vastusurvet, mis vähendab mootori võimsust; kui aga põletis pritsitakse sisse liiga hilja, siis ei saa paisuvad gaasid avaldada oma mõju tervel kolvi teekonnal, mis omakorda vähendab mootori võimsust. Tähendab, diiselmootoritel on täisvõimsuse saavutamiseks õige sissepritsimomendi reguleerimine niisama oluline kui bensiinimootoritel süütemomendi reguleerimine.

Põletise sissepritsimomendid, samuti imemis- ja väljalaskeklapi avanemis- ja sulgumismomendid on vabriku poolt iga mootori kohta (olenevalt tüübist, tiirudearvust, klappidest jne.) määratud. Mootorite reguleerimisel tuleb kinni pidada vabriku eeskirjadest.

**Põletise sissepritsimine** toimub 5° kuni 40° vahel enne ülemist surnudpunkti, erandjuhtudel ka kuni 65° enne ülemist surnudpunkti.

**Sisselaskeklapp** avaneb 20° kuni 0° vahel enne ülemist surnudpunkti ning sulgub

30° kuni 60° vahel peale alumist surnudpunkti.

**Väljalaskeklapp** avaneb 30° kuni 50° vahel enne alumist surnudpunkti ja sulgub 0° kuni 20° vahel peale ülemist surnudpunkti.

Diiselmootori töötanud gaasid (põlemisjäägid) ei ole nii hädaohtlikud kui bensiinimootori töötanud gaasid, eriti tühikäigul, sest seal on alati õhku üleliia, mis ei võimalda põletise põlemisel tekkida vingugaasil (CO). Teatavasti on vingugaas mürgine, mille tõttu ei tohi mootorit käivitada kinnises garaazis.

Diiselmootori silindrisse imetav õhuhulk jääb ikka samaseks nii tühikäigul kui ka koormatusel. **Muutub ainult sissepritsitav põletisehulk.**

Autodiiselmootorite arengu algaastail tekitas raskusi diiselmootorite käivitamine, kuid ka see on kõrvaldatud praegu kasutatavate hõõgküünalde läbi.

Samuti tekitas raskusi diiselmootorite omakaal hobujõu kohta. Kuna diiselmootorites on tegemist suuremate rõhetega kui bensiinimootorites, siis on sellest tingitud ka mootori üksikosade tugevam ehitus ja väljatöötamine. Seega on diiselmootor raskem kui sama võimsusega bensiinimootor; see on põhjus, miks diiselmootorit hakati kasutama kõigepealt veoautodel, sest veoautol ei ole mootori enamaal nii väga oluline kui sõiduautodel.

**Diiselmootorite taamusteks** võiks nimetada:

Kõrgem ostuhind, mille tõttu tõusevad amortisatsioonikulud.

Kõrgem maksustamine, mis aga tasakaalustub tarvitatava põletise odavamusega.

Tugev ajoolisem käiviti, mis nõuab suuremat akupatareid (üleliigne raskus).

Vajab suuremat hoolt korrashoius ja asjatundlikumat käitlemist.

Raskem kaalult võrreldes samavõimelise bensiinimootoriga.

Kõrged surved töötakti ajal, mis vähendavad mootori iga.

Käsitsi käivitamine on võimatu, kui akupatareid on tühjustunud.

Väiksem kiirendus, s. o. diiselmootoriga sõiduk ei saavuta täiskiirust nii ruttu kui bensiinimootoriga sõiduk.

**Diiselmootorite eemustest** võiks nimetada:

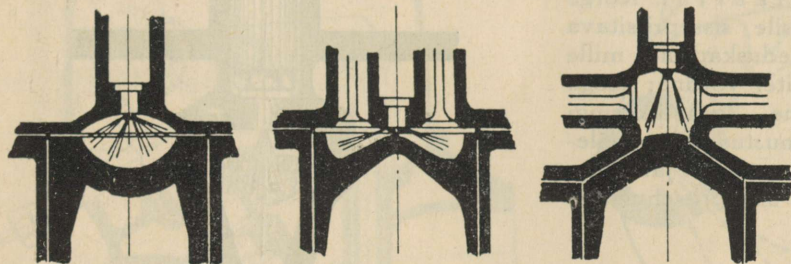


Väiksem põletisekulu: 180 kuni 220 grammi hobujõu kohta tunnis (bensiinimootoritel 210 kuni 240 grammi). See tähendab seda, et diiselmootoriga võib sama põletisehulgaga sõita enam kilomeetreid. Kui veel arvestada, et diiselmootorites tarvitatakse raskeõlisid, mille hind on palju odavam kui bensiini hind, siis on arusaadav, miks diiselmootorid leiavad eriti veomasinatena

üha enam kasutamist, hoolimata sellest, et diiselmootoritega varustatud veoautod on kõrgemalt maksustatud.

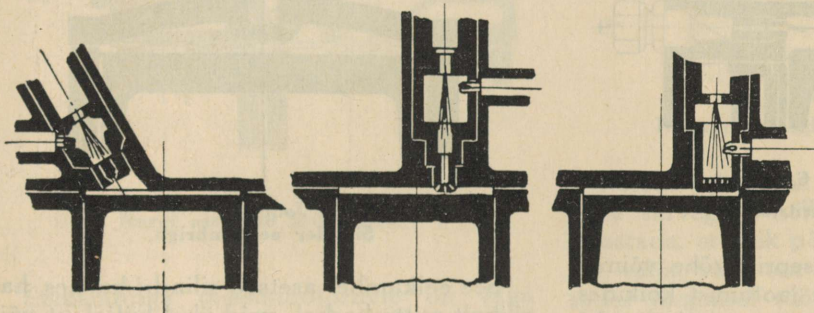
Raskeõlide tarvitamine diiselmootorites Diiselmootor ei vaja põletise süüteseadet, millel võib kergesti ette tulla riket (magneeto, süütepool, süüteküünlad jne.). kõrvaldab tuleoõhu, mis on omane bensiinimootoritele karburaatori süttimise näol.

### Diiselmootorite tüübid.



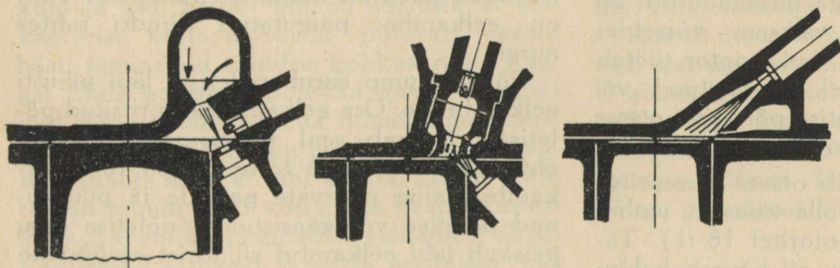
Joon. 2.

Otsese sissepritsimisega diiselmootorid. Põletis pritsitakse otseselt mootori silindri survekambris.



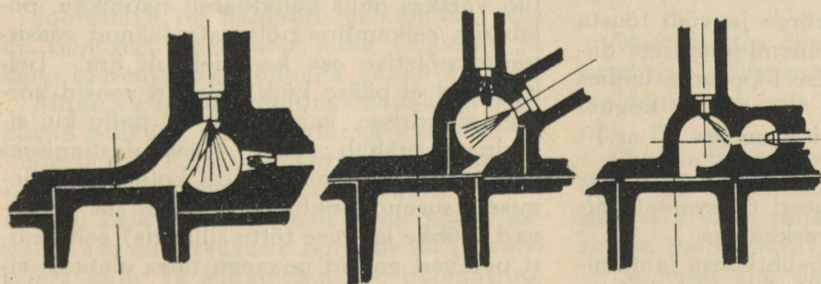
Joon. 3.

Eelkambriga diiselmootorid. Põletis pritsitakse silindrist eraldatud ruumi, „eelkambris“.



Joon. 4.

Õhukambriga diiselmootorid. Põletis pritsitakse silindriruumi, kuid osa satub, kaasakistuna kokkusurutava õhu poolt, „õhukambris“.

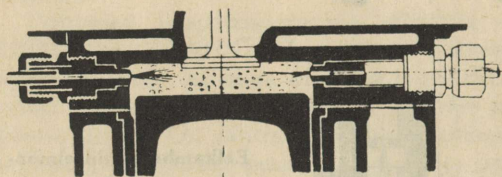


Joon. 5.

Seginemiskambriga diiselmootorid. Põletis pritsitakse silindrist eraldatud survekambris, „seginemiskambris“.

## OTSESE SISSEPRITSIMISEGA DIISELMOOTOR.

Põletis pritsitakse põletisepumba abil otseselt mootori silindrisse. Siin puudub eraldane seginemis- ja põlemisruum, vaid see toimub silindris eneses. Seetõttu on silindri ehitus lihtsam ja valmistamiskulud väiksemad. Kuid et põletise põlemine toimuks korralikult, peab see pihustatama erakordselt suure survega. Heaks pihustamiseks peab põletise sissepritsiterõhe ulatuma **300 kuni 500** atmosfääri ni. Kõrge sissepritsiterõhe kutsub esile sissepritsitava põletise suuremaid ebatiheduskadusid, mille suurus pole kõigil silindritel võrdne; seega mootori töö on ebaühtlane. Iga väiksemgi põletisepumba kolvi kriimustus mõne põletises leidunud kübemekese poolt ei jäta oma mõju avaldamata põletise sissepritsimisele.



Joon. 6.

Otsene sissepritsimine.

Madalam põletise sissepritsiterõhe võimaldab põletise ühtlasemat jaotumist kõikidesse mootori silindritesse igasugustel tiirudel.

Otsese sissepritsimisega diiselmootoril on põletisekulu natukene väiksem võrreldes teiste diiselmootoritega, kui mootor töötab täiskoormatusel. Osalisel koormatusel või tühikäigul ei toimu põletise põlemine otsese sissepritsimisega diiselmootorites korralikult.

Kokkusurveäär võib otsese sissepritsimisega diiselmootoritel olla väiksem, umbes 15 : 1 (eelkambriga mootoritel 18 : 1). Tähendab, õhku ei tarvitse nii kõvasti kokku suruda kui teistes mootorites. Kuid põletise põlemise lõpprõhe on kõrge ja võib tõusta kuni 100 at. Eel- ja segunemiskambriga diiselmootoritel on põlemise lõppsurve umbes 60 at ja õhukambriga mootoritel koguni 50 at. (Bensiinimootoritel umbes 30 at.)

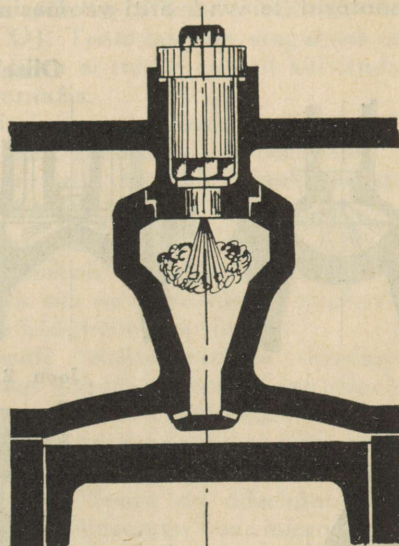
Otsese sissepritsimisega diiselmootori kõrge lõpprõhe nõuab mootori tugevamat ehitust, mis teeb mootori raskemaks.

Tingituna põletise ebaühtlasest jaotumisest mootori üksikute silindrite vahel, kõr-

gest sissepritsiterõhkest ja põlemise lõpprõhkest kasutatakse otsese sissepritsimisega diiselmootoreid automootoriks vähem.

## EELKAMBRIGA DIISELMOOTORID.

Eelkambriga diiselmootori silindri külge on ehitatud eriline põlemisruum, „eelkamber“, mis on silindrist eraldatud ühe või mitme väikeseläbimõõdulise kanaliga.



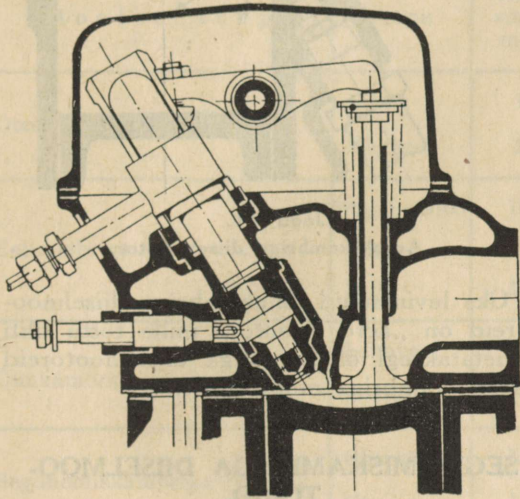
Joon. 7.

Silinder eelkambriga.

See eelkamber asetseb silindri kaanes, harilikult mitte keskel, vaid ühel küljel, et võimaldada paremat klappide asetamist. Tihti on eelkamber paigutatud silindri suhtes nurgi.

Põletisepump surub põletise läbi pihusti eelkambrisse. Osa eelkambrisse pritsitud põletisest hakkab seal kokkusurutud tulises õhus põlema. Selle tõttu tõuseb rõhe eelkambris ning põlevate gaaside ja pihustunud põletise või gaasistunud põletise segu paiskub läbi eelkambriga silindrist eraldavate kanalite silindrisse. Leides siin kokkusurutud värskes õhus küllaldaselt hapnikku, põleb siin eelkambris põlemata jäänud gaasistunud põletise osa ka täielikult ära. Eelkambrist ei pääse kõik põlevad gaasid korraga silindrisse, vaid ainult nii palju kui silindrisse mahub rõhke tasakaalustumiseni eelkambris ja silindris. Kui kolb liigub ülemisest surnudpunktist allapoole, siis pääsevad (rõhke languse tõttu silindris) eelkambrist põlevad gaasid peaaegu täies ulatuses silindrisse.

Selline järkjärguline põlemine ei ole kasulik, sest me ei saa põletise põlemise täit võimalikku rõhet üle anda kolvile, kuid selle eest on mootoril rahulikum käik nii täis- kui ka osalisel koormatusel ja tühikäigulgi. Seepärast leiab eelkambriga diiselmootor automootoriks rohkem tarvitamist, hoolimata sellest, et põletisekulu on pisut suurem.

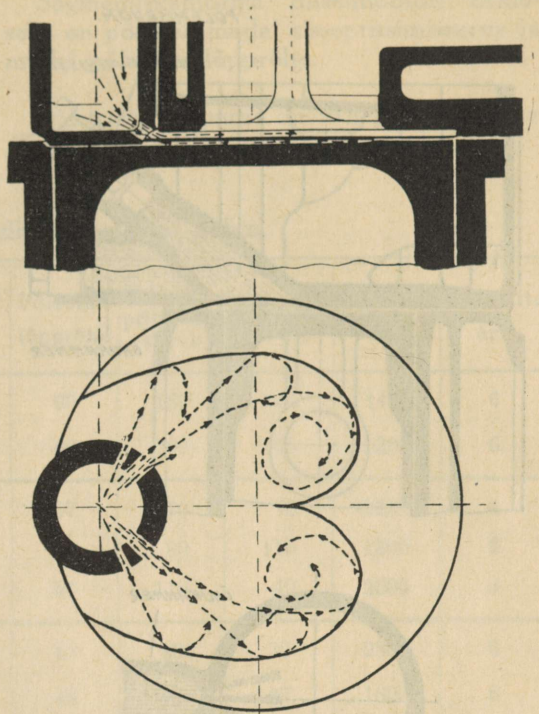


Joon. 8.  
Nurgi asetatud eelkamber.

Eelkambriga diiselmootoritele on väga oluline eelkambriga ühenduskanalite suurus, kuju ja asu. Sellest oleneb suuresti, et eelkambrist väljapaiskuvad põlevad gaasid hästi segunevad silindris kokkusurutud õhuga. Mida paremini põlevad gaasid segunevad silindris õhuga, seda rahulikumalt teostub põlemine. Vabriku poolt ehitatud ühenduskanalite kuju ei tohi muuta, ja kui mootor on tulnud lahti võtta, siis peab mootori kokkupanemisel jälgima, et eelkambriga ühenduskanalid satuksid samasse asendisse, mis vabriku poolt on määratud.

Joonisel 9 on näidatud eelkamber, mis on silindriga ühenduses kahe väiksema ja kahe suurema läbimõõduga kanali kaudu.

Mitmesuguse läbimõõduga kanalitest paiskuvad põlevad gaasid erineva kiirusega silindriruumi. Erinevate kiirustega eelkambrist väljapaiskuvad gaasijoad segunevad paremini. Sellele aitab omalt poolt kaasa kanalite asu mitmesuguste nurkade all ja kolvi põhja kuju ta südamekujulise põlemisruumiga.



Joon. 9.  
Põlevate gaaside hea segunemine.

Põletis pritsitakse eelkambrisse 70—100-at-se survega. Eelkambriga puuduseks võib nimetada, et kõik põletis ei paisku eelkambrist välja, vaid osa jääb eelkambrisse, kutsudes järgmisel töötaktil seal esile varajase süttimise. Samuti suurendab eelkamber kiirgamissooja kadusid.

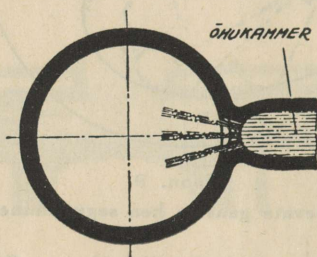
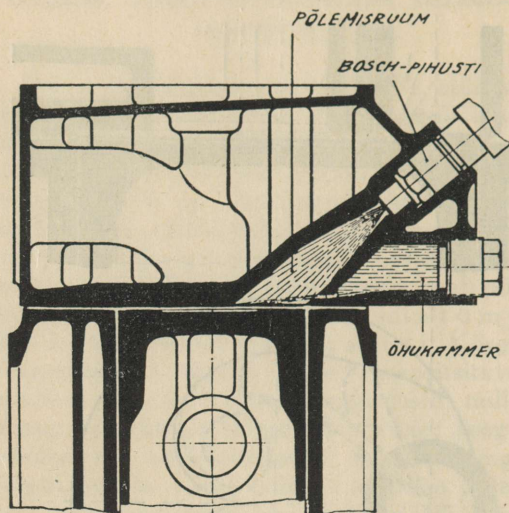
Külma mootori käivitamine on raskendatud, sest sissepritsitav põletis satub eelkambriga külmadele seintele; seepärast kasutatakse eelkambriga mootorite käivitamiseks hõõgküünlaid. Eelkambriga diiselmootoritel kasutatakse kõrgem kokkusurvemäär (18 : 1) nõuab tugevamat käivitiit.

### ÕHUKAMBRIGA DIISELMOOTORID.

Õhukambriga diiselmootoritel on, nagu eelkambriga diiselmootoritelgi, peasilindrist eraldatud osa, mis nimetatakse „õhukambriks“.

Õhukambriga diiselmootor erineb eelkambriga diiselmootorist selle poolest, et siin ei pritsita põletis silindrist eraldatud ruumi, vaid silindri surveruumi.

Surutakti ajal silindris kokkusurutav õhk voolab läbi õhukambrikanalite õhukamb-

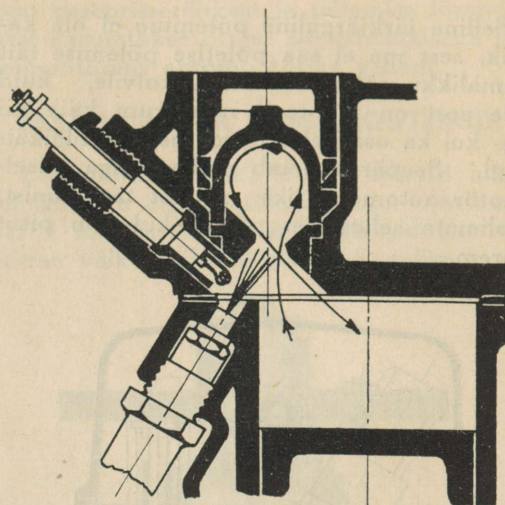


Joon. 10.

Kõrvalõhukambriga diiselmootor.

risse. Kuna põletise sissepritsimine silindrisse algab, enne kui kolb on jõudnud ülemisse surnudpunkti, siis võtab õhukambrisse voolav kokkusurutud õhk osa põletist õhukambrisse kaasa. Voolates läbi õhukambrikanaali soojeneb õhukambri õhk rohkem kui silindri surveruumis kokkusurutav õhk; seetõttu põletiseosakesed, mis satuvad õhukambrisse, süttivad kergemini. Põletise süttimisel tõuseb rõhke õhukambris, mistõttu põlevad gaasid paiskuvad õhukambrit välja silindri peapõlemisruumi ning kohtavad väljapaiskumisel kolvi poolt kokkusurutava õhu ja sissepritsitud põletisesegu vastuvoolu. Tekib intensiivne põlevsegu segunemine. Tegelikult õhukamber ei puhu välja õhku, nagu võiks järeldada ta nimetusest, vaid põlevaid gaase.

Õhukambriga diiselmootorite põlemise lõpprõhke on madalam ( $50 \div 55$  at) ja põletisekulu pisut väiksem kui eelkambriga mootritel; mõnel mootril on põletisekulu peagu niisama väike kui otsese sissepritsimisega mootritel.



Joon. 11.

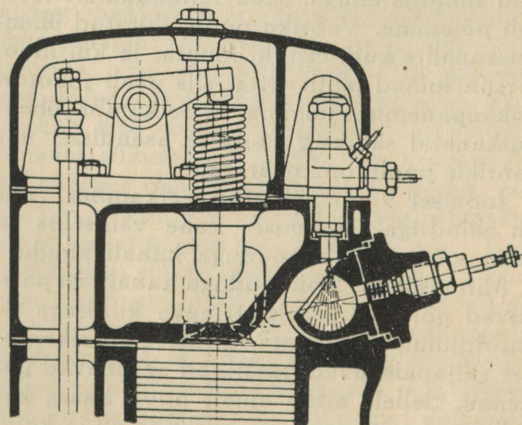
„Acro“-kambriga diiselmootor.

Üks levinumaid õhukambriga diiselmootoreid on „acro“-mootor, mille tõttu tihti nimetataksegi õhukambriga diiselmootoreid „acro“-kambriga mootoriteks.

### SEGINEMISKAMBRIGA DIISELMOOTORID.

Siin kasutatakse mootori silindrist eraldatud ruumi — „seginemiskambrit“, mille ehituslik kuju annab kolvi poolt surutakil kokkusurutavale õhule tugeva ringjoalise liikumise.

See tugev õhu ringjoaline liikumine võtab enesega kaasa seginemisruumi pritsitava põletise, tekitades põletise ja õhu intensiivset seginemist madalamategi põletise sissepritsimissurve puhul.



Joon. 12.

Seginemiskambriga diiselmootor.

Kuna põletis pritsitakse silindrist eraldatud ruumi — seginemiskambrisse, siis pole karta põletise sattumist silindriseintele, kus ta segineks määrdõliga, mis ühest küljest rikuks määrdõli ja teisest küljest oleks põletise asjatu rajskamine, sest ta ei anna meile tööd mootoris põledes.

Seginemiskambriga diiselmootori eemuseks on põletise madal sissepritsimissurve ja madal põlemise lõpprõhe.

Põletisekulu suurus on vahepealne eel- ja õhukambriga diiselmootorite omale.

### Andmeid mõnede autodiiselmootorite kohta.

Mootori tüüp	Firma	Kokkusuuremäär	Põlemise lõpprõhe	Sissepritsimissurve	Võimsus P S	Tiirude arv	Silindrite arv
Otsese sissepritsimisega . . .	MAN	14	60	150	140	1400	6
	Maybach	13	60	300	150	1300	6
Eelkambriga . . . . .	Büssing NAG	16,5	57	70	70	2200	4
	Deutz	17,6	45	80	110	1500	6
	Hill	16	57	110	40	2000	4
Õhukambriga . . . . .	Lanova	12	45	80	70	2800	6
	Saurer	15,5	46	90	97	1800	6
Seginemiskambriga . . . . .	Oberhänsli	14	40	85	55	2200	4
	Vomag	14	45	75	60	1600	6

### PÕLETISE ETTEANDMINE.

Põletise etteandmine põletisepaagist diiselmootori põletisepumbale võib toimuda kahel teel: a) isevoolumisi või b) pumba abil.

#### Etteandmine isevoolumisi:

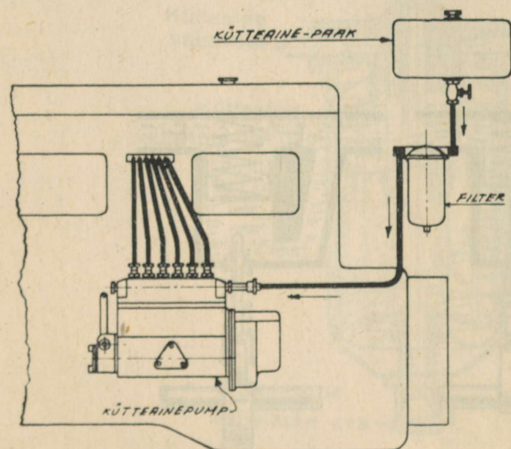
Põletise etteandmisel isevoolumisi asetseb põletisepaak põletisepumbast kõrgemal, kust

põletis omaraskusel valgub läbi filtri põletisepumpa. Põletisepaak peab asetsema vähemalt 0,50 m põletisepumbast kõrgemal, et viimane saaks korralikku juurdevoolu. Sellise etteandmisviisi taamuseks on see, et 1) ehituslikel põhjustel on raske paigutada põletisepaak autos tarvilisele kõrgusele põletisepumbast; 2) teede kallakused mõjutavad põletise etteandmist, sest sõitmine kallakustel kutsub esile rõhkekõrguse kõikumist põletisepaagis, mis mõjutab pumba tegevust ebasoodsalt; 3) isevoolumine ei võimalda põletise põhjalikku puhastamist filtriga (joon. 13).

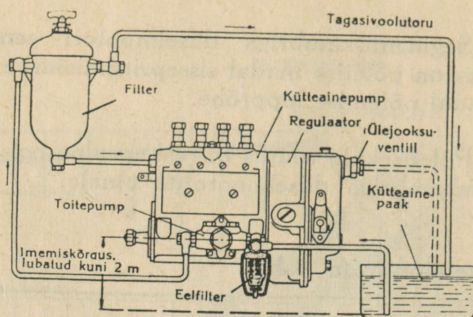
Põletise etteandmist isevoolumisi kasutati odavuse pärast. Nüüd on üle mindud põletise etteandmisele pumbaga, mis on küll kallim, kuid selle eest kindlustab põletise ühtlast etteandmist.

#### Etteandmine pumba abil:

Põletise etteandmine pumba abil toimub järgmiselt: Eriline etteandepump imeb põletist põletisepaagist läbi eelfiltri ja surub läbi puhtafiltri põletisepumpa.



Joon. 13.



Joon. 14.

Põletisepaak asetseb põletisepumbast madalamal (joon. 14).

Etteandepump on harilikult ehitatud põletisepumba külge ning saab sellelt aju. Etteandepump võib olla membraanpump, kolbpump või elektriline pump.

Eelfilter hoiab põletises leiduvad suuremad mustusekübemed tagasi. See koosneb peenest vask-sõelast, mis asetseb klaasanumas.

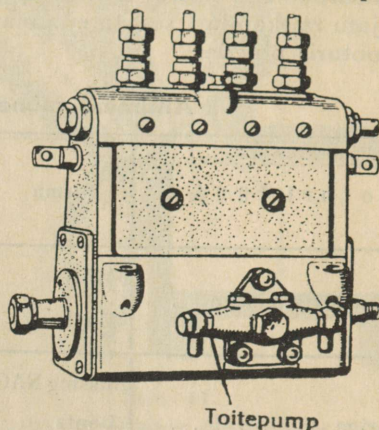
Puhta filter eraldab põletisest kõige väiksemadki kübemed. Siin põletis surutakse läbi tiheda riide.

Etteandepumba poolt etteantav üleliigne õli voolab puhtafiltrist tagasivoolutoru kaudu tagasi põletisepaaki.

**Boschi etteandepump** on põletisepumbale külge ehitatud (joon. 15) ning saab aju põletisepumba nõukvõllilt.

Kuna mootori vajab kord vähem kord rohkem põletist, olenevalt koormatusest, siis peab etteandepumpki suutma juhtida tarviduse järel kord vähem kord rohkem põle-

tist põletisepumpa. Boschi etteandepumbaga saavutatakse see sellega, et etteandepumba kolb võib maha jääda teda liigutavast tõukurist. Tähendab, etteandepumba kolb liigub edasi-tagasi ainult nii palju, kui



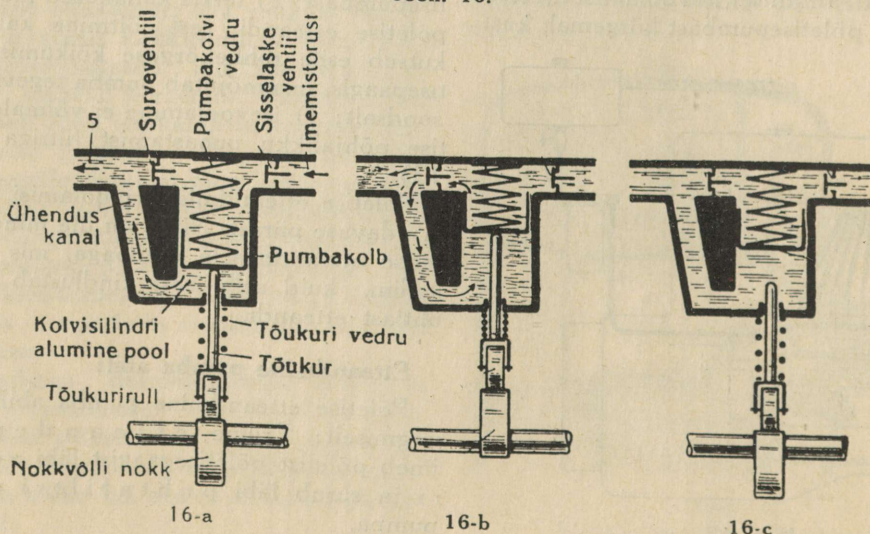
Joon. 15.

Boschi põletisepump külgemonteeritud etteandepumbaga.

on tarvilik nõutava põletis hulga surumiseks põletisepumpa, kuid etteandepumba tõukur, mida liigutab põletisepumba nõukvõll, evib püsiva suurusega käigu, mis vastab maksimaalsele põletisvajadusele.

Pumba töötamine selgub jooniselt 16. (Joon. 16-a). Pumba kolb liigub alla kolvi vedru survele; seega imetakse põletis läbi sisselaskeventiili pumba silindrisse. Nüüd surub põletisepumba nõukvõlli nõuk tõukuri kaudu etteandepumba kolvi üles ja põletis voolab läbi suruventiili ja surutorustiku põletisepumpa (joon. 16-b). Kui mootori põ-

Joon. 16.



16-a

16-b

16-c

letisetarvidus oleks ühtlane, siis töötaks selline etteandepump otstarbekohaselt. Kuna aga mootori põletisetarvidus on muutuv, siis peab etteandepump olema ehitatud nii, et ta saaks etteantavat põletisehulka muuta sõltuvalt mootori koormatusest. Boschi pumbas on selleks **ühenduskanal**, mis ühendab surutorustiku etteandepumba kolvisilindri alumise osaga. See ühenduskanal töötab järgmiselt. Kui kolb liigub oma vedru mõjul alla (joon. 16-a), siis ta surub põletise, mis ühenduskanali kaudu pääseb kolvisilindri alumisse ossa, tagasi surutorustikku. Seega surutakse põletist põletisepumpa ka siis, kui etteandepumba kolb liigub allapoole. See hoiab põletise ettevoolusurve põletisepumpa ühtlase.

Tarvitab mootor vähem põletist, kui etteandepumba kolb suudab anda, siis seda reguleerib ühenduskanali ja kolvivedru koostöö: kolvi ülesliikumisel üleliigne õli voolab kolvisilindri ülemisest osast ühenduskanali kaudu kolvisilindri alumisse ossa (joon. 16-b), sest seal puudub vasturõhe. Järgneval kolvi allaliikumisel surub vedru kolvisilindri alumisest osast põletist surutorustikku, kuid kolb liigub vedru surve all ainult niipalju allapoole, tähendab, annab ainult nii palju põletist, kuni kolvivedru surve tasakaalustub surutorustikus valitseva rõhkega. Tähendab, etteandepumba kolb jääb peatuma kuskil vahepealse seisus; tõukur aga liigub oma vedru surve allapoole kuni nükkseib võimaldab, jättes kolvi maha; järgneval üleskäigul tõukur ulatub jälle vastu kolbi ja lükkab selle üles (joon. 16-c). Sellega on täidetud nõue, et põletisepumpa juhivad põletisehulk muutub sõltuvalt mootori koor-

matusest ja et põletisepumpa etteantav põletis on alati ühtlase surve all (etteandepumba kolvi vedru surve all).

### Eelfilter.

Et vältida suuremate mustusekübemete sattumist etteandepumpa, asetatakse etteandepumba imitorustikku eelfiltriks metallsõel. Eelfiltri võib kinnistada põletisepumba külge eri osana, kuid ta võib olla etteandepumbagi küljes. Metallsõela peab vahetevahel puhastatama.

### Puhtafiltrid.

Et põletist puhastada kõige väiksematestki mustusekübemetest, mis võiksid kriimustada põletisepumba silindreid ja põhjustada ebatihedust pihustites, asetatakse etteandepumba surutorustikku puhtafiltri.

Boschi puhtafiltri on ehitatud kas

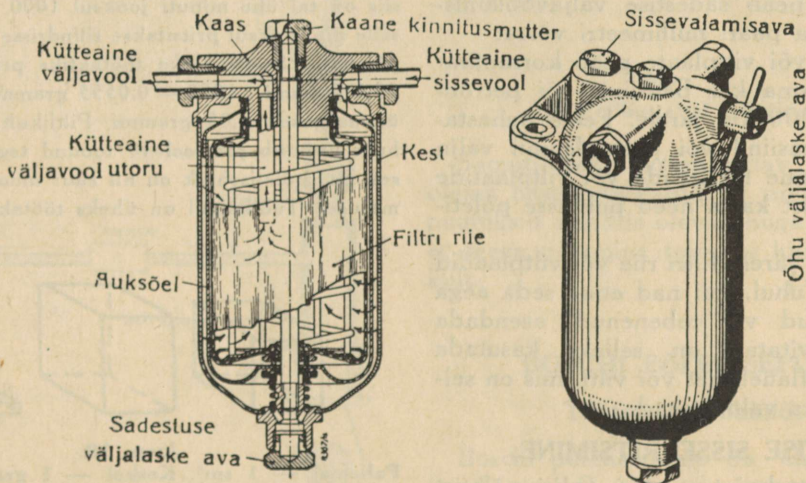
a) riiekott-filtrina (joon. 17) või

b) viltplaat-filtrina (joon. 18).

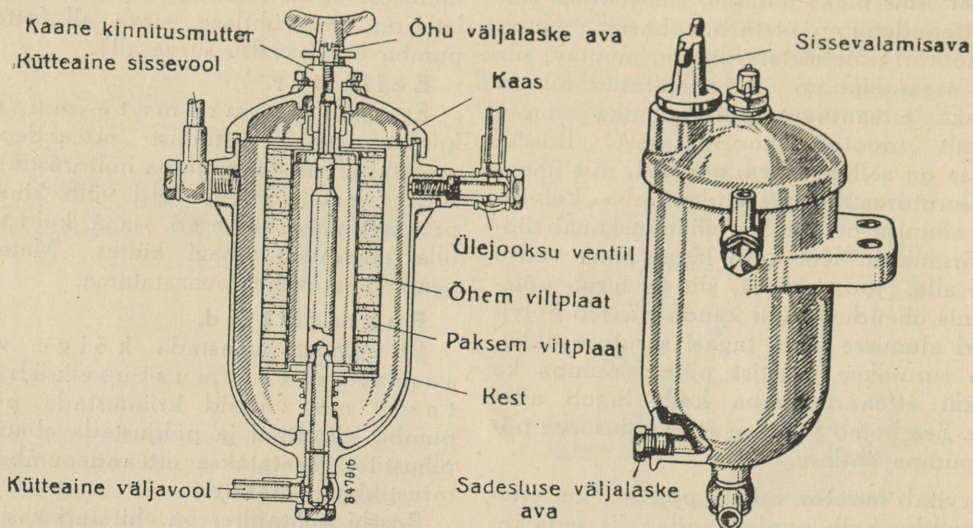
Riiekott-filtri koosneb plekkkestast, milles asetseb tiheda flanellriidega ümbristatud mulgustatud plekist sõel. Etteandepump surub põletist filtrisse. See peab läbima tihedat flanellriidet, mis püüab kinni kõik põletises leiduvad kübemekesed, enne kui satub läbi mulgustatud sõela filtri keskpaika. Siit puhtana ta pääseb väljavoolu kaudu põletisepumpa.

Viltplaat-filtri koosneb plekkkestas asetsevaist viltplaatidest, mis on laotud üksteise peale, õhem ja paksem vaheldumisi.

Põletis peab läbima viltplaadid, mis püüavad kinni kõik tas leiduvad mustusekübemed. Puhastatud põletis pääseb põletisepumpa.



Joon. 17. Riiekott-filtri.



Joon. 18. Viltplaat-filter.

Puhtafiltritrel on ette nähtud esialgseks täitmiseks sisseevalamisava, mis on suletud kruviga.

Ülejooksuventiil hoiab ära, et filter ei saaks etteandepumba liiga suure surve alla, ja võimaldab üleliigsel õlil voolata tagasi põletisepaaki. Samuti saab põletises leiduv õhk, mis etteandepumba poolt suruti filtrisse, selle kaudu välja pääseda. Seega välditakse õhu sattumine põletisepumpa.

Uue puhtafiltri asetamisel mootorile või pärast puhtafiltri puhastamist peab see täidetama põletisega. Seejuures peab avatama õhu väljalaskeava kruvi; vastasel korral ei saa filtrit põletisega täita.

Sadestise väljalaskmiseks on filtritel all otsas ette nähtud vastav ava. Sadestise väljalaskmiseks peab sadestise väljavoolamiskruvi avatama paari millimeetri võrra.

Filtri riidet või viltplaate peab korrapäraselt puhastatama kas bensiinis või petrooleumis iga 2000 km järele. Peale puhastamist lasta bensiinil või petrooleumil välja nõrguda ja enne filtri riide või viltplaatide kohaleasetamist kasta need puhtasse põletisesse.

10.000 km järele filtri riide või viltplaadid uuendada. Juhul, kui nad enne seda aega on katki läinud või rebenenud, asendada uutega. Soovitav on selleks kasutada Boschi erilist flanellriidet või vilti, mis on selleks otstarbeks valmistatud.

### PÕLETISE SISSEPRITSIMINE.

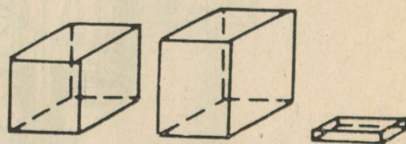
Et anda ettekujutust, kui palju põletist põletisepump surub korraga silindrisse ühe

töötakti kohta ja mis aja vältel, olgu see selgitatud järgmise näitega.

Oletame, et meil on 6-silindriline 100-HJ (hobujõuline) 4-taktiline diiselmootor, mis teeb 2000 tiiru minutis.

Keskmiselt tarvitab diiselmootor 200 kuni 220 grammi põletist hobujõu kohta tunnis. Oletame, et mootor kulutab 200 grammi põletist hobujõu kohta tunnis. Seega mootor kulutab 100 HJ  $\times$  200 grammi = 20.000 grammi tunnis. Tähen-dab, mootoris pritsitakse tunni jooksul 20.000 grammi, s. o. 20 kg põletist.

Kuna meil on 6-silindriline mootor, siis saab iga silinder 20.000 gr : 6 = 3.333 grammi tunnis. Kuna tunnis on 60 minutit, saab iga silinder 3.333 grammi : 60 = 55,5 grammi põletist minutis. Mootor teeb 2000 tiiru minutis; kuna ta on 4-taktiline, siis on tal ühe minuti jooksul 1000 töötakti ning selle aja jooksul pritsitakse silindrisse 55,5 grammi põletist. Seega igaks töötaktiks pritsitakse sisse 55,5 grammi : 1000 = 0,0555 grammi põletist ehk ümmarguselt 0,05 grammi. Piltlikult see põletisehulk kujutub joonisel 19 toodud tegelikus suuruses. See põletisehulk on nii suur mootori täiskoor-matusel. Tühikäigul on üheks töötaktiks tarvisi-



Joon. 19.

Pahemäl — 1 sm<sup>3</sup>. Keskel — 1 gramm põletist. Paremäl — põletise hulk ühel sisseepritsimisel — 0,05 gr.



nev põletisehulk veelgi väiksem ja võib olla alla 1 kantmillimeetri, s. o. nõõpnõelapea-suuruse hulga.

Tühikäigul algab sissepritsimine silindrisse umbes  $5^{\circ}$ – $10^{\circ}$  enne ülemist surnudpunkti, täiskoormatusel aga  $20^{\circ}$ – $40^{\circ}$  enne ülemist surnudpunkti, olenevalt mootori tüübist, koormatusest ja tiirudearvust. Sissepritsimise vältus on tühikäigul umbes  $8^{\circ}$  kuni  $10^{\circ}$  ja täiskoormatusel kuni  $40^{\circ}$ . Oletades, et meie mootori sissepritse kestus on  $36^{\circ}$ , siis kulub selleks  $1/10$  tiiru aeg, sest täistiir on  $360^{\circ}$ . Meie mootori vältvõll teeb 2000 tiiru minutis, s. o.  $2000 : 60 = 33$  tiiru sekundis, ehk ühe tiiru tegemiseks vajab vältvõll  $\frac{1}{33}$  sekundit. Kuna sissepritsevältus on  $\frac{1}{10}$  tiiru ajast, siis toimub üks sissepritse  $\frac{1}{330}$  sekundi vältel.

Nagu sellest selgub, on üheks töötaktiks diiselmootoris pritsitav põletisehulk väga väike. Pealegi peab sissepritse teostuma ühe sekundi väga väikese murdosa vältel.

Kui veel arvesse võtta, et põletise sissepritserõhe peab olema väga kõrge (60–300 at), et ületada silindris valitsevat rõhet ja et suuta mootori silindris kõvasti kokkusurutud õhus põletist hästi pihustada, siis võime endile ette kujutada, millise täpsusega põletise juurdeandmise seadis peab

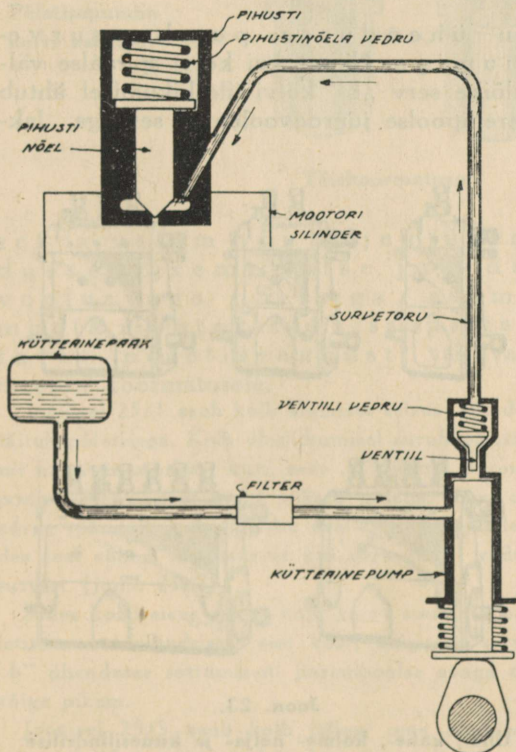
olema ehitatud. Seda nõuet suurendavad omalt poolt veel mootoris valitsevad kõrged temperatuurid ja mitmesilindriliste mootorite puhul nõue, et kõikidesse silindritesse peab põletist pritsitama võrdsetes hulkades. Samuti peab põletise sissepritseseadis võimaldama sissepritsitava põletisehulga muutu vastavalt koormatusele: on jõuvankril raske töö teha, siis vajab mootor rohkem põletist, töötab aga mootor tühikäigul, siis vajab ta põletist vähem.

Joonisel 20 on toodud põletise juurdeandmise skeem.

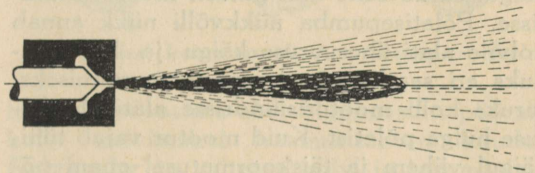
Põletis voolab põletisepaagist läbi filtri põletisepumpa. Põletisepumba kolb allaliikumisel imeb põletist pumbasilindrisse ja ülesliikumisel surub selle läbi ventiili pihustisse. Põletisepump surub põletise niivõrd tugevasti kokku, et see, rõhudes vastu pihustinõela otsa ja ületades pihusti nõelavedru survet, tõstab pihustinõela üles ja paiskub läbi pihustiava silindrisse.

Kuna autodiiselmootorid teevad 1000 kuni 2000 tiiru minutis, siis on sissepritse-aeg väga väikene. Eelpool toodud näites teostus sissepritse  $\frac{1}{330}$  sekundi vältel.

Suurenevatel tiirudel ei tohi põletise paiskumine silindrisse sissepritse lõppemisel sündida nõrgemalt, vaid peab sündima koguni tugevamalt, et põletis hästi seguneks silindris juba põlevate gaasidega.



Joon. 20.



Joon. 21.

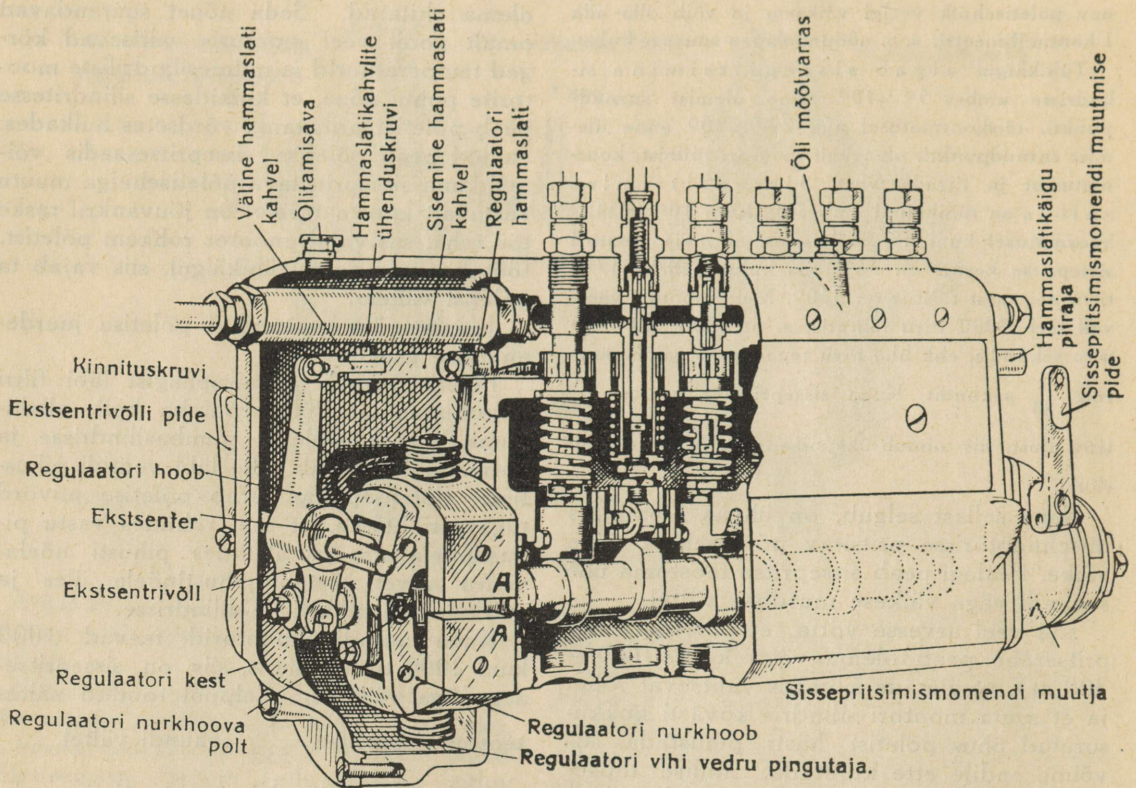
Hästi pihustatud põletisejuga.

Samuti peab sissepritsitav põletisejuga olema hästi pihustatud, et põletiseosakesed puutuksid silindris oleva õhuga hästi kokku, et seega põlemine toimuks kiirelt ja täielikult.

## BOSCHI PÕLETISEPUMP.

### Töötamise põhimõte.

Boschi põletisepump on ehitatud kolbpumbana. Pump evib iga mootorisilindri kohta üht kolbi, mis asetseb oma silindris



Joon. 22. Boschi kütteenepump.

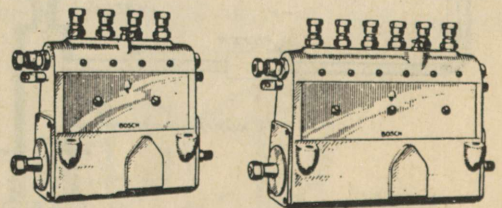
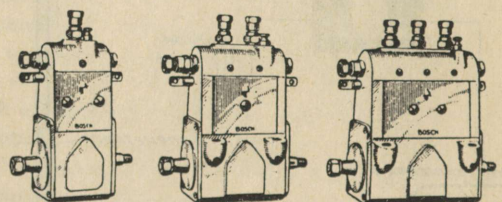
ja saab tõusuliikumist pumba nukkvõlli vastavalt nukkseibilt. Allakäigul imeb põletisepumba kolb põletist oma silindrisse ja üleskäigul surub selle läbi pihusti mootorisilindrisse. Põletisepumba nukkvõlli nukk annab kolvile alati ühesuuruse käigu ja kui puuduks eri seadis põletiseannuse muutmiseks, suruks kolb mootorisilindrisse alati ühesuuruse hulga põletist. Kuid mootor vajab tihikäigul vähem ja täiskoormatusel enam põletist. Seepärast peab pump olema nii ehitatud, et ta annaks põletist vastavalt mootori koormatusele.

### Põletiseannuse muutmise.

Boschi pumbal on annuse muutmise läbi viidud järgmiselt. Kolb allaliikumisel imeb põletist pumbasilindreid ümbritsevast ruumist läbi kahe juurdevooluava silindrisse. Ülesliikumisel suleb kolb mõlemad juurdevooluavad ja seejärel surub silindrisse jäänud põletishulga läbi suruventiili ja pihusti mootorisilindrisse.

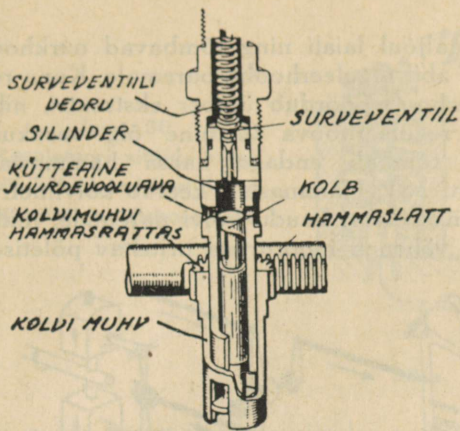
Pumbakolvil on spiraalne väljalõike, mis on nuudi kau-

du ühenduses pumba surve-ruumiga. Niipea kui kolvi spiraalse väljalõike serv „b“ kolvi ülesliikumisel ühtub parempoolse juurdevooluava servaga, lak-



Joon. 23.

Ühe-, kahe-, kolme- nelja- ja kuuesilindrilise mootori põletisepumbad.



Joon. 24.

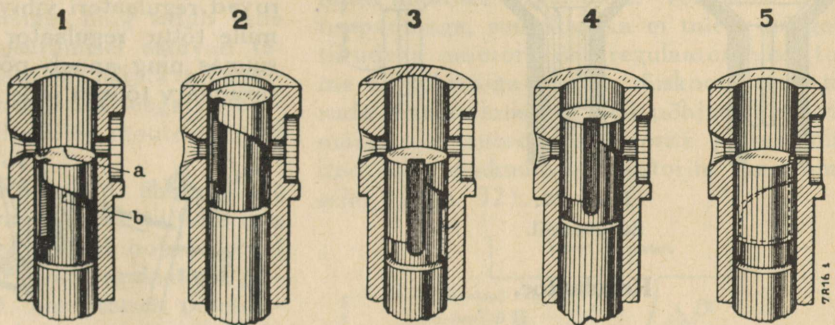
kab põletise sissepritsimine mootorisse, sest põletis pääseb kolvi nuuti ja spiraalset väljalõiget mööda parempoolse (joonisel) juurdevooluava kaudu pumba silindreid ümbritsevasse ruumi tagasi. Kolvi pööramisega ümber oma telje ühele või teisele poole viime spiraalse väljalõike

$\frac{1}{4}$  ringi paremale. Kolvi ülesliikumisel satub spiraalse väljalõike serv „b“ varem parempoolse ava kohale (joon. 15/4). Seega kolb surub väiksema põletiseannuse mootori silindrisse. Mootor saab vähem põletist ning annab vähem võimsust. Kuna kolvikäik on muutumatu, tõuseb kolb edasi, kuid ei suru enam põletist mootorisse, vaid põletis satub kolvi nuuti ja spiraalset väljalõiget mööda läbi parempoolse juurdevooluava pumbasilindreid ümbritsevasse ruumi tagasi. Mida enam me pumba kolbi paremale pöörame, seda vähemaks jääb mootorisse pritsitav põletiseannus, kuni oleme saavutanud tühikäiguannuse.

Mootori seiskamiseks keerame põletisepumba kolvi äärmisse parempoolsesse seisusse, millega kolvi nuut satub parempoolse ava kohale (joon. 25/5). Ülesliikumisel kolb ei suru enam põletist mootorisse, sest sel on tervel kolvikäigul väljapääs kolvi nuuti mööda parempoolsesse avasse.

Põletisepumba kolvide pööramine toimub hammaslatti abil (joon. 22, 24), mida juht võib jalaga „gaasipedaalile“ vajutades ni-

Joon. 25.  
Põletisepumba kolvi asendid.



Täiskoormatusel.

Osalisel koormatusel.

Stopp-seisakul.

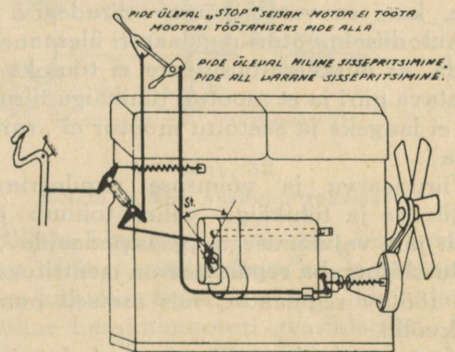
serva varem või hiljem ühendusse parempoolse juurdevooluavaga. Sellega saame muuta mootorisse sissepritsitavat põletiseannust vastavalt mootori koormatusele.

Joonisel 25/1 asub kolb alumises seisus; silinder täitub põletisega. Kolb ülesliikumisel surub põletist nii kaua mootorisse, kuni serv „b“ ühtub parempoolse avaga, sest nüüd pääseb põletis, mis on kõrge rõhu all, parempoolse ava kaudu välja, leides seal vähem vastusurvet kui suruventiili vedru survest (joon. 25/2).

Selles kolvis seisus surub kolb kõige suurema põletiseannuse silindrisse, sest kolvi käiguosa serva „b“ ühendusse sattumiseni parempoolse avaga on kõige pikem.

Joonisel 25/3 asub kolb jällegi oma alumises seisus, kuid on pööratud ümber oma telje peagu

hutada hoovastiku abil. Hammaslatti pöörab kolbi kolvimuhvi hammassektori kaudu. Kolvimuhv on vaheosa kolvi ja hammaslatti vahel, mis võimaldab kolvile üles-alla-liikumist ja üheaegset kolvi keeramist.

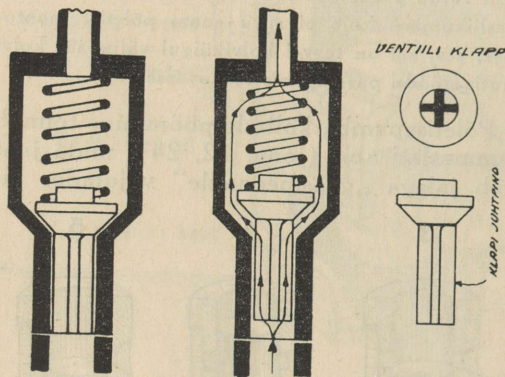


Joon. 26.

## Suruventiil.

Põletise sissepritsimine silindrisse peab lõppema järsult, et vältida „järeltilkumist“, s. o. sissepritsitava põletiseannuse lõpposa sattumist silindrisse pihustamatult.

Boschi pumbal on selleks suruventiil. Niipea kui pumba kolb lõpetab sissepritsimise, langeb ventiili klapp vedru mõjul; aga veel enne, kui ta jõuab oma pesale, suurendab ta oma allalangemisega surveruumi, mille tõttu põletise sissepritserõhe langeb järsku ja seega väldib „järeltilkumise“. Sattudes oma pesale suleb ventiili klapp põletisele tee surutorustikust põletisepumba silindrisse (joon. 27).



Joon. 27.  
Suruventiil.

## Regulaator.

Regulaatori ülesanne on hoida mootori tiirude arv püsivana. Näiteks, kui me nõuame, et mootor töötaks teatud tiirudega, siis hoolitseb regulaator selle eest, et tiirude arv ei muutuks. Kui mootori koormatus järsku langeb, tõuseks kohe mootori tiirude arv; kuid regulaator vähendab mootorile antavat põletiseannust ning mootori tiirud langevad jälle, kuni saavutub nõutav tiirude arv.

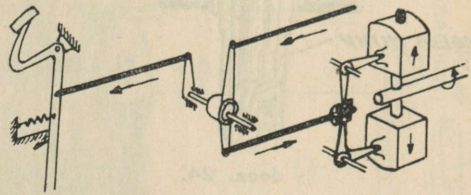
Autodiiselmootori regulaatori ülesanne on hoida, et täiskäigu-tiirude arv ei tõuseks üle lubatava piiri ja et mootori tühikäigu-tiirude arv ei langeks ja seetõttu mootor ei „sureks välja“.

Tiirude arvu ja võimsuse reguleerimine täistiirude ja tühikäigu vahel toimub juhi poolt jala vajutamiselega „gaasipedaalile“.

**Boschi pumba regulaator** on tsentrifugaaljõul töötav regulaator, mis asetseb pumba nukkvõllil.

Mootori tiirude arvu suurenemisel paiskuvad regulaatori vihid AA (joon. 22) tsent-

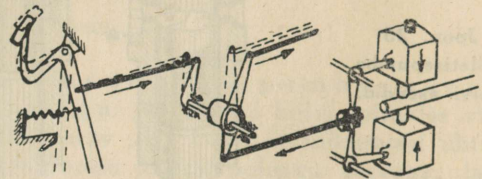
rifugaaljõul laiali ning tõmbavad nurkhoode abil reguleerhooba paremale. Kuna reguleerhoob pöörduv ümber ekstsentri, nihkub reguleerhoova ülemine õlg vasakule ning tõmbab endaga kaasa hammaslati (joon. 28). Hammaslatt keerab kolvimuhti hammasektori kaudu kolvi paremale, mille tõttu väheneb mootoris pritsitav põletise-



Joon. 28.

annus. Kui mootor saab vähem põletist, langeb mootori tiirude arv. Sel teel hoiab regulaator mootori tiirude arvu teataval kõrgusel püsivana.

Mootori tiirude arvu liigsel langemisel suruvad regulaatori vihivedrud vihid koomale, mille tõttu regulaator töötab vastupidises suunas ning annab põletist enam: mootori tiirude arv tõuseb jälle (joon. 29).



Joon. 29.

Et regulaator avaldaks oma mõju nii tühikäigu- kui ka täiskäigu-tiirude juures, koosnevad regulaatori vihivedrud kahest vedrust, peenikesest ja jämedast (joon. 30).

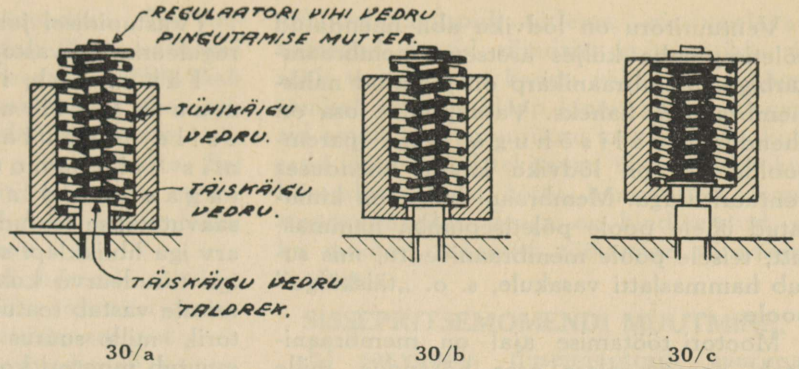
Peenike vedru astub tegevusse ainult tühikäigu-tiirudel ja jäme vedru ainult täiskäigu-tiirudel.

Tühikäigul koormab regulaatorivihi tsentrifugaaljõud ainult peenikest vedru (joon. 30/a).

Kui jõuvankrijuht „gaasipedaalile“ vajutamiselega suurendab mootori tiirude arvu, siis paiskuvad vihid laiali ning peenike vedru surutakse vihi tsentrifugaaljõul kokku, kuni regulaatori vihid toetuvad vastu täiskäiguvedru taldrikut.

Sellesse seisundisse jäävad regulaatori vihid normaaltiirude kesteks, s. o. tühikäigust kuni täiskäiguni, sest täiskäiguvedru on nii võrd tugev, et regulaatori tsentrifugaaljõud

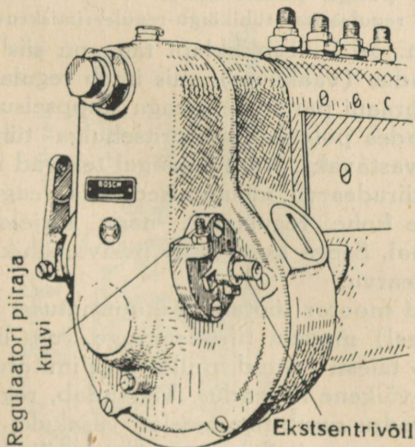
Joon. 30.  
Regulaatori vihtide asend  
tühikäigul, osalisel koor-  
matusel ja täiskoormatu-  
sel.



ei suuda normaaltiiirude piirides vedru koku suruda. Seega on regulaator normaaltiiirude kestel tegevusest välja lülitatud (joon. 30/b).

Kui mootori tiirude arv kasvab kas sellest, et juht liiga kaugele vajutas gaasipedaali, s. o. andis liiga palju põletist mootorile, või sellest, et langes mootori koormatus (näit. mäest alla sõidul), siis tõuseb regulaatori vihtide tsentrifugaaljõud nii suureks, et ületab jämeda vedru pinget ning surub selle kokku. Vedru kokkusurumisel astuvad tegevusse reguleerhoovad, mis nihutavad hammaslati vasakule, vähendades seega mootoris pritsitavat põletisannust mootori tiirude langedes (joon. 30/c).

Hammaslati käiku piiravad ühelt poolt hammaslati käigu piiraja (maks. tiirud), mis asetseb põletispumba siduripoolses otsas (joon. 22) ja teiselt poolt regulaatorit piirav kruvi (stoppeis), mis asetseb põletispumba regulaatoripoolses otsas (joon. 31).

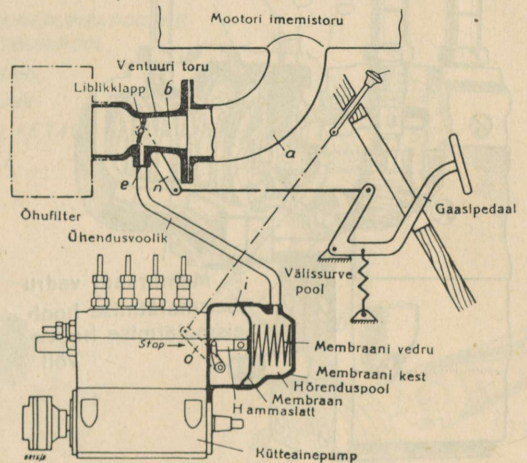


Joon. 31.

Hammaslati käik on vabriku poolt määratud; seda muuta ei tohi, sest vastasel korral võib mootor rikunduda.

### Vaakuum-regulaator.

Nagu eelpool nägime, tsentrifugaal-regulaator reguleerib põletisehulka tühikäigul ja täiskoormatusel, kuna vahepealset mootori võimsust reguleerib sõiduki juht gaasipedaalile vajutamiselega. Väiksema võimsusega ja suurte tiirudega mootoritel pole selline põletisehulga reguleerimisviis otstarbekohane, sest regulaator, et ta suudaks oma ülesannet täita, muutuks ehituslikult, võrreldes põletispumbaga, suureks. Ka ei tuleks kõrgete tiirudega mootoril üks regulaator hästi toimida nii tühikäigu- kui ka täiskoormatusetiirude reguleerimisega. Neil põhjustel on viimasel ajal autodiiselmootorite juures mindud üle vaakuum-regulaatorite kasutamisele. (Joon. 32).



Joon. 32.

Boschi pumba vaakuum-regulaator.

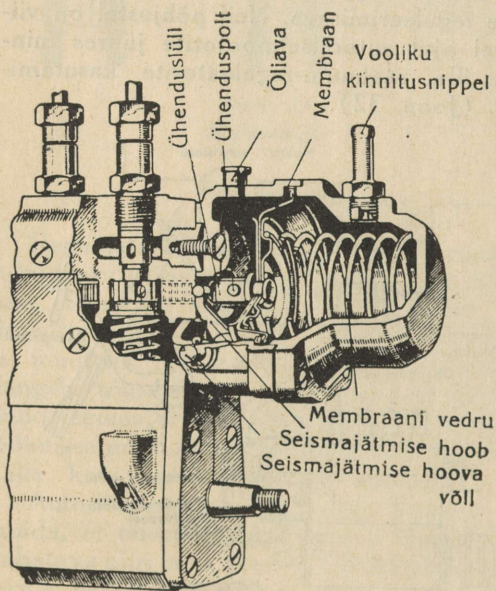
Selleks kinnitatakse mootori imitorustiku külge eriline „ventuuritoru“. Ventuuritoru kõige kitsamas kohas asetseb „liblikklapp“ (taoline bensiinimootori gaasiklapile). Liblikklapp on hoovastiku kaudu ühenduses gaasipedaaliga.

Ventuuritoru on lödviku abil ühendatud põletisepumba küljes asetseva **membraanikarbiga**. Membraanikarp on jaotatud nahkmembraaniga kaheks. Vasakpoolne osa on ühenduses välisõhuga, kuna parempoolne osa on lödviku kaudu ühenduses ventuuritoruga. Membraani külge on kinnitatud ühele poole põletisepumba hammaslatti, teisele poole membraanivedru, mis surub hammaslatti vasakule, s. o. „täiskäigu“ poole.

Mootori töötamise ajal on membraanikarbi parempoolses osas hõrendus, mille suurus sõltub liblikklapi seisust ja mootori tiirudearvust. (Viimane omakorda sissepritstavast põletisehulgast ja koormatusest).

Membraani ja ühes sellega hammaslatti asend sõltub mõlemal pool membraani valitsevate survete vahest.

Mida suurem on hõrendus (vaakuum) ventuuritorus, seda suurem on hõrendus paremal poolsel membraani, mistõttu välisõhk surub membraani paremale. Membraan tõmbab enesega paremale kaasa hammaslatti; seega pump pritsib silindritesse vähem põletist.

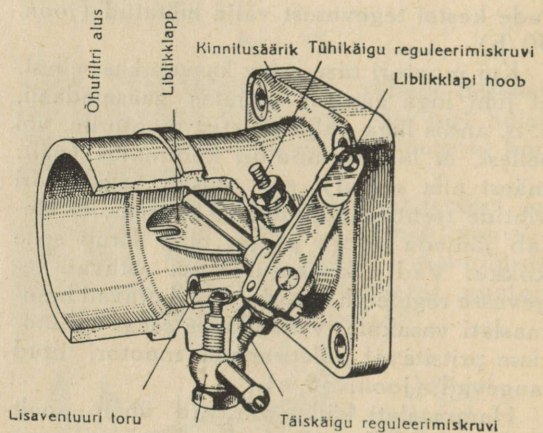


Joon. 33.

Näiteks, kui mootori tiirudearv mingil põhjusel tõuseb (mäest alla sõidul või koormatuse vähenedes), kutsub see kohe esile vaakuumi suurenemist **ventuuritorus**. Selle tagajärjel hammaslatti nihkub paremale ja mootoris pritsitav põletis ehk väheneb, kuni saavutub jällegi endine tiirudearv.

(Vastupidisel juhul toimub põletisehulga reguleerimine vastupidiselt).

Tähendab, iga mootori püües muuta tiirudearvu, kutsub esile regulaatori tegevuse, mis viib mootori tiirude arvu tagasi endisele arvule. Seega saavutatakse teatud püsiv keskmine tiirudearv iga liblikklapi seisukohta, s. o. mootori iga tiirudearvu kohta, sest igale liblikklapi seisule vastab teatud kindel tiirudearv mootoril, mille suurus muutub ainult siis, kui muutub mootori koormatus (mäest alla sõidul või mäest üles sõidul, raskel liivasel teel jne.).



Joon. 34.

Kui mootor töötab tühikäigul, on liblikklapp peagu täiesti kinni. (Tühikäigu-tiirude arv on reguleeritav tühikäigu-reguleerimiskruviga.) (Joon. 34.) Liblikklapi taga on siis suur hõrendus (vaakuum), mis imeb regulaatori membraani paremale, peagu stoppseisu, vähendades põletise sissepritsehulga tühikäigule vastavaks. Kui tühikäigul tekivad mootori tiirudearvu muutumised, siis reageerib sellele kohe regulaator, nagu kirjeldatud eespool. Seega saavutame püsiva tühikäigu-tiirudearvu.

Kui mootor töötab täiskoormatusel (raskel teel) madala tiirudearvuga, on liblikklapp täiesti avatud, mille tõttu imitorus on väga väikene hõrendus. Tähendab, regulaatori vedru surub hammaslatti vasakule, mille tõttu pump pritsib enam põletist silindrisse, kuni on saavutatud suurem tiirudearv, mida võimaldab vastav mootori koormatus.

Täistiirude piiramiseks kasutatakse ventuuritoru mõju. Kui tiirudearv tõuseb üle lubatava, siis tekitab ventuuritoru läbiv õhu-

vool ühenduslõdvikus hõrenduse. See suurendatud hõrendus kandub üle membraani parempoolsele osale. Seega välisõhk saab suruda membraani paremale ning ühes sellega nihkub ka hammaslatt paremale, vähendades sissepritsitava põletise hulka. Sel viisil piiratakse täiskäigutiirude arvu, et see ei läheks üle lubatava, s. o. üle vabriku poolt määratud tiirude arvu.

Ventuuriitoru suurendab hõrenduse mõju, ilma et see takistaks õhu imemist mootoris, s. o. mootori täistäite saamist.

Sõiduki juht saab gaasipedaalile vajutamiselega muuta liblikklapi asendit ventuuriitorus. Igale liblikklapi asendile vastab teatud membraani asend, s. o. teatud sissepritsitav põletisehulk. Seega vaakuum-regulaator reguleerib sissepritsitavat põletisehulka igasugustel tiirudel ning püüab alal hoida mootori tiire, mis vastavad teatud liblikklapi asendile, s. o. juhi poolt määratud gaasipedaali seisule.

Mootori seiskamiseks viiakse hammaslatt stoppeisu hoova abil, mis on trossiga ühenduses armatuurilaua asetseva tõmbenupuga.

Ventuuriitoru alumises osas on veel üks **lisaventuuritoru**, mille ülesanne on järgmine (joon. 34). Juhul, kui mootor tagasiöögi tõttu käivitamisel hakkas mingisugusel

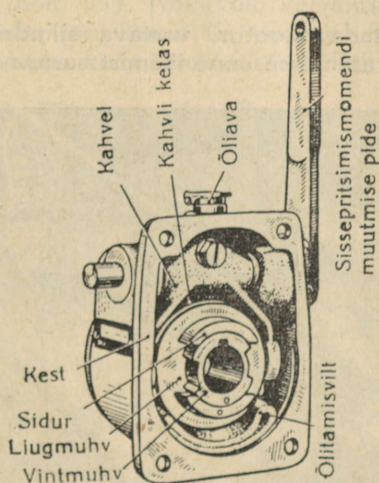
põhjusel tagurpidi tiirlema, siis voolavad töötanud gaasid silindrist imitorustikku ja sealt ventuuriitoru kaudu välja. Kuna käivitamisel on liblikklapp kinni, pääsevad gaasid ainult lisaventuuritoru kaudu välja, kuid seda läbides nad tekitavad ühenduslõdvikus hõrendust, mille tõttu hammaslatt liigub stoppeisu sihis. Seega on kindlustatud, et ka mootori tagurpidi töötamisel tiirude arv ei tõuse.

### SISSEPRITSEMOMENDI MUUTMINE.

Et saavutada diiselmootorilt suurimat võimsust, peab põletisepump võimaldama sissepritsemomendi muutmist olenevalt tiirude arvust. Kui mootori tiirude arv tõuseb, peab sissepritsese toimuma varem ja vastupidiselt.

Boschi pumbal on selleks ette nähtud ajajavõlli poolses otsas **sissepritsemomendi muutja** (joon. 22), mille pideme asendit sõiduki juht võib tarbe korral muuta armatuurilaua või rooli küljes asetseva hoova abil ülekande kaudu.

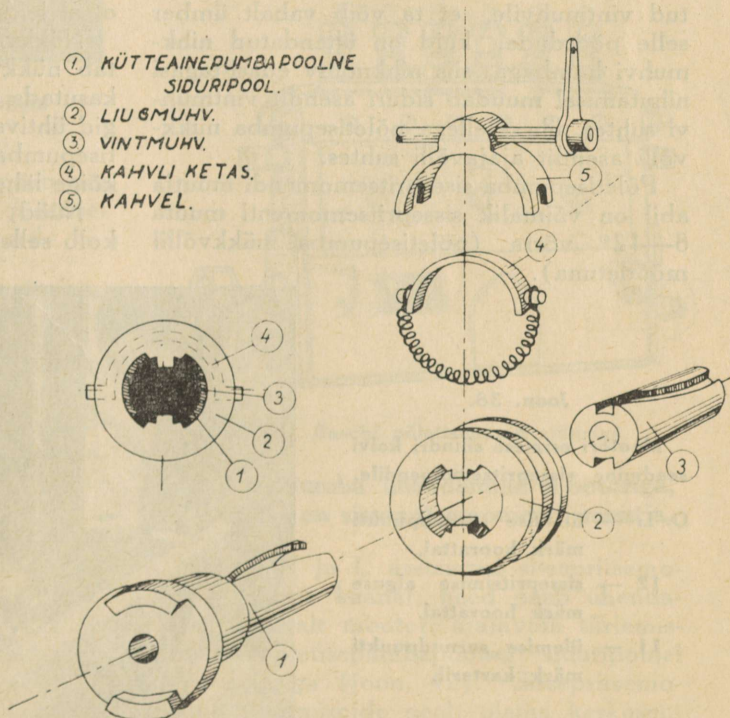
Sissepritsemomendi muutmise teostub sel teel, et sissepritsemomendi muutja muudab ajajavõlli asendit põletisepumba nükkvõlli suhtes. Kuidas see toimub, selgub joon. 35 ja 36. (Nihkmuhv — joonisel nimetatud liugmuhv.)



Joon. 35.

Sissepritsemomendi muutja.

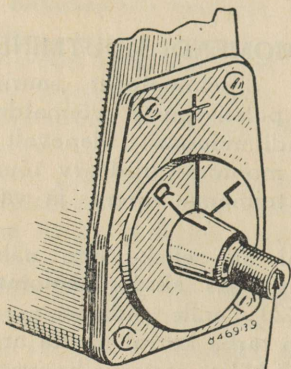
- ① KÜTTEAINEPUMBAPOOLNE SIDURIPPOOL.
- ② LIUGMUHV.
- ③ VINTMUHV.
- ④ KAHVLI KETAS.
- ⑤ KAHVEL.



Joon. 36. Sissepritsemomendi muutja osatükid.

Sissepritsemomendi muutja vintmuhv, millel on pikaldase tõusuga vintsoon, on kiilutud põletisepumba nükkvõlli külge. Vintmuhvil asetseb nihkmuhv, mida võib kahvli- ketta abil nihutada vintmuhvil edasi-tagasi.

Kuna nihkmuhv on oma hambaga vint- muhvi soones, siis pöördub nihkmuhv vint- muhvil edasi-tagasi-nihutamisel ümber oma telje vintsoone tõusu võrra.



SEE MÄRK NÄITAB NOKK-  
VÕLLI ASENDIT. (MITTE KA-  
SUTADA PUMBA ÜHENDAMI-  
SEKS MOOTORIGA)

Joon. 37.

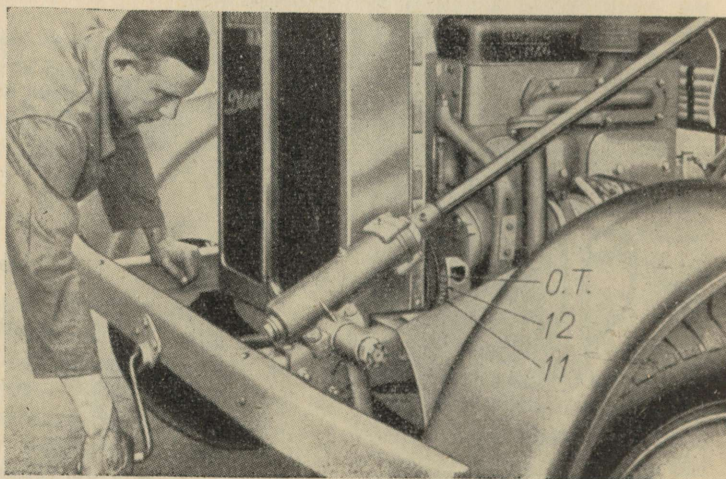
Kui sissepritsemomendi muutja põletise- pumbapoolne siduripool on selliselt aseta- tud vintmuhvile, et ta võib vabalt ümber selle pöörduda, kuid on ühendatud nihk- muhvi hambaga, siis nihkmuhv edasi-tagasi nihutamisel muudab siduri asendit vintmu- hvi suhtes, ühes sellega põletisepumba nük- võlli asendit ajajavõlli suhtes.

Põletisepumba sissepritsemomendi muutja abil on võimalik sissepritsemomenti muuta 8—12° võrra (põletisepumba nükkvõllil mõõdetuna).

Joon. 38.

Mootori esimese silindri kolvi seadmine sissepritsesemomendile.

- O. T. — ülemise surnudpunkti märk hoorattal.
- 12 — sissepritsimise alguse märk hoorattal.
- 11 — ülemise surnudpunkti märk karteril.



Kui näiteks põletisepumba nükkvõll tiir- leb paremat kätt (vaadates ajajavõllipool- sest otsast), siis nihkmuhvi nihutamisel aja- javõllile lähemale pöördub nükkvõll tiirle- mise suunas tagasi ja sissepritsimine muutub hilisemaks.

## PÕLETISEPUMBA ÜHENDAMINE MOO- TORIGA.

Kuna õigest sissepritsesemomendist onleb suuresti mootori võimsus, on tähtis, et sisse- pritsimine algaks õigel ajal. Sissepritsesem- oendid iga mootori kohta on vabriku poolt määratud; põletisepump tuleb seepärast nii- moodi ühendada mootoriga, et sissepritse toimuks vabriku poolt määratud momendil. Põletisepumba ühendamisel mootori ajaja- võlliga on olulise tähtsusega, mis suunaliselt ajajavõll tiirleb. Vastavalt sellele tuleb ka pump ühendada ajajavõlliga. Õigeks ühen- damiseks on pumbal märgid R (Rechts) pa- rempoolse ja L (Links) vasakpoolse tiirle- misega ajajavõlliga ühendamiseks.

### 1. Põletisepumba ühendamine mootoriga, kui pump on ilma sidurita ja sissepritsesemomendi muutjata.

Pumbaotsa kaanel leiduvad märgid R ja L (joon. 37). Need tuleb vastavalt ajaja- võlli tiirlemise suunale ühendada nükkvõlli otsal leiduva joonega.

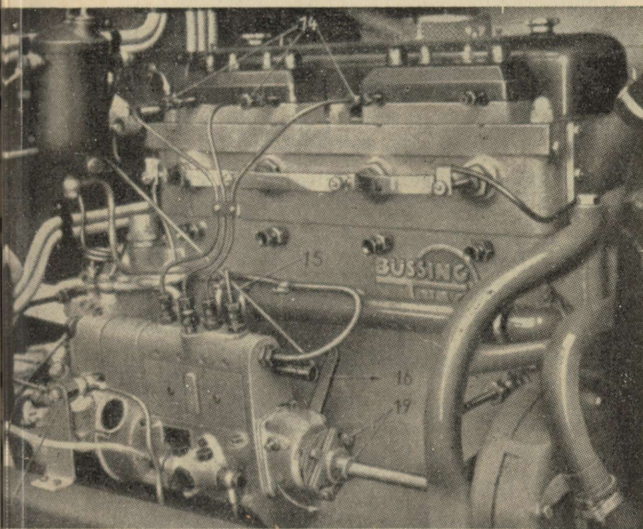
Nükkvõlli vindi alul leidub märk, mis näi- tab nükkvõlli asendit. (Seda märki mitte kasutada R ja L-ga ühendamisel.) Kui mär- gid ühtivad, alustab sissepritsimist see põle- tisepumba kolb, mis asetseb ajajavõllile kõige lähemal.

Nüüd asetada mootori vastava silindri kolb sellesse asendisse enne ülemist surnud-



punkti, milles sissepritsimine peab algama. See asend on peagu kõikidel diiselmootoritel märgitud kas hoorattale või mõnele väntvõlliga seotud ülekanderattale (joon. 38). Kui see on tehtud, jääb üle ainult ühendada mootori ajajavõll põletisepumbaga.

Et olla kindel, et selles asendis põletisepumba ajajavõllile lähim kolb alustab sissepritsimist, võime seda kontrollida. Vabas-tame põletisepumba küljest lähima silindri surutoru ja kinnitame selle asemele lühikese torutüki, mille täidame otsani põletisega



on. 39. 15 — põletisepumba külge kinnitatud lühike torutükk.

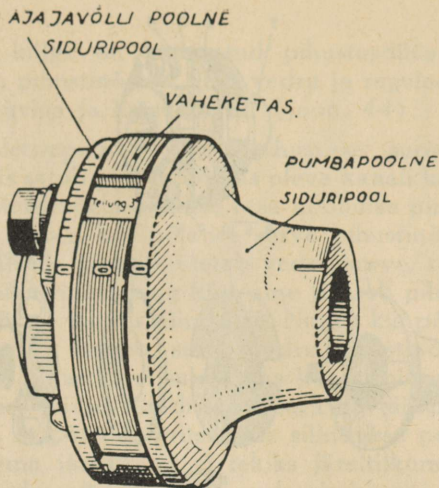
(joon. 39). Nükkvõlli keeramisel peab põletist toru otsast üle voolama, sest põletisepumba kolb surub torru põletist juurde.

## 2. Põletisepumba ühendamine mootoriga, kui pump on siduriga.

Põletisepumba sidur koosneb põletisepumba nükkvõllile asetatavast siduripoolest, vahekettast ja ajajavõllile asetatavast siduripoolest (joon. 40). Sidur nii kokku panna, et siduripoolel ja vahekettal tähistatud nulid (0) kokku langeksid.

Pumbapoolse siduripoole märgid R või L (joon. 41) kokku viia põletisepumba otsakaane märgiga vastavalt ajajavõlli tiirlemis-suunale.

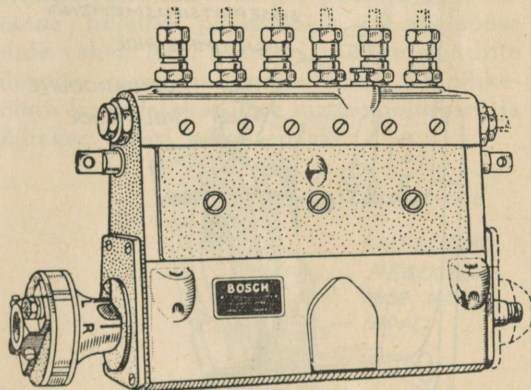
Täpseks järelreguleerimiseks on sidur nii ehitatud, et mõlemaid pooli on võimalik pöörata teineteise suhtes. Selleks keerame siduri kaks kruvipolti (joon. 39, kruvid 19)



Joon. 40. Boschi põletisepumba sidur.

lahti, pöörame vaheiseibi tarvilikul määral ajajavõlli suhtes (täpseks keeramiseks on ajajavõllipoolel siduripoolele peale märgitud skaala (joon. 40), mille iga kriipsuvahe vastab põletisepumba nükkvõlli keeramise 3 kraadile), et sissepritsimine toimuks vabriku poolt ettekirjutatud momendil, ja kinnitame uuesti kruvipoldid.

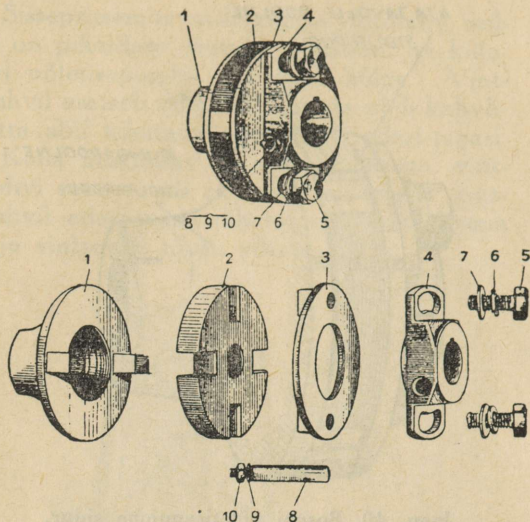
Diiselmootoreil ei tohi kasutada kummist või elastseid sidureid: see võib muuta sissepritsimomendi.



Joon. 41. Boschi põletisepump siduriga.

## 3. Põletisepumba ühendamine mootoriga, kui pumbal on sissepritsimomendi muutja.

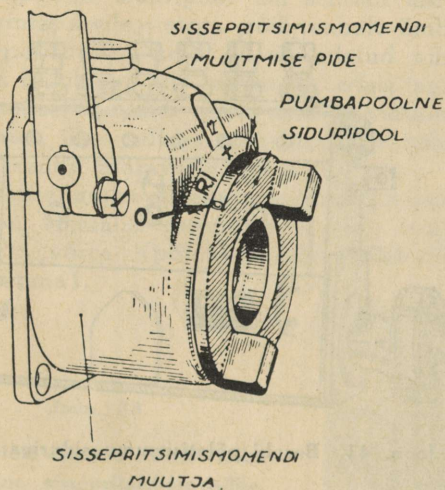
Märgid R ja L asetsevad sissepritsimomendi muutja kaanel; need peab ühendatama vastavalt mootori ajajavõlli tiirlemis-suunale põletisepumbapoolse siduripoolele oleva märgiga (joon. 42). Sissepritsimomendi muutmispide peab olema keskasendis.



Põletisepumba sidur.

1. Põletisepumbapoolne siduripool.
2. Vaheketas.
3. 4. Ajajavõllipoolne siduripool.

Märkide ühtimisel alustab sissepritsimist ajajavõllile lähim põletisepumba kolb. Asetada vastava silindri kolb sissepritsimomendi algusele ja ühendada põletisepump mootori ajajavõlliga.



Joon. 42. Sissepritsimomendi muutja.

## PÕLETISEPUMBA ÕLITAMINE.

Põletisepumba alumine osa peab olema alati täidetud õliga. Pumba õlihulga kontrollimiseks on pumbal õli mõõtevarras, millel on märgid. Ülemine märk näitab kõige kõrgemat ja alumine märk kõige madalamat

lubatavat õlitaset.

Pumba õlitamiseks kasutada ainult kõrgevärtuslikku mootoriõli. Õli sissevalamiseks pumba on ette nähtud õli sissevalamisava.

Põletisepumba kolvid ei vaja õlitamist. Kui põletisepump pikemaks ajaks jääb seisma ja on ette näha, et pumba kolvid võivad õli paksenemise või kuivamise tõttu kinni jääda, on soovitatav pumbal enne seismajätmist lasta töötada  $\frac{1}{4}$  tundi petrooleumiga.

## TORUSTIK.

Põletisetorustikuks kuni põletisepumbani, samuti pihustite ülejooksuõlitorudeks põletisefiltri ja põletisepumba tagasivoolutorudeks on harilikult vasktorud, mille sisemine läbimõõt on 8—12 mm ja välimine läbimõõt 10—14 mm.

Põletise surutorustik (pumbast kuni pihustiteni) peab olema terasest, mille sisemine läbimõõt on 2—4 mm ja väline läbimõõt 6—8 mm.

Imitoru pumbast põletisepaagini asetada tõusuga paagi poole. Hoiduda järskudest käändudest. Torukäanu raadius valida mitte alla 50 mm.

Torud joota niplite külge hõbedaga.

## PIHUSTID.

Pihusti ülesanne on pihustada diiselmootori silindrisse põletisepumba poolt pritsitav põletisehulk. Põletis peab sattuma silindrisse hästi pihustatult, et ta saaks täielikult ära põleda. Pihusti peab andma sissepritsitavale põletisele kindla pihustatud joa taolise kuju ja võimaldama sissepritsimist lõpetada järsult, ilma „järeltilkumiseta“ (joon. 21).

## Avatud pihustid.

Avatud pihusti puhul on põletisepumbast tulev surutoru otseselt juhitud pihustisse. Seega põletisepumba poolt sissepritsitav põletis satub otseselt silindrisse.

Kui põletisepumba kolb surub põletist pihusti kaudu silindrisse, põletis ei pääse silindrisse vabalt pihustiava väikuse tõttu, vaid kolb surub ta surutorustikus kokku; ta maht väheneb.

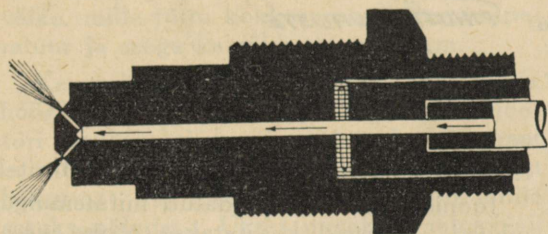
Näiteks väheneb põletisemaht

1 at survel 1/10.000 võrra ja

500 at survel 1/20 võrra oma esialgsest mahust.

Niipea kui põletisepumba kolb lõpetab surumise, paisub surutorustikku jäänud põletis. Osa sellest voolab tagasi pumba, kuid osa satub väheneva surve all „järeltilkumise“ näol pihusti kaudu silindrisse.

Kuna „järeltilkunud“ põletis ei ole surve väiksuse tõttu hästi pihustatud, on põletise põlemine silindris puudulik. See annab end



Joon. 35. Avatud pihusti.

eriti tunda mootori osalisel koormatusel ja tühikäigul.

See on põhjuseks, miks autodiiselmootoritel kasutatakse harva avatud pihusteid.

### Kinnised pihustid.

Kinnise pihusti töötamise selgitamiseks on toodud Bosch'i pihusti, mille leiame suuremal osal diiselmootoritega varustatud sõidukitel.

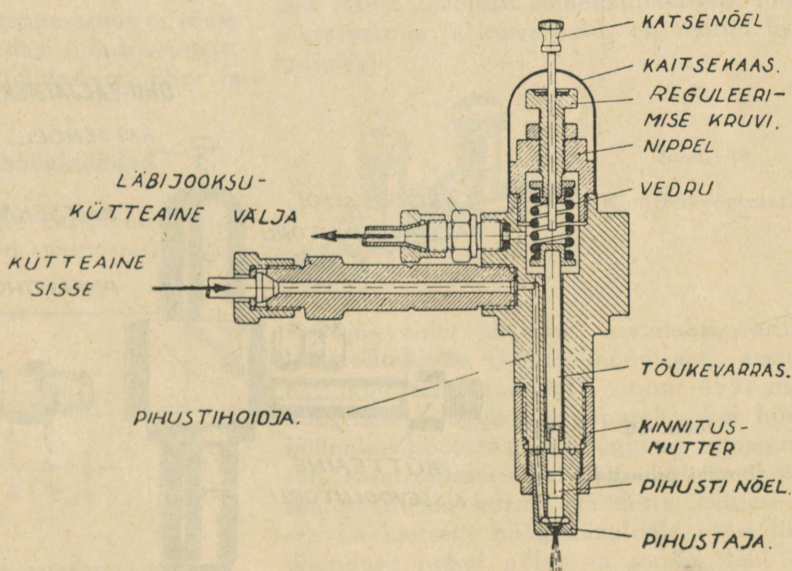
### Boschi pihusti.

Boschi pihusti koosneb pihustihoidjast,

mille külge on kinnitatud pihustusdüüs e. sõõre, pihustinõelat ühes vedru ja reguleerimiskruviga ja katsunõelat (joon. 44).

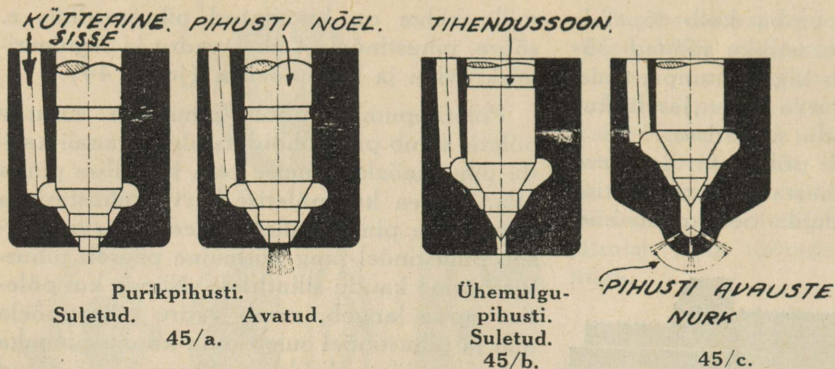
Põletisepumba poolt pihustisse surutav põletis satub pihustihoidjas oleva kanali kaudu pihustinõela alumise otsa koonilise pinna alla. Niipea kui põletise surve pihustinõela koonilisele pinnale ületab vedru surve, tõuseb pihustinõel ning kütteaine pääseb pihustussõõrme kaudu silindrisse. Niipea kui põletise surve langeb, surub vedru pihustinõela alla ja pihustinõel suleb oma koonuspinnaga põletise pääsu silindrisse. Seega on täidetud nõue, et põletise pritsumine silindrisse peab lõppema järsult, et ei tekiks järeltilkumist. Pinetades pihustivedru reguleerimiskruvi, on võimalik muuta põletise sissepritsestsurvet. Seega määrab silindrisse pritsitava põletise rõhu vedru pinge. Katsunõela abil on võimalik töötaval mootoril kontrollida, kas pihustinõel kerkib või mitte. Kui suruda sõrmega katsunõelale, tundub iga pihustinõela kerkimine väikese löögina. Selle järele võib vilunud juht otsustada ka pihusti korrapärase töötamise üle.

Kaitsekaas kaitseb pihustit tolmu ja mustuse eest. Sellest hoolimata, et pihustinõel on väga täpselt sobitatud pihustisse ja varustatud tihendussoontega, pääseb siiski natukene põletist pihustinõela ja nõelaõõse seinte vahelt läbi. Mootori kõikide silindrite pihustite tagasijooksupõletis e. läbipihkepõletis koondatakse ühte tagasivoolutorru ja juhitakse tagasi põletisepaaki.



Joon. 44.

Boschi pihusti.



Joon. 45.  
Boschi pihustite avade  
kujud.

Joonisel 45/a on kujutatud läbilõikes purikpihusti, mis leiab rohkem kasutamist. Purikpihusti nõela purikas annab pihustinõela kerkimisel sissepritsitavale põletisejaole rõngataolise kuju, mis aitab kaasa põletise pihustumisele.

Purikas läbib igakordsel nõela allaliikumisel pihusti ava, hoides seega ära tahmakoksi ja põlenud jäänuste kogunemise pihustussõõre ava ümber, mis mõjustaks põletise sissepritsumise korralikkust.

Boschi purikpihustid on müügil järgmistes mõõtmetes:

Pihustinõela läbimõõt:	Purika läbimõõt:
4 ja 5 mm	1—1,5 mm
6 mm	2—3 mm
7 mm	3 mm

Joonisel 45/b on esitatud ühemulgu-pihusti, mis annab enam koondatud põletisejoa. Kasutatakse eelkambriga, õhukamb-

riga ja seginemiskambriga diiselmootoritel.

Joonisel 45/c on näidatud mitmemulgu-pihusti, milliseid kasutatakse otsese sissepritsuga diiselmootoritel, sest ta pihustamisvõime on suurem.

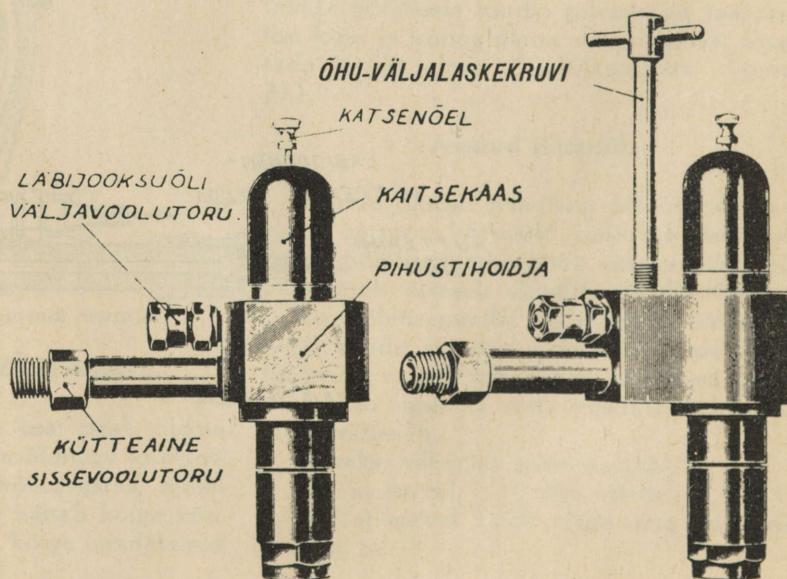
Pihusti avade suurus ja nurk peab olema iga mootoritüübi kohaselt valitud, et ta annaks nõutava põletisejoa.

Mitmemulgu-pihustitel on kuni 7 ava, mille läbimõõt on 0,2 mm alates, tõustes 0,05 mm võrra.

Kuna need avad on valmistatud äärmise täpsusega, ei tohi neid puhastamisel uuristada terastraadiga või mingi muu kõva asjaga.

Mõnikord asetseb pihustihoidjas veel pulksõelkurn, mis hoiab ära nende mustusekübemete sattumise pihustisse, mis juhuslikult võivad läbida põletisefiltrit.

Joon. 46.  
Boschi pihustid.



## HÕOGKÜUNLAD.

Külma mootori käivitamisel ei tõuse mootori silindris kokkusurutava õhu temperatuur nii kõrgele, et ta ületaks sissepritsitava põletise isesüttimistemperatuuri, sest külma mootori silindrite seinad võtavad õhu sooja osa ära. Pealegi ei saa mootori silindritesse imetav õhk kokkusurvet oma normaalse töötamisrõhuni, sest käivitamisel on tiirude arv väike, mille tõttu kokkusurutud õhu temperatuur ja seega ka rõhk on madalam.

Kergemaks käivitamiseks kasutatakse **hõogküünlaid**. Hõogküünlad asetatakse mootori surukambriisse nii, et küünla **hõogtraat** ei satuks sissepritsitava põletise joasse, sest hõogtraat rikunuks, kui kuumale traadile satuks põletist. Ükski metall ei taluks nii suurt äkilist jahutamist. Mootori põlemisruumi ulatuvat hõogtraati kuumutatakse elektrivoolu abil 900 kuni 1000°-ni. Seega kuumeneb hõogtraadi lähedal olev õhk kõrgemale põletise isesüttimistemperatuurist. Põletise osakesed, mis satuvad hõogküünla läbi kuumendatud õhu piirkonda, süttivad ja süütavad muugi osa sissepritsitud põletist. Seega saavutatakse mootori kerge käivitus.

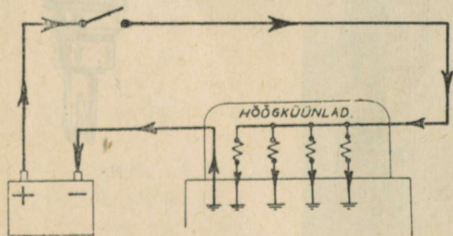
Hõogtraadi kuumendamiseks tarvitaminevat elektrivoolu võetakse selleks määratud erilisest 2- või 4-voldisest süüteakupatareist või kasutatakse sõidukil käivitamiseks ja valgustamiseks olvat akupatareid.

Hõogtraat vajab kuumenemiseks hõõgumiseni 30 kuni 50 sekundit; kauem kuumendada kui 60 sekundit on täiesti asjatu, sest silindris oleva õhu temperatuur ei tõuse enam, vaid soe antakse edasi silindriseintele.

Müügil olevad hõogküünlad on ühe- ja kahekontaktilised.

### Ühekontaktilised hõogküünlad

leiavad nüüdsel ajal vähe kasutamist. Ühekontaktilisi hõogküünlaid valmistati vane-



Joon. 47. Hõogküünalde paralleelne lülitus.

matele mootoritele 6- ja 12-voldise pingega jaoks, hiljem 2-voldise pingega jaoks.

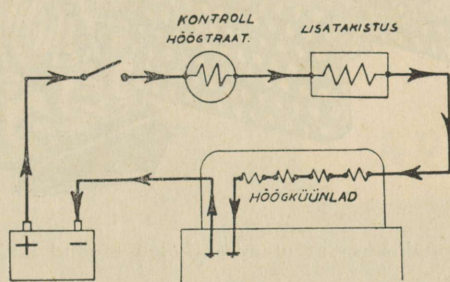
Ühekontaktilised hõogküünlad lülitatakse paralleelselt süütevooluringi (joon. 47).

6-voldine hõogküünal tarvitab keskmiselt 18 amprit (4,8—6,4-voldisel pingel).

12-voldine hõogküünal tarvitab keskmiselt 17 amprit (9,6—12,4-voldisel pingel).

2-voldine hõogküünal tarvitab keskmiselt 39 amprit (1,4-voldisel pingel).

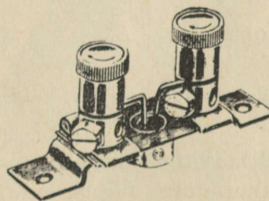
6- ja 12-voldiste hõogküünalde jaoks kasutatakse sõidukiakupatarei elektrivoolu. 2-voldiste hõogküünalde jaoks kasutatakse erilist 2-voldist süüteakupatareid. Viimastki võib laadida sõidukidünamoga, kuid laadimisvooluringi tuleb lüüda eritakistus.



Joon. 48. Hõogküünalde järjestikkulülitus.

### Kahekontaktilised hõogküünlad.

Uuematel diiselmootoritel kasutatakse peaaesjalikult kahekontaktilisi 2-voldiseid hõogküünlaid. Need lülitakse järjestikku ja nende kuumendamiseks kasutatakse sõidukiakupatarei voolu (joon. 48). Seega ei vajata erilist 2-voldist süüteakupatareid, mille muretsemine ja korrashoid on seotud lisakuludega.



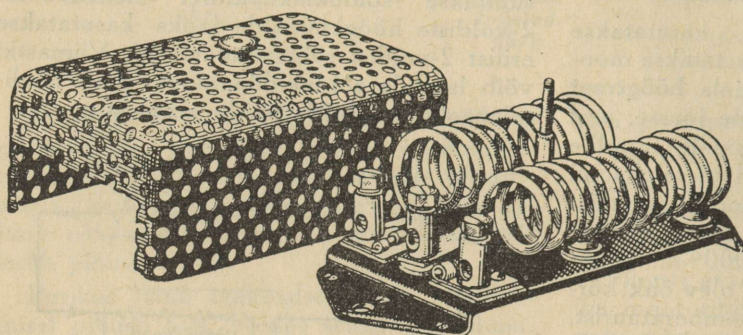
Joon. 49.

Kontrollhõogtraat.

Hõogvoolu ahelasse asetatakse eriline **kontrolltakistus** (kontrollhõogtraat, asetseb harilikult armatuurilaulal) (joon. 49), mille hõogtraat hõõgub helepunaselt, kui hõogküünalde hõogtraadid hõõguvad tumepunaselt. Kontrolltakistusest näeb juht, kas hõõg-süütesead on korras või mitte. Ühtlasi on see ka kaitseks hõogküünaldele, sest lühivõrguühenduse puhul põleb ta varem läbi kui

hõõgküünal, millega vooluring katkeb ning hõõgküünal jäävad vigastusest. Kontrollhõõgtraat on hõlpsasti vahetatav.

Iga hõõgküünal tekitab ahelas pingelangust 1,7 volti. Kontrollhõõgtraadi takistus on 1,8 volti. Kuna diiselmootoriga sõidukeil kasutatakse enamasti 12- või 24-voldist elektriseadet ja akupatareid, siis peab hõõgküünalde ja kontroll-takistuse ületamisest ülejäävat pinget hävitatama ahelasse lülitatud lisatakistusega (joon. 50).



Joon. 50. Lisatakistus.

Lisatakistuse arvutamiseks olgu toodud järgnev näide:

Sõiduk evib 4-silindrilist diiselmootorit ja 12-voldilist elektriseadet.

4 silindri hõõgküünalde pingelangus on

$$4 \times 1,7 \text{ volti} \dots \dots \dots = 6,8 \text{ volti}$$

$$\text{Kontrolltakistuse pingelangus} \dots \dots \dots = 1,8 \text{ volti}$$

$$\text{Kokku pingelangus} \dots \dots \dots 8,6 \text{ volti}$$

Kuna sõidukil on 12-voldine akupatarei, siis peab lisatakistusega hävitatama

$$12 - 8,6 = 3,4 \text{ volti.}$$

Ohmi seaduse põhjal peab lisatakistuse suurus olema

$$R = \frac{E}{J} = \frac{3,4}{39} = 0,087 \text{ oomi.}$$

J = voolutugevus ahelas = 39 amprit, mida hõõgküünal vajavad.

Mootori käivitamisel käivitiga langeb suure koormatuse tõttu akupatarei näpsipinge. See kutsuks esile pingelanguse ka hõõgsüüte-vooluringis ja just sel ajal, kui meil on käivitamiseks tähtis, et hõõgküünal hõõguksid täisväärtuslikult. Et hõõgsüüte-vooluringis pingelangust ei tekiks, on hõõgsüüte-voolu lülitati nii ehitatud, et ta käiviti töötamise ajal lülitab kontrolltakistuse (12-voldise seadme puhul) ja ka osa lisatakistusest (24-voldise seadme puhul) ahelast välja. Seega saavad hõõgküünal nõutava pinge hõõgtraadi

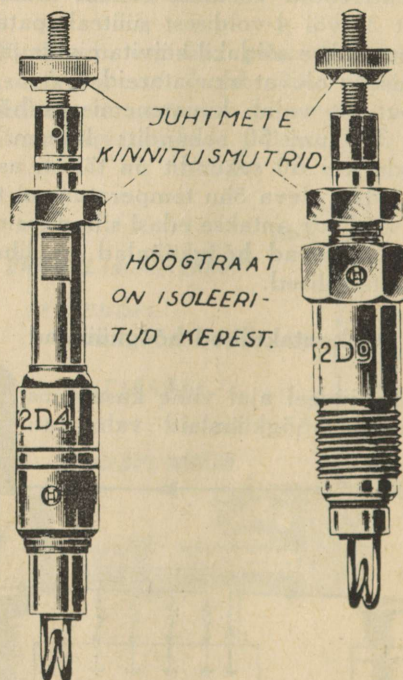
hõõguma panemiseks.

Kahekontaktiliste hõõgküünalde hõõgtraat on kerest isoleeritud. Kummagi hõõgtraadi otsa ühendamiseks ahelasse on ette nähtud kinnitusmutrid (joon. 51).

Hõõgküünalde vahetamisel peab jälgitama, et vahetatavad küünal oleksid samapingelised ja -tüübilised. Küünalde käsitsemisel peab oldama ettevaatlik, et hõõgküünalde hõõgtraat ei painduks ega puutuks kokku mootori kerega, mis kutsuks esile

lühihenduse.

Pideval mootori töötamisel peab vähemalt kord kuus hõõgküünal välja keeratama ja puhastatama tahmast ja koksist, samuti küünla-avad.



Joon. 51. Kahekontaktilised Boschi hõõgküünal.

### Pidage meeles, et ei tohi:

1) käivitada mootorit hõõgküünaldega, mille hõõgtraadid on tahmunud või koos koksiga: koks lühiühendab küünla, mis põhjustab küünalde läbipõlemist;

2) töötaval mootoril hõõgsüütevool sisse lülida arvamisel, et raskel veol hõõgküünlad soodustavad mootori töötamist; mootor ei hakka selle tõttu paremini tööle, vaid hõõgküünlad põlevad läbi;

3) kasutada kontrollhõõgtraati suitsusüütajana, sest kui hõõgub kontrollhõõgtraat, siis hõõguvad ka küünalde hõõgtraadid; mootori töötamisel kuumus silindris põhjus-

tab hõõguvate hõõgtraatide läbipõlemist;

4) asendada läbipõlenud hõõgküünla hõõgtraati mõne naela või traaditükiga; see ei aita süttimisele kaasa, vaid võib põhjustada teistegi hõõgküünalde läbipõlemist;

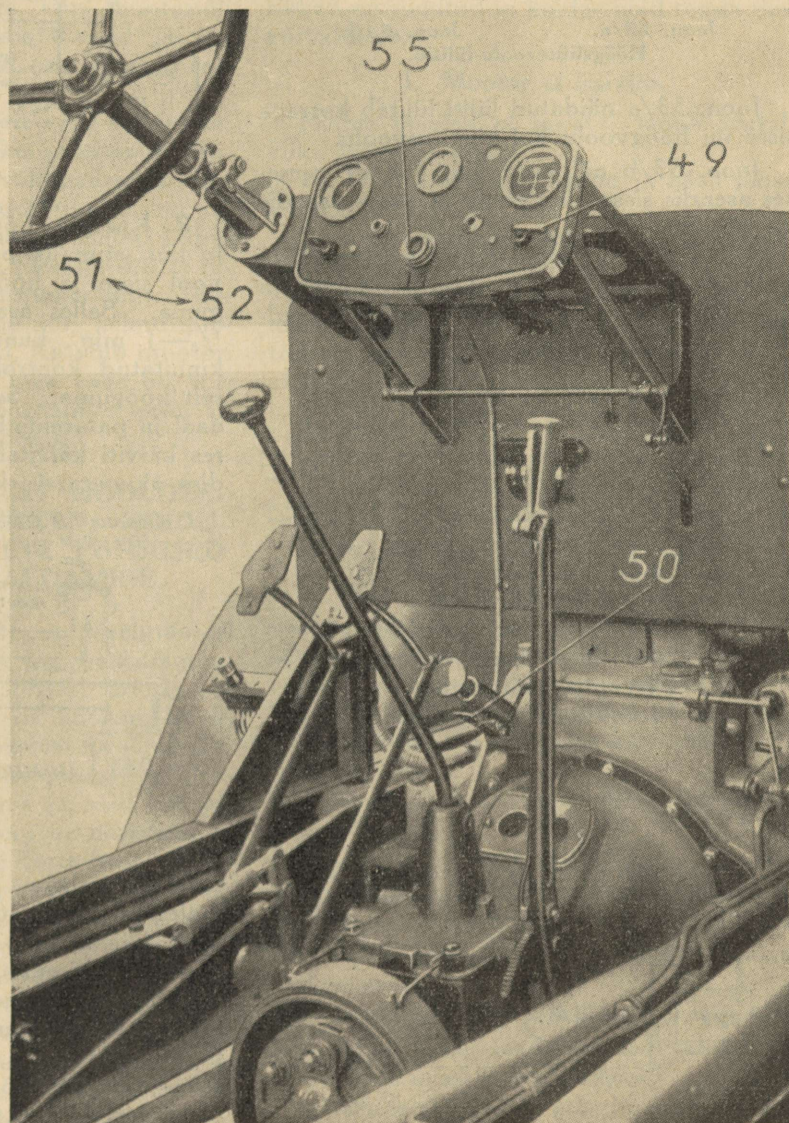
5) peale mootori käivitumist jätta hõõgküünlad sisselülitatuks; kui mootori väntvõll on teinud paar tiiru, tuleb viibimata hõõgvool välja lülitada;

6) „üle lülitada“ läbipõlenud küünalt ja käivitada mootorit väiksema arvu küünaldega: seega koormatakse ülejäänud küünlad kõrgema pingega, mis kutsub esile teistegi küünalde läbipõlemise.

Joon. 52.

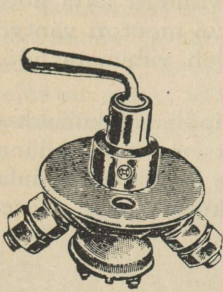
Diiselmootoriga veoauto armatuurilaud ja käsitsemispidemed.

- 49 — hõõgsüütevoolu lüliti,
- 55 — kontrollhõõgtraat,
- 51 — pideme asend hilisel sissepritsimisel,
- 52 — pideme asend varasel sissepritsimisel,
- 50 — pide, mille abil juht võib põletisepumba hammaslati viia stoppasendisse või tühikäigu-asendisse mootori seiskamiseks või käivitamiseks.

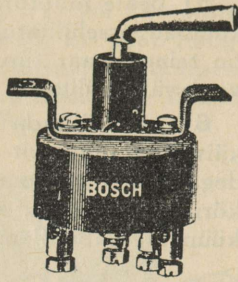


## HÕOGSÜÜTEVOOLU-LÜLITID.

Hõogsüütevoolu sisselülitmiseks kasutatakse hõogsüütevoolu-lülitit.



Joon. 53/a.



Joon. 53/b.

Hõogsüütevoolu-lülitid.

Joon. 53/a näidatud lüliti lülitab korraga sisse nii hõogvoolu kui käivitusvoolu.

Joon. 53/b näidatud lüliti lülitab esimeses asendis sisse hõogvoolu ja teises asendis ka käivitusvoolu.

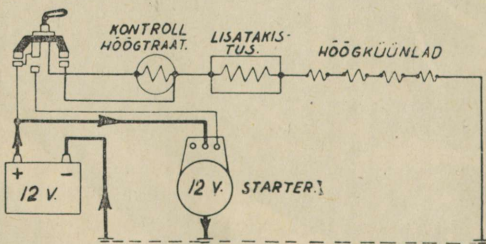
Samal ajal lülitavad lülitid ahelast välja kontrolltakistuse (12-voldisel seadmel) ja ka osalise lisatakistuse (24-voldisel seadmel).

## DIISELMOOTORI KÄIVITAMINE.

Diiselmootoritega sõidukid on varustatud

1. a) 12-voldise elektriseadmega,  
b) 12-voldise käivitiga,  
c) 12-voldise akupatareiga,
2. a) 12-voldise elektriseadmega,  
b) 24-voldise käivitiga,  
c) 2-he 12-voldise akupatareiga,
3. a) 24-voldise elektriseadmega,  
b) 24-voldise käivitiga,  
c) 24-voldise akupatareiga.

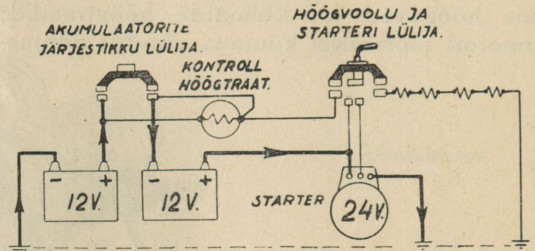
HÕOGVООLU JA STARTERI LÜLITAJA.



Joon. 54.

1. Diiselmootorite käivitamiseks seatakse põletisepumba pide tühikäigu-asendisse ja eelsissepritsimine varaseks. Siis lülitatakse hõogsüütevoolu-lüliti pideme osalise keeramisega hõogvoolu sisse.

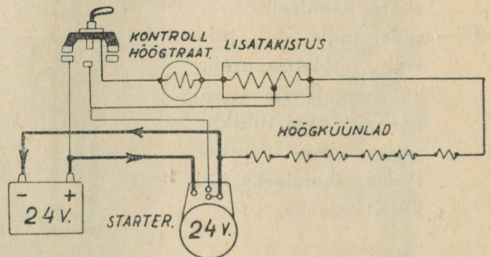
Kui kontrollhõogtraat on hõoguv, keeratakse lüliti pide edasi oma äärmisse asendisse, millega käiviti käivitab mootori. On mootor käivitud, siis hõogsüütevool välja lülitada; vastasel korral võivad hõogküünalde hõogtraadid üleliigsel kumenemisel läbi põleda. (Joon. 54).



Joon. 55.

2. Keerates hõogvoolulüliti pidet nii palju kui võimalik paremale, lülitatakse hõogvoolu sisse ja hõogküünald hakkavad hõoguma. Selles asendis peab pidet hoitama  $1\frac{1}{2}$ —1 min., kuni lülitikarbi alumises osas kinnitatud kontrollhõogtraat hakkab punaselt hõoguma. Sel hetkel surutakse õhupeadal ja patareiümberlüliti nupp alla, kusjuures käiviti käivitab mootori. Kahe 12-voldise akupatarei kasutamisel lülitab juht,

HÕOGVООLU JA STARTERI LÜLITAJA.



Joon. 56.

surudes jalaga akupatareideümberlülitele, mõlemad akupatareid järjestikku, mille tõttu käiviti saab 24-voldise pinget. Hõogvoolu ei tohi enne mootori käivitumist välja lülitada. Niipea kui mootor käivitud, vabastatakse hõogvoolulüliti pide, mis siis läheb tagasi asendisse „0“. Armatuurlaual asetseva nupu väljatõmbamisega võib mootorit otsekohe seisata. Lülitivõti seejärel tagasi tõmmata või välja võtta. (Joon. 55).



3. Sõidukitel, mis on varustatud 24-voldise akupatareiga ja käivitiga, langeb patareiümbertüliti ära ja hõõgvoolu- ja käivitilüliti on ühte ehitatud. Sel lülil on peale „0“-seisu veel 2 seisu. Käivitamisel asetatakse pide alul  $1\frac{1}{2}$ —1 minutiks seisule „1“; seega on hõõgvool sisse lülitatud; siis surutakse pidet sissepoole ja keeratakse seisule „2“; siis käiviti käivitab mootori. Niipea kui mootor on käivitatud — kuid mitte enne — lastakse pide lahti, mis automaatselt läheb tagasi seisu „0“. (Joon. 56).

### Mootor käivitatud...

Peale mootori käivitumist mitte kohe alustada sõitmist, vaid oodata, kuni mootoriõli on aeglaselt tühikäigul soojenenud ja õli manomeeter armatuurlaual osutab normaalset survet.

Ainult soojenenud mootorit võib koormata. On soovitatav peale seda, kui mootor on käivitatud ja mootori väntvõll paarsada tiiru teinud, hetkeks tõsta mootori tiire, et õli saaks hästi igale poole laiali pritsuda. Lubades külmal mootoril kohe töötada suurte tiirudega, kuumeneb põlemisruum liiga äkitselt, mis kutsub esile mootori silindriplõksid ebasoovitavaid pingeid. Ka võib mootori silindri peegelpind saada liiga vähe õli, mis põhjustab kolvi kuiva hõõrdumist vastu silindri seina ning sissesööbimisi.

### DIISELMOOTORITE EEST HOOLITSEMINE, TEKIVAD RIKKED, HOIDUMINE NENDEST, RIKETE PÕHJUSED JA NENDE KÕRVALDAMINE.

Juhtide üldine arvamine, et diiselmootori käsitsemine on keerukam kui bensiinimootor, ei pea paika. Võib koguni ütelda, et diiselmootori käsitsemine on lihtsam, hoolimata sellest, et ta vajab püsivat hoolitsemist. Kuid kui juht on suuteline juhtuvaid vigasusi õigeaegselt ära tundma ja neid kõrvaldama, enne kui nad muutuvad tõsisteks riketeks, on diiselmootorite korrashoid vägagi lihtne. Ei ole mitte üleliigne siinjuures meelde tuletada, et alaline kinnipidamine vabrikus eeskirjadest diiselmootorite kohta väldib hulk meelepaha ja vähendab juhi vaeva. Olulisim osa diiselmootorite eest hoolitsemisel pole mitte tekkinud rikete kõrvaldamine, vaid riket tekitava põhjuse kindlaks tegemine. On rikke tekkimise põhjus määratud, on selle kõrvaldamine lihtne. Vastasel korral võib sama viga jällegi tekkida. Juhi asja-

tundlikkus väljendubki selles, et ta oskab rikete põhjused määrata; kui need on teada, on rikked kergesti kõrvaldatavad. Diiselmootorite rikked, millega juhil tuleb kokku puutumist, võib liigitada järgmiselt:

- I. Mootor ei käivitu.
- II. Mootor käivitub, kuid jääb varsti seisma.
- III. Mootori võimsus on vähenenud.
- IV. Mootor ei tööta korralikult.
- V. Mootor klopib.
- VI. Mootor suitseb.
- VII. Muud diiselmootoris esinevad rikked.

Püüame üksikult vaadelda, millest need rikked on tingitud ja kuidas neid tunda ning kõrvaldada.

#### I. Mootor ei käivitu.

Peame meeles, et mootor vajab korralikuks käivitumiseks:

- 1) õigel ajal sissepritsitud ja hästi pihustatud põletist,
- 2) kõvasti kokkusurutud kuuma õhku,
- 3) korralikult töötavaid hõõgkütünlaid.

Kui üks neist eeltingimustest pole täies ulatuses täidetud, tekib mootori käivitamisel tõrkeid, muidugi oletusel, et käiviti ise ja akupatarei on korras.

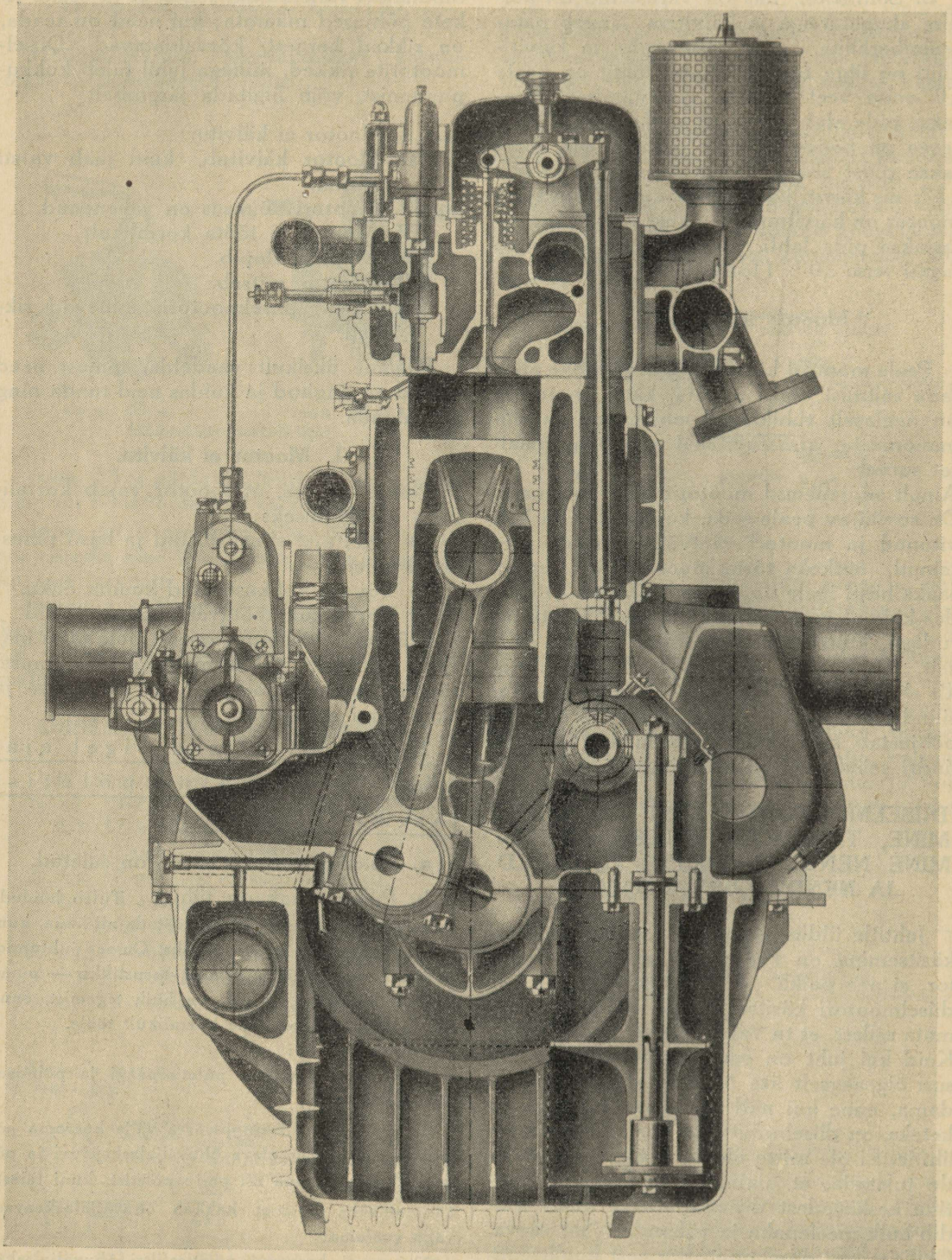
#### 1. Mootor ei saa õigel ajal hästi pihustatud põletist järgmisil põhjusil:

a. Põletisetorustiku kraan on suletud.

b. Põletisepaak on tühi. Tuleb hoiduda sellest, et lasta diiselmootoril töötada nii kaua, kuni põletisepaak saab täiesti tühjaks. On see juhtunud, pääseb õhku põletisepumpa ja -torustikku — pump lakkab töötamast ja juhil on hulk tegemist, enne kui ta saab mootori jälle korralikult tööle.

Selleks peab ta:

- 1) kõigepealt täitma põletisepaagi ja põletisefiltri põletisega,
- 2) siis 2 kuni 3 ringi võrra välja keerama põletisepumba küljes oleva õhuväljalaskekrui ja põletisefiltrisse valama nii palju põletist, kuni täiesti õhumullivaba põletist hakkab õhuväljalaskeavast välja voolama;
- 3) samuti keerama põletisefiltri õhuväljalaskekrui 1 kuni 2 ringi võrra lahti, kuni õhumullivaba põletist hakkab sealt välja voolama;
- 4) selle järele filtri ja põletisepumba õhuväljalaskekruid sulgema.



Joon. 57. Eelkambriga diiselmootor.

5) pihustipoolse surutoru kinnistumutri paari ringi võrra lahti keerama ja käivitiga mootorit käivitama (gaasipedaal olgu täiesti maha vajutatud, et põletisepumba kolb annaks igal käigul suurima võimaliku põletisehulga), kuni surutorustikust tuleb välja õhumullivaba põletist. Sellega on õhk kõrvaldatud ka pihustisse minevast torust. Hõõgküünlaid mitte sisse lülida! Akupatareivoolu säästmiseks võib, selle asemel et käivitiga mootorit käivitada, kruvikeerajaga tõsta põletisepumba üksikuid kolbe, pumbates sel teel õhku surutorust välja.

6) surutoru kinnistumutri kõvasti kinni keerama, sest õhk on põletisefiltrist, -pumbast ja -torustikust kõrvaldatud.

c. Eelfilter, torustik või puhtafilter on ummistunud.

d. Õhk põletisepumbas või -torustikus. Õhu väljalaskmiseks toimida „b“ kohaselt.

e. Toitepump ei tööta.

f. Põletisepumba kolvid või silindrid on kulunud.

Kulunud osad vahetada uute originaalosade vastu. Kontrollida, kas filtrid ei lase mustusekübe-  
meid läbi. Kui tarvis, uuendada filtririiet või -vilt.

g. Gaasipedaali hoovastiku liigendid on kulunud, paigast nihkunud või murdunud.

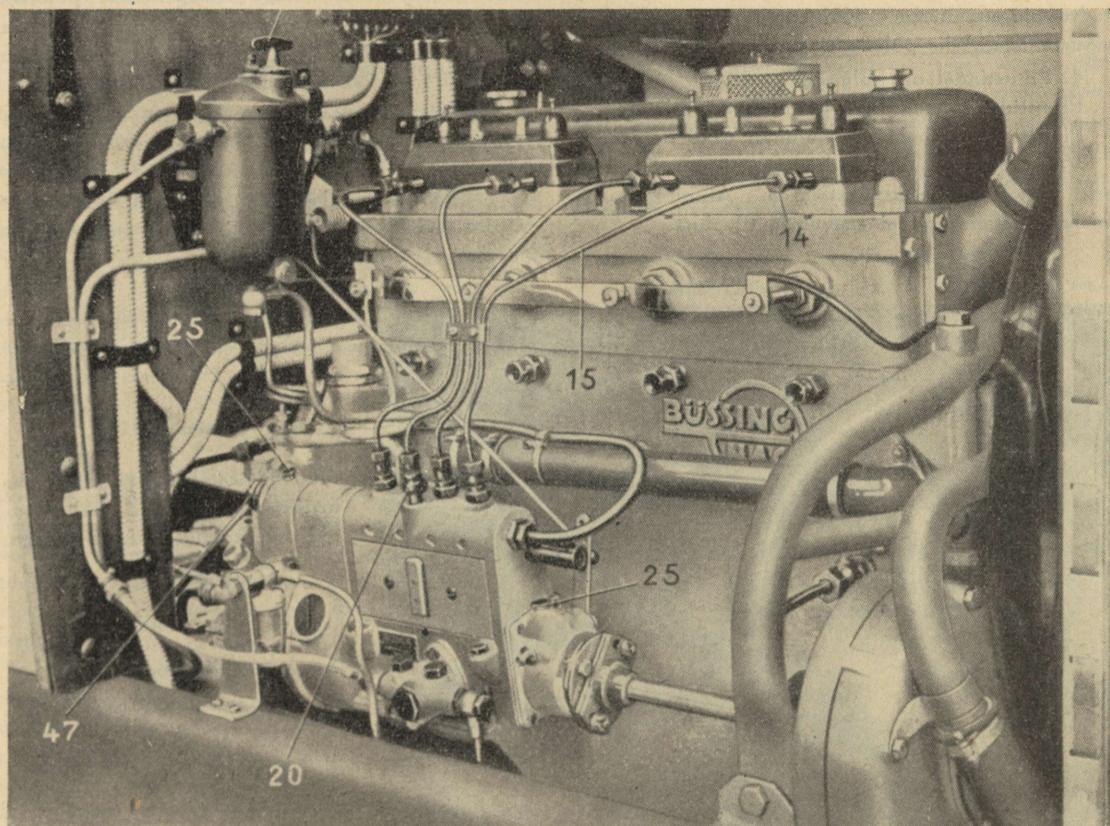
h. Põletisepumba ajajavõll on murdunud.

i. Põletisepumba suruventiil on ebatihed või vedru murdunud.

Ebatihed suruventiil peeneteralise pastaga juurde lihvida. Enne kokkupanemist õliga üle lihvida.

j. Lüga hiline või varane sissepritsimine.

Kontrollida sissepritsimomenti ja seada õigeks vabriku eeskirjade kohaselt. Õiget sissepritsimomenti võivad muuta kulunud põletisepumba nükkvõlli nükid ja tõukurirullid, tingitud põletisepumba ebakorralikust õlitamisest. Vea kõrvaldamiseks saata pump vabriku esindaja juurde.



Joon. 58. Põletisepumba asend mootoril.

14 — surutoru kinnistumutter,  
15 — surutoru,  
25 — õhuväljalaskekruvi,

47 — sissevooluava kork,  
20 — õli mõõtevarras,  
25 — õlitamisava.

## k. Pihustid ei tööta korralikult.

Käivitades käivitiga mootorit, proovida katsunõelast, kas pihustid töötavad või mitte.

1. Kui mõne pihusti nõel ei tõuse, siis pihusti mootorist välja keerata. Kui pihusti väljakeeratult töötab korralikult, siis seisnes viga selles, et pihustit oli sissemonteerimisel pinetatud. Kui pihusti väljakeeratult ka ei tööta, siis peab ta lahti võetama ja tuleb teda puhastada seestpoolt bensiini või petrooliga, kasutades mustuse kõrvaldamiseks puitpulka. Pihustinõel puhastada puhta lapiga. Teraristu ega liivapaberit pihusti puhastamisel mitte kasutada. Enne pihusti kokkupanemist kasta kõik osad puhtasse põletisse. Kui peale kokkupanemist pihustid veelgi ei tööta, siis asendada uuega. Vigastatud pihusti saata vabriku esindaja juurde kordaseadmiseks.

2. Pihusti koonuspind istub ebatihedalt.

Pihusti puhastada nagu eespool.

3. Pihusti sissepritserõhk on liiga madal.

Vedru reguleerimiskruvi on lahti pöörunud. Põletise sissepritserõhku võib reguleerida pihustinõela vedru pingutamiseega. Kui käivitamisel põletis ei pihustu hästi, siis põletis ei sütti.

4. Pihustinõel on kulunud.

Pihustid annavad liiga palju tagasipihkeõli.

Pihustid uuendada või kulunud osad vahetada.

Vahetada mõlemad osad, sest need on vabrikus eriti täpselt sobitatud üksteisega. Ainult pihustinõela vahetamisega ei saavutata tihedust.

## l. Surutorustik on katki või lahti.

Surutorustik võib katki minna mootori vibreerimisest. Selle kõrvaldamiseks teha surutorudesse (torud põletisepumbast pihustitesse) käänud sisse, mis võimaldavad vedrutamist. Pragunenud või murdunud toru mitte paigata, vaid uuendada, sest nendes torudes on tegemist kõrgete rõhkudega (80—500 at).

## 2. Surutakti lõpul pole silindrites kokkusurutud õhk küllalt kõvasti kokku surutud ega küllalt kuum järgmistel põhjustel:

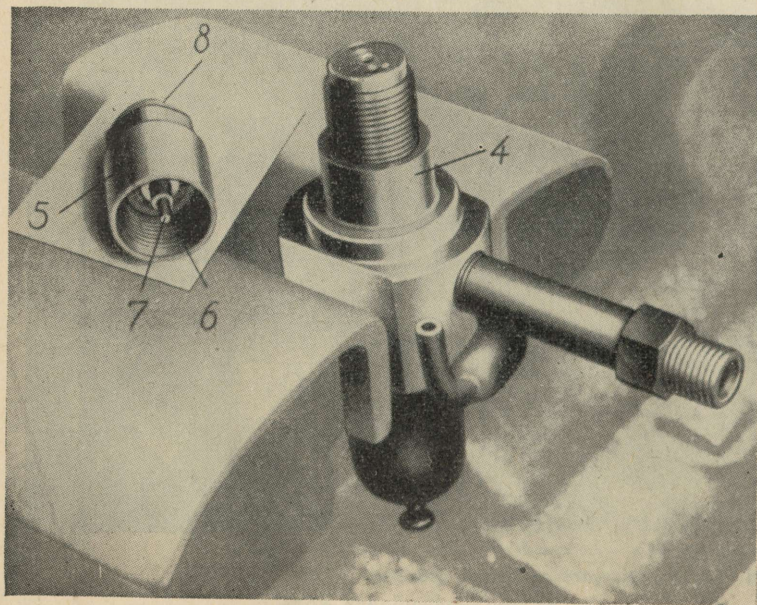
a. Silindrisse imetud õhk ei ole kolbide ebatiheduse pärast, mis on tingitud loomulikust kolbide, kolvirõngaste või silindrite kulumisest, ettenähtud rõhuni kokku surutud.

Selle tõttu pole ka kokkusurutud õhu temperatuur küllalt kõrge sissepritsitud põletise süütamiseks — mootor ei käivitu.

## b. Klapid lasevad läbi —

mille tõttu mootor ei saa põletise süütamiseks tarvilinevat survet. Klappide läbilaskmise põhjusi võib olla:

1) Ebaõige reguleerimine. Klapid reguleerida vabriku eeskirjade kohaselt. Harilikult on paisumis-



Joon. 59.

Pihusti, asetatud puhastamiseks kruustangide vahele. Kruustangid on kaetud tinaplaatidega.

- 4 — pihustihoidja,
- 5 } — pihustihoidemutter,
- 6 }
- 7 — pihustinõel,
- 8 — pihustussõõre e. pihusti.

vahe väljalaskeklapil suurem kui sisselaskeklapil, sest see on enam kuumade gaaside mõju all ning paisub rohkem.

2. Klapi tihenduspinna on ebatihedad kas klapi vahele sattunud tahma tõttu või klapi tihenduspinna on põlenud. Klapi lihvida.

3. Klapi vedru on liiga nõrk, mille tõttu klapi ei sulgu tihedalt. Klapi vedru pinget väheneb aja jooksul — klapi vedru „väsib“. Seda soodustab kõrge temperatuur, mis puutub kokku klapi vedru-ga. Nõrk klapi vedru vahetada uuega, kuid mitte juhusliku vedru-ga, vaid võtta tagavara-originaalvedru.

### c. Tihendid lasevad läbi.

Ebatihedad tihendid järele pinetada või vahetada uute vastu. Enne mootriploki kaanetihendi uuendamist kontrollida, et nii silindriploki kui ka silindriploki kaane tihenduspinna oleksid puhtad ja tihend oleks vigasuseta. Ka kõige väiksemad mustusekübemed võivad põhjustada ebatihedust. On tihend ja mootriploki kaas asetatud paigale, pinetatakse kaane kinnistusmutreid ühtlaselt. On mootor kokku pandud, käivitatakse mootor ning lastakse tal töötada tühikäigul. Soojenenud mootoril pinetatakse kaanemutreid veel kord.

Et kontrollida, kas silindriploki kaanetihend on tihe, avame töötaval mootoril radiaatorikorgi ja vaatame radiaatori vett. Kui radiaatoris kerkib õhumulle, laseb tihend mõne silindri kohal põlemisgaase läbi. Ebatihedused tulevad paremini ilmsiks, kui mootorile hooti anda suuremad tiirud.

Tihenduspinna määrimine šellaki, grafiidi või mõne muu ainesega ei aita tihendada, vaid just vastupidi, põhjustab tihendi enneaegset ärapõlemist, mis kutsub esile ebatihedust. Seepärast on määrimine keelatud.

### d. Välisõhk on külm.

Mootoris kokkusurutud õhu temperatuur peab ületama sissepritsitava põletise isesüttimistempera-tuuri. Kuna mootori survemäärat püütakse hoida võimalikult madal, et saavutada ühtlasemat mootori käiku, pole kokkusurutaval õhul kokkusurve lõpptemperatuur palju kõrgem põletise isesüttimistempera-tuurist.

Arusaadav on siis, et mootor käivitub paremini, kui mootoris imetava õhu algtemperatuur on kõrgem, sest siis on ka kokkusurve lõpptempera-tuur kõrgem. Kui mootor imeb külma õhku sisse, siis ei tõuse selle temperatuur kokkusurumisel kül-lalt kõrgeks põletise süütamiseks ja mootor ei käi-vitu hästi.

Seda näeme ka sellest, et diiselmootorit on kerge käivitada suvel kui talvel.

Mõnedel vanadel jõuvankrijuhtidel on kombeks

talvel külmaga käivitada mootorit ilma veeta ja kui mootor on juba soojenenud, siis valada vett veesärki. See on täiesti lubamatu. Selliselt mootorit käivitades võib kolb liialt paisuda, maha hõõ-ruda silindriseinalt õlikihi ja sööbida. Ka võivad sellest tekkida mootoriploki suured pinged tem-peratuurivahede tõttu ja plokk võib lõhkeda. Seda hädahoitu suurendab veel see, kui ilma veeta soo-jenenud mootori silindriploki veesärki valatakse külma vett.

Et akupatareid külma ilmaga mitte asjatult koormata, võib kergemaks käivitamiseks kasutada alljärgnevat võtet:

1. Kui on saadaval sooja vett, siis valada seda radiaatorisse (mitte liiga tulist, mis kutsuks esile kahjulikke pingeid mootoriploki). Soovitav on esimene vesi välja lasta ja täita teiskordselt, kuid juba tulisemaga.

2. Õhupuustale asetada bensiiniga niisutatud kalts — ning käivitada harilikult.

3. Tulise veega niisutatud kaltsud asetada põ-letisepumbale, ümber surutorustiku ja pihustite.

### 3. Hõõgsüüde ei tööta korra-likult.

a. Akupatarei on tühi — see ei või olla põhjuseks, kui käiviti saab küllaldaselt voolu mootori käivitamiseks. Kui akupatareis on nii palju voolu, et see suudab käivitit panna tööle mootori käivitamiseks, siis jätkub ka voolu hõõgküünalde hõõguma panemiseks.

### b. Hõõgsüüte vooluring on katkenud.

Kuna hõõgküünal on lülitatud hõõgsüüte voo-luringi järjestikku, siis ei hakka ükski küünal hõõ-guma, kui juhe on katkenud või juhtme ots on lahti.

### c. Hõõgküünal on katki või läbi põlenud.

Katkised hõõgküünalad viibimata uuendada. On soovitatav alaliselt sõidukis hoida tagavara-hõõg-küünalid.

Hõõgküünal põleb läbi, kui ühes või mitmes hõõgküünlas on lühendus (lühiühendus, hõlpuhen-dus). Hõõgküünalde läbipõlemist võime ära hoida, pidades käivitamisel silmas armatuurlaual asetsevat kontrollhõõgtraati. Kui kontrollhõõgtraat lä-heb järsku punaseks, on ühes või mitmes hõõg-küünlas lühendus. Lühendus hõõgvooluahelas kohe kõrvaldada. Kui kontrollhõõgtraat läheb umbes 30—50 sek. jooksul punaseks, on hõõgsüütevoolu-ring korras.

Juhul, kui üks hõõgküünaldest on läbi põlenud, ei tohi mitte „üle lülitada“ ja käivitada mootorit vähema arvu küünaldega. Seega koormatakse üle-jäänud küünalad kõrgema pingega, mis kutsub esile nendegi läbipõlemise.

Kui mootor ei käivitu 3—4-kordse katsetamise järele, ei tohi käivitamiskatseid kuni lõpmatuseni korrata, vaid tuleb asuda rikke otsimisele. Asjata käivitamine tühjeneb üleliigselt akupatareid. Diielmootori käiviti vajab käivitamisel kuni 600 ampri. Käivitades 10 korda järjest iga kord 1 minut, selmootori käiviti vajab käivitamisel kuni 600 amp-minutit või 100 ampertundi, s. o. pool kasutada olevast voolust, kui meil oli 200-ampertunnine akupatarei.

Tegelikult küll vähem, sest käiviti võtab ainult käivitamise algmomen dil 600 ampri. Kui mootori vältvõll juba tiirleb, tarvitab käiviti vähem voolu.

## II. Mootor käivitub, kuid jääb varsti seisma.

Et mootor käivitus, võime järeldada, et hõõgsüüteseadet on korras, samuti saab õhk töötamiseks küllaldase kokkusurve. Puudum võib esineda põletise juurdeanniseadmes, mis küll võimaldab mootori käivitamist, kuid ei võimalda mootorile küllaldast põletist edasiseks töötamiseks.

Rike võib olla:

1. Põletisepumbas.
2. Toitepumbas.
3. Filtrites.
4. Torustikus ja põletisepaagis.
5. Pihustites.

### 1. Põletisepumba rikked.

a. Õhku on sattunud põletisepumpa kas imitorustiku vigasuse või mõne toru kinnistumutri lahtioleku tõttu. Õhk pumbast eemaldada l. l. b. kohaselt.

b. Torustik on ummistunud või kraan kinni.

### 2. Toitepumba rikked.

- a. Toitepumba klapid on mustad.
- b. Kolb on kinni jäänud.
- c. Kolvivedru on murdunud.

Toitepump lahti võtta, põhjalikult puhastada ja korda seada.

### 3. Filtrite rikked.

a. Eelfilter on ummistunud.

Eelfiltri vasktraatsõel puhastada harjaga bensiinis.

b. Puhtafilter on ummistunud.

Puhtafilteri põhja kogunenud mustuse sadestust võib välja lasta, avades sadestuse väljalaskekorki paari mm võrra.

Puhtafiltreid peab vähemalt iga 8 päeva tagant või 2000 km sõitmise järele puhastatama, selleks peab filtririie või viltplaadid välja võetama

ning need puhastatama bensiinis või petroolis. Peale pesemist lasta bensiin või petrool hästi välja nõrguda. Enne filtri kokkupanemist kasta filtririie või viltplaadid põletisse.

Peale filtri kokkupanemist täita see põletisega ja lasta õhk filtrist ja põletisepumbast välja l. l. b. kohaselt.

## 4. Torustiku ja põletisepaagi rikked.

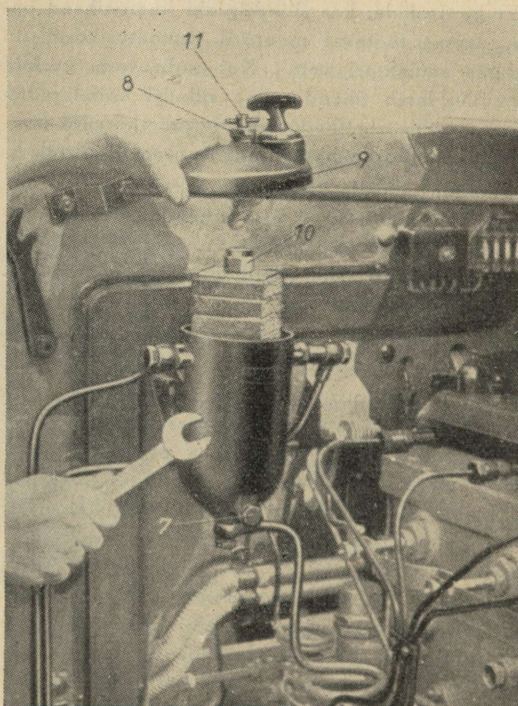
- a. Torustik on ummistunud.
- b. „ „ laseb õhku sisse.
- c. Põletisepaagi korgi õhuava on ummistunud.

Põletisepaagi korgil peab olema väikene õhuava. Kui see on ummistunud, ei pääse välisõhku paaki, mille tõttu on takistatud põletise juurdevool toitepumpa (vaakuumi tekkimine).

d. Kraan põletisetorustikus on kinni.

## 5. Pihusti rikked.

Pihustinõel võib jääda kinni pihustisse sattunud mustusekübeme tõttu. Pihustid lahti võtta ja korralikult puhastada bensiinis.



Joon. 60.

- 11 — õhu-väljalaskeava,
- 8 — põletise sissevalamisava.
- 9 — filtri kaas,
- 10 — viltplaatide kinnistumutter,
- 7 — sadestuse väljalaskeava.

### III. Mootori võimsus on vähenenud.

Peame meeles, et mootorilt täisvõimsuse saavutamiseks peavad olema täidetud järgmised nõuded:

1. Mootor peab saama tarvilikul määral põletist.

2. Põletis peab sisse pritsitama õigel moomendil.

3. Sissepritsitud põletis peab korralikult ära põlema, milleks ta vajab ettenähtud rõhuni kokkusurutud ja küllaldaselt määral õhku.

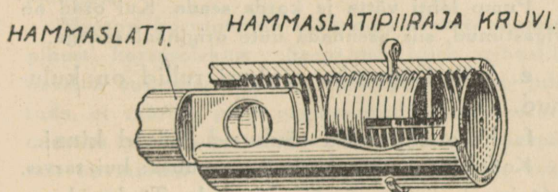
4. Väljalasketorustik, jahutus ja õlitus peavad olema riketevabad.

1. Täisvõimsuse saavutamiseks vajab mootor teatud määral põletist. Kui mootor saab põletist liiga vähe, langeb ta võimsus. Kui mootor saab teda liiga palju, langeb jällegi mootori võimsus, sest põletis ei leia silindris kokkusurutud õhust oma põlemiseks küllaldaselt hapnikku, mis kutsub esile puuduliku põlemise, mille tagajärjel mootori võimsus langeb. Harilikult ei tule diiselmootoriga palju ette, et mootori võimsuse langemise põhjuseks oleks liiga suur sissepritsitud põletisehulk, sest kõik diiselmootorid töötavad suure liigõhuteguriga.

(Liigõhutegur on arv, mis näitab, mitu korda saab põletis põlemisel enam õhku, kui oleks teoreetiliselt vaja sama hulga põletise ärापõlemiseks.)

Liiga vähe võib mootor põletist saada alljärgnevatil põhjusil:

a. Hammaslatipiire (krugi) (joon. 61 ja 22) on nihkunud paigast.



Joon. 61.

Hammaslatipiiraja.

Kui regulaatori-piirekrugi (joon. 31) on omas õiges asendis, keerata hammaslati-piirekrugi välja, ekstsentrivõlli pidemega suruda regulaatoripiirajat vastu regulaatori-piirekrugi. Selles asendis tagasi keerata hammaslati-piirekrugi, kuni regulaatori tühikäiguvedru on kokku surutud ja regulaatori vihid toetuvad vastu täiskäiguvedru taldrikut (seda tunneb keeramisel, sest siis muutub edasikeeramine

raskeks). See tehtud, kinnistada splindiga või kinnistusmutriga hammaslati-piirekrugi.

b. Regulaatori-piirekrugi on paigast nihkunud.

Selle asetamiseks kohale tõstame mootori tiirud täisvõimsusetiirudeni, kuid kuni mootor veel ei suitse. Siis keerame regulaatori-piirekrugi nii, et selle ots toetub ekstsentrivõllil olevale regulaatori-piirekruvitoele.

c. Põletisepumba kolb on kulunud eba- puhta põletise tõttu.

Hammaslatile anda suurem käik, et võimaldada enama põletise sissepritsimist. Filtrid kontrollida; kui tarvis, asetada uus flanellriie või viltplaat.

d. Ühe või mitme kolvimuhvi hammas- rattas on kolvimuhvi peal lahti.

Uuesti kruviga kinnistada; sealjuures jälgida, et määrgid kolvimuhvil ja kolvimuhvi hammasrattal ühtiks.

e. Suru- ehk imiventilid on ebatihedad.

See võib olla tingitud mustusest, mis on sattunud ventiili ja ventiilipesa vahele, või murdunud või nõrgenenud ventiilivedrust.

Ventiilide vahetamisel uuendada mõlemad osad, s. o. ventiil ja ventiilipesa.

f. Hammaslatikahvlite ühenduskruvi on lahti, mille tõttu hammaslatt pole õiges asendis regulaatori hoova suhtes.

Ühenduskruvi uuesti kinnistada, kusjuures ekstsentrivõlli pide peab olema stoppasendis ja hammaslatt 1,7 kuni 2 mm võrra stoppasendi eel.

g. Surutorustik on ebatihe

kas taganenud kinnistusnutri või pragunemise tõttu.

h. Põletisepumba regulaator on korrast ära.

Regulaatori vihid jäävad kinni, regulaatori vedru on murdunud.

i. Pihustid ei tööta korralikult.

1. Pihustisõõra on must.

2. Sissepritsumisel põletisejuga on viltu.

3. Pihustivedru surve on ebaõige.

4. Pihustinõel on kulunud; selle tundemärk on tagasipihkeõli hulga suurenemine. Pihustid uuendada.

5. Pihustinõel jääb kinni suurematel tiirudel. See võib olla tingitud sellest, et pihusti ümbrus pole küllaldaselt jahutatud — veesärki kogunenud katlakivi tõttu.

k. Etteandepump ei anna küllaldaselt põletist ette.

See võib olla tingitud membraanpumba korral katkisest membraanist. Kolbpumba korral kolb võib olla kulunud. Otstarbekohasem on sel juhul kogu etteandepump uuendada, sest kindlasti on selle teisedki osad kulunud.

#### l. Filtrid on ummistunud.

Kui filtrid on ummistunud, siis mootor võib põletist saada küllaldaselt nii tühikäigul kui ka osalisel koormatusel, kuid täiskoormatuseks lasevad ummistunud filtrid põletist liiga vähe läbi.

m. Põletise juurdevoolutoru on ummistunud või mõlkis.

Ummistunud või mõlkis koht võib põletist läbi lasta tühikäiguks või osaliseks koormatuseks küllaldaselt, kuid täiskoormatuseks mitte.

2. Sissepritsimine on kas liiga varane või liiga hiline. Tuleb reguleerida.

3. Mootorisse imetava õhu hulk on määratud mootori kolvi käigu ja läbimõõdu läbi. Kui mootori silindri ja kolvi kulumise või klappide läbilaskmise tõttu surutakti lõpuks ei jää põlemisruumi tarvilikul määral kokkusurutud õhku, ei saa kõik mootorisse pritsitud põletis täielikult ära põleda. Mida enam õhku surutakti lõpul meil on kokkusurutult silindris, seda enam tohime sisse pritsida põletist ja seda enam saame mootorilt võimsust. Kui osa kokkusurutavast õhust pääseb surutakti ajal välja, siis silindrisse jäänud õhk ei saa küllaldast kokkusurvet, et evida korralikuks põlemiseks tarvisminevat kuumust. See omalt poolt vähendab mootori võimsust.

Korraliku õhu kokkusurumist takistavad:

- Kulunud silindrid.
- Kulunud kolvirõngad.
- Kinnijäänud kolvirõngad.
- Ebatihedad klapid, ebaõige paisumisvahe.
- Nõrgad klapivedrud.
- Läbilaskvad tihendid.

Peale selle mootori võimsuse kadu võib olla tingitud:

4. Ummistunud väljalasketorust, ummistunud summutist või, kahe-  
taktisel mootoril, ummistunud väljalasketorust.

Väljalasketoru ja summuti ummistuvad tahmast. Tahm on põlemata jäänud põletise süsinik; ta te-

kib sellest, et mootor töötab liiga väikese liigõhuteguriga. Summutist ja väljalasketorust tahm välja põletada ja siis tühjaks kloppida.

5. Halvast jahutamisest.

6. Halvast õlitamisest.

7. Alaväärtuslikust põletisest.

Arusaadav, et kui me pritsime mootorisse alaväärtuslikku põletist, mille keemilised ja füüsilised omadused ei vasta diiselipõletise nõuetele, ei saa me mootorilt täisvõimsust.

### IV. Mootor ei tööta korralikult.

Ebakorrapärane töötamine väljendub mootori hüppelises töötamises.

Ebakorralik mootori töötamine võib olla tingitud:

- Mittekorralikust põletise saamisest.
- Mootori korrastäraolekust.
- Mootori ülekoormatusest.

1. Mootor ei saa korralikult põletist, kui:

a. Eelfilter, puhtafilter või -torustik on ummistunud.

Põletisitorustik ühes filtritega korralikult puhastada. Samuti põletisepaak. Uut põletist põletisepaaki valada tingimata läbi riide või nahast filtri. See takistab mustuse sattumist põletisepaaki, mis hoiab mootori edaspidisel töötamisel ära hulk tüli ja meelepaha.

b. Etteandepump ei tööta korralikult.

c. Õhk on põletisepumbas või -torustikus.

d. Põletisepumba kolvid jäävad kinni või vedru on murdunud.

Pump lahti võtta ja korda seada. Kui osad on vigastunud, siis asendada uute originaalosadega.

e. Põletisepumba tõukuri rullid on kulunud.

f. Põletisepumba tõukurid jäävad kinni. Kontrollida määreõli hulka pumbas; kui tarvis, uut juurde lisada või õli uuendada. Tõukurid puhastada.

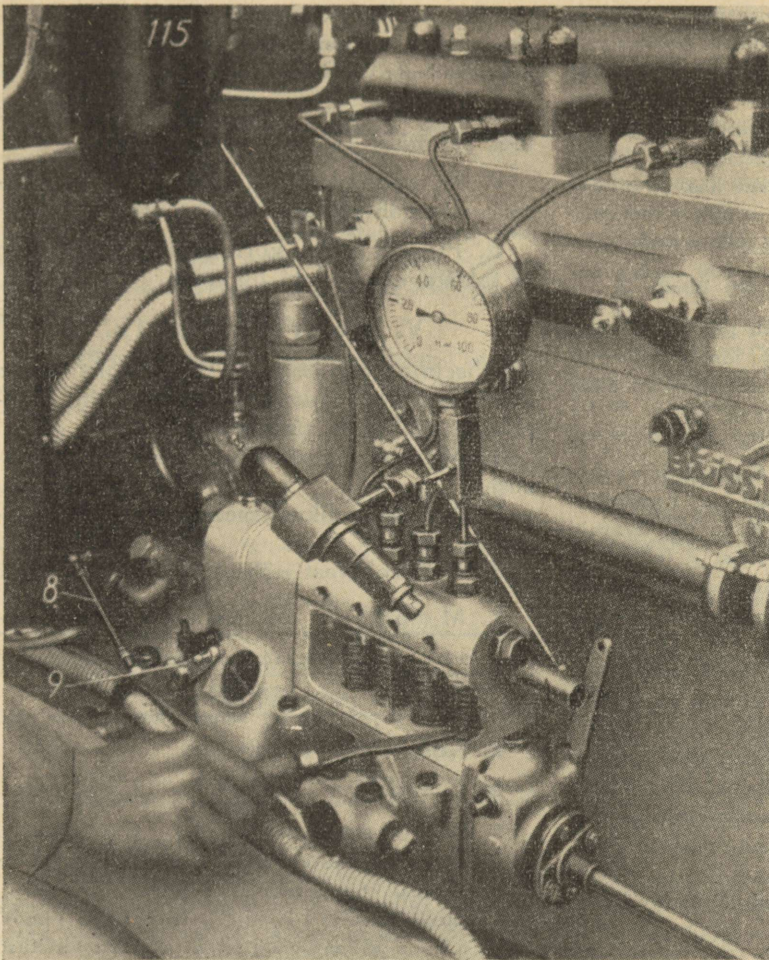
g. Suruventiil on ebatihed, vigastunud või ta vedru on murdunud ja ventiil jääb rip-puma.

Uue ventiiliga asendamisel tuleb vahetada nii ventiil kui ka ventiilipesa.

h. Regulaatori vedru on katki või regu-laatori vihid jäävad kinni.

i. Hammaslati liikumine on takistatud või ta juhtpussid on kulunud.





Joon. 62.

Sissepritserõhu kontrollimine. Pihusti on asetatud põletisepumba ja kontrollmanomeetri vahele. Kruvikeerajaga tõsta põletisepumba kolvi ja vaadata, millisel rõhul pihusti välja pritsib põletist. Hoiduda sellest, et pihustist väljapritsum põletis ei satuks kätele.

#### k. Pihustid pole korras.

1. Pihustid on ebatihedad.
2. Üksikute pihustite sissepritserõhud erinevad omavahel.

Mootori korrapärane töötamine oleneb suuresti pihusti korrasolekust. Seepärast tuleb pihustile osutada suurimat hoolt ja tähelepanu. Võib juhtuda, et vabriku poolt reguleeritud pihusti avanemisrõhk vedru nõrgenemise tõttu väheneb. Seepärast on tarvilik umbes iga 10.000 km järele avanemisrõhku kontrollida ja kui vajalik, reguleerida. Kui mootor käivitub halvasti, mootori võimsus väheneb või tekib kare raksuv käik, siis on rike harilikult pihustis. Kui pihusti kauemat aega ei tööta korralikult, siis tuleb sõiduk peatada rikke otsimiseks. Rikke otsimiseks keeratakse põletisepumba kaane kinnistuskruvid välja ja võetakse kaas maha pumbaelementidele juurdepääsemiseks. Nüüd võetakse tõstekangiks lai kruvikeeraja ja asetatakse selle ots pumbaelementi tõukuri mutrite vahele (joon. 62) ja, kasutades põletisepumba karbi serva kruvikeeraja toena, tekitatakse pumba kolviga

pumpavat liigutust.

Pumpamisliigutusi pumba kolviga sooritatakse kiirelt, andes mõned korrad täiskäiku ning mõned korrad lühendatud käiku. Kui pihusti on korras, siis kuuleb pumbakolvi täiskäigul mootoris surinat, mis pumbakolvi vähendatud käigul natuke nõrgeneb. Sel viisil kontrollitakse mootori kõik pihustid.

Kui ülalmainitud surinat ja selle vähenemist pole kuulda, pole pihusti korras ja ta tuleb välja võtta põhjalikuks järelevaatamiseks.

Selleks vabastatakse põletisitoru pihustihoidjast ja pihusti võetakse välja. Põhjalikuks järelevaatamiseks võib pihusti tööriistade komplektis leiduva pihusti-kontrolltoru abil ühendada otse põletisepumbaga (joon. 62). Tehes kruvikeerajaga pumpamisliigutusi vastava pumbakolviga, nagu eespool on kirjeldatud, võib pihusti tööd täpselt jälgida. Üksikute pumpamisliigutuste puhul peab tugevusest pumbakolvi käigule vastav põletisepumba pihustist välja tungima. Kui seda ei sünni, on pihusti korras ära, pihusti nõel on jäänud kinni. Selle

rikke põhjuseks võib olla ebanormaalselt tugevasti kuumenenud või lahtipõrunud pihusti. Samuti võib seda põhjustada võõrkehade või mustuse sattumine pihustisse.

Pihustid pihustavad põletist hästi vaid kõrge tiirudearvu puhul. Aeglasel pumbakolvi käsitsi pumpamisel peab tekkima kriuksuv hää ja pihusti avaus ei tohi nähtavale tulla mingit nimetamisväärtset põletisejuga. Põletis pole pihustatud. Põletis pihustub täielikult alles umbes 100 tiiruga minutis.

Kui pihusti pole korras, tuleb pihusti pumbalt maha võtta. Kasutades kaitsepatju kinnistatakse pihusti kruustangidesse ja keeratakse sobiva võtmeaga lahti pihusti kinnihoiuimutter (joon. 59).

Seejärel vabastatakse pihustinõel. Hoidja ja nõel puhastatakse korralikult. Pihustihoidja sisemust võib puhastada puitpulgaga ja bensiiniga. Nõela puhastada puhta lapiga. Kõvu või teravaid tööriistu, smirgelpaberit või kaabitsat ei tohi kasutada. Enne kokkupanemist pihustinõel ja pihusti kasta puhfasse põletisesse, et nõel võiks kergelt libiseda pihustisse.

Nende tööde läbiviimisel peab hoolitsetama äärmise puhtuse eest. Pihustinõela ei tohi puudutada paljaste sõrmedega.

Enne mootorile külgeasetamist peab pihustit veel kord põletisepumbal proovitama. Pihusti avanemisrõhu proovimine peab toimuma eespoolkirjelatud viisil. Kui pihusti pole parem, peab ta uuen-datama.

3. Pihusti vedru on murdunud või väsinud.

1. Surutorustik on ebatihe.

m. Põletisepumba ajajavõlli ühendus-muhv või ülekandehammasrattad on kulunud.

2. Mootori korrastäraoleku põhjuseks võib olla mõni järgmisi:

a. Klapiarred jäävad pussides kinni.

b. Klapivedrud on nõrgad või katki.

c. Mootor on üle kuumenenud kas üleliigsest koormatusest või jahutuse rikkest.

3. Mootori ülekoormatuse põhjuseks võib olla mõni järgmisi:

a. Sõidukit koormatakse enam, kui on ette nähtud.

Ülekoormamine kutsub esile mootori ebakorrapäraselt töötamist ja pealegi vähendab sõiduki iga. Soovitatav on sõidukit koormata ainult 75% luba-

tud koormatusest. See hoiab kokku remondikulusid ja sõiduki parandustöödeks läheb vähem tööpäevi kaduma. Sõiduki kasutamisiga suureneb.

b. Ei vahetata õigel ajal käiku mäest üles sõitmisel ja rasketes teoludes.

c. Rakendatakse sõidukile, mis selleks pole ette nähtud, taha järelvanker.

d. Pidurid pole korralikult reguleeritud ja takistavad sõiduki liikumist.

## V. Mootor klopi b.

Diiselmootoris esineb kloppimist enam kui bensiinimootorites. Diiselmootorite kloppimine võib olla tingitud:

1. Mootori ehituslikust mittekorrasolekust.

2. Mittekorralikust põletise sissepritsimisest.

3. Mittesobivast põletisest.

1. Mootori ehituslikust mittekorrasolekust tingitud kloppimist võib olla järgmisil põhjusil:

a. Kolvisõrm on kulunud.

b. Laagrid on kulunud või üles sulanud.

c. Jahutus on korratu.

Liiga tugev jahutus põhjustab kokkusurutatava õhu keskmise temperatuuri langust. Sissepritsitud põletise osakesed ei hakka madalamal temperatuuril kohe põlema, vaid tekib põlemise viivitust. Kuni põletise esimesed osakesed süttivad, ongi juba peagu kõik põletis sisse pritsitud. Esimeste põletise osakeste süttimisel süttib järsult kõik sissepritsitud põletis. Järsk põlemine kutsub esile mootori kloppimist. Jahutusvee temperatuur peab olema töötaval diiselmootoril mitte alla +70° C.

d. Kolbide, klappide või tihendite läbilaskmisest tingitud liiga madal rõhk.

See kutsub esile sissepritsitud põletise põlemises viivitust. Sissepritsimise alul põletis ei hakka kohe põlema, vaid kogu sissepritsitud põletis põleb hiljem korraga, mis sünnib järsult, löögitaoliselt. Harilikult on sellist kloppimist kuulda tugevamalt väikestel tiirudel ja ta väheneb tiirudearvu tõusuga.

Vähesel määral on seda kloppimist diiselmootoritel alati ja seda võib lugeda diiselmootorite omaduseks. Kuid kui see kloppimine muutub tugevaks, tuleb viga leida ja kõrvaldada.

2. Mittekorralikust kütteaine sissepritsimisest tingitud kloppimist võib olla järgmisil põhjusil:

### a. Liiga varane sissepritsimine.

Kui põletist pritsitakse silindrisse liiga vara, jõuab põletis ära põleda enne, kui kolb jõuab üles surnudpunkti ning püüab kolbi suruda tagasi, mis tekitab klõppimise. Eelsissepritsimine reguleerida vabriku eeskirjade kohaselt.

### b. Liiga hiline sissepritsimine.

Liiga hilisel sissepritsimisel satub sissepritsitav põletis silindrisse ajal, millal silindris olev õhk on juba täiesti kokku surutud ning süttib seal järsult, mis kutsub esile klõppimise.

c. Põletisepumba ühendussidur ajajavõlli suhtes nihkunud.

### d. Pihustid on rikked.

1. Mitmeavalistel pihustitelavad osaliselt ummistunud.
2. Sissepritsimise surve liiga madal või liiga kõrge. Pihusti vedru reguleerida vabriku eeskirjades ettenähtud surveni.
3. Pihusti vedru murdunud.
4. Pihustinõel jääb kinni, mille tõttu mootoris satub pihustamata põletis.
5. Pihustinõel kulunud. Selle tunnuseks on liiga suur põletise hulk.

## 3. Mittesobivast põletisest tingitud klõppimine.

Kasutades diiselmootoris põletist, mille keemilised omadused ei sobi selleks otstarbeks, tekib mootoris klõppimine. See esineb peaaegselt siis, kui põletise survekindlus on liiga kõrge. Seda klõppimist soodustab asjaolu, kui mootoris pritsitava põletise hulka veelgi suurendada. Suurendatud hulk põletist, mille survekindlus on kõrge, kutsub esile süttimise viivituse. Selle süttimise viivituse ajal jõuab juba kõik sissepritsitav põletis silindrisse ning kui see siis järsult süttib, tekib klõppimine.

## **VI. Mootor suitseb.**

Diiselmootorite juures võib esineda suitsemine kolmel kujul.

1. Suits on valge.
2. Suits on sinakas.
3. Suits on must.

Kuna mootori suitsemine tõestab mingit riket mootoris, tuleb suitsemise põhjus viibimata määrata ja kõrvaldada.

### 1. Suits on valge.

Valget suitsu on näha peaaegselt talvel külma ilmaga. See on normaalne nähe ning

ei ole mootorile hädaohtlik. Valget suitsu moodustab mootorist väljuv veeaur, mis kondenseerub külma õhu käes. Põletise põlemisel mootoris ühineb põletises leiduv vesinik (H) mootori silindris kokkusurutud õhu hapnikuga (O), mis annab vee (H<sub>2</sub>O) auru näol. Tekkinud veeaur ühes muude töötanud gaasidega tulles väljalasketoru kaudu välja, kondenseerub külma õhu käes ning meie näeme seda valge suitsuna.

### 2. Suits on sinakas.

Mootorist väljatulevate töötanud gaaside sinakas värv tõendab, et mootori silindris satub üleliigne õli, mis ära põleb. Tuleb määrata üleliigse õli silindrisse sattumise põhjused ning need kõrvaldada.

### 3. Suits on must.

Mootorist väljatulev must suits tõendab, et põletise põlemine ei toimu korralikult. Sealjuures võib olla kaks põhjust:

- a. Mootoris pritsitakse üleliigset põletist.
- b. Mootor saab põlemiseks liiga vähe õhku.

### a. Üleliigse põletise pritsimine silindrisse võib olla tingitud:

1. Põletisepumba hammaslati käik on liiga suur. See võib olla tingitud paigast nihkunud hammaslati käigu piiraja- või regulaatori piirajakruvist.
2. Pihusti vedru surve on liiga madal. Põletis ei saa hästi pihustatud, mille tõttu ta ei põle korralikult ära ning tuleb mootorist tahmana välja.
3. Mitteõige sissepritsimise moment. Põletis pritsitakse liiga hilja mootoris ning kõik ei jõua korralikult ära põleda.

### b. Mootor saab põlemiseks liiga vähe õhku — põletis ei põle kõik korralikult ära ning tuleb tahmana koos töötanud gaasidega mootorist välja.

See võib olla tingitud sellest, et

1. Õhufilter on ummistunud.
2. Klappid on ebatihedad.
3. Klappid ei avane ettenähtud momentidel.

Mootori tahmamine on otsene põletise raiskamine, sest meie ei saa põletises peituvat energiat kasutada kasulikuks tööks, vaid see läheb tahmana näol õhku.

Mootoris puudulikul põlemisel tekkiv tahm katab kõva kihina põlemisruumi seinad, klappid, väljalasketorukanalid jne. Sadestub väljalasketoru ja summutaja seintele ning takistab töötanud gaaside korralikku väljapääsu. Pealegi on must suits tüütuseks kaaskodanikele ning rikub õhku.

## VII. Muud diiselmootoris esinevad rikked.

### 1. Mootor ei saavuta oma täistiirusid.

See väljendub selles, et sõiduk ei saavuta ettenähtud kiirust sõidul tasasel maanteel.

See võib olla tingitud sellest, et

- regulaatori vedru on murdunud;
- hammaslati käik pole õige;
- pihustid ummistunud.

Kuna mootori tiirud ja võimsus sõltuvad teineteisest, siis põhjustavad mootori täistiirude mitte-saavutamist samad põhjused, mis ei võimaldanud täisvõimsuse kättesaamist.

### 2. Mootori tiirud on liiga kõrged.

Täiskäigu tiirudel.

- regulaatori täistiirude vedru liiga tugevasti pingutatud;
- hammaslati käik on takistatud kas kui vanud õli või mustuse tõttu;
- regulaatori piirajakruvi paigast nihkunud.

Tühikäigu tiirudel

- tühikäigu põletise hulk liiga suur.

### 3. Mootor lakkab töötamast tühikäigul või käikude vahetamisel.

- Regulaatori vihid jäävad tühikäigul kinni.
- Regulaatori tühikäigu vedru liiga nõrgalt pingutatud.
- Tühikäigu põletise hulk liiga väike.
- Ekstsentervõlli liikumine takistatud.

### 4. Ebaühtlased tiirud.

- Tühikäigul: tühikäigu vedru liiga nõrk.
- Täiskäigul: täiskäigu vedru liiga nõrk.

### 5. Liiga suur põletise kulu.

Kui mootori põletise tarvitus on tõusnud, on see tingimata tingitud mõnest rikkest mootoris. See võib olla tingitud mootori ülekoormatusest, tahmamisest, kloppimisest, ebaühtlasest käigust, liigsest kuumenemisest jne. Rike viibimata määrata ja kõrvaldada.

### 6. Mootor läheb liiga kuumaks.

Mootori liigne kuumenemine on tingitud:

- Puudulikust jahutamisest.
- Mittekorralikust õlitamisest.
- Ebaõigest sissepritsimise momendist.
- Väljalasketorustik ummistunud.
- Mootor on värskest remonteeritud ning pole sisse töötanud.

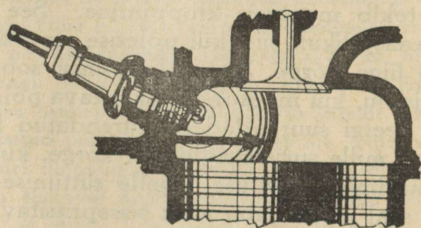
## DIISELMOOTORITE PÕLETISED.

Diiselmootor ja bensiinimootor lähenevad oma arenemiskäigul teineteisele. See nähtub sellest, et bensiinimootorite survemäära tõstatatakse survekindlamate põletiste kasutamisele võtmisega, kuna diiselmootorite survemäära püütakse vähendada, leiutades ja võttes kasutamisele põletisi, mis süttivad madalamal surveel.

Diisel- ja bensiinimootorites kasutatavad põletised on oma omaduste poolest täielikud vastandid. Bensiinimootori põletis peab olema võimalikult suure survekindlusega, et mootoris ei tekiks kloppimist, kuna diiselmootorite põletis peab olema võimalikult väikese survekindlusega kloppimise vältimiseks.

Kui jälgida teisigi tegureid, siis näeme, et kõik tegurid, mis bensiinimootoris mõjutavad kloppimiskindluse langust, põhjustavad diiselmootoris kloppimiskindluse tõusu. Erandi moodustab siin vaid süüte või sissepritsimise varasus. (Vaata tabel lk. 39.)

Bensiinimootorites tekitab kloppimist nn. detonatsioon, mida põhjustab silindris põlevsegu viimasena põleva osa põlemine plahvatusliku kiirusega. Sädeme tekkimisel bensiinimootori süüteküünla elektrodide vahel hakkab põlema esmajoones see osa silindri surveruumis olevast põlevsegust, mis puutub kokku sädemega; sealt edasi areneb põlemine lainekujuliselt (joon. 63). Me teame



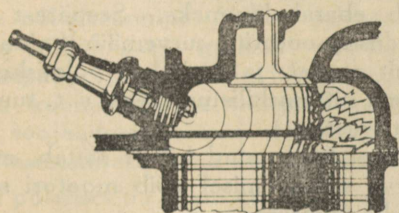
Joon. 63.

aga, et põlevsegu põlemisel tekib kuumus ja sellest surve tõus. Nüüd võib juhtuda selline olukord, et silindris surve tõus saavutab enne kogu põlevsegu süttimist sellise määra, et see ületab põlevsegu isesüttimistemperatuuri; seetõttu põlevsegu seni põlemata osa süttib survekuumuse tagajärjel korraga, tekitades järsku survetõusu, mis väljendub terava metallilise kõlaga kloppimisena (joon. 64).

Vastandina bensiinimootorile ei põhjusta diiselmootoris kloppimist mitte viimasena silindris põleva põletise osa, vaid just esimesena silindrisse sattuv põletiseannuse osa, nimelt mittekohese süttimise tagajärjel.

T e g u r	Põhjustab diiselmootoris klõppimis-kindluse	Põhjustab bensiinimootoris klõppimis-kindluse
Kõrge survemäär . . . . .	tõusu	langust
Madal „ . . . . .	langust	tõusu
Sisseimetud õhu kõrge temperatuur . . .	tõusu	langust
„ „ madal „ . . .	langust	tõusu
Survekambri kõrge „ . . .	tõusu	langust
„ madal „ . . .	langust	tõusu
Lisandid põletises:		
tetraetüülina, bensool . . . . .	langust	tõusu
amüülnitrat, atseetaldehüüd . . . . .	tõusu	langust
Imemistakistus . . . . .	langust	tõusu
Õhu sissesurumine . . . . .	tõusu	langust
Varajane süüde või sissepritsimine . . . .	<b>langust</b>	<b>langust</b>
Hiline „ „ „ . . . . .	<b>tõusu</b>	<b>tõusu</b>

Põletise pritsimine mootori silindritesse põletisepumba poolt teostub pidevalt väntvõlli tiiru 20° kuni 35° vältel, kusjuures põletisejuga on kogu sissepritsimisperioodi vältel peaaegu ühtlase tugevusega. Sissepritsitav põletis ei sütti mitte kohe sissepritsimise alul, vaid vähese hilistumisega. Ajavahemikku sissepritsimise algusest kuni põletise süttimiseni nimetatakse **süttimishilistumuseks**. Süttimishilistumus on keskmiselt 2/1000 kuni



Joon. 64.

4/1000 sekundit. Süttimishilistumine on tingitud sellest, et esimese piisakesena silindrisse sattuva põletise kõige hõlpsaminigi süttiv osa vajab aega silindris kokkusurutud õhu survekuumuses kuumenemiseks üle isesüttimistemperatuuri, et ta saaks isesüttida. Kuigi süttimishilistumus on vaid mõned tuhandikud sekundit, tuleb sellegi väikese ajavältusega arvestada.

Eeldame näiteks, et autodiiselmootor teeb 1200 tiiru minutis, s. o. 20 tiiru sekundis, ja töötab põletisel, mille süttimishilistumus on 2/1000 sekundit; selle ajaga on väntvõll edasi jõudnud

$$\frac{20 \times 360 \times 2}{1000} = 14,4^\circ \text{ võrra.}$$

Oletades, et kogu sissepritsimise vältus on 30°, näeme, et sissepritsitav põletis süttib alles siis, kui juba ligi pool annusest on sisse pritsitud. Seega ligi pool igakordsest põletiseannusest süttib korruga ja kutsub esile järsu survetõusu, mis põhjustab klõppimist.

See osa põletiseannusest aga, mis satub silindrisse peale esimese osa süttimist, ei põhjusta enam klõppimist, vaid põleb pidevalt ja rahulikult ühtaegu põletiseannuse joa jõudmisega pihustist silindrisse.

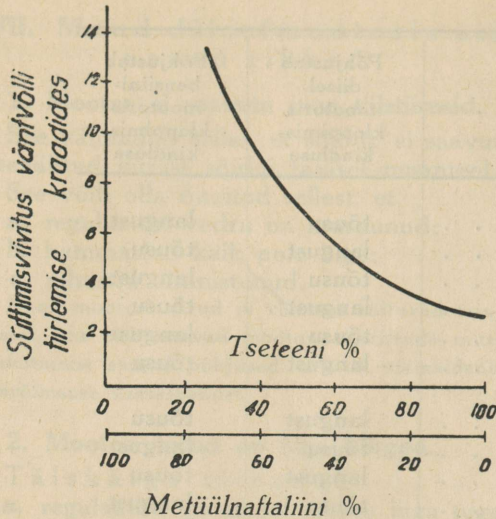
Toodud näitest näeme, et mida suurem on süttimishilistumus, seda tugevam on klõppimine.

Süttimishilistumine sõltub paljudest teguritest. Tähtsamad neist on põletise isesüttimistemperatuur ja silindris kokkusurutud õhu temperatuur. Mida kõrgem on kokkusurutud õhu temperatuur ja mida madalam on põletise isesüttimistemperatuur, seda lühem on süttimishilistumus. Silindris kokkusurutud õhu temperatuur peab olema vähemalt 150° C võrra kõrgem põletise isesüttimistemperatuurist.

Süttimishilistumust vähendavalt mõjuvad kõrge survemäär, sisseimetava õhu eelsoojendatus, jahutusvee temperatuuri tõus.

Ebakohased põletised töötavad mootoris ebahõltselalt ja klõppimist esile kutsuvalt, mis mõjub halvasti mootori laagreile.

Teatavale mootoritüübile kohase põletise valimiseks on tarvis põletiste omaduste võrdlemiseks mõõdupuud. Kohaseimaks põletiste võrdlemisaluseks on osutunud **tseteeniarv**. Diiselmootoripõletiste tseteeniarvu määratakse katsumootoris samaselt kui bensiinimootoripõletiste **oktaaniarvugi**.



Joon. 65.

Katsumootoris võrreldakse põletise töötamist tseteeni ja metüül-naftaliini segu töötamisega. Tseteen on kergesti süttiv vedelik, mis mootoris töötab väikseima süttimishilistumusega. Metüül-naftaliin aga on aine, mis süttib väga raskelt, s. o. suurel süttimishilistumisel.

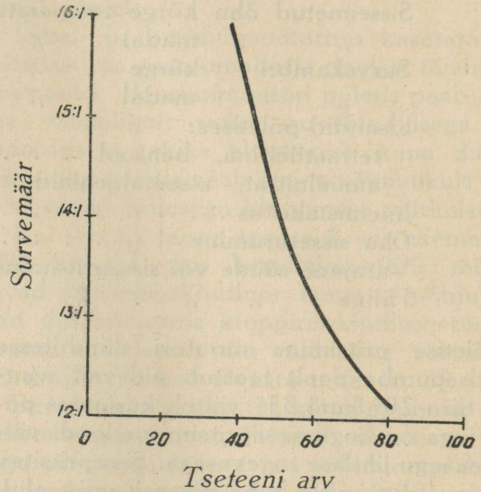
Mida kõrgem on tseteeni protsent tseteeni ja metüül-naftaliini sellises segus, mis vastab katsutava põletise kloppimiskindlusele, seda väiksem on põletise süttimishilistumus. Täheleb, seda kohasem on katsutav põletis diiselmootoris kasutamiseks, seda väiksem võib olla mootori survemäär. Autodiiselmootoritele on veel vastuvõetav põletis, mille tseteeniarv on mitte alla 55; s. t. sellele põletisele vastavas tseteeni ja metüül-naftaliini segus peab olema vähemalt 55% tseteeni. Soovitav tseteeniarv on 60÷70.

Joonisel 65 toodud kõver näitab süttimishilistumise väntvõlli kraadides sõltuvalt tseteeniarvust.

Diiselmootoripõletist võib teha kergsütti-

vamaks mõne aine nagu etüül-nitrati, propüül-nitrati jne. lisandamisega (analoogiliselt tehakse kloppimiskindlamaks bensiinimootoripõletisi, lisandades raudkarboniili, tina-tetraetiili jne.).

Põletise kergsüttivust diiselmootoris on kerge tõsta survemäärat tõstmisega, kuid just sellest püütakse hoiduda, sest survemäärat



Joon. 66.

kõrgenemisega muutub mootor raskemaks, mis on paheks ta kasutamisel autodel, ja ühtlasi kallimaks; pealegi mootori töötamine muutub ebarahulikumaks. Seepärast püütakse diiselmootorite survemäär hoida võimalikult madal ja otsitakse põletiskoostisi väiksema süttimishilistumusega, s. t. suurema kergsüttivusega.

Joonisel 66 toodud kõver näitab, et tseteeniarvu suurenemisel võib mootori survemäär olla väiksem.

Peale kergsüttivusnõude seatakse diiselmootoripõletiste suhtes üles rida teisi nõudeid, mis on kokku võetud alljärgnevasse tabelisse:

	Isesüttimistemperatuur . . . . .	270÷300° C
	Leekepunkt . . . . .	50÷120° C
	Sitkus temperatuuril +25° . . . . .	vähem kui 2 englerikraadi
	" " " -25° . . . . .	" " 25 "
	Hangumispunkt . . . . .	mitte alla -20° C
	Veesisaldus . . . . .	0,2 kuni 0,5%
	Väävlisisaldus . . . . .	0,5 " 1,0%
	Tuhasisaldus . . . . .	0,02 " 0,03%
	Vesinikusisaldus . . . . .	üle 12%
	Keemispunkt . . . . .	üle 200° C
	Destilleerimisel peab aurustuma: kuumuses kuni 300° . . . . .	65%
	" " " 350° . . . . .	90%
	Kütteväärtus . . . . .	10.000 kcal/kg
	Tseteeniarv . . . . .	60÷70
	Võõrainetest puhas.	

Mida madalam on põletise isesüttimis-temperatuur, seda kergsüttivam ta on. Kergsüttivam põletis annab rahulikumalt töötava mootori. Suurema tiirudearvuga mootor vajab madalama isesüttimistemperatuuriga põletist, et süttimishilistumus oleks väiksem. Sellega hoitakse ära kloppimise tekkimine mootoris.

Diiselmootoripõletise leekpunkt pole nii oluline, sest see pole seoses isesüttimistemperatuuriga. Leekpunkt evib siin tähtsust vaid põletise tuleohtlikkuse seisukohast ta laosoidmisel. Kõikide praegu tarvitamisel olevate diiselmootoripõletiste leekpunkt on selles mõttes küllalt kõrge.

Põletise sitkus ei tohi olla ei liiga suur ega ka liiga väike. Tabelis toodud sitkuse piirid on täiesti vastuvõetavad. Liiga suur sitkus põhjustaks mootori töötamise takistusi külma ilmaga. Liiga sitke põletis ei pihustu hästi, mistõttu põlemine mootoris ei toimu korralikult. Liiga väikese sitkusega põletis on niivõrd vedel, et valgub pihustinõela vahelt läbi, voolates tagasivoolutoru kaudu tagasi põletisepaaki: mootor ei saa küllaldaselt määralt põletist ja seetõttu ei arenda täisvõimsust.

Diiselmootoripõletiste hangumispunkt ei tohi olla alla  $-20^{\circ}\text{C}$ ; vastasel korral tekib talvel takistusi mootori käivitamisel: hangunud põletis ei saa põletisepaagist voolata läbi filtrite põletisepumba. Sellisel juhtumil paigutada sõiduk sooja garaaži või kasutada põletisepaagi, pumpade ja filtrite soojendamiseks kuumat liivaga täidetud kotte või muid soojendusabinõusid. Hoiduda lahtise leegi kasutamisest, kuna see on tuleohtlik.

Kui põletises on enam kui 0,5% vett, põhjustab see mootori korratut töötamist, sest vesi koos põletisega silindrisse pritsituna ei anna kõikides silindrites ühtlast põlemist. Vee sisaldumisel põletises kulub osa põletise soojasaldusest asjatult vee aurustamisele, selle asemel et minna kasulikuks tööks.

Väävel põletises mõjub sööbivalt moo-

tori metallosadele. Seepärast on otstarbekam tarvitada põletisi võimalikult väikese väävelsisaldusega. Vääveli põlemisest tekib gaasilist väävelhapendit ( $\text{SO}_3$ ). See on iseenesest süütu gaas: ta ei mõju sööbivalt metallile. Kui väävelhapend aga puutub kokku jahtuva mootori kondenseeruvate veeaurudega ( $\text{H}_2\text{O}$ ) (põletises keemilises koostises oleva vesiniku (H) põlemisel tekib alati vett, mis silindris valitseva kõrge temperatuuri tõttu esineb põlemisjääkides auruna) siis tekib mootoris väävelhapet ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Väävelhape aga mõjub sööbivalt mootori osadele. Selle tagajärjel tekib mootoriosade kiire kulumine.

Samuti on soovitatav, et tuhasisaldus oleks võimalikult väiksem, sest tuhk sattudes hõõrduvate pindade vahele kutsub seal esile kiiremat kulumist.

Põletised kõrgema vesinikusisaldusega soodustavad mootori korralikumalt töötamist. Head diiselmootoripõletised sisaldavad kuni 14% vesinikku.

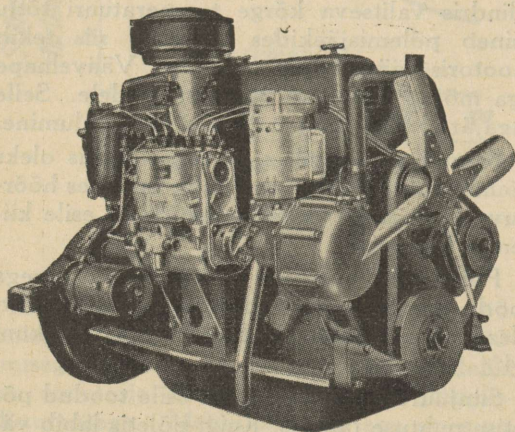
Siinjuures olgu veel kord esile toodud põletise puhtuse tähtsus. Kuigi põletis läbib vähemalt 2 filtrit enne sattumist põletisepumba kaudu mootorisse, pole iialgi üleliigne hoolitseda täielise puhtuse eest põletise valamisel paaki. Juba paagi sissevalamisava korgi mahavõtmisel peab oldama ettevaatlik, et korgi küljes ja ümbruses olev tolm ja prügi ei satuks paaki. Nõutav on korgi ümbrus enne avamist niiske või õlise lapiga põhjalikult puhastada. Põletise sissevalamiseks kasutada puhast letrit ja põletis valada läbi peene sõela või riide. Sellega hoitakse ära tolmu- ja prügiterakeste sattumine põletisepumba klappide ja kolvi vahele, kus need võivad tekitada kriimustusi ja muuta klapid ja kolvi ebatihedaks.

Vaevalt on jõuvankrijuhil võimalust põletise ostmisel määrata selle omadusi ja jõuda selgusele selle headuses. Siin peab usaldama põletise müüjaid ja ostma vaid firmadelt, kes on tuntud kvaliteetpõletise müüjatena.

# Hesselmanni mootor.

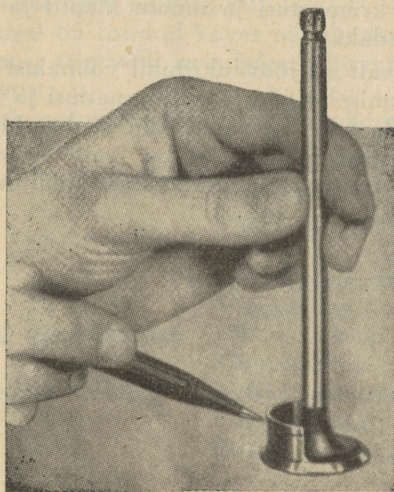
Hesselmanni mootoris, samuti kui diiselmootoreis, tarvitatakse raskeid põletisi.

Hesselmanni mootor erineb diiselmootoreist sellega, et ta kokkusurvemäär pole nii kõrge kui diiselmootoreil (12:1 kuni 18:1), vaid ainult 6:1, mis pole kõrgem kui bensiini-



Joon. 1. Hesselmanni mootor.

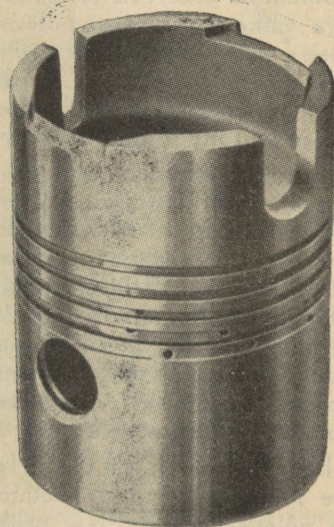
mootorite kokkusurvemäär. Siin ei suruta silindritesse imetud õhku surutakti ajal nii võrd tugevasti kokku, et õhu temperatuur tõuseks üle põletise isesüttimistemperatuuri, tähendab Hesselmanni mootoris sissepritsitav põletis ei sütti survekuumusest, vaid süütamiseks on vaja võõrsüüdet. Selleks on Hesselmanni mootoril ette nähtud süüteküünlad nagu bensiinimootorilgi. Sellega saavutatakse, et mootori erikaal (kaal hobusejõu kohta) ei ületa bensiinimootori erikaalu,



Joon. 2. Hesselmanni mootori sisselaskeklapp.

kuid tas saab siiski tarvitada raskeid põletisi, mis teeb sõiduki kasutamise odavamaks.

Hesselmanni mootori töötamis põhimõte on 4-taktilise diiselmootori taoline töötamise poolest. Erineb oma ehituse poolest sisselaskeklapp, mis on Hesselmanni mootoril varustatud deflektoriga. Klapi deflektor, mis ulatub üle poole klapipea ümbermõõdu, annab mootorisse imetavale õhule tiirleva liikumise. See õhu tiirlev liikumine silindris kestab ka surutakti ajal. Kui kolb on jõudmas ülemisse surnudpunkti, pritsitakse põletisepumba poolt (nagu otsese sissepritsimisega diiselmootoritelgi) pihusti kaudu põletist silindrisse. Õhu tiirlev liikumine silindris tõmbab enesega kaasa pihustatud põletist ja segab selle põhjalikult õhuga, muutes põletise põlevseguks. Kolvi jõudmisel ülemise surnud-



Joon. 3. Hesselmanni mootori kolb.

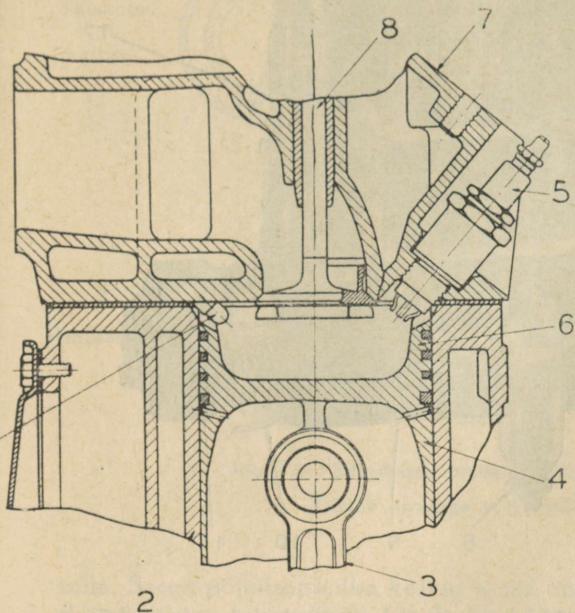
punkti lähedale süüdatakse sel viisil saadud põlevsegu elektrivoolu abil süüteküünlast.

Võõrsüüte kasutamine võimaldab Hesselmanni mootoris tarvitada ka vähema väärtusega põletisi. Süütevoolu saamiseks kasutatakse Hesselmanni mootoril kõrgepingemagnetot.

Ka Hesselmanni mootori kolvid on ehitatud erinevalt. Kolvi ülemine osa moodustab kausi, mis kaitseb sissepritsitava põletisejoa sattumist silindri seintele, kus põletis võiks seguneda mootori õliga ning pääseda kolvi ja silindri vahelt läbi kartrisse, kus ta rikuks mootori õli. Ühtlasi on kausi moodustavad kolvi seinad töötamise ajal kuumemad kui



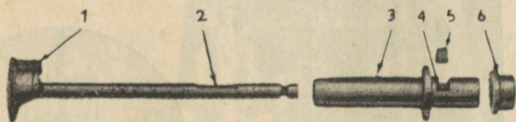
silindri seinad, mis aitab kaasa põletise korralikule põlemisele. Kolvi kausi serval on väljalõiked, kuhu ulatuvad süüteküünel ja pihusti, mis asetsevad teineteise vastas.



Joon. 4. Hesselmanni mootori surveruum.

- |              |                     |
|--------------|---------------------|
| 1. Pihusti.  | 5. Süüteküünel.     |
| 2. Silinder. | 6. Kolvipea.        |
| 3. Keps.     | 7. Silindrikaas.    |
| 4. Kolb.     | 8. Sisselaskeklapp. |

Kuna mootori korralikuks töötamiseks on väga oluline sisselaskeklapi deflektori asend silindri suhtes, siis on see varustatud seadise-ga (klapi lukk), mis ei võimalda klapi pöörlemist ümber oma telje. Selleks on klapi säär tahuga, mis võimaldab küll klapi liikumist pussis edasi-tagasi, kuid luudab klapi pöördumise.

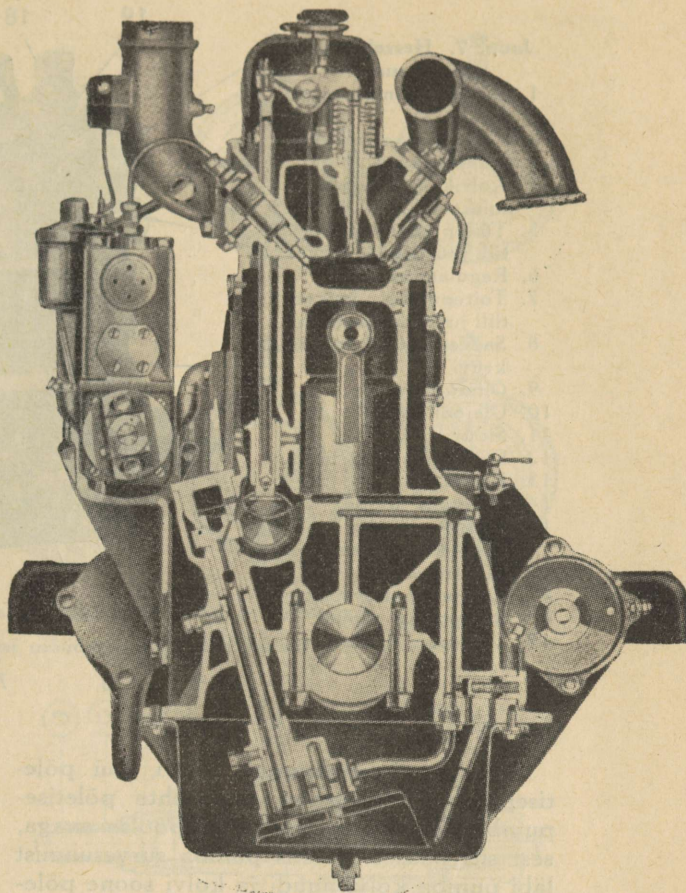


Joon. 6. Sisselaskeklapp ja puss.

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Deflektor          | 4. Pussi väljalõige. |
| 2. Klapi säär tahuga. | 5. Klapi lukk.       |
| 3. Puss.              | 6. Pussi muhv.       |

### HESSELMANNI MOOTORI PÕLETISE-PUMP.

Hesselmanni mootori põletisepump koosneb üksikutest pumpelementidest, iga mootorisilindri kohta üks. Põletise hulka reguleerib vastavalt sõiduki koormatusele vaa-



Joon. 5. Hesselmanni mootor lõikes.

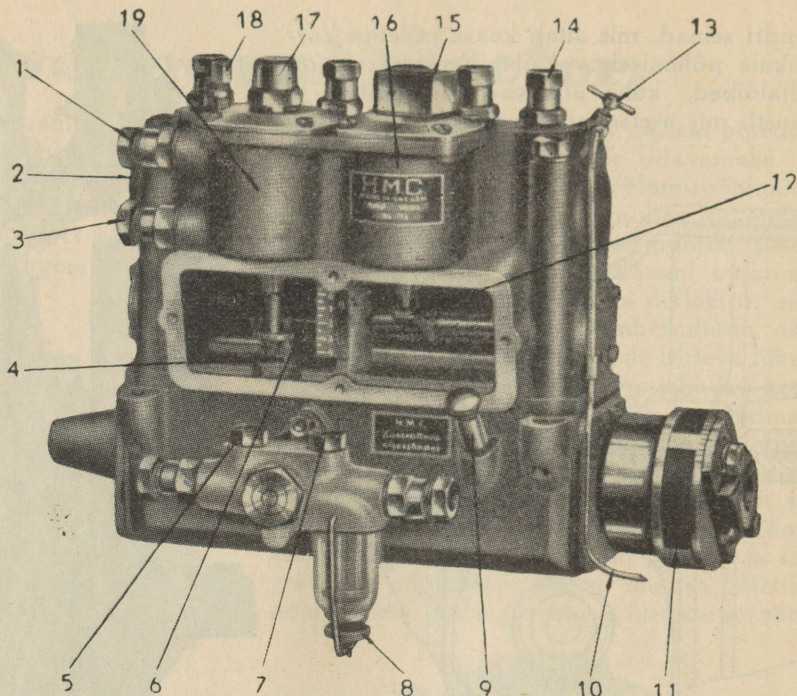
kuum-regulaator, muutes põletisepumba kolbide imikäiku.

Pumpelement koosneb silindrist ja kolvist. Kolb saab käigud põletisepumba nükkvõllilt tõukuri kaudu. Kolvi allaliikumisel imetakse põletis läbi imiventili põletisepumba silindrisse ja kolvi ülesliikumisel surutakse põletist kolvi poolt läbi suruventiili surutorru ning sealt pihusti kaudu silindrisse. Põletisepumba kolvi allaliikumist piirab, vastavalt mootori koormatusele, põletisepumba vaakuum-regulaator. Tähendab sissepritsitava põletise hulka muudetakse põletisepumba kolvikäigu pikkuse muutmisega.

Põletisepumba tõukuri käigupikkus on püsiv; ta suuruse määrab nükkvõlli nüki kuju ja tõus. Osalisel koormatusel ei lase vaakuum-regulaator põletisepumba kolbi kasutada tervet tõukuri käiku, takistades kolvi allaliikumist põletise sisseimemisel. Seega imetakse vähem põletist põletisepumba silindrisse.

Joon. 7. Hesselmanni põletisepump.

1. Imitoru kinnitusmutter.
2. Põletise sissevooluava.
3. Välisõhutoru.
4. Kolvikäigu reguleerimiskruvi.
5. Toitepumba suruventiili juurdepääsukruvi.
6. Regulaatori osuti.
7. Toitepumba imiventili juurdepääsukruvi.
8. Sadestusnõu kinnituskruvi.
9. Õlimõõtevarras.
10. Ülejooksutoru.
11. Sidur.
12. Elektromagneti hoob.
13. Kraan.
14. Surutoru nippel.
15. Elektromagneti juhtmete kinnituskarp.
16. Elektromagnet.
17. Kaane kinnitusmutter.
18. Stopptrossi nippel.
19. Vaakuumregulaator.



Põletise sissepritsimine lõpeb, kui põletisepumba kolvi soon satub ühte põletisepumba silindris leiduva vasakpoolse avaga, sest siis pääseb põletis pumba surveruumist läbi pumba kolvi nuudi ja kolvi soone põletisepumba silindri vasakpoolse ava kaudu pumba põletiseruumi tagasi seal valitseva vähema surve tõttu.

Sõiduki juht saab põletise sissepritsitavat hulka muuta, surudes jalaga „gaasipedaalile“, nagu igal muulgi sõidukil. Sellega ta muudab õhuklapi (liblikklapi) asendit imitorus. Õhuklapi asendi muutumisel imitorus muutub imitorus ka hõrendus (vaakuum) sõltuvalt mootori töötamiskiirusest (tiirude arvust) ning koormatusest ja mootori silindritesse imetav õhuhulk.

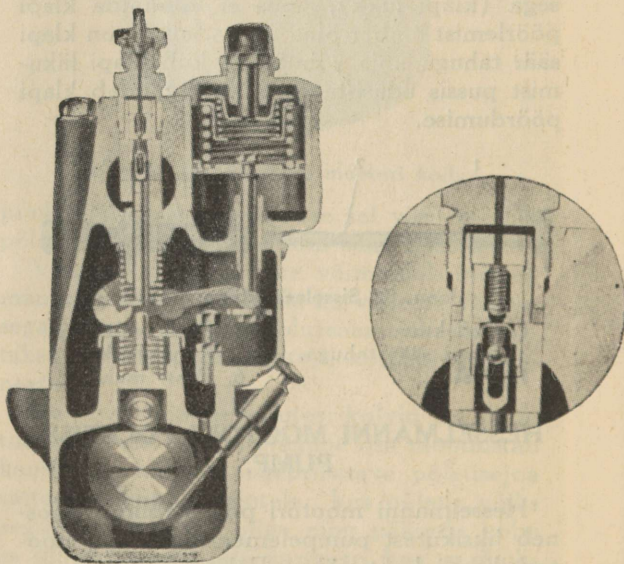
Imitoru on toru kaudu ühenduses põletisepumba vaakuum-regulaatoriga; seega hõrendus mõjustab vaakuum-regulaatori kolvi seisundit.

Imitorus tekkiv suurem hõrendus imeb vaakuumregulaatori kolbi ülespoole, surudes vaakuum-regulaatori vedrusid enam kokku. Vaakuum-regulaatori kolb oma ülesliikumisega vähendab hoova abil põletisepumba kolvide allaliikumist (imikäiku), mille tõttu väheneb mootoris pritsuva põletise hulk.

Vaakuumregulaatori vedru pingutamise on võimalik muuta sissepritsuva põletise hulka imitoru hõrenduse suuruse kohta.

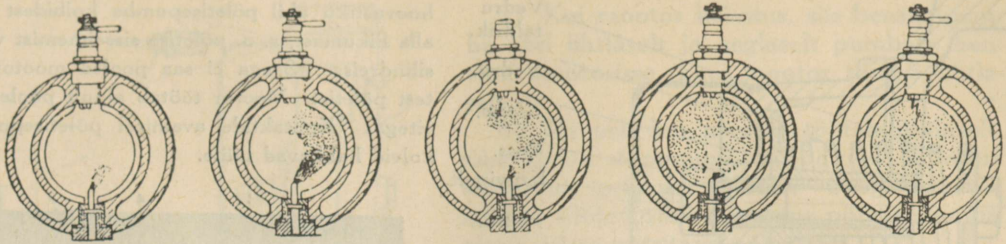
Vaakuum-regulaatori kolvi varre küljes olev osuti osutab vastaval skaalal põletisepumba kolvi tegelikku käiku millimeetrites.

Mootori seismajätmiseks on armatuurlaual stoppnupp, mis on trossi kaudu ühenduses põletisepumba kolvi käiku piirava võlli küljes oleva hoovaga. Tõmmates stoppnupu välja, viiakse põletisepumba kolvi käiku piirav võll asendisse, mis ei lase kolvidel alla

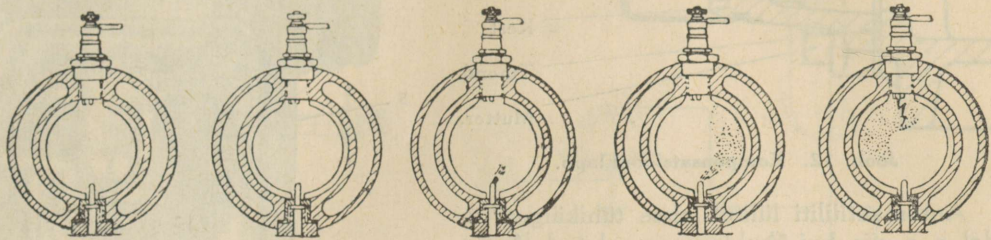


Joon. 8. Hesselmanni põletisepump lõikes.

Täiskoormatusel.



Tühikäigul.

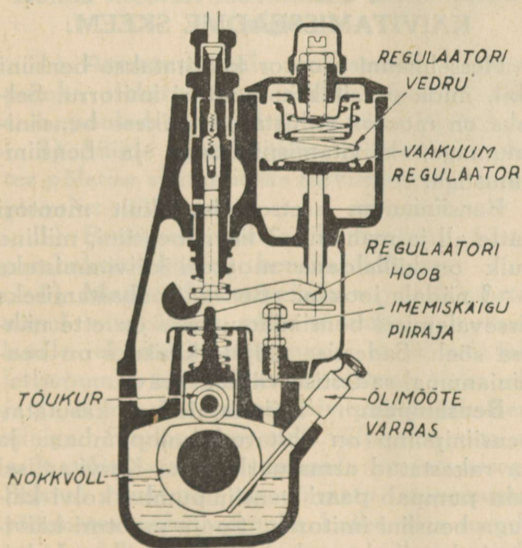


Joon. 9. Silindrisse pritsitav põletishulk täiskoormatusel ja tühikäigul.

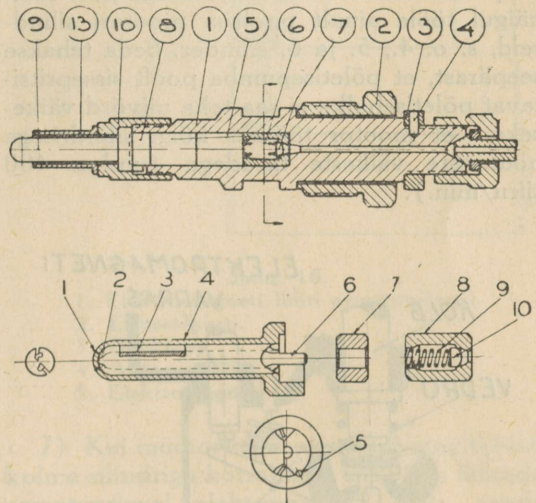
Tiirlev õhujuga võtab pihustist möödumisel põletist kaasa.

tulla. Seega põletisepumba kolvid ei saa imeda põletist; loomulikult lõpeb ka põletise sissepritsimine mootorisse.

Hesselmanni mootorit ei tohi kunagi seisma panna, lülides enne süüde välja. Vastasel korral võivad sissepritsimised mõne tiiru vältel mootori väntvõlli hoo tõttu jätkuda, mille tagajärjel jääb põlemata põletist põlemisruumi, mis katab tahma ja pigikorruga süüteküünlad ja põlemisruumi seinad. See raskendab järgnevat mootori käivitamist.



Joon. 10. Hesselmanni põletisepump lõikes.

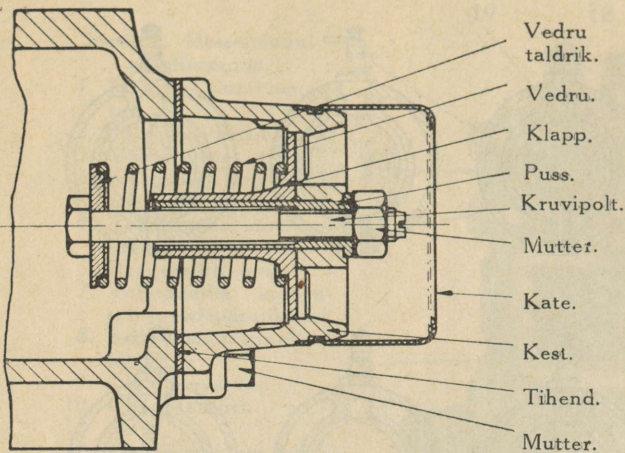


Joon. 11. Hesselmanni pihusti.

### ELEKTROMAGNET.

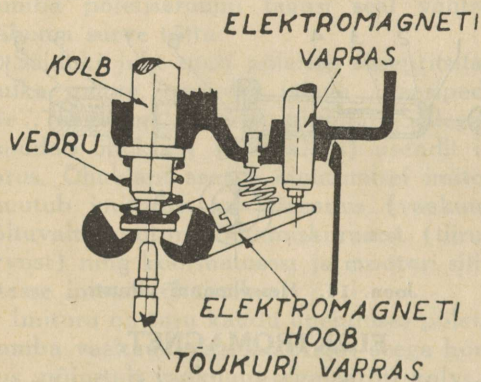
Põletisepumba vaakumregulaatori kõrval asetseb elektromagnet, mis astub tegevusse armatuurilaul asetseva käivituslüli sisselülitamisel. Automaatlüli õhuklapp ja õhu kompensatsioonklapp on ehitatud imitorustikku.

Kompensatsioonklapp avab imitorus oleva hõrenduse tõttu õhule juurdepääsu mootorisse, kui õhuklapp on kinni, mootor töötab tühikäigutiirudel ning tagumised rattad ajavad mootorit ringi. Seega saab sissepritsitud põletis põlemiseks küllaldasel määral õhku. Põlevsegu ei saa muutuda rikkaks.



Joon. 12. Kompensatsioonklapp.

Automaatlüliti lülitub sisse tühikäigutiirudel, s. o. siis, kui õhuklapp on suletud. Automaatlüliti sisselülitumisel astub tegevusse põletisepumba elektromagnet, mis lülitab 1., 2. ja 3. silindri põletisepumba kolvid tööst välja (6-silindrilisel mootoril). Seega jääb tühikäigul tööle ainult poolosa mootori silindreid, s. o. 4., 5. ja 6. silinder. Seda tehakse seepärast, et põletisepumba poolt sissepritsitavat põletis hulka ei saa teha niivõrd väikeseks, et mootor töötaks kõigi silindritega nõutavate väikeste tiirudega (umbes 400 tiiru/min.).

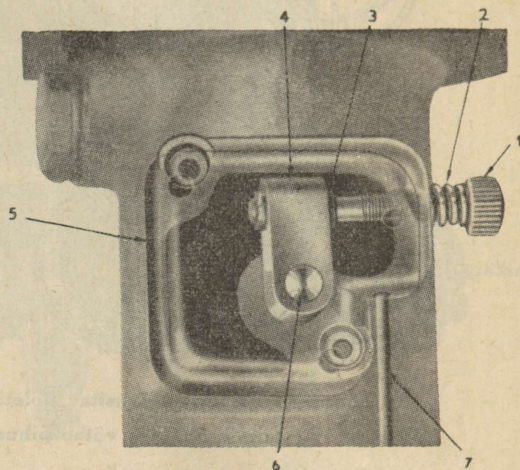


Joon. 13. Hesselmanni põletisepumba elektromagneti hoob.

Kuna pool silindreid on tööst välja lülitatud, siis nad muutuvad koormaks (surutakt, hõõrdumine) töötavaile silindreile, mille tõttu tühikäigutiirud hoitakse madalal.

Mootori tühikäigutiirudel satub õhuklapi telje külge kinnitatud kontakt (3) vastu reguleerkruvi (1). Seega lülitatakse elektrivool elektromagnetisse, elektromagnet astub tegevusse ning takistab oma

hoovastiku abil põletisepumba kolvidest poolt osa alla liikumast, s. o. põletise sisseimemist vastavasse silindrisse. Seega ei saa pooled mootori silindritest põletist. Mootor töötab ainult pooleosa silindritega. Kontaktide avamisel põletisepumba kõik kolvid hakkavad tööle.



Joon. 14. Automaatlüliti.

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1. Reguleerkruvi. | 5. Kest.           |
| 2. Vedru.         | 6: Õhuklapi völli. |
| 3. Kontaktid.     | 7. Juhe.           |
| 4. Hoob.          |                    |

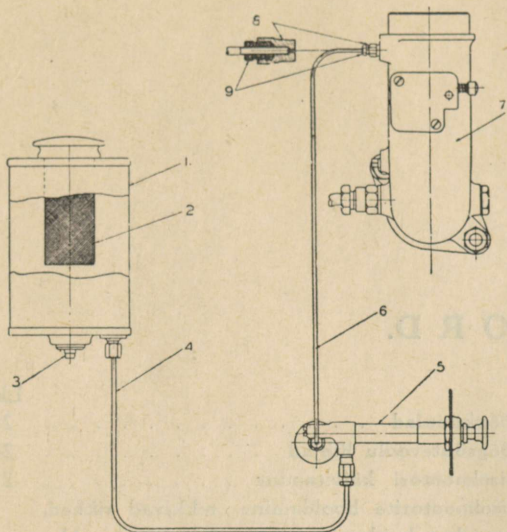
Armatuurilauale rakestatud lüliti abil lülitatakse käivitamisel tööst välja pooled mootori silindritest sama põletisepumba elektromagneti abil. Käivitamisel automaatlüliti ei saa astuda tegevusse, sest käivitamisel peab õhuklapp olema avatud täie õhutäite saamiseks silindrisse, mille tõttu on käivitamisel automaatlüliti välja lülitatud.

### KÄIVITAMISSEADME SKEEM.

Hesselmanni mootor käivitatakse bensiini abil, mida pritsitakse mootori imitorru. Selleks on mootor varustatud väikese bensiinipumbaga, käivitamisepumbaga ja bensiinipihustiga.

**Bensiinianum** asetseb harilikult mootori katte all ja mahutab 2 liitrit bensiini, milline hulk on küllaldane mootori käivitamiseks 2÷3 nädala jooksul. Bensiini puhastamiseks sissevalamisel bensiinianumasse on ette nähtud sõel. Sadestise väljalaskmiseks on bensiinianumal sadestise väljalaskeava.

**Bensiinipump.** Käivitamiseks kasutatakse bensiinipump on ehitatud kolbpumbana ja on rakestatud armatuurilauale. Käivitamisel juht pumpab paari bensiinipumba kolvi käiguga bensiini imitorru. Sooja mootori käivitamiseks piisab poolest või ainult ühest kolvikäigust.



Joon. 15. Käivitusseade.

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. Bensiinianum.            | 5. Bensiinipump.        |
| 2. Sõel.                    | 6. Surutoru.            |
| 3. Sadestise väljalaskeava. | 7. Õhuklapp.            |
| 4. Imitoru.                 | 8. Bensiinipihusti.     |
|                             | 9. Toru kinnitusmutter. |

**Bensiinipihusti.** Bensiinipihusti asetseb imitorus pealpool õhuklappi. Kuna pealpool õhuklappi käivitamisel pole vaakuumi, siis pole karta, et imetakse üleliigset bensiini mootorisse. Bensiinipihusti pihustab bensiinipumba poolt käivitamisel mootori imitorru surutava bensiini.

## HESSLMANNI MOOTORI KÄIVITAMINE.

### Külma mootori käivitamine ainult bensiiniga.

1) Armatuurlaual rakestatud põletisepumba elektromagneti lüliti sisse lülitada, s. o. pooled silindrid tööst välja lülitada.

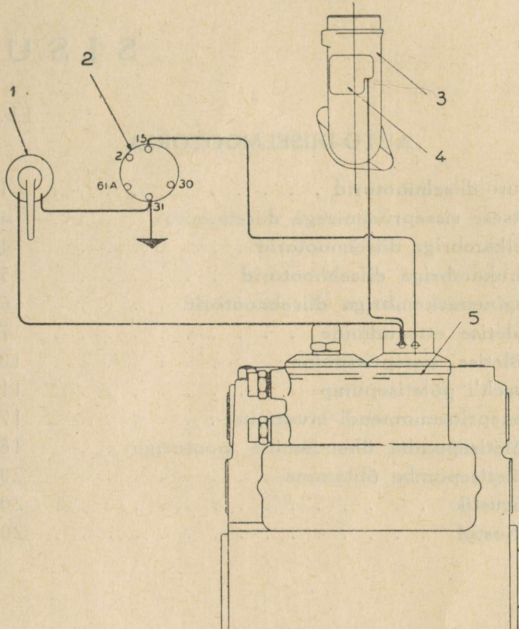
2) Süüde sisse lülitada, et saada silindrites põletise süütamiseks tarvisminevat kõrgepingelist süütevoolu.

3) Bensiinipumba abil pumbata (2÷4 pumbakolvi käiku) bensiini imitorru.

4) Mootori käivitamiseks vajutada startripule ning ühtlasi välja tõmmata armatuurlaual rakestatud stoppnupp, et lülitada põletisepumba tegevus terves ulatuses tööst välja ja et mootor saaks käivituda ainult bensiiniga. Stoppnuppu saab välja tõmmata ainult ühel ajal startripule vajutamisega. Seisval mootoril on võimatu stoppnupust tõmmates põletisepumba kolbe üles suruda, et ei tekiks põletise imemist põletisepumba silindrisse.

5) Kui mootor käivitus, siis bensiinipumba abil ühtlaselt ja aeglaselt pumbata bensiini mootorisse, kuni mootor töötab ühtlaselt.

6) Nii pea kui mootor töötab ühtlaselt, sisse lükata stoppnupp, et pooltesse mootori silindritest pritsuks põletist. Seega mootor hakkab tööle kolme silindriga põletisepumba poolt neisse pritsitava põletisega.



Joon. 16.

- |   |
|---|
| 1. Elektromagneti lüliti armatuurlaual. |
| 2. Kaitsetekarp.                        |
| 3. Õhuklapp.                            |
| 4. Automaatlüliti.                      |
| 5. Elektromagnet.                       |

7) Kui mootor on soojenenud ning töötab kolme silindriga korralikult, siis välja lülitada armatuurlaual elektromagneti lüliti, avada õhuklappi veidi rohkem ja lasta mootoril täielikult soojeneda kõigi silindrite töötamisel.

### Sooja mootori käivitamine.

1) Stoppnupp peab olema sisselükatud, seega mootor hakkab tööle kohe põletisepumba poolt sissepritsitava põletisega.

2) Süüde sisse lülitada.

3) Bensiinipumba abil mootorisse pritsida veidi bensiini ( $1/2$  kuni 1 kolvikäik). See kergendab süttimist.

4) Armatuurlaual rakestatud elektromagneti lüliti mitte sisse lülitada.

5) Käivitada mootor.

## SISUKORD.

	Lk.		Lk.
<b>AUTO-DIESELMOOTORID.</b>		Höögküünlad . . . . .	23
Auto-dieselmootorid . . . . .	1	Höögsüütevoolu lülid . . . . .	26
Otsese sissepritsimisega dieselmootor . . . . .	4	Dieelmootori käivitamine . . . . .	26
Eelkambriga dieselmootorid . . . . .	4	Dieelmootorite hooldamine, tekkivad rikked, nendest hoidumine, põhjused ja kõrvaldamine . . . . .	27
Õhukambriga dieselmootorid . . . . .	5	Dieelmootorite põletised . . . . .	38
Seginemiskambriga dieselmootorid . . . . .	6		
Põletise etteandmine . . . . .	7	<b>HESSELMANNI MOOTOR.</b>	
Põletise sissepritsimine . . . . .	10	Hesselmanni mootor . . . . .	42
Bosch'i põletisepump . . . . .	11	Hesselmanni mootori põletisepump . . . . .	43
Sissepritsimomendi muutmine . . . . .	17	Elektromagnet . . . . .	45
Põletisepumba ühendamine mootoriga . . . . .	18	Käivitamiseseadme skeem . . . . .	46
Põletisepumba õlitamine . . . . .	20	Hesselmanni mootori käivitamine . . . . .	47
Torustik . . . . .	20		
Pihustid . . . . .	20		

Vastutav toimetaja A. Põdrus. Korrektor M. Kures. Tehniline toimetaja H. Treumann. Trükikoja tellimise nr. 11. MB-2788. Ladumisele antud: 4. I 1941. Trükkimisele antud: 4. III 1941. Trükitehede arv trükipoognas: 75,52 tuhat. Trükipoognate arv: 3¼. Autori arvutuspoognate arv: 5,54. Trükiarv: 835 eksemplari. Kaust: D4. Paber: 56×81 cm 1/16.

Trükikoda: SARK AMO, Tallinn, Lühijalg 4.

Печатано на эстонском языке.

A. Талвисте. Автомобильные двигатели Дизеля и Гесселманна. II издание. ГИЗ Педагогическая Литература, Таллин. Типография НКВД АХО Таллин, Люхиялг 4.



Rbl. 8.40

*File 420*