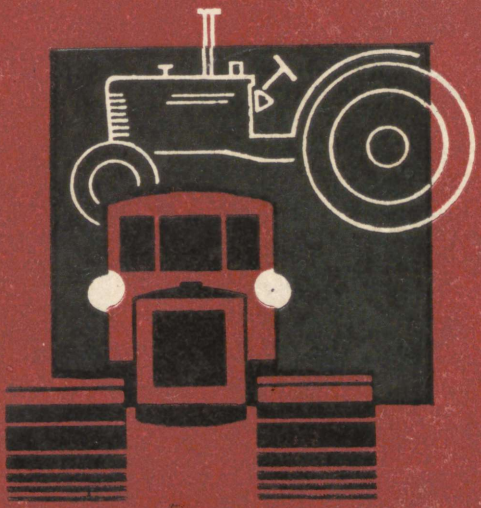
MASINA-
ÕPETUS



M. ŠANTŌR

TRAKTORID

A
23919.
1 exs. rotta!

MASINAÕPETUS

M. ŠANTÕR

TRAKTORID

KÄSIRAAMAT ÕPILASTELE

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1961

Originaali tiitel:

М. В. Шантырь

Руководство по машиноведению
(Трактор)

Пособие для учащихся

УЧПЕДГИЗ, Москва 1960

Tõlkijad: *J. Hansen, R. Siirak*

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
62747

I peatükk.

TRAKTORITE LIIGITUS. ÜLDANDMEID TRAKTORITE EHITUSEST.

§ 1. KODUMAISE TRAKTORIEHITUSE LÜHIKE AJALUGU.

Sõna «traktor» eesti keelde tõlgituna tähendab vedajat. Tänapäeva traktoriga läbiviidavate tööde ring on aga lihtsast vedamisest palju laiem.

Traktori abil võib teha väga mitmesuguseid töid, teda saab kasutada põllumajanduses, teedeehituses, transpordis ja mujal.

Põllumajanduses kasutatakse traktoreid järgmistel töödel:

1) veokite või põllumajandusmasinate vedamiseks; seejuures võivad põllumajandusmasinad kinnituda kas traktori haakekonksule või rippuda traktori kere küljes. Antud juhul töötab traktor vedajana. Seda tüüpi töödest võiks nimetada kündmist, kultiveerimist, külvi jne.;

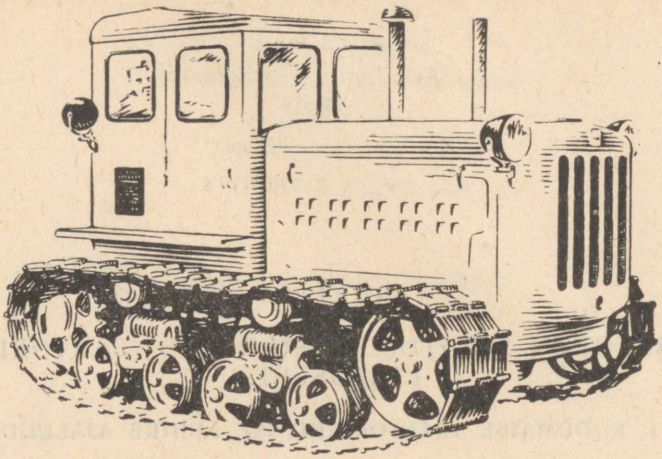
2) vedamisega koos ka põllumajandusmasinate töötavate osade käimapanemiseks jõuvõtuvõlli abil. Selliselt töötavad kartulikombainid, peedikombainid, linakombainid jt.;

3) statsionaarseks tööks (traktor ja käitatav masin seisavad paigal). Traktoril on olemas rihmaratas, mis rihma vahendusel paneb tööle mitmesugused masinad, näiteks viljapeksumasina, silolõikaja jne.

Enne tänapäeval tuntud kujuni väljajõudmist on traktor teinud läbi pika arengu.

Kodumaine traktoriehitus hakkas arenema alles pärast Suurt Oktoobrirevolutsiooni, mil loodi tingimused traktorite laialdaseks kasutamiseks meie põllumajanduslikus tootmises.

Juba nõukogude võimu esimestel päevadel hakati reas poolpurustatud masinaehitustehastes valmistama traktoreid meie põllumajandusele. Kodumaise traktoriehituse seda perioodi iseloomustab väga mitmesuguste väikese võimsusega traktorite seeriatootmine. Ajavahemikus 1917—1923 toodeti traktoreid «Karlik», «Mogul», «Zaporoožetš», «Bolševik» jt.



Joon. 1. Traktor ДТ-54.

1923. a. organiseeriti Leningradi tehases «Krasnõi putilovets» petrooleumimootoriga 20-hobujõuliste traktorite ФП massiline tootmine.

Sellest ajast algas traktorite massiline tootmine meie põllumajandusele. Eriti tormiliselt arenes kodumaine traktoriehitus esimese viisaastaku perioodil seoses põllumajanduse massilise kollektiviseerimisega.

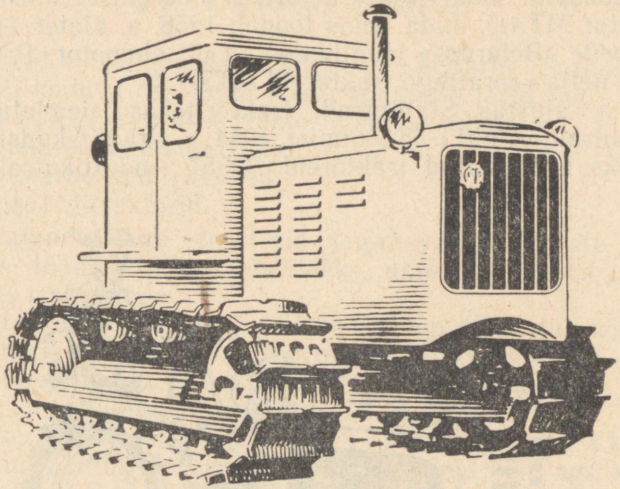
1930. a. lasti käiku F. E. Dzeržinski nim. Stalingradi traktoritehas (СТЗ), 1932. a. S. Ordžonikidze nim. Harkovi traktoritehas (ХТЗ) ja 1933. a. J. V. Stalini nim. Tšeljabinski traktoritehas (ЧТЗ).

Peale traktoritehaste loodi veel abitehased kuullaagrite, elektriseadmete, karburaatorite ja tagavaraosade tootmiseks, aga samuti ka laiaulatuslik remonditehaste ja remonditöökodade võrk.

Suurt kahju tekitasid meie traktoritööstusele saksa fašistid Suure Isamaasõja perioodil. Kuid nõukogude rahvas suutis Kommunistliku Partei juhtimisel lühikese aja jooksul mitte ainult likvideerida purustused, vaid ehitada ka uued traktoritehased ning võtta masstootmisele uued ökonoomsemad traktorid.

Suure Isamaasõja päevil ehitati ja lasti käiku M. I. Kalinini nim. Altai traktoritehas (АТЗ). See tehas ning uuesti ülesehitatud Stalingradi ja Harkovi traktoritehased hakkasid tootma roomiktraktoreid ДТ-54 (joon. 1).

1945. a. anti ekspluatatsiooni A. A. Ždanovi nim. Vladimiri traktoritehas, mis 1956. a. alates toodab diiselmootoriga ratastraktoreid ДТ-24 (tootmisest maha võetud traktorite «Universaal» asemel).

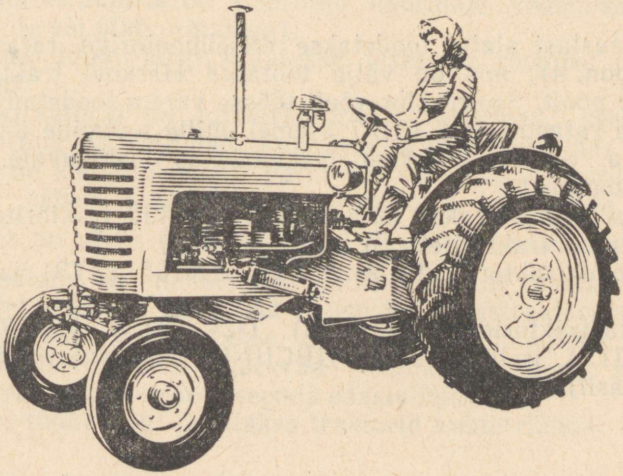


Joon. 2. Traktor C-80.

1946. aastast alates toodab Tšeljabinski traktoritehas võimsaid diiseltraktoreid C-80 (joon. 2).

1946. a. ehitati Lipetski traktoritehas (ЛТЗ), mis toodab roomiktraktoreid КД-35 ja КДП-35.

1953. a. lasti käiku Minski traktoritehas (МТЗ). Algul tootis see tehas universaalseid ratastraktoreid «Belaruss» МТЗ-1 ja

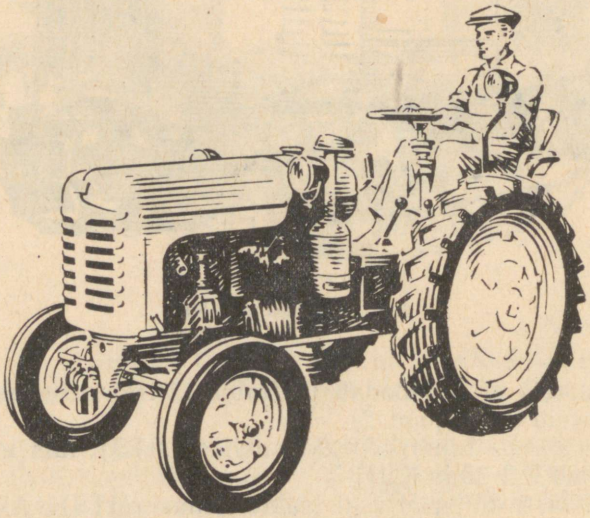


Joon. 3. Traktor МТЗ-5.

МТЗ-2. Edaspidi loodi traktori МТЗ-2 moderniseerimise tulemusena traktor МТЗ-5, mida tehas toodab 1958. a. alates (joon. 3).

Traktorite «Belaruss» jõuallikaks on diiselmootor. Praegu toodab tehas nelja veorattaga traktoreid МТЗ-7.

1953. a. alustas Stalingradi traktoritehas laiendatud roomikutega sootraktorite ДТ-55 tootmist, 1954. a. aga järskudel nõlvadel töötamiseks kohandatud traktoreid ДТ-57 (mäestikutraktorid).



Joon. 4. Traktor ДТ-14.

1955. aastast alates toodetakse diiselmootoriga ratastraktorit ДТ-14 (joon. 4), mis on välja töötatud Harkovi traktoritehase kollektiivi poolt. See traktor võeti tööse varem toodetud bensiinimootoriga ratastraktori ХТЗ-7 asemel, mille tootmine lõpetati.

1956. a. alustas Harkovi traktoritehas iseliikuvate šassiide ДСШ-14 tootmist.

Praegu valmistutakse uute moderniseeritud traktorite tootmisele. Sellisteks traktoriteks on:

1) roomiktraktorid ДТ-56 (СТЗ), ДТ-16Г (ХТЗ) ja ТДТ-60 (АТЗ);

2) ratastraktorid ДТ-20 (ХТЗ), Т-28 (ВТЗ), МТЗ-7 (МТЗ), ДТ-30 (ЛТЗ), iseliikuv šassii ДВСШ-16 (konstrueeritud traktori ДТ-14 baasil).

§ 2. TRAKTORITE LIIGITUS.

Traktoreid võib liigitada mitmeti: kas otstarbe järgi, käiguosa, mootori või kandva osa tüübi järgi, võimsuse järgi jne.

Otstarbe järgi jagatakse traktorid kolme rühma:

1) põllumajanduslikud traktorid;
2) eriotstarbelised traktorid;
3) transporditraktorid.

Põllumajanduslikud traktorid jagunevad vastavalt nendega tehtavatele töödele üldotstarbelisteks, universaalseteks ja eriotstarbelisteks traktoriteks.

Üldotstarbelised traktorid on määratud kõigi põhiliste põllumajanduslike tööde tegemiseks — kündmiseks, äestamiseks, kultiveerimiseks, külvamiseks ja koristamiseks. Sellesse traktorite rühma kuuluvad traktorid ДТ-54, С-80.

Universaalsed ehk vaheltharimistraktorid on määratud kultuuride vaheltharimiseks. Neid võib aga kasutada ka teiste põllumajanduslike tööde tegemiseks. Seda tüüpi traktoritel on rattad või roomikud kitsad, suur läbimiskõrgus [1] ning nad on kohandatud rippmasinate kinnitamiseks. Universaalseteks traktoriteks on ДТ-24, «Belaruss», ДТ-14 ja iseliikuv šassii ДСШ-14.

Eriotstarbelisi põllumajanduslikke traktoreid kasutatakse eritingimustega töödel, sellisteks traktoriteks on sootraktor ДТ-55 ja mäestikutraktor ДТ-57.

Eriotstarbelised traktorid on määratud teatud kindlate tööde läbiviimiseks. Näiteks on metsaveotraktor ette nähtud puutüvede (palkide) transportimiseks metsas.

Transporditraktorid on määratud koormate vedamiseks (kas järelvankrite või platvormidega).

Käiguosa tüübi järgi jagatakse traktorid roomik- ja ratastraktoriteks.

Roomiktraktorid on ratastraktoritest raskemad, keerulisema ehitusega ning ka kallimad. Ratastraktoritega võrreldes on roomiktraktorite kohallibisemine palju väiksem, samuti suruvad nad ka mulda vähem kokku kui ratastraktorid, sest nende erisurve maapinnale on väike ($0{,}35—0{,}5 \frac{kG}{cm^2}$). Seepärast saab roomiktraktoreid kasutada ka niisketel pindadel. Viimane omadus võimaldab kevadel alustada põllutööd varem kui ratastraktoritega.

Ratastraktorid varustatakse tavaliselt pneumaatiliste kummidega. Sellised traktorid kulutavad roomiktraktoritega võrreldes tunduvalt rohkem võimsust iseenda edasiviimiseks.

Mootori tüübi järgi jagatakse traktorid kahte rühma:

---

[1] Läbimiskõrguseks ehk kliirensiks nimetatakse traktori kandva osa madalaima punkti kõrgust maapinnast.

1) elektrimootoriga traktorid;
2) soojusmootoriga traktorid.

Elektrimootoriga traktorites saadakse mehhaaniline energia elektrienergia arvel. Esimesed elektritraktorid ehitati meie kodumaal — Nõukogude Liidus.

Soojusmootoriga traktorites muudetakse mehhaaniliseks energiaks soojusenergia. Seda tüüpi mootoritega traktorid võib omakorda jagada aurumasinaga traktoriteks ja sisepõlemismootoriga traktoriteks.

Aurumasinaga traktoreid kodumaine tööstus ei tooda, sest need on sisepõlemismootoriga traktoritega võrreldes palju kogukamad ja kohmakamad ning jäävad ka oma näitajatelt sisepõlemismootoritega traktoritest maha.

Peaaegu kõikidel tänapäeva traktoritel kasutatakse sisepõlemismootoreid. Sisepõlemismootorid jagunevad diiselmootoriteks, karburaatormootoriteks ja gaasimootoriteks. Kõigile meie poolt vaadeldud traktoritele on paigutatud diiselmootorid, mis on sisepõlemismootoritest kõige ökonoomsemad.

Kandva osa järgi jagatakse traktorid raamiga (ДТ-54), poolraamiga (ДТ-24, «Belaruss», С-80) ja raamita (ДТ-14) traktoriteks.

Võimsuse järgi jagatakse traktorid kolme rühma:

1) väikese võimsusega traktorid; selliste traktorite võimsus ei ületa 20 hobujõudu (ДТ-14);

2) keskmise võimsusega traktorid; nendele traktoritele on paigutatud mootor võimsusega 20—50 hj. (ДТ-24; «Belaruss»);

3) suure võimsusega traktorid; nende mootorite võimsus on suurem kui 50 hj. (ДТ-54; С-80).

§ 3. KODUMAISTE TRAKTORITE LÜHIKE ISELOOMUSTUS.

Traktorit С-80 (joon. 2) võib kasutada põllumajanduses kõigi põhiliste põllutööde juures, eriti otstarbekas on seda traktorit kasutada rasketel töödel, näiteks uudismaade ja söötide kündmisel.

Traktorile С-80 on paigutatud neljasilindriline neljataktiline diiselmootor võimsusega 93 hj.

Diisel käivitatakse 19-hobujõulise kahesilindrilise neljataktilise karburaatormootoriga. Selle mootori kütuseks on bensiin.

Traktori edasiliikumiseks saab kasutada viit erinevat käiku, tagurpidisõiduks aga nelja käiku.

Traktorile ДТ-54 (joon. 1) on paigutatud neljasilindriline neljataktiline diiselmootor võimsusega 54 hj.

Diisli käivitamiseks on traktoril ühesilindriline kahetaktiline karburaatormootor võimsusega 10 hj.

Traktori edasiliikumiseks saab kasutada viit käiku, tagurpidisõiduks — ühte.

1958. a. ja hiljem toodetud traktorid on varustatud lahusagregaatse hüdrosüsteemiga töötamiseks põllumajanduslike rippmasinatega.

Traktor ДТ-55 erineb traktorist ДТ-54 oma laiemate roomikute poolest. See kindlustab traktori suurema läbimisvõime. Traktor on määratud töödeks melioratsioonimasinatega nõrkadel soo- ja turbamuldadel, kuid teda võib kasutada ka sellisteks töödeks, mida tavaliselt tehakse üldotstarbeliste traktoritega.

Traktorit ДТ-57 kasutatakse põllumajanduslike tööde tegemiseks järskudel (kuni 20°) nõlvadel ja nõgudes. On kohandatud süstikuliseks töötamiseks (ilma ümberpööramiseta põlluservadel). Põllumajandusmasinad ja -riistad riputatakse traktori ette ja taha. Tarktoril on neli täpselt ühesugust käiku nii edasi kui ka tagasi liikumiseks. Mootor on sama mis traktoril ДТ-54.

Traktor «Belaruss» kujutab endast keskmise võimsusega universaalset ratastraktorit. Ta on kohandatud tööks nii põllumajanduslike rippmasinate, poolrippmasinate kui ka haakemasinatega.

Tehas toodab neid traktoreid kahes modifikatsioonis — МТЗ-1 kitsa muutmatu esirataste vahega (jooksulaiusega) (190 mm) ja МТЗ-5 (joon. 3) laia reguleeritava esirataste vahega (reguleeritav vahemikus 1200—1800 mm 100 mm kaupa).

Mõlema traktoritüübi tagarataste jooksulaius on reguleeritav vahemikus 1200—1800 mm (pidevalt).

Traktor on varustatud pneumaatiliste madalrõhukummidega.

Traktorile МТЗ-1 on paigutatud neljasilindriline neljataktiline diiselmootor võimsusega 37 hj., traktorile МТЗ-5 aga sama tüüpi mootor võimsusega 40 hj. Diisli käivitusmootoriks on ühesilindriline kahetaktiline karburaatormootor võimsusega 10 hj.

Traktor ДТ-24 — universaalne pneumaatiliste kummidega ratastraktor. Võib töötada ripp-, poolripp- ja haakeriistadega. Toodetakse kolmes modifikatsioonis: ДТ-24-1; ДТ-24-2 ja ДТ-24-3. Kõigile neile traktoritele on paigutatud kahesilindriline neljataktiline diiselmootor võimsusega 24 hj.

Traktoril ДТ-24-1 on mittereguleeritavad esirattad paigutatud teineteisele väga lähedale (kaksikratas), tagumiste rataste jooksulaius on suur ja ühtlasi reguleeritav. Traktor on peamiselt määratud pikakõrreliste kultuuride vaheltharimiseks.

Traktori ДТ-24-2 esirataste jooksulaius on aga suur. Nii nende kui ka tagarataste jooksulaius on seejuures ka reguleeritav.

Traktor on määratud madalakõrreliste kultuuride vaheltharimiseks, kuid teda võib kasutada ka teistel põllumajanduslikel töödel.

Traktoril ДТ-24-3 on ees ainult üks juhtratas, tagumiste

rataste jooksulaius ei ole reguleeritav, läbimiskõrgus on suur. Kasutatakse puuvilla ja teiste kõrgevarreliste kultuuride harimisel.

Mootor käivitatakse elektristarteriga.

Edasiliikumiseks on traktoril viis, tagurpidisõiduks kaks käiku.

Traktori ДТ-24 baasil konstrueeris Vladimiri traktoritehase kollektiiv kaks uut traktoritüüpi — Т-28 ja Т-28Б — suurendatud läbimiskõrgusega ja võimsama mootoriga (28 hj). Neil traktoritel on edasiliikumiseks kuus käiku ja tagurpidiliikumiseks kaks käiku.

Traktor ДТ-14 (joon. 4) on universaalne ratastraktor, mida kasutatakse aiatöödel ja tehniliste kultuuride vaheltharimiseks, aga samuti ka abi- ja transporttöödel. Traktori jooksulaius, läbimiskõrgus ja baas [1] on reguleeritavad. Traktorist võib traktorit kohandada vastavalt vajadusele kas aiatöödeks või põllutöödeks juurviljaaias.

Traktorile on paigutatud ühesilindriline neljataktiline diiselmootor võimsusega 14 hj. Varem väljalastud traktoreid käivitatakse käsitsi (bensiinil). Hiljem väljalastud traktoritel (ДТ-14А ja ДТ-14Б) on käivitamiseks elektristarter.

Traktoril on neli edasikäiku ja neli tagurpidikäiku ning üks täiendav aeglane käik edasi.

Traktori ДТ-14 konstruktsiooni täiustamisega õnnestus tõsta tema tehnilis-majanduslikke näitajaid ning suurendada mootori võimsust 20 hj-ni. Saadi uut tüüpi traktor — ДТ-20. Selle traktori käivitamine toimub elektristarteri abil.

Iseliikuv šassii ДСШ-14 on kohandatud tööks rippmasinatega. Šassiid võib kasutada ka koormate vedamiseks (kas platvormil või järelvankril).

Mootor ja kõik jõuülekandeseadmed on paigutatud šassii tagaossa, šassii esiosa kasutatakse põllumajanduslike rippmasinate kinnitamiseks.

Šassiile on paigutatud ühesilindriline neljataktiline diiselmootor võimsusega 14 hj. Käivitatakse käsitsi bensiinil.

Šassiil on kuus edasikäiku ja üks tagurpidikäik.

§ 4. TRAKTORI PÕHIOSAD.

Kaasaegne traktor koosneb rangelt piiritletud ülesannetega mehhanismidest. Traktori mehhanismid võib jagada järgmisteks osadeks:

1) mootor;
2) jõuülekanne;
3) käiguosa;
4) juhtimisseadmed;
5) tööseadmed.

Sisepõlemismootori ülesandeks on silindrites põlemisel

[1] Baas — kaugus esi- ja tagatelje vahel.

tekkiva soojusenergia muutmine mehhaaniliseks energiaks, mis antakse siis väntvõlli vahendusel edasi traktori järgmistele sõlmedele.

J õ u ü l e k a n d e s ü s t e e m kujutab endast mehhanismide kogu, mille ülesandeks on jõu ja pöörleva liikumise ülekandmine mootori väntvõllilt veoratastele (ratastraktori juures) või vedavale tähtrattale (roomiktraktorite juures).

Traktori k ä i g u o s a koosneb vedavatest ja juhtratastest ratastraktori juures või kahest roomikkäigust roomiktraktori juures.

Vedavad rattad või roomikud saavad liikumise väntvõllilt jõuülekandemehhanismide vahendusel. Pöörlemisel haarduvad rattad või lindid pinnasega ning nihutavad seejuures traktorit edasi.

J u h t i m i s s e a d m e d on määratud traktori liikumise suunamiseks, seismajätmiseks, traktori pidurdamiseks tõusudel ja langudel (kallakutel liikumisel).

T r a k t o r i t ö ö s e a d m e s t i k koosneb mitmetest mehhanismidest ja seadmetest. Nende hulka kuulub rihmaratas, mida kasutatakse jõu ülekandmiseks statsionaarselt (kohapeal) töötavale masinale, siis jõuvõtuvõll, mis võimaldab tööle panna põllumajanduslike haakemasinate tööseadmed (näit. kartuli- ja peedikombainidel), edasi haakeseade, mille abil põllumajandusmasinad ühendatakse traktoriga, siis rippsüsteem rippriistade kinnitamiseks, hüdrotõstuk, mis võimaldab tööajal reguleerida masinate töösügavust ning viia neid masinaid tööasendist transpordiasendisse ja vastupidi.

Kordamisküsimusi.

1. Nimetage kolm traktorite kasutusala põllumajanduses.
2. Missugused traktoritehased ehitati meie maal pärast Suurt Oktoobrirevolutsiooni?
3. Nimetage kodumaises tööstuses toodetavate traktorite margid.
4. Kuidas liigitatakse traktoreid?
5. Andke roomiktraktorite lühike tehniline iseloomustus.
6. Andke ratastraktorite lühike tehniline iseloomustus.
7. Nimetage traktori põhilised osad ning nende ülesanded.

II peatükk.

TRAKTORIMOOTORITE LIIGITUS. MOOTORITE EHITUS.

§ 1. SISEPÕLEMISMOOTORITE LIIGITUS.

Soojusmasinad, s. o. sellised masinad, mis muudavad soojusenergia mehhaaniliseks energiaks, võib jagada kahte suurde rühma:

1) sisepõlemismootorid;
2) välispõlemismootorid.

Välispõlemismootorite juures põletatakse kütteaine aurujõuseadme küttekoldes. Põlemisel eraldunud soojus läheb vee soojendamiseks ja aurustamiseks aurukatlas. Tekkinud aur suunatakse kas aurumasina silindrisse või auruturbiini labadele, kus ta teebki mehhaanilist tööd.

Sisepõlemismootorites toimub kütuse põlemine ja soojusenergia muundumine mehhaaniliseks energiaks vahetult mootori silindris.

Sisepõlemismootoreid võib liigitada väga mitmesugustel alustel:

1) kasutusiseloomu järgi — traktorimootorid, automootorid, statsionaarsed mootorid jne.;
2) silindrite arvu järgi — ühe-, kahe-, neljasilindrilised jne.;
3) silindrite asetuse järgi — vertikaalsete või horisontaalsete silindritega, ühte või kahte kõrvutiasetsevasse ritta paigutatud silindritega, V-või tähekujuliselt paigutatud silindritega jne.;
4) kasutatava kütteaine järgi — tahke, vedela või gaasilise kütusega töötavad mootorid;
5) töötsükli järgi — kahe- või neljataktilised mootorid;
6) küttesegu valmistamisviisi järgi kas välise või sisemise segu valmistamisega mootoriteks;
7) küttesegu süütamisviisi järgi — elektrisädeme abil süütavad (karburaatormootorid) ja kõrge surve toimel isesüütavad ehk kompressioonsüütega (diiselmootorid).

Küttesegu välise valmistamisega mootorites (karburaatormootorites) pihustatakse kerge vedelkütus (bensiin, petrooleum) ning segatakse õhuga spetsiaalses seadmes, mida nimetatakse karburaatoriks.

Küttesegu sisemise valmistamisviisiga mootorites, mida nimetatakse diisliteks, pihustatakse raske vedelkütus (diislikütus, gasoil, solaarõli) ning segatakse õhuga vahetult mootori silindris.

§ 2. TRAKTORIMOOTORITE PÕHILISED MEHHANISMID JA SÜSTEEMID.

Mootor koosneb järgmistest mehhanismidest ja süsteemidest:
1) väntmehhanism;
2) gaasijaotusmehhanism;
3) toitesüsteem;
4) süütesüsteem (ainult karburaatormootoritel);
5) õlitussüsteem;
6) jahutussüsteem;
7) käivitussüsteem.

V ä n t m e h h a n i s m i ülesandeks on muuta kolvi sirgjooneline edasi-tagasiliikumine väntvõlli pöörlevaks liikumiseks.

G a a s i j a o t u s m e h h a n i s m avab ja suleb plokikaanes olevaid klapiavasid täpselt kindlaksmääratud aegadel. Karburaatormootorites tuleb läbi sisselaskeava silindrisse karburaatoris valmistatud küttesegu, diiselmootorites aga puhas õhk. Läbi väljalaskeava väljuvad töötanud ehk heitgaasid.

T o i t e s ü s t e e m i ülesandeks karburaatormootori juures on küttesegu valmistamine pihustatud kütusest ja õhust, diiselmootori juures aga pärast õhu kokkusurumist silindrisse antava pihustatud kütuse doseerimine.

K a r b u r a a t o r m o o t o r i t e s ü ü t e s ü s t e e m on määratud kõrgepingelise elektrivoolu saamiseks ning selle juhtimiseks mootori silindritesse, et seal tekitada küttesegu süütamiseks vajalikku sädet.

Õ l i t u s s ü s t e e m kindlustab määrdeõli pideva juhtimise mootori kõigile liuguvatele osadele, mis vähendab nende osade hõõrdumist, soojenemist ning kulumist.

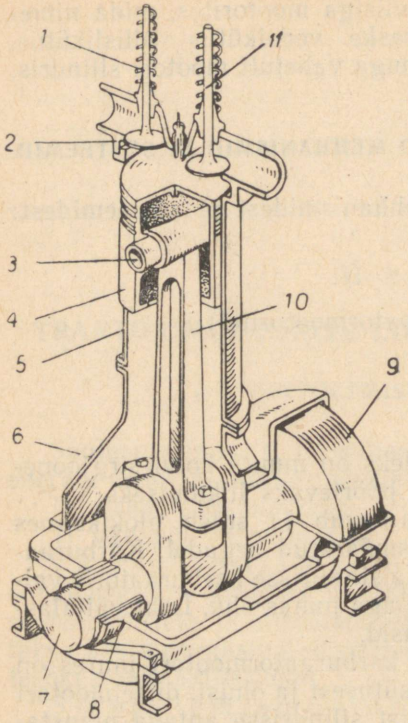
J a h u t u s s ü s t e e m võtab soojust mootori silindrite seintelt ning plokikaanelt ja takistab seega mootori ülekuumenemist.

K ä i v i t u s s ü s t e e m on määratud mootori käivitamiseks. Karburaatormootorid käivitatakse tavaliselt käsitsi, diiselmootorid aga spetsiaalsete käivitusseadmete abil.

§ 3. ÜHESILINDRILISE NELJATAKTILISE SISEPÕLEMISMOOTORI EHITUS

Sisepõlemismootori põhilised osad on toodud joonisel 5.

Kaanega *2* kaetud silindris *5* põleb kütus; põlemisel eraldunud soojusenergia muundatakse mehhaaniliseks energiaks. Silindri



Joon. 5. Sisepõlemismootori põhiosad:
1 — sisselaskeklapp; *2* — silindrikaas; *3* — kolvisõrm; *4* — kolb; *5* — silinder; *6* — karter; *7* — väntvõll; *8* — väntvõlli raamlaager; *9* — hooratas; *10* — keps; *11* — väljalaskeklapp.

kaanes on kaks ava — esiteks sisselaskeava, mida suleb sisselaskeklapp *1*, ja teiseks väljalaskeava, mida suleb väljalaskeklapp *11*. Silindri sisemusse on paigutatud kolb *4*, mis kolvisõrme *3* abil on ühendatud kepsu *10* ülemise peaga. Kepsu alumine pea on ühendatud väntvõlli *7* vändakaelaga. Väntvõllile on ühte otsa kinnitatud hooratas *9*. Silinder toetub karterile *6*. Silinder, kolb, kolvisõrm, keps, väntvõll ja hooratas üheskoos moodustavad väntmehhanismi.

Väntmehhanismi paljudest asenditest eraldatakse kaks eriasendit, neid nimetatakse ülemiseks ja alumiseks surnudseisuks.

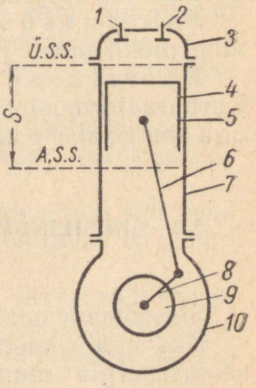
Ülemiseks surnudseisuks (lühidalt ü. s. s.) nimetatakse väntmehhanismi sellist asendit, mille juures kaugus kolvi põhja ja väntvõlli telje vahel on suurim.

Alumiseks surnudseisuks (lühidalt a. s. s.) nimetatakse väntmehhanismi sellist asendit, mille juures kaugus kolvi põhja ja väntvõlli telje vahel on väikseim.

Teed, mida kolb läbib, liikudes ülemisest surnudseisust alumisse või vastupidi, nimetatakse kolvikäiguks ning märgitakse tähega *S* (joon. 6).

Ruumi, mis jääb silindrikaane sisepinna ja ülemises surnudseisus oleva kolvi põhja vahele, nimetatakse põlemiskambriks ehk survekambriks. Põlemiskambri ruumala märgitakse tähega V_p.

Ruumi, mis jääb kolvi peale selle alumises surnudseisus, nimetatakse silindri üldmahuks ning märgitakse tähega $V_ü$.



Joon. 6. Väntmehhanismi skeem:
1 — sisselaskeklapp; *2* — väljalaskeklapp; *3* — silindri kaas; *4* — kolb; *5* — kolvisõrm; *6* — keps; *7* — silinder; *8* — väntvõll; *9* — hooratas; *10* — karter; *S* — kolvikäik.

Silindri üldmahu jagamisel põlemiskambri ruumalaga saame mootori surveastme:

$$\varepsilon = \frac{V_{ü}}{V_{p}}.$$

Surveaste ε on nimeta arv, mis näitab, mitu korda väheneb küttesegu maht karburaatormootori või õhu maht diiselmootori silindris kolvi liikumisel alumisest surnudseisust ülemisse surnudseisu või mitu korda on silindri üldmaht suurem põlemiskambri mahust.

Silindriosa mahtu, mille kolb vabastab liikumisel ülemisest surnudseisust alumisse surnudseisu, nimetatakse silindri töömahuks (s. o. silindri üldmaht miinus põlemiskambri maht). Mootori silindri töömahtu mõõdetakse liitrites.

Mitmesilindrilise mootori üksikute silindrite töömahtude (liitrites) summa annab mootori liitermahu ehk litraaži.

§ 4. ÜHESILINDRILISE NELJATAKTILISE DIISELMOOTORI TÖÖTAMINE.

Sisepõlemismootori töö põhineb gaaside omadusel paisuda kuumenemisel. Mootori hermeetiliselt suletud silindris toimuva kütuse põlemisel tekivad gaasid (kütuse põlemissaadused), mis rõhuvad kolvile ning panevad selle liikuma alla. Koos kolvi liikumisega hakkab kepsu vahendusel pöörlema ka mootori väntvõll. Selliselt toimub põlemissaaduste soojusenergia muutmine mehhaaniliseks tööks. Selleks et mootor töötaks, on tarvis täita mootori silinder puhta õhuga, suruda see kokku ning pihustada siis silindrisse kütust, mis süttib kokkusurutud õhu kõrge temperatuuri tõttu. Kütuse põlemisel tekkivad gaasid paisuvad ning teevad seejuures mehhaanilist tööd. Pärast seda on tarvis töötanud gaasid mootori silindrist eemaldada, täita silinder uuesti värske õhu ning kütusega.

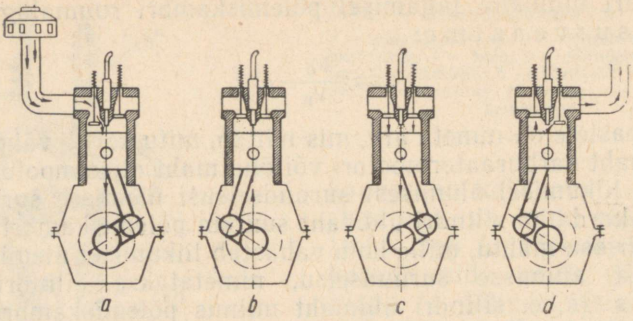
Kirjeldatud protsessi nimetatakse diiselmootori töötsükliks.

Töötsükkel koosneb neljast järgmisest protsessist ehk taktist (kusjuures iga takt toimub ühe kolvikäigu vältel):

1) sisselasketakt (joon. 7);
2) survetakt;
3) töötakt;
4) väljalasketakt.

Sisselasketakt. Kolvi liikumisel ülemisest surnudseisust alumisse, kolvi peal olev ruum suureneb, seejuures tekib silindris hõrendus. Kolvi liikumise alguses avatakse sisselaskeklapp, kusjuures silindris ning välisõhus valitsevate rõhkude vahe mõjul täidab puhastatud õhk silindri. Niipea kui kolb jõuab alumisse surnudseisu, suletakse sisselaskeklapp ning sisselaskeprotsess lõpeb.

Silinder (samuti ka põlemiskamber) on selle protsessi tulemusena täitunud õhuga, mille rõhk on 0,8—0,85 $\frac{kG}{cm^2}$ ja temperatuur 80°.



Joon. 7. Ühesilindrilise neljataktilise diiselmootori töö skeem:

a — õhu sisselemine; *b* — õhu komprimeerimine (kokkusurumine); *c* — kütuse pihustamine silindrisse, kütuse põlemine (töötakt); *d* — töötanud gaaside väljalaskmine.

Sisselasketakti vältel pöördub mootori väntvõll 180° võrra (esimene poolpööre).

Survetakt. Väntvõlli edasisel pöörlemisel hakkab kolb liikuma alumisest surnudseisust uuesti üles ning seejuures kokku suruma silindris olevat õhku. Kokkusurumise (komprimeerimise) ajal on mõlemad klapid suletud. Kolvi jõudmisel ülemisse surnudseisu (väntvõll on selleks ajaks teinud teise poolpöörde) on silindris asuva õhu ruumala vähenenud 14,5—17 korda, temperatuur ja rõhk on aga suurenenud.

Survetakti lõpul on rõhk silindris tõusnud 35—40 $\frac{kG}{cm^2}$-ni, temperatuur aga ulatub 600°-ni.

Töötakt. Momendil, mil kolb jõuab ülemisse surnudseisu, pritsitakse pihusti kaudu silindrisse kütus udupeente osakestena. Need osakesed satuvad kuuma õhku, kuumenevad ja süttivad. Kütuse põlemisel eraldub suurel hulgal soojust ning rõhk silindris kasvab. Põlemise lõpuks on silindris kütuse põlemisel tekkinud gaaside temperatuur tõusnud 1800°-ni ja rõhk 80—85$\frac{kG}{cm^2}$-ni.

Gaasid püüavad suurendada oma ruumala ning rõhuvad seepärast suure jõuga kolvile, pannes selle alla liikuma. Kolvi liikumine antakse kolvisõrme ja kepsu abil edasi väntvõllile, mis vändale mõjuvate jõudude toimel hakkab pöörlema.

Kolvi jõudmisel alumisse surnudseisu (väntvõlli kolmas poolpööre) on rõhk silindris langenud 2—3 $\frac{kG}{cm^2}$-ni, samuti on vähenenud ka temperatuur.

Töötakti ajal on mõlemad klapid suletud.

Väljalasketakt. Töötakti lõpul avatakse väljalaskeklapp ning algab töötanud gaaside väljalaskmine. Algul toimub see väljuvate

gaaside välisõhust suurema rõhu arvel, hiljem aga uuesti üles liikuva kolvi mõjul. Väljalase toimub 1,0—1,1 $\frac{kG}{cm^2}$ rõhu juures. Töötanud gaaside temperatuur langeb väljalaske lõpuks 700—800°-ni.

Momendil, mil kolb jõuab uuesti ülemisse surnudseisu, suletakse väljalaskeklapp ning väljalase lõpeb (väntvõlli neljas poolpööre). Seega on mootori silinder valmis vastu võtma uut õhuhulka.

Vaadeldud mootoris toimub soojusenergia tööks muutmise protsess väntvõlli kahe täispöörde jooksul toimunud nelja takti vältel. Seepärast nimetataksegi kirjeldatud mootoreid neljataktilisteks.

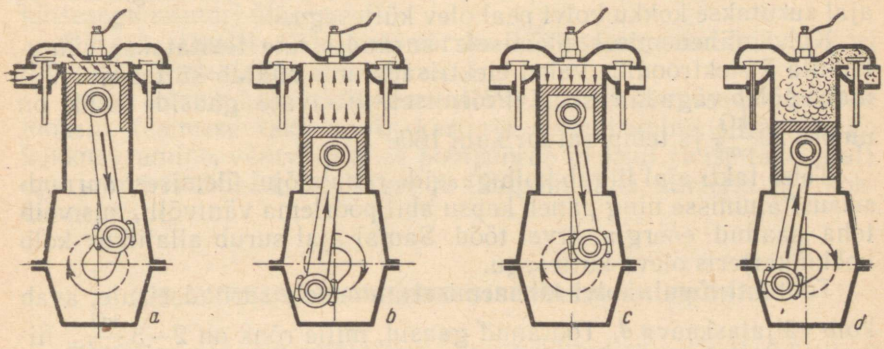
§ 5. ÜHESILINDRILISE NELJATAKTILISE KARBURAATORMOOTORI TÖÖTAMINE.

Karburaatormootorite silindritesse imetakse mitte õhk nagu diiselmootorites, vaid karburaatoris ettevalmistatud kütuse ja õhu segu — küttesegu (joon. 8). Küttesegus olev kütus süüdatakse siin elektrisädeme abil.

Sisselasketakt. Kui kolb hakkab liikuma ülemisest surnudseisust alumisse, avatakse sisselaskeklapp ning silindrisse voolab küttesegu.

Takti lõpuks on silinder täitunud küttesegu ga, mille rõhk on umbes 0,85 $\frac{kG}{cm^2}$ ja temperatuur 70—90°.

Survetakt. Kolb liigub alumisest surnudseisust üles, kolvi peal oleva silindriosa ruumala väheneb ning küttesegu surutakse kokku. Mõlemad klapid on seejuures suletud. Survetakti lõpul on küttesegu rõhk 6—10 $\frac{kG}{cm^2}$ ning temperatuur 300—400°.



Joon. 8. Ühesilindrilise neljataktilise karburaatormootori töö skeem:
a — küttesegu sisseimemine; *b* — küttesegu kokkusurumine; *c* — töötakt; *d* — töötanud gaaside väljalaskmine.

Töötakt. Kolvi lähenemisel ülemisele surnudseisule tekitatakse süüteküünla elektroodide vahel elektrisäde, mis süütab küttesegu koostisse kuuluva kütuse. Segu põlemine toimub peaaegu momentaanselt. Seejuures tõuseb temperatuur silindris 2000—2500 kraadini, rõhk kasvab aga kiiresti 20—35 $\frac{kG}{cm^2}$-ni. Gaaside rõhu mõjul hakkab kolb liikuma ülemisest surnudseisust alumisse, pannes väntvõlli liikuma (tööd tegema). Mõlemad klapid on selle takti ajal suletud. Töötakti lõpuks langeb temperatuur 700—800°-ni ja rõhk 4—5 $\frac{kG}{cm^2}$-ni.

Väljalasketakt. Kolb liigub alumisest surnudseisust üles. Väljalaskeklapp on seejuures avatud. Selle takti ajal on töötanud gaaside temperatuur 700—800°, rõhk aga 1,0—1,1 $\frac{kG}{cm^2}$. Takti lõpul suletakse väljalaskeklapp ning mootori töötsükkel kordub algusest peale.

§ 6. ÜHESILINDRILISE KAHETAKTILISE KARBURAATORMOOTORI TÖÖTAMINE KARTERI LÄBIPUHUMISEGA.

Kahetaktilises mootoris toimub kogu töötsükkel kahe kolvikäigu (kahe takti), s. o. väntvõlli ühe pöörde jooksul.

Kahetaktilises mootoris (joon. 9) on klappide asemel silindri seintes avad — sisselaskeava *3*, väljalaskeava *4* ja läbipuhumisava *7*.

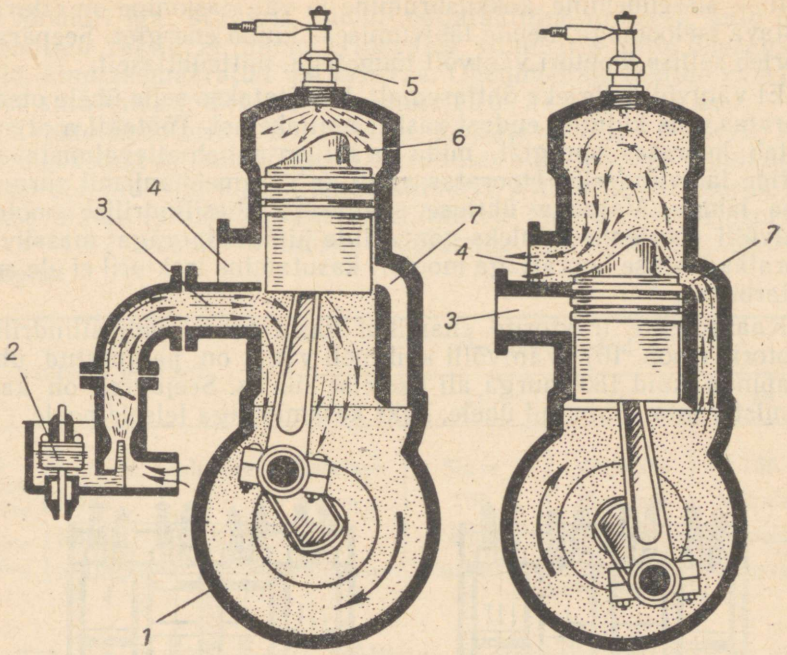
Kahetaktilises mootoris toimuvad tööprotsessid nii kolvi peal kui ka kolvi all — karteris.

Esimese takti ajal liigub kolb alumisest surnudseisust ülemisse ning tekitab hermeetilises karteris *1* hõrenduse. Läbi sisselaskeava *3* voolab karterisse karburaatoris ettevalmistatud küttesegu. Samal ajal surutakse kokku kolvi peal olev küttesegu.

Kolvi lähenemisel ülemisele surnudseisule tekitatakse süüteküünla *5* elektroodide vahel elektrisäde, mis süütab küttesegu. Viimane põleb väga kiiresti. Põlemisel tekkivate gaaside rõhk on umbes 20 $\frac{kG}{cm^2}$ ja temperatuur kuni 1600°.

Teise takti ajal liigub kolb gaaside rõhu mõjul ülemisest surnudseisust alumisse ning paneb kepsu abil pöörlema väntvõlli, mis võib teha saadud energia arvel tööd. Samal ajal surub allaliikuv kolb kokku karteris oleva küttesegu.

Töötakti lõpul, kolvi lähenemisel alumisele surnudseisule, avab kolb väljalaskeava *4*. Töötanud gaasid, mille rõhk on 2—3 $\frac{kG}{cm^2}$, liiguvad seile ava kaudu välja. Kolvi edasisel liikumisel alla avaneb läbipuhumisava *7*, mille kaudu karterisse kokkusurutud küttesegu voolab mootori silindrisse ning tõukab sealt välja viimased töötа-



Joon. 9. Kahetaktilise karburaatormootori töötamise skeem:
1 — karter; *2* — karburaator; *3* — sisselaskeava; *4* — väljalaskeava; *5* — süüteküünal; *6* — kolvinina (deflektor); *7* — läbipuhumisava.

nud gaasid («puhub silindri läbi»). Silindri läbipuhumise paremaks muutmise eesmärgil on mõnedel kahetaktilistel mootoritel kolb varustatud erilise ninataolise moodustisega (*6*), mis suunab küttesegu silindri ülaossa.

Pärast silindri täitumist värske küttesegu kordub mootori töötsükkel kirjeldatud järjekorras.

Seega toimub kahetaktilise mootori väntvõlli esimese poolpöörde jooksul (esimese takti ajal) karteris sisseimemine, silindris aga kokkusurumine, väntvõlli teise poolpöörde jooksul (teise takti ajal) aga silindris töökäik, väljalase ja läbipuhumine, karteris aga kokkusurumine.

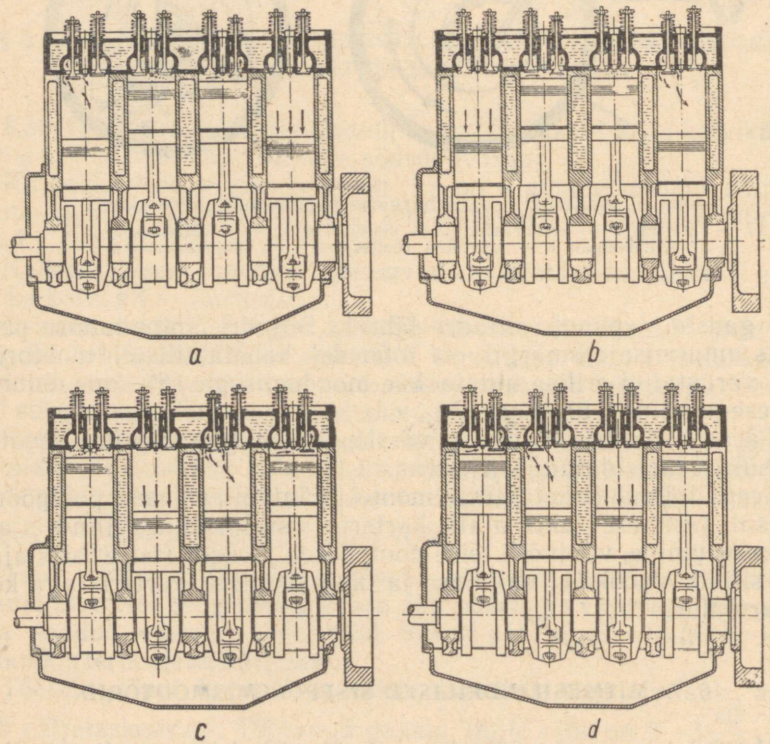
§ 7. MITMESILINDRILISED SISEPÕLEMISMOOTORID.

Me juba eespool rääkisime, et ühesilindrilises neljataktilises mootoris tuleb üks töötakt väntvõlli kahe täispöörde kohta. Töötakti ajal rõhuvad gaasid kolvile ning suruvad selle alla. Allaliikuv kolb paneb kepsu vahendusel pöörlema väntvõlli. Ülejäänud kolm

takti — sisseimemine, kokkusurumine ja väljalaskmine on ettevalmistava iseloomuga, nende läbiviimiseks kulub energiat. Seepärast pöörleb sellise mootori väntvõll tõugetega, mitteühtlaselt.

Et väntvõll pöörleks ühtlasemalt, kinnitatakse selle ühele otsale hooratas, mis kujutab endast rasket malmketast. Töötakti ajal salvestab hooratas energiat, mida ta hiljem annab ettevalmistavate taktide läbiviimiseks. Hooratas aitab ka väntmehhanismil surnudseise läbida. Vajaliku ühtluse saamiseks ühesilindrilise mootori väntvõlli pöörlemisel tuleks väntvõllile kinnitada väga massiivne hooratas. Sellise hoorattaga mootori kasutamine traktoril ei ole aga otstarbekas.

Kaasaegsete traktorite enamikul kasutatakse neljasilindrilist mootorit (joon. 10). Väntvõlli kõik neli vänta on paigutatud ühte tasapinda, kuid 180° nurga all üksteise suhtes. Seejuures on kaks äärmist vänta suunatud ühele, kaks keskmist aga teisele poole.



Joon. 10. Neljasilindrilise neljataktilise mootori töötamise skeem:
a — väntvõlli esimene poolpööre; *c* — väntvõlli teine poolpööre; *b* — väntvõlli kolmas poolpööre; d — väntvõlli neljas poolpööre.

Mootori igas silindris toimub neljataktiline protsess, kuid ühenimelised taktid ei toimu erinevates silindrites mitte üheaegselt, vaid kindlaksmääratud järjekorras. Ühenimeliste taktide vaheldumist silindrites nimetatakse mootori tööjärjekorraks.

Traktorimootorites kasutatakse tööjärjekorda 1—3—4—2, s. o. sisselasketakt toimub kõigepealt esimeses silindris, siis kolmandas, edasi neljandas ja lõpuks teises silindris. Silindrite järjekorda loetakse alates radiaatoripoolsest silindrist. Mootori tööjärjekorrale 1—3—4—2 vastav silindrite töötamine on toodud järgnevas tabelis.

Väntvõlli pöörded		Mootori silindrid			
		I	II	III	IV
Esimene pööre	Esimene poolpööre	Sisselase	Surve	Väljalase	Töö
	Teine „	Surve	Töö	Sisselase	Väljalase
Teine pööre	Kolmas „	Töö	Väljalase	Surve	Sisselase
	Neljas „	Väljalase	Sisselase	Töö	Surve

Tabelist on näha, et väntvõlli iga poolpöörde ajal toimub ühes silindritest töötakt; see kindlustab mootori sujuva (ühtlase) töötamise.

Vastavalt silindrite tööjärjekorrale avatakse ja suletakse ka sisse- ja väljalaskeklappe, pritsitakse kütus diiselmootori silindritesse ja süüdatakse küttesegu karburaatormootoris.

§ 8. SISEPÕLEMISMOOTORITE TÜÜPIDE VÕRDLEMINE.

Sisepõlemismootorite tundmaõppimine näitas, et surveastme suurendamine suurendab võimsust ja mootori ökonoomsust. Karburaatormootorite surveastet ei saa aga kuigi palju suurendada. Kõrge surveaste põhjustab detonatsiooni, s. o. küttesegu enneaegse isesüttimise ja ülemäära kiire, plahvatusetaolise põlemise.

Detonatsiooni korral toimub kütuse põlemine normaalsest umbes 100 korda kiiremini.

Detonatsiooni korral suureneb gaaside rõhk silindris järsult. See võib aga põhjustada väntmehhanismi osade purunemise ning põhjustada avarii.

Detonatsiooni tunnuseks on mootori ülekuumenemine, võimsuse langus, must suits väljalaskegaasides ja teravaheliline metalne kloppimine, mis on hästi kuulda mootori töötamisel täiskoormusega.

Seepärast ei ole kodumaiste karburaatormootorite surveaste tavaliselt suurem kui 7,5.

Diiselmootorites imetakse silindritesse puhas õhk, mitte aga küttesegu. See võimaldab tunduvalt tõsta surveastet. Kaasaegsete traktorite diiselmootorite surveaste on 14,5—17.

Diislid on karburaatormootoritega võrreldes ökonoomsemad, sest nad kasutavad vähem kütust. Karburaatormootorites on kütuse erikulu [1] ühe hobujõu kohta tunnis 240—350 g, diiselmootorites aga 180—225 g, s. o. kütuse kulu diiselmootoris on 25—35% väiksem kui karburaatormootoris.

Diiselmootori puudusteks on karburaatormootoritega võrreldes halvem küttesegu valmistamine ning suur rõhk silindris kütteaine põlemise ajal, mis tingib diiselmootori suure kaalu. Segumoodustamisseade on diiselmootoril keerukas ning nõuab valmistamisel suurt täpsust.

Kahetaktiliste mootorite põhilisteks eelisteks on konstruktsiooni lihtsus, pikk kasutamisiga, töökindlus ning võimalus kasutada raskemaid vedelkütuseid. Neljataktilise mootoriga võrreldes töötab kahetaktiline mootor ühtlasemalt, sest selle mootori juures tuleb väntvõlli iga pöörde kohta üks töötakt. Kahetaktilise mootori võimsus on umbes poolteist korda suurem kui neljataktilisel mootoril (kui mootorite litraažid ja väntvõlli pöörete arvud on võrdsed).

Kahetaktilise mootori põhiliseks puuduseks on suur kütusekulu, mida põhjustab läbipuhumisel tekkiv suur küttesegu kadu (osa küttesegust heidetakse koos töötanud gaasidega silindrist välja).

§ 9. MOOTORI INDIKAATORVÕIMSUS, EFEKTIIVVÕIMSUS JA KASUTEGUR

Mootorite võimsust mõõdetakse hobujõududes (1 hj. $= 75 \frac{\text{kGm}}{\text{sek.}}$). Võimsust, mida arendavad põlemisel tekkivad gaasid silindri sisemuses, nimetatakse mootori *indikaatorvõimsuseks* ning tähistatakse sümboliga N_i. Indikaatorvõimsuse määramine toimub töötava mootori juures spetsiaalse seadme — indikaatori abil.

Mootori väntvõllilt saadavat võimsust nimetatakse *efektiivvõimsuseks*, mis tähistatakse N_e.

Mootori efektiivvõimsus on alati indikaatorvõimsusest väiksem, sest üks osa indikaatorvõimsusest kulub mootoriosade-vahelise hõõrdumise ületamiseks (kolvi ja silindri, kolvisõrme vahel,

[1] Kütuse erikulu arvutamiseks jagatakse kütuse tunnikulu (kg/h) mootori efektiivvõimsusega (hj.), mis määratakse eksperimentaalselt.

väntvõlli laagrites jne.) ning mootori tööd kindlustavate abiseadmete töölerakendamiseks (gaasijaotusmehhanism, ventilaator, vee- ja kütusepump jne.). Harilikult moodustab efektiivvõimsus 70—85% indikaatorvõimsusest. Efektiivvõimsus määratakse katseliselt spetsiaalse piduriseadme abil.

Mootori efektiivvõimsuse jagamisel litraažiga saame liitervõimsuse N_l, mis näitab efektiivvõimsust hobujõududes silindri töömahu iga liitri kohta. Mootori liitervõimsus iseloomustab seega mootori litraaži kasutusastet. Traktorimootoritel kõigub liitervõimsus 5—12 hj. piirides.

Efektiivvõimsuse ja indikaatorvõimsuse suhet nimetatakse mootori mehhaaniliseks kasuteguriks.

Mehhaanilise kasuteguri väärtus on 0,70—0,85. Kasutegur oleneb mootori konstruktsioonist ja mootori montaaži kvaliteedist, hõõrduvate pindade töötlemise kvaliteedist ning määrimisest, aga samuti ka kasutatava määrdeõli sordist, väntvõlli pöörete arvust ja teistest põhjustest. Seega iseloomustab mehhaaniline kasutegur mehhaanilisi kadusid mootoris.

Mootori efektiivseks ehk ökonoomseks kasuteguriks nimetatakse kasulikuks tööks (mootori väntvõllilt saadav) muutunud soojushulga ja samal ajavahemikul kulutatud kütusest saadava soojushulga suhet. Efektiivne kasutegur iseloomustab kõiki mootoris toimuvaid kadusid, nii soojuslikke kui ka mehhaanilisi. Efektiivne kasutegur karburaatormootoritel on 0,18—0,26 ja diiselmootoritel 0,26—0,37.

Efektiivse kasuteguri hoidmine antud mootoritüübile omasel tasemel oleneb suuresti mootori tehnilisest seisukorrast ja õigest ekspluateerimisest. Efektiivne kasutegur väheneb, kui mootor töötab alakoormusega, kui mootor ei ole õigesti reguleeritud, kui määrimine pole kvaliteetne jne.

Kasuteguri langus, s. o. soojushulga selle osa vähenemine, mis muundub kasulikuks tööks, põhjustab kütuse erikulu suurenemise, mootori võimsuse vähenemise ja kiirendab mootoriosade kulumist.

Kordamisküsimusi.

1. Kuidas liigitatakse soojusjõumasinaid?
2. Loetlege traktorimootorite mehhanisme ja süsteeme ning nimetage nende ülesanded.
3. Loetlege mootori põhilised osad.
4. Mis on mootori surveaste? mootori silindri töömaht? mootori litraaž?
5. Missugused surveastmed on lubatud karburaatormootoritel ja missugused diiselmootoritel? Miks?
6. Mida mõista mootori töötsükli all?
7. Mille poolest erineb neljataktilise diiselmootori töö neljataktilise karburaatormootori tööst?

8. Kuidas töötab kahetaktiline karburaatormootor?
9. Mida nimetatakse mootori tööjärjekorraks?
10. Võrrelge diiselmootorit ja karburaatormootorit ning kahetaktilist ja neljataktilist mootorit.
11. Millist võimsust nimetatakse mootori indikaatorvõimsuseks? efektiivvõimsuseks? Liitervõimsuseks?
12. Millist kasutegurit nimetatakse mehhaaniliseks? efektiivseks? Millised on nende kasutegurite orienteerivad väärtused?

Praktilised tööd.

1. Ekskursioon traktoriga tutvumiseks: a) traktori vaatlemine; tema põhiliste osade (mootor, jõuülekanne, käiguosa, tööseadmestik ja juhtimisseadmed) asukohtade kindlakstegemine; b) mootori süsteemide ja mehhanismide nimetuste, ülesannete ja asukohtadega tutvumine.
2. Ühesilindrilise mootori mudeli ja seinatabelite abil õppida selgeks järgmised mõisted: neljataktilise karburaatormootori töötsükkel — küttesegu sisseimemine, küttesegu kokkusurumine, töötakt (paisumine) ja töötanud gaaside väljalaskmine; neljataktilise diiselmootori töötsükkel — õhu sisseimemine, õhu kokkusurumine, kütteaine sisseprtsimine ja põlemine (töötakt) ja töötanud gaaside väljalaskmine; kahetaktilise karburaatormootori töötsükkel — esimene takt (kokkusurumine silindris, sisselase karteris), teine takt (töökäik, väljalase ja läbipuhumine silindris, kokkusurumine karteris).
3. Teha kindlaks mootori silindrite tööjärjekord. Selleks:
a) keerata klapikambrikaane mutrid lahti ja eemaldada kaas;
b) märkida kõikide silindrite ühenimelised klapid kriidiga;
c) pöörata väntvõlli käivitusvända abil, jälgida klappide avanemist ja sulgumist ning kirjutada üles tööjärjekord.
4. Arvutada mootori litraaž:
a) keerata lahti plokikaant hoidvad mutrid;
b) eemaldada ettevaatlikult plokikaas;
c) pöörata aeglaselt väntvõlli ning märkida kriidiga kolvi kõige madalam ja kõige kõrgem asend;
d) mõõta kolvikäik ja silindri diameeter; arvutada silindri töömaht ning mootori litraaž.

III peatükk.

VÄNTMEHHANISM.

§ 1. ÜLDANDMED TRAKTORIMOOTORITE VÄNTMEHHANISMIDEST.

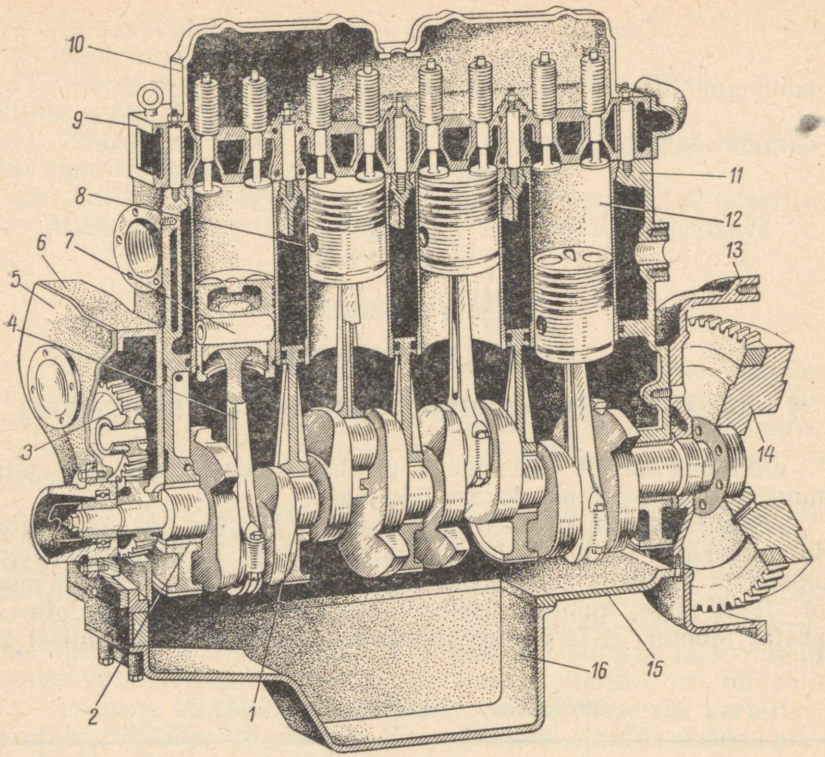
Väntmehhanismi ülesandeks on kolvi edasi-tagasi liikumise muutmine väntvõlli pöörlevaks liikumiseks.

Väntmehhanism koosneb järgmistest põhilistest osadest: silindrid, plokikaas, karter, kolvid kolvirõngastega ja kolvisõrmedega, kepsud ja väntvõll koos hoorattaga. Joonisel 11 on toodud mootori Д-54 lõige, mootorit iseloomustavad andmed aga järgnevas tabelis. Mootori Д-14 väntmehhanismi osad on toodud joonisel 12.

Põhiandmed traktorimootorite kohta

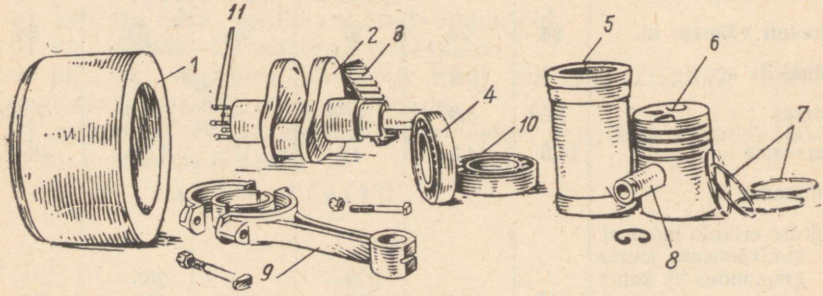
Traktoritüüp	Д-14	ДТ-24	«Belaruss»		С-80	ДТ-54
			МТЗ-1 МТЗ-2	МТЗ-5		
Mootori mark	Д-14	Д-24	Д-36	Д-40К	КДМ-46	Д-54
Mootori tüüp	Neljataktiline diisel					
Mootori võimsus hj.	14	24	37	40	93	54
Silindrite arv	1	2	4	4	4	4
Litraaž	1,53	3,07	4,08	—	13,54	7,46
Surveaste	14,5	14,5	17	17	15,5	16
Kütteaine	Diisli kütus					
Kütuse erikulu mootori nimivõimsuse juures grammides hj. kohta tunnis	210	210	220—225	210	205—220	220

Kodumaise tööstuse poolt toodetavate mitmesilindriliste traktorimootorite silindrid asetsevad vertikaalselt ühes reas ja moo-



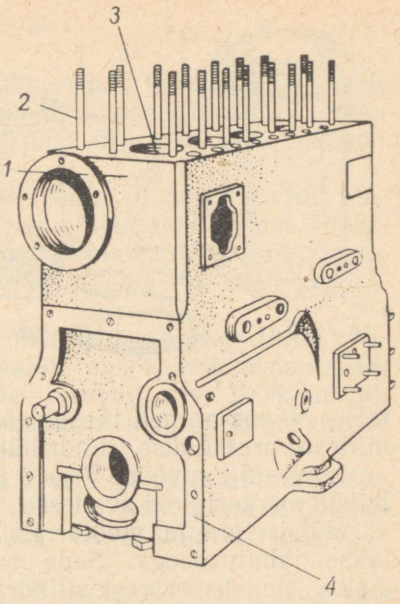
Joon. 11. Mootor Д-54 lõikes:

1 — väntvõll; *2* — raamlaager; *3* — jaotushammasrattad; *4* — keps; *5* — jaotushammasrataste karteri kaas; *6* — jaotushammasrataste karter; *7* — kolvisõrm; *8* — kolb; *9* — plokikaas; *10* — klapp; *11* — mootoriplokk; *12* — silindrihülss; *13* — tagumine kandja; *14* — hooratas; *15* — karteri raam; *16* — karteri põhi (õlivann).



Joon. 12. Mootori Д-14 väntmehhanismi detailid:

1 — hooratas; *2* — väntvõll; *3* — jaotushammasrattad; *4* — eesmine raamlaager; *5* — silindrihülss; *6* — kolb; *7* — kolvirõngad; *8* — kolvisõrm; *9* — keps; *10* — tagumine raamlaager; *11* — hooratta kinnituspoldid.



Joon. 13. Mootori Д-54 mootoriplokk ja karter:

1 — mootoriplokk; *2* — plokikaane kinnituspoldid (tikkpoldid); *3* — pesa silindrihülsi paigutamiseks; *4* — pind jaotushammasrataste karteri kinnitamiseks.

dustavad ühtse tervikuna valatud mootoriploki. Mootori alumises osas, mida nimetatakse karteriks, asub kõigi silindrite jaoks ühine väntvõll.

§ 2. MOOTORIPLOKK

Kõigi kodumaise tööstuse poolt toodetavate traktorimootorite silindrite konstruktsioon on ühesugune. Kõigil mootoritel valatakse mootoriplokk koos karteri ülemise osaga (nn. plokk-karterina)

Mootoriplokk (joon. 13) on aluseks, mille sisse ja mille külge on paigutatud mootori kõik mehhanismid ja osad. Mootoriplokk kujutab endast hallist malmist valatud keerulise vormiga karpi. Vajaliku tugevuse andmiseks on mootoriploki sees vaheseinad ja ribid.

Karteri alumises osas olevad kolm vertikaalset vaheseina moodustavad koos karteri esi- ja tagaseinaga viis tuge väntvõlli raamlaagritele.

Mootoriploki esiseina vastavalt töödeldud pinnale *4* kinnitatakse jaotushammasrataste karter, ploki tagaseinale aga hooratta kate.

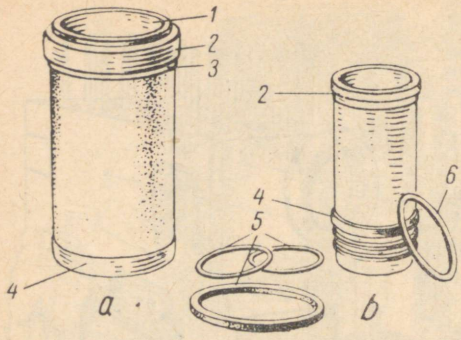
Mootoriploki külgseintel olevatele alustele kinnitatakse käivitusmootor, kütusepump, filtrid ja teised mootoriosad ning seadmed.

Mootoriploki ülemisse pinda puuritud ja keermetatud aukudesse keeratakse tikkpoldid *2*, mille abil kinnitatakse kohale plokikaas.

Mootoriploki alumise osa (karteri) külge kinnitatakse poltidega karteri põhi (õlivann).

Traktorimootorite silindrid valmistatakse eraldi detailidena, mida nimetatakse silindrihülssideks (joon. 14). Kulunud hülsid asendatakse uutega. See kergendab mootori ekspluateerimist ja ühtlasi muudab selle odavamaks.

Sisemistes horisontaalsetes vaheseintes ja mootoriploki peal-



Joon. 14. Mootorite Д-54(*а*) ja Д-40К(*б*) silindrihülsid:
1 — silindri peegelpind; *2* — hülsi ülemine ääris; *3* — ülemine istuvöö; *4* — alumine istuvöö; *5* — kummist tihendusrõngad; *6* — vasktihendusrõngas.

mises seinas on neli täpselt töödeldud silindrilist ava *3* (joon. 13), millesse pressitakse silindrihülsid.

Lihvitud istuvööde *3* ja *4* (ülemise ja alumise) abil kinnituvad hülsid mootoriploki avadesse.

Hülsiseinte ja mootoriploki välisseinte vaheline ruum täidetakse jahutusveega. Seda ruumi nimetatakse jahutussärgiks. Selleks et vesi silindrihülsi ja mootoriploki ava vahelt ei imbuks karterisse, tihendatakse hülsi alumise osa ja mootoriploki vahe mootorite Д-54, Д-14 ja Д-24 juures ühe kummirõngaga *5* (joon. 14) ja mootori Д-40К juures kahe kummirõngaga. Mootori Д-40К juures asetatakse veel ülemise ääriku *2* alla vasest tihendusrõngas *6*. Selliseid silindrihülsse nimetatakse märgadeks hülssideks, sest nad on väljast ümbritsetud veega.

Mootori silindris muundub põlemisel eralduv kütuse energia mehhaaniliseks energiaks. Selle protsessiga kaasneb temperatuuri ja rõhu tugev tõus. Selle kõrval on silinder ka liikuva kolvi suunajaks. Kolb surub end tihedalt vastu silindri seinu ning liikumisel kulutab neid. Seepärast peab silinder olema küllalt tugev, vastupidav kõrgetele temperatuuridele ja tema sisepind peab olema hoolikalt töödeldud.

Silindrihülsid valatakse spetsiaalsest peeneteralisest malmist, mis kannatab kõrgeid temperatuure ning on vastupidav kulumisele. Silindrihülsi sisepind, mida nimetatakse silindri peegelpinnaks, töödeldakse välja väga hoolikalt ning poleeritakse. Peegelpinna tugevuse ja kulumiskindluse suurendamiseks karastatakse see kõrgsagedusvoolude abil.

Traktorite ДТ-54 ja «Belaruss» käivitusmootoritel ПД-10М ja traktori С-80 käivitusmootoril П-46 silindrihülsse ei ole. Nendel mootoritel on silindrid valmistatud koos mootoriplokiga (ühes tükis).

§ 3. PLOKIKAAS.

Pealt kaetakse mootoriplokk plokikaanega (joon. 15). Mootoritel Д-54, Д-40К ja Д-24 on ühine kaas kõikidele silindritele. Mootoril КДМ-46 on iga kahe silindri kohta üks plokikaas, mis on omavahel vahetatavad.

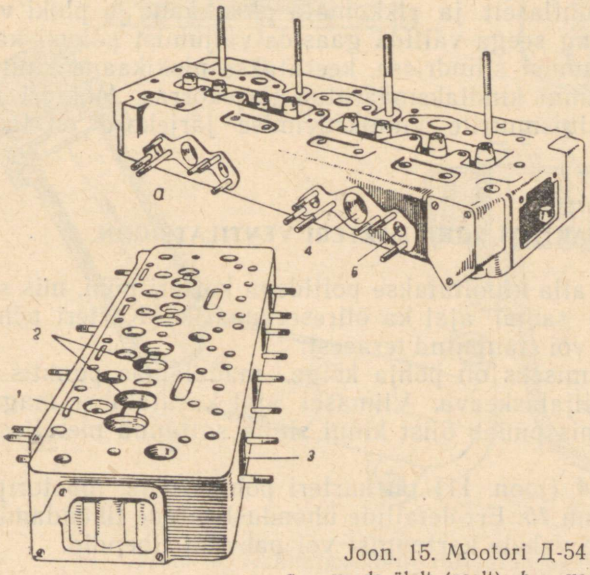
Ka plokikaas on kõrge temperatuuri mõju all, sest vahetult plokikaane all asuvad põlemiskambrid, kus põletatakse kütust. Plokikaas valatakse kõrgekvaliteedilisest hallist malmist. Vajaliku tugevuse ja vastupidavuse andmiseks on plokikaane sees risti- ja pikivaheseinad.

Mootorite Д-54, Д-40К ja Д-24 plokikaande on paigutatud pööriskambrid, mootori КДМ-46 plokikaande aga eelpõlemiskambrid. Mootorite Д-14 ja Д-24 plokikaantes asuvad veel lisakambrid, mille ülesandeks on surveastme vähendamine mootori käivitamisel bensiiniga.

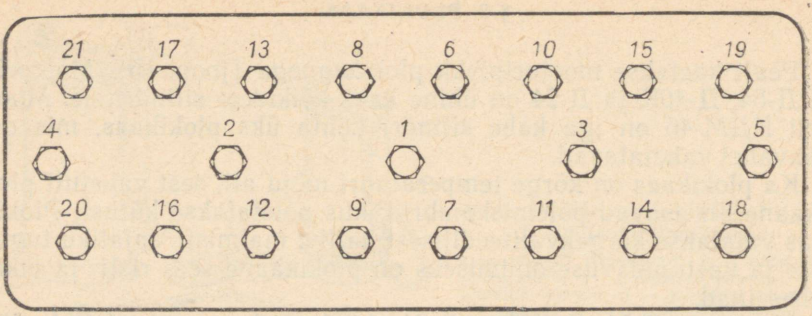
Plokikaanes on sisselaskeklappide avad *2* ja väljalaskeklappide avad *1*. Kõigil neljasilindrilistel mootoritel on kaks äärmist ja kaks keskmist ava väljalaskeklappide jaoks, teine, kolmas, kuues ja seitsmes ava aga sisselaskeklappidele.

Mootoril Д-24 (ja ka mootoril Д-28) on kaks äärmist ava väljalaskeks, kaks keskmist aga sisselaskeks. Mootoril Д-14 (ja Д-20) on esimene ava väljalaskeks, teine aga sisselaskeks.

Õhu juhtimiseks vastavate klappideni ning töötanud gaaside



Joon. 15. Mootori Д-54 plokikaas:
a — vaade ülalt (pealt); *b* — vaade alt; *1* — väljalaskeklapi ava; *2* — sisselaskeklappide avad; *3* — väljalaskekanal; *5* — pihustiava.



Joon. 16. Mootori Д-54 plokikaane kinnitusmutrite pingutamise järjekord.

eemaldamiseks silindrist on plokikaanes kanalid *3* ja *4*. Samuti on plokikaantes avad *5* pihustite paigutamiseks.

Plokikaane sisemuses on kanalid, mida mööda ringleb põlemiskambri seina jahutav vesi. Vesi voolab nendesse kanalitesse mootoriploki jahutussärgist.

Mootoriploki ja plokikaane kokkupuutepinnad on hoolikalt siledaks töödeldud. Hermeetilisuse tagamiseks asetatakse plokikaane ja mootoriploki vahele kõrget temperatuuri taluv tihend.

Tihend valmistatakse asbestist [1], mis pressitakse metallvõrgust karkassi vahele, tihendis on täpselt samasugused avad nagu plokikaane alumisel pinnal.

Et tihendit ühtlaselt ja rikkumata plokikaane ja ploki vahel kokku suruda ning seega vältida gaaside väljumist põlemiskambrist või vee sattumist silindrisse, keeratakse plokikaane kinnituspoltide mutrid kinni kindlaksmääratud järjekorras. Mootori Д-54 plokikaane kinnitusmutrite kinnikruvimise järjekord on toodud joonisel 16.

§ 4. KARTERI PÕHI. KARTERI VENTILATSIOON.

Mootoriploki alla kinnitatakse poltidega karteri põhi, mis suleb karteri ning on samal ajal ka õlireservuaariks. Karteri põhi on valatud malmist või stantsitud terasest.

Õli väljalaskmiseks on põhja kõige madalamas punktis korgiga suletud väljalaskeava. Viimasel ajal kasutatakse magneetiseeritud korki, mis püüab õlist kinni sinna sattunud metallosakesed.

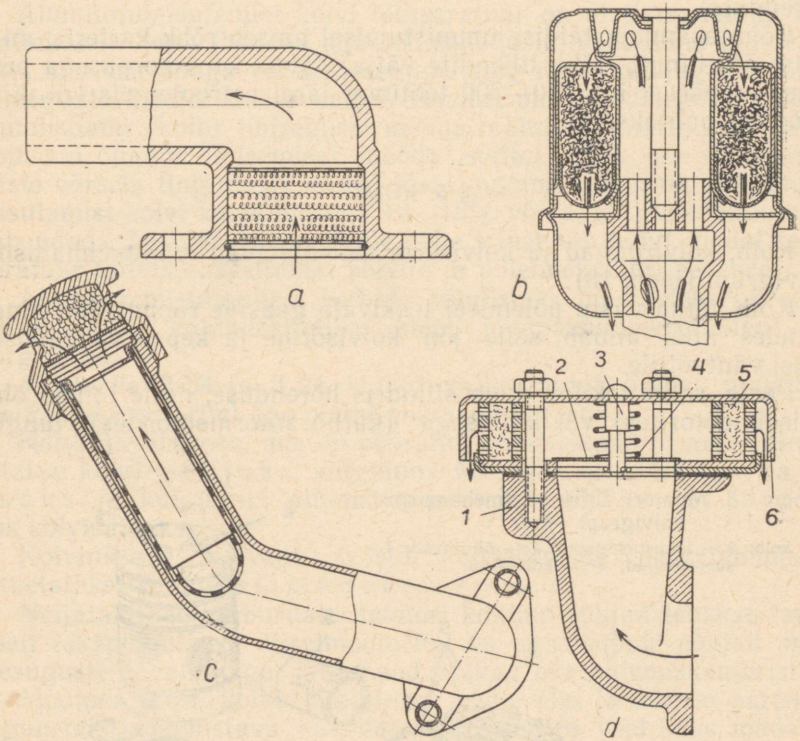
Mootoril Д-54 (joon. 11) on karteri põhja *16* ja mootoriploki vahel karteri raam *15*. Eri detailide ühenduskohtade tihendamiseks asetatakse nende vahele kartongist või paberist tihendid.

[1] *Asbest* — mittepõlev ning soojust mittejuhtiv mineraalse päritoluga materjal.

Et vältida õli väljaimmitsemist karterist ning tolmu sattumist ploki sisemusse, tuleb mootoriplokk ja karter hoolikalt tihendada. Seejuures peab aga karter olema ühendatud välisõhuga. Survetakti ja töötakti ajal võivad gaasid põlemiskambrist tungida kolvi ja silindriseina vahelt karterisse. Uue mootori juures satub karterisse gaase tähtsusetul hulgal. Väntmehhanismi osade kulumisel aga suureneb karterisse tungivate gaaside hulk pidevalt, mistõttu ka rõhk karteris tõuseb. Gaaside karterist väljajuhtimiseks on mootorile paigutatud spetsiaalne seade — rõhutasandaja (joon. 17), mis ühendab karteri sisemust välisõhuga ja on seega karteri ventilatsioonitoruks.

Selleks et tolm ei satuks koos välisõhuga mootori karterisse, asetatakse rõhutasandajasse filtreeriv täidis. See valmistatakse peenikesest terastraadist.

Mootoris Д-54 (joon. 17, *a*) on rõhutasandaja paigutatud plo-



Joon. 17. Traktorimootorite rõhutasandajad:

a — Д-54 rõhutasandaja; *b* — Д-40К rõhutasandaja; *c* — Д-14 rõhutasandaja; *1* — rõhutasandaja kere; *2* — klapp; *3* — klapivarras; *4* — vedru; *5* — täidis; *6* — rõhutasandaja kaas.

kikaanele ning ühendatud karteriga tõukurivarraste kohal olevate avade kaudu. Rõhutasandaja koosneb kerest ja selle sisse paigutatud filtreerivast täidisest.

Mootori Д-40К rõhutasandaja (joon. 17, *b*) on kinnitatud tõukuritekambri kaanele ning ühendatud karteriga avade kaudu, mis asuvad tõukurikambri ja karteri vaheseinas. Karterist väljuvate gaaside tee on joonisel märgitud nooltega.

Mootori Д-24 rõhutasandaja (joon. 17, *c*) on paigutatud õlitäiteava kaanele.

Mootori Д-14 rõhutasandaja on varustatud klapiga (joon. 17, *d*). Rõhutasandaja kinnitatakse karteri paremale küljele. Kolvi liikumisel alla surutakse karteris olev õhk ja gaasid kokku. Suurenenud rõhu mõjul tõuseb plaadikujuline klapp, mida surub kinni vedru *4*, mööda klapivarrast *3* üles. Selle tulemusena pääsevad karteris olevad gaasid ja õhk läbi filtreeriva täidise *5* välja. Kolvi üles liikumisel surub vedru *4* klapi kinni ning karteris tekib hõrendus. Seega hoiab rõhutasandaja klapp mootori karteris püsivalt hõrenduse.

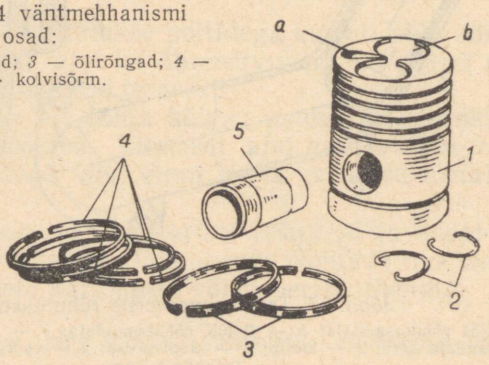
Rõhutasandaja täidise ummistumisel tõuseb rõhk karteris, mistõttu õli tungib läbi tihendite välja. Täidis koos korpusega pestakse seepärast iga 250—300 töötunni järel petrooleumis või diislikütuses puhtaks.

§ 5. KOLB.

Kolb, kolvirõngad ja kolvisõrm moodustavad väntmehhanismi kolvigrupi (joon. 18).

Kolb võtab vastu põlemisel tekkivate gaaside rõhumisjõu ning, liikudes alla, annab selle jõu kolvisõrme ja kepsu vahendusel edasi väntvõllile.

Peale selle tekitab kolb silindris hõrenduse, mille toimel õhk (diiselmootorites) või küttesegu (karburaatormootorites) tungib



Joon. 18. Mootori Д-54 väntmehhanismi kolvigrupi osad:
1 — kolb; *2* — lukustusrõngad; *3* — õlirõngad; *4* — surverõngad; *5* — kolvisõrm.

silindrisse. Kolbi kasutatakse ka õhu või küttesegu kokkusurumiseks ning töötanud gaaside silindrist väljatõukamiseks.

Kolb töötab väga halbades tingimustes. Kolvi liikumise suund ja kiirus muutub pidevalt, liikumissuuna muutumine toimub surnudseisudes. Gaaside rõhk kolvile muutub 0,8—0,85 at-st kuni 35—80 at-ni. Kuna need muutused toimuvad peaaegu silmapilkselt, siis kolvile mõjuv koormus on löögi iseloomuga. Selle kõrval peab kolb töötama kõrge temperatuuri juures.

Traktorimootorite kolvid valmistatakse malmist või alumiiniumisulameist. Malm kulub küllalt aeglaselt ning ta kulumiskindlus ja vastupidavus ei muutu ka kõrgetel temperatuuridel. Kuumenemisel malm ei paisu kuigi suurel määral, mistõttu lõtk malmkolbide ja silindri seinte vahel võib olla väike. Malmkolb on odavam kui alumiiniumisulamist kolb. Kuid malmkolbidel on ka olulisi puudusi; nad on alumiiniumisulamist valmistatud kolbidest raskemad, nad võtavad gaasidelt rohkem soojust ning annavad seda soojust aeglaselt edasi silindri seintele.

Alumiiniumisulamist kolvi temperatuur on alati madalam kui malmkolvil. See vähendab aga soojuskadusid, võimaldab paremini täita silindrit õhuga või küttesegu ning tõsta mõningal määral karburaatormootorite surveastet. Samuti on hõõrdetegur alumiiniumisulami (kolb) libisemisel mööda malmi (silindrihülss) väiksem kui malmi libisemisel mööda malmi. Kõik see võimaldab teiste võrsete tingimuste korral tõsta mootori võimsust alumiiniumisulamist kolvi kasutamisega 10—15% võrra, kütuse erikulu aga vähendada 7—10% võrra. Peale selle vähendab kolvi madal temperatuur tahma sadestumist kolvile ja põlemiskambri seintele.

Alumiiniumisulamitest kolbide põhilisteks puudusteks on suhteliselt väike kulumiskindlus, suur joonpaisumiskoefitsient ja kõrge hind.

Mootorite Д-54 ja Д-24 kolvid valati algul hallist malmist, ülejäänud mootoritel aga alumiiniumisulamitest.

Kolvi ülemist osa, mis on pööratud põlemiskambri poole, nimetatakse kolvi põhjaks, külgpinna ülemist osa tihendavaks osaks ja külgpinna alumist piirkonda juhtivaks osaks ehk kolvisääreks.

Kolvinäsades olevaid avasid kolvisõrmede paigaldamiseks nimetatakse kolvisilmadeks.

Neljataktilise karburaatormootori kolbide põhjad tehakse tavaliselt tasapinnalised, diiselmootoritel on aga kolbide põhjad mitmesuguste süvenditega, mis moodustavad osa põlemiskambrist.

Mootori Д-54 kolvi põhjal on peale õhu ja kütuse paremat segunemist soodustava süvendi *a* (joon. 18) veel kaks madalat süvendit *b*, mis asuvad klappidega vastakuti. Need süvendid väldivad kolvi lööke vastu klapitaldrikuid kolvi lähenemisel ülemisele surnudseisule.

Mootori Д-14 kolvi põhjal on elliptilise süvendi (põlemis-

kambri osa) ja klappide kohal olevate süvendite kõrval veel süvendid lisakambri klappide kohal.

Kahetaktilistes mootorites kasutatakse kas kumerate põhjadega kolbe (ПД-10М) või siis vastavate ninadega kolbe, mis läbipuhumisel suunavad küttesegu või õhu üles.

Mootori töö ajal kuumeneb ja paisub kolb rohkem kui silinder, sest viimast jahutatakse hästi jahutussärgis ringleva vee abil. Kui kolb asetatakse silindrisse liiga tihedalt, suurenevad kaod hõõrdumisele ja kolvi ning silindri kulumine suureneb. Et seda vältida, valitakse silindri ja kolvi vaheline lõtk vastavalt kolvi materjalile ja mõõtmetele. Mootoril Д-54 on see lõtk näiteks 0,13—0,17 mm. Alumiiniumisulamitest kolbide jaoks peab lõtk olema umbes kaks korda suurem.

Et kolvi ülemine osa puutub vahetult kokku põlemisproduktidega ja kuumeneb ning paisub rohkem kui alumine osa, valmistatakse kolvi põhi veidi väiksema diameetriga kui kolvi säär juhtiva osa kohal.

§ 6. KOLVIRÕNGAD.

Kolvi tihendavas osas asuvad ringõnarad, millesse paigutatakse kolvirõngad (lahtilõigatud vetruvad rõngad, joon. 18).

Ülemisi rõngaid *4* nimetatakse kompressiooni- ehk surverõngasteks, need tagavad põlemiskambri hermeetilisuse. Alumisi rõngaid *3*, neid on üks või kaks, nimetatakse õlirõngasteks.

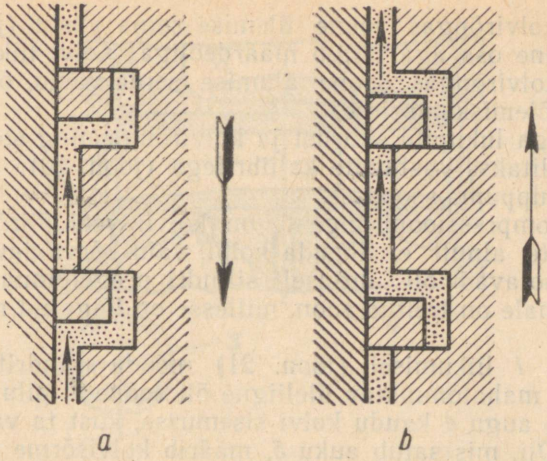
Kolvirõngad valmistatakse kõrgekvaliteedilisest hallist malmist ning töödeldakse suure täpsusega. Mõnikord kolvirõngad tinutatakse üle või kroomitakse. Rõnga lahtilõikekohta nimetatakse kolvirõnga lukuks.

Vabas seisundis on kolvirõnga välisdiameeter veidi suurem kui silindri diameeter. Seepärast silindrisse asetatud kolvirõngas, püüdes võtta esialgset (vaba seisundi) kuju, surub tihedasti vastu silindrit ning täidab seega tihedalt kolvi ja silindri vahelise lõtku.

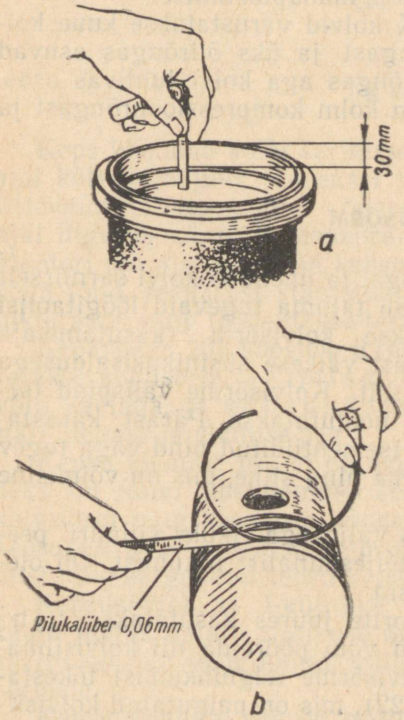
Selleks et gaasid ei pääseks põlemiskambrist karterisse, paigutatakse kolvirõngaste lukud ühtlaste vahedega kogu kolvi ümbermõõdule.

Tööolukorda seatud kolvirõnga luku vahele jääb väike pilu (0,4—0,8 mm), mis võimaldab rõngal kuumenemisel paisuda. Kolvirõnga laius võib olla ainult minimaalselt (0,02—0,2 mm) väiksem soone laiusest.

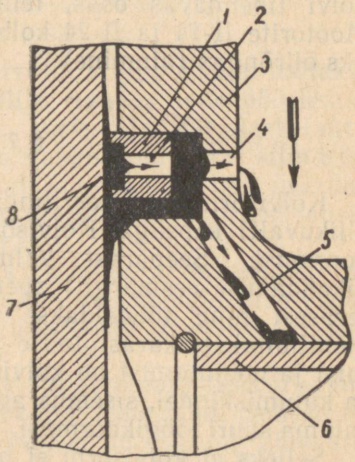
Juhul kui rõnga ja soone vaheline pilu muutub ülalmärgitust (0,02—0,2 mm) suuremaks, hakkavad kompressioonrõngad pumpama määrdeõli mööda silindri ja kolvi seinu üles. See aga suurendab tahma tekkimist ning kolvirõngaste koksistumist soontesse. Koksistunud rõngad aga ei suuda täita neile pandud ülesandeid. Rõngad pumpavad õli järgmiselt: kolvi liikumisel alla



Joon. 19. Kolvirõngaste töötamine pumbana.



Joon. 20. Kolvirõnga lukupilu suuruse (*a*) ja kolvirõnga ning soone vahe (*b*) kontrollimine.



Joon. 21. Õlirõnga töö skeem:
1 — õlirõngas; *2* — pilu; *3* — kolb; *4* — auk kolviseinas; *5* — kaldauk kolviseinas; *6* — kolvisõrm; *7* — silinder; *8* — õlirõnga soon.

surutakse kolvirõngas soone ülemise seina vastu (joon. 19, *a*), soone alumine osa aga täitub määrdeõliga. Kolvi liikumisel üles surutakse kolvirõngas soone alumise seina vastu, õli aga surutakse üles põlemiskambrisse.

Kolvirõnga lukupilu suurust ja kolvirõnga ning soone vahelist pilu kontrollitakse vastavate kaliibritega (joon. 20). Kolvirõngas peab täiesti uppuma soonesse.

Peale kompressioonirõngaste on kolvil veel õlirõngad. Need rõngad mitte ainult ei tihenda kolbi, vaid kõrvaldavad ülearuse õli ning jaotavad õli ühtlaselt silindri peegelpinnale. Õlirõnga välisele pinnale on treitud soon, millesse on lõigatud rõngast läbivad pilud.

Õlirõnga *1* liikumisel (joon. 21) mööda silindrit *7* juhitakse rõnga poolt mahatõmmatav üleliigne õli soone *8*, pilu *2* ja kolviseinas oleva augu *4* kaudu kolvi sisemüsse, kust ta valgub tagasi karterisse. Õli, mis satub auku *5*, määrib kolvisõrme ning valgub siis samuti karterisse tagasi. Õlirõnga ühel küljel on faas (mahalõige), mis tuleb asetada ülespoole. See kindlustab peegelpinna korraliku õlitamise ning üleliigse õli mahapühkimise.

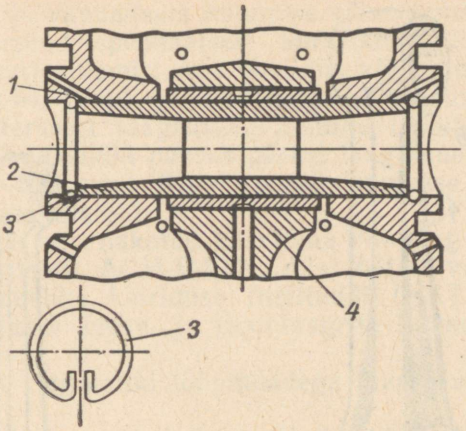
Traktorimootrite Д-54 ja Д-40К kolvid varustatakse kuue kolvirõngaga. Neli kompressioonirõngast ja üks õlirõngas asuvad kolvi tihendavas osas, teine õlirõngas aga kolvi juhtivas osas. Mootorite Д-14 ja Д-24 kolbidel on kolm kompressioonrõngast ja üks õlirõngas (alumine).

§ 7. KOLVISÕRM

Kolvisõrm on õõnessilindri kujuga; ta ühendab kolvi šarniirselt (liikuvalt) kepsuga. Kolvisõrm peab taluma tugevaid löögitaolisi koormusi. Seepärast valmistatakse kolvisõrm (kasutamisaja pikendamise eesmärgil) spetsiaalsest väikese süsinikusisaldusega terasest ning töödeldakse termiliselt. Kolvisõrme välispind tsementiiditakse, karastatakse ja siis noolutatakse. Pärast karastamist ja noolutamist on kolvisõrme tsementiiditud pind väga tugev ja kulumiskindel, sisemus aga pehme ning sitke, mis on võimeline taluma suuri löögikoormusi.

Selleks et kolvisõrm ei nihkuks välja ega rikuks silindri peegelpinda, on vaja tõkestada tema teljesuunalist liikumist. On olemas mitmed kolvisõrme kinnitusviisid.

Kõigi kodumaiste traktorimootorite juures kasutatakse *ujuvat* kolvisõrme. Selline kolvisõrm võib pöörelda nii kolvisilmades kui ka kepsu silmlaagris. Kolvisõrme telgnihkumist tõkestavad kaks lukustusrõngast *3* (joon. 22), mis on paigutatud kolvisilmade *1* õnarustesse.



Joon. 22. Kolvisõrme kinnitamine lukustusrõngastega:
1 — kolvisilm; *2* — kolvisõrm; *3* — lukustusrõngas; *4* — keps.

§ 8. KEPS.

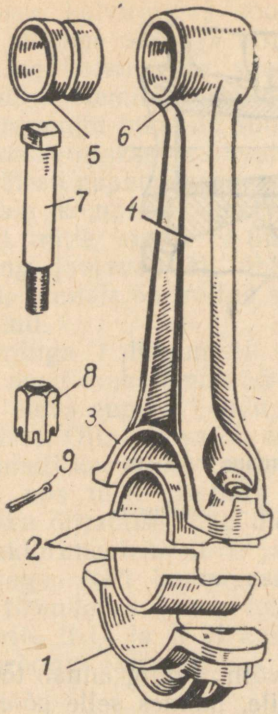
Keps ühendab kolbi šarniirselt väntvõlliga ning annab töötakti ajal kolvile mõjuva jõu edasi väntvõllile, pannes selle pöörlema. Ettevalmistavate taktide (sisselaske-, surve- ja väljalasketakt) ajal liigutab väntvõll omakorda kepsu vahendusel kolbi silindris. Mootori töö ajal mõjuvad kepsule küllalt suured muutlike suundadega jõud, seepärast stantsitakse keps kõrgekvaliteedilisest süsinikterasest ning töödeldakse termiliselt.

Keps (joon. 23) koosneb ülemisest peast *6*, millesse kinnitatakse kolvisõrm, alumisest peast *3*, mis ühendatakse väntvõlli kaelaga, ja kepsusäärest *4*, mis ühendab omavahel jäigalt ülemise ja alumise pea.

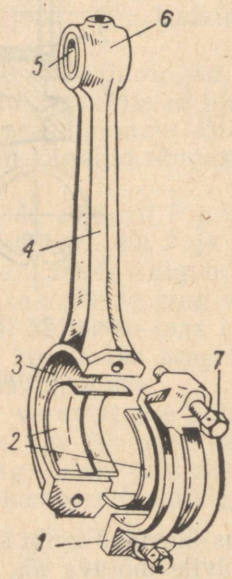
Kepsu ülemine pea ei ole poolitatav (lahtivõetav). Pea ülesandeks on kolvi ühendamine kepsuga kolvisõrme abil. Selleks et kolvisõrm ning kepsupea enneaegselt läbi ei kuluks, on ülemisse kepsupea avasse pressitud pronkspuks *5*, mis vähendab hõõrdumist ning kergendab kepsu ja kolvisõrme remonti.

Kepsusäärel on I-kujuline ristlõige, mis annab talle väikese kaalu juures vajaliku jäikuse ning tugevuse. Mootori Д-54 kepsusääres on piki telge kanal, mille kaudu juhitakse määrdeõli kolvisõrmele.

Kepsu alumine pea on poolitatav. Ta koosneb kahest poolest: ülemisest poolest *3*, mis moodustab ühtse terviku kepsusäärega, ja äravõetavast alumisest poolest *1*, mida nimetatakse laagrikaaneks.



Joon. 23. Mootori Д-54 keps:
1 — alumine kepsulaagri kaas; *2* — kepsulaagri liuad; *3* — alumine pea; *4* — säär; *5* — pronkspuks; *6* — ülemine pea; *7* — kepsupolt; *8* — kroonmutter; *9* — šplint (lõhis).



Joon. 24. Mootori Д-40К keps:
1 — kepsulaagri kaas; *2* — laagriliuad; *3* — alumine pea; *4* — säär; *5* — pronkspuks; *6* — ülemine pea; *7* — kepsupolt.

Laagrikaas kinnitatakse kepsu külge kahe kepsupoldiga *7* ja kroonmutriga, mis pärast kinnikeeramist splinditakse. Kepsupoldid ja mutrid valmistatakse kroomterasest.

Kepsupoltide vahetamine selleks otstarbeks mitte ettenähtud poltidega ning mutrite kinnitamine traadijuppidega või varemkasutatud splintidega on kategooriliselt keelatud, sest see võib põhjustada kepsupoldi purunemise ja avarii. Kokkumonteeritult kujutab kepsu alumine pea endast kepsulaagrit, milles pöörleb väntvõlli kael.

Mootori Д-40К kepsu alumine pea (joon. 24) on jagatud kaheks osaks lõikega, mis on tehtud 45° nurga all kepsusääre teljega. Selle kepsu poltidel ei ole mutreid, vaid poldid keeratakse vahetult kepsu sisse.

Hõõrdumise ja vändakaela kulumise vähendamiseks valatakse kepsulaagri sisepind spetsiaalsest antifriktsioonilisest (hõõrdumist vähendavast) sulamist, kas babiidist või pliipronksist.

Mootorite Д-54, Д-40К ja Д-14 kepsudel paigutatakse alumise pea laagrisse terasest laagriliuad *2*, mille tööpinnad on kaetud pliipronksiga. Pronksikihi paksus pärast laagri mehhaanilist töötlemist on 0,5—0,7 mm. Pliipronksile kantakse veel 0,002—0,003 mm paksune tinakiht.

Viimasel ajal on hakatud kasutama uut laagriliudade kattematerjali — sulamit АСМ-НАТИ, mis töötati välja Autode ja Traktorite Teadusliku Uurimise Instituudi (НАТИ) poolt. Seda sulamit kasutatakse kepsu- ja raamlaagrite liudade valmistamisel.

Kulunud või vigastatud tööpindadega laagriliuad vahetatakse uutega.

Vändakaela ja laagriliudade vahele jäetakse lõtk, mis võimaldab õlikihi moodustumist nende pindade vahel. See lõtk kõigub erinevate traktorimootorite juures 0,025—0,130 mm piirides.

Kolb, kolvisõrm ja keps valitakse iga silindri kohta ühtse komplektina. Selleks et iga komplekti paigutada vastavasse silindrisse, on kepsule ja selle laagri kaanele märgitud silindri järjekorranumber. Silindrite numereerimist alatakse radiaatori poolt.

Komplekti paigutamisel mootori silindrisse tuleb pöörata tähelepanu selle õigele asendile.

Mootori Д-54 kolvi ja kepsu kokkumonteerimisel peavad kepsu alumisel peal olevad numbrid asuma kolvi põhjal asuva süvendiga võrreldes vastupidisel küljel. Komplekti paigutamisel mootorisse peavad need märgid asuma jaotusvõlli pool.

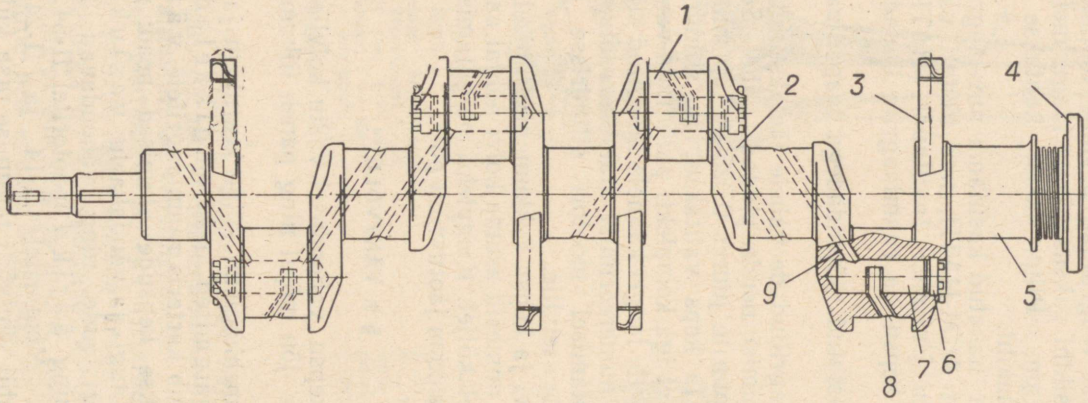
§ 9. VÄNTVÕLL.

Väntvõll võtab kepsu vahendusel vastu kolvile mõjuva rõhumisjõu, pöörleb selle jõu mõjul ning paneb liikuma traktori ülejäänud mehhanismid.

Väntvõll on väntmehhanismi kõige keerukam ja kõige kallim osa. Väntvõllil on järgmised osad: t u g i k a e l a d *5* (joon. 25), millega väntvõll toetub karteris raamlaagritele, v ä n d a k a e l a d *1*, millega ühendatakse kepsude alumised pead; p õ s e d *2*, mis ühendavad omavahel tugi- ja vändakaelu; v a s t u k a a l u d *3*, mis tasakaalustavad inertsjõude ning vähendavad raamlaagritele mõjuvaid koormusi ning ä ä r i k *4* mootoritel Д-54 ja Д-40К hooratta kinnitamiseks. Mootoritel Д-14 ja Д-24 kinnitatakse hooratas poltide *11* abil väntvõlli tagumise otsa külge (joon. 12).

Väntvõllid stantsitakse spetsiaalsetest terasesortidest Tugi- ja vändakaelad karastatakse tugevuse tõstmiseks ning lihvitakse ja poleeritakse.

Mootorite Д-54 ja Д-40К väntvõllidel on viis tugipunkti raam-



Joon. 25. Mootori Д-54 väntvõll:

1 — vändakael; *2* — põsk; *3* — vastukaal; *4* — äärik hooratta kinnitamiseks; *5* — tugikael; *6* — kork; *7* — õlikoobas; *8* — õlitoru; *9* — õlikanal.

laagrite näol. Mootorite Д-14 ja Д-24 väntvõllidel on kaks tugipunkti. Nendes tugipunktides kasutatakse kuullaagreid *4* ja *10* (joon. 12).

Mootori Д-54 väntvõlli vändakaelas asub õlikoobas *7* (joon. 25), kuhu õli liigub tugikaeltest mööda õlikanaleid *9*. Õlikanali ava vastu on paigutatud painutatud toru *8*, mis ulatub vändakaela pinnani. Õlikoobas on suletud keermetatud korgiga, mis on lahtituleku vältimiseks splinditud.

Väntvõlli pöörlemisel liiguvad kõik õlis olevad raskemad osakesed kesktõukejõudude mõjul õlikoopa välisseina vastu. Seepärast on koopa keskosas, toru *8* ava juures, õli puhas kõikidest mehhaanilistest lisanditest. Kepsulaagrisse suundub siit puhas õli, mis tunduvalt vähendab koostöötavate laagripindade kulumist.

Ka mootorite Д-40К, Д-24 ja Д-14 väntvõllidele on seatud õli tsentrifugaalpuhastajad.

Mootori Д-54 väntvõlli raamlaagrid on kinnitatud mootoriploki seintesse ja ristvaheseintesse. Igas raamlaagris on kaks laagriliuda, mis on valmistatud terasest ning kaetud pliipronksiga. Ülemine laagriliud erineb alumisest liuast sellega, et temas on auk määrdeõli juhtimiseks laagrisse. Seega ei ole laagriliudade ülemised ja alumised pooled omavahel vahetatavad.

Laagriliudade ülemised pooled asetatakse mootorploki ristvaheseintesse treitud pesadesse, alumised aga laagrikaantesse, mis siis koos asetatakse ülemisse laagripoolde keeratud tikkpoltidele ning kinnitatakse mutritega. Laagriliudade läbikulumisel asendatakse need uutega ning väntvõlli tugikaelad lihvitakse üle.

Mootori väntvõllil on neli vastukaalu *3*, mis mootori Д-54 juures kujutavad endast eraldi valmistatud ning siis väntvõlli põskede (esimese, neljanda, viienda ja kaheksanda) külge kinnitatud detaile.

Pärast vastukaalude kohaleasetamist tasakaalustatakse tehases hoolikalt mootori väntvõll. Tasakaalustamiseks puuritakse vastukaaludesse auke metalli eemaldamise otstarbel. Mootori remontimisel tuleb lahtivõetud vastukaalud hiljem asetada täpselt endistele kohtadele, sest muidu rikutakse väntvõlli tasakaalu.

Mootorite Д-40К ja Д-14 vastukaalud valmistatakse ühes tükis väntvõlliga (joon. 12).

Mootori Д-24 väntvõllil vastukaale ei ole, inertsjõud tasakaalustatakse selle mootori juures hoorattale ja ventilaatori ajami rihmarattale kinnitatud vastukaaludega.

Mootoril Д-54 väntvõlli tagumise otsa küljes olevale äärikule kinnitatakse malmist hooratas kuue poldi abil. Hooratta ühel serval asub hammasvöö käivitusseadmete sidestamiseks väntvõlliga. Hoorattal ja ka äärikul on märk, mis on tähistatud «0»-ga. Hooratta monteerimisel tuleb need märgid asetada kohakuti. Mootori Д-40К hoorattale ja äärikule on poldiaugud tehtud selliselt, et hooratast saab kohale asetada ainult ühes kindlas asendis.

Tingimused, mis tagavad väntmehhanismi pikaajalise töö. Mootori töötamise ajal kuluvad väntmehhanismi liuguvad osad nendevahelise hõõrdumise tõttu. Selle tulemusena suurenevad osadevahelised lõtkud üle lubatud määra.

Et tagada mootori väntmehhanismi pikaajaline ja häireteta töö, tuleb täpselt täita mootori ekspluateerimise kõiki tingimusi. Uut või kapitaalremondist tulnud mootorit tuleb sisse töötada vastavalt instruktsioonidele. Sissetöötamisel suurendatakse järkjärgult mootori koormust. Koormuse tõstmine nimiväärtuseni toimub kindlaksmääratud ajavahemiku lõpul. See tagab koostöötavate detailide hõõrduvate pindade eeskujuliku sissetöötamise.

Mootori määrimiseks tohib kasutada ainult ettenähtud määrdeõli sorte. Määrdeõli juurdevalamine karterisse kuni kindlaksmääratud tasemeni ja samuti kogu määrdeõli vahetamine peab toimuma tehnilise hooldamise eeskirjades ettenähtud ajavahemike järel.

Tuleb jälgida sisselaskesüsteemi hermeetilisust ning õigeaegselt kontrollida õhufiltrit. Filtreerimata õhuga koos satuvad mootori silindrisse tolmuosakesed, langevad kolvile, satuvad sealt määrdeõlisse ning kiirendavad väntmehhanismi vastastikku hõõrduvate pindade kulumist.

Mootori pikaajaline ülekoormamine põhjustab häireid mootori töös ning mootoriosade enneaegse läbikulumise.

Suure tähtsusega on mootori soojusrežiimist kinnipidamine. Mootori ülekuumenemisega kaasneb detailidevaheliste lõtkude muutumine, mis võib aga viia tööpindade vigastamiseni. Karburaatormootorites põhjustab ülekuumenemine detonatsiooni tekkimist. Diiselmootorite ülejahutamine põhjustab pigi sadestumise silindris ning kolvirõngaste kinnikoksistumise õnaratesse.

Mootori ebaõige käivitamine ja soojendamine, aga samuti ka traktori ebaõige juhtimine, halvendab väntmehhanismi olukorda ning lühendab selle töötamise iga.

Ei ole otstarbekas mootorit ilma vajaduseta lahti monteerida. Igasugusel lahtimonteerimisel muutub sissetöötanud pindade vastastikune asetus, mis aga mõjub halvasti mootori tööle.

Võimsuse langus, ebaühtlane töö, suitsused väljalaskegaasid, iseäralik kloppimine ja teised ebanormaalsed nähtused viitavad sellele, et väntmehhanism ei ole korras. Esinevate vigade avastamiseks ja kõrvaldamiseks monteeritakse väntmehhanism lahti kinnises ruumis, mis võimaldab vältida tolmu ja pori sattumist mootorisse.

Enne väntmehhanismi kokkumonteerimist pestakse kõik detailid petrooleumis või diislikütuses puhtaks ja õlitatakse. Karteri põhja ja samuti teiste väntmehhanismi osade pesemisel ei tohi kasutada kaltse, sest kaltsust osade külge jäävad niidijupid satu-

vad õlisse ning ummistavad õlipumba sisenemisava võrgu, rikkudes sellega õlitussüsteemi tööd.

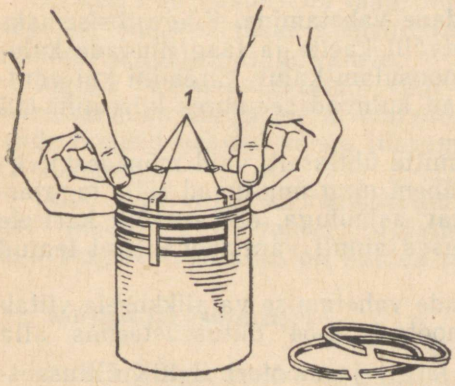
Normaalse ekspluateerimise ja nõutava tehnilise hooldamise korral töötab mootorite Д-54 ja Д-40К väntmehhanism vähemalt 2500 tundi ja mootori Д-14 väntmehhanism vähemalt 2000 tundi.

Kolvirõngaste vahetamine. Väntmehhanismi detailidest kuluvad kõige kiiremini kolvirõngad. Kulunud kolvirõngaste tunnuseks on mootori raske käivitamine, võimsuse langus, suitsu eraldumine rõhutasandist (gaaside pääs karterisse!) ja kütusekulu suurenemine. Ülalloetletud nähtuste esinemisel tuleb kontrollida kolvirõngaste seisukorda ning kui vajalik, siis asendada need uutega.

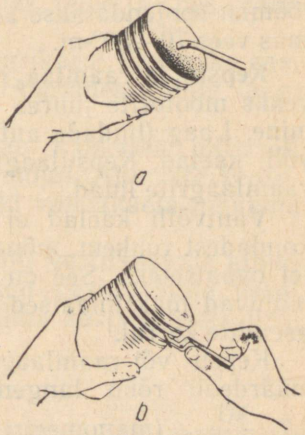
Kolvi silindrist väljavõtmiseks tuleb ära võtta mootoriploki kaas ja karteri põhi. Eelnevalt tuleb muidugi eemaldada määrdeõli nii karterist kui ka õlifiltritest vastavate väljalaskeavade kaudu. Pärast kepsulaagri kaane eemaldamist võetakse kolb koos kepsuga ülalt (mootoriploki kaane poolt) välja.

Kolvirõngad eemaldatakse kolvilt spetsiaalse mahavõtja abil. Kui vastavat seadet ei ole, siis kasutatakse õhukesi metallplaadikesi *1* (joon. 26), mis ettevaatlikult asetatakse äravõetava kolvirõnga alla.

Põlemiskamber, kolvirõngad, nende sooned ja kolvi põhi puhastatakse kaabitsaga sinna sadestunud nõest. Kolvisoontesse kinni koksistunud kolvirõngad tuleb enne mahavõtmist petrooleumis või diislikütuses lahti leotada. Edasi kontrollitakse kolvirõnga lukuvahet (joon. 20, *a*) ja lõtku kolvirõnga ning soone seina vahel (joon. 20, *b*). Kui lukuvahe on suurenenud 3—4 mm-ni (mootorite Д-54 ja Д-40К juures) ja lõtk soone ning rõnga vahel ületab



Joon. 26. Kolvirõngaste mahavõtmine kolvilt:
1 — plekiribad.



Joon. 27. Kolvipõhja (*a*) ja soonte (*b*) puhastamine nõest.

0,3 mm, tuleb kolvirõngad vahetada. Harilikult uute tehastes valmistatud kolvirõngaste pealepanemisel on lõtkud vajalikes piirides. Kui aga lukuvahe on väiksem kui 0,4 mm ja soone ning rõnga vaheline lõtk alla 0,02 mm, siis tuleb rõngas kolvile sobitada.

Lukuvahe sobitamiseks kinnitatakse kolvirõngas kruustangide vahele ning viilitakse ülearune metall ära rõnga ühelt otsalt. Rõnga laiuse sobitamiseks asetatakse tasasele metallplaadile tükk smirgelriiet ning hõõrutakse sellel rõnga üht külge ühesuunalisi ringe tehes. Seejuures tuleb rõngas suruda vastu smirgelriiet võimalikult ühtlaselt. Pärast kolvirõnga lõtkude sobitamist kontrollitakse neid uuesti eespoolkirjeldatud viisil.

Vahetatud kolvirõngad tuleb sisse töötada. Selleks lastakse mootorit töötada tühijooksul 1,5—2 tundi.

Kolvisõrmede vahetamine. Külmalt on kolvisõrme ja silmlaagri ning kolvisõrme ja kepsu ülemise pea puksi vahel ping (0,001—0,015 mm). Mootori töö ajal aga kolb kuumeneb ning kolvisõrme ja tema laagrite vahel tekib lõtk. Kolvisõrme, silmlaagrite ning kepsu puksi kulumine suurendab seda lõtku ning põhjustab kolvisõrme kloppimise.

Kolvisõrmede kloppimine on kuuldav mootoriploki ülemises osas mootori töötamisel väikese pöörete arvuga. Kolvisõrmede kloppimine suureneb mootori pöörete arvu järsul suurendamisel.

Kulunud kolvisõrm asendatakse uue, suurendatud remontmõõdus kolvisõrmega. Selleks hõõritsetakse kolvisilmades olevate laagriaukude ja kepsu ülemises peas oleva puksi mõõtmed vastavaks kolvisõrme mõõtmetele (kolvisõrmede jaoks on olemas kolm erineva suurusega remontmõõtu). Kolvisõrm lüüakse välja ja samuti sisse vasktorni ning vasara abil. Enne kolvisõrme sisselöömist soojendatakse alumiiniumisulamist valmistatud kolbe kuumas vees 70—80°-ni.

Kepsu- ja raamlaagrite liudade vahetamine. Kõige tõsisemaks veaks mootorite juures on väntvõlli kaelte ja laagriliudade kulumine. Laagriliudade antifriktsioonsulam kulub kiiremini kui väntvõlli kaelad. Kepsulaagrite liuad kuluvad seejuures kiiremini kui raamlaagrite liuad.

Väntvõlli kaelad ei kulu mitte ühtlaselt, vaid mõnedest piirkondadest rohkem, mõnedest vähem ning muutuvad selle tagajärjel ovaalseteks. See on seletatav asjaoluga, et väntvõlli kaeltele mõjuvad maksimaalsed koormused ainult väntmehhanismi teatud asendite korral.

Kepsu- või raamlaagri liudade vahetamise vajalikkusele viitab määrdeõli rõhu langemine mootori Д-54 õlitussüsteemis alla 0,7 $\frac{kG}{cm^2}$ (manomeetri näidu järgi) ja mootori Д-40К õlitussüsteemis alla 1,0 $\frac{kG}{cm^2}$.

Laagrite kulumisel ülemäära suureks muutunud lõtkud põhjus-

tavad kloppimise, mis on hästi kuuldav mootori üleminekul väikestelt pööretelt normaalpööretele ning samuti pöörete arvu suurendamisel normaalsest maksimaalseni tühijooksul. Mootori töötamisel koormusega on kuulda kumedaid lööke.

Laagri lõtk kujutab endast laagriliudade diameetri ja väntvõlli kaela diameetri vahet. Oma pesadesse paigutatud laagriliudade sisemiste tööpindade diameetrit mõõdetakse indikaatoriga, väntvõlli kaela diameetrit aga mikromeetriga.

Kui laagriliudade ja väntvõllikaelte vaheline lõtk on suurem kui 0,3 mm, tuleb laagriliuad vahetada. Kui väntvõlli kaelte ovaalsus ulatub 0,15 mm-ni, tuleb kaelad lihvida järgmisse remontmõõtu. Selle remontmõõdu järgi valitakse siis ka uued laagriliuad.

Enne laagriliudade kohaleasetamist pestakse kepsud, raamlaagrite pesad, kepsude, mootoriploki ja väntvõlli õlikanalid petrooleumiga või diislikütusega puhtaks, kuivatatakse ja õlitatakse diisliõliga. Kanalite pesemiseks kasutatakse pritsi. Väntvõllis olevate õlikoobaste puhastamiseks keeratakse lahti nende korgid. Kepsulaagrile õli juhtiva torukese ots peab olema õlikoopa sisemisest seinast 2—6 mm kaugusel, teine ots aga ei tohi ulatuda vändakaela pinnast välja.

Kepsu- ja raamlaagrite liuad tuleb asetada oma pesadesse väikese survega. Laagriliuad ei tohi oma pesadest raskuse mõjul välja kukkuda.

Laagriliudade kohaltnihkumist takistavad keeled peavad asuma laagripesades olevates vastavates soontes. Komplekteeritud kepsulaagrite kaasi ei tohi teistega vahetada.

Raamlaagrite kaaned paigutatakse kohale vastavalt neil asuvatele numbritele. Laagrikaante kinnitusmutrid keeratakse kinni järgmises järjekorras: kolmas, esimene, neljas, teine ja viies raamlaagri kaas.

On keelatud kaabitseda laagriliudu, laagrikaasi lühemaks saagida, asetada vahetükke laagriliudade vahekohtadesse ning laagriliudade ja laagripesade vahele.

Õigesti kohalepaigutatud väntvõll peab hakkama ühtlaselt pöörlema juba käega antud väikese tõuke mõjul. Alumiste kepsupeade laagrid peavad käega lükkamisel piki vändakaela nihkuma 0,2—0,6 mm.

Tuleb kontrollida ka remonditud väntvõlli vastukaalude kinnitust (mootori Д-54 juures). Hästikinnitatud vastukaalule vasaraga kergelt koputades on kuulda puhas, ilma klirisemisteta heli.

Kordamisküsimusi.

1. Nimetage mootorite margid, mida kasutatakse traktoritel ДТ-54, «Belaruss», ДТ-24 ja ДТ-14.
2. Milline ülesanne on väntmehhanismil? Millistest osadest koosneb väntmehhanism?

3. Millised eelised on sissepandavatel silindrihülssidel?
4. Kuidas tihendatakse plokikaant?
5. Milleks on vaja karterit ventileerida ja kuidas seda tehakse?
6. Millisest materjalist valmistatakse kolvid?
7. Milline ülesanne on kolvirõngastel?
8. Milline ülesanne on kolvisõrmel? Kuidas kinnitatakse kolvisõrm kolbi?
9. Kuidas on ehitatud kepsu ülemine pea? alumine pea?
10. Milleks on tehtud märgid kepsule ja tema alumise pea laagrikaanele?
11. Millistest osadest koosneb väntvõll?
12. Nimetage tingimused, mis tagavad väntmehhanismi pikaajalise töö.
13. Nimetage kolvirõngaste läbikulumise põhjused ja kirjeldage kolvirõngaste vahetamise käiku.
14. Kuidas tehakse kindlaks kolvisõrme kulumine? Kuidas toimub kolvisõrme vahetus?
15. Nimetage kepsu- ja raamlaagrite liudade kulumise põhjused ning kirjeldage nende vahetamise käiku.

Praktilised tööd.

1. Tutvuda väntmehhanismi ehituse ja selle detailide vastastikuse koostööga. Selleks:
a) avada karteri ja filtri õliväljalaskeavad ning lasta õli karterist välja;
b) keerata mutrid lahti ja eraldada karteri põhi mootoriplokist;
c) keerata klapimehhanismi kaane mutrid lahti ja eemaldada kaas;
d) keerata plokikaane tikkpoltide mutrid lahti ning tõsta ettevaatlikult plokikaas ning selle tihend tikkpoltidelt maha;
e) kasutades vastavaid tabeleid leida väntmehhanismi detailid.
2. Monteerida lahti kepsu-kolvigrupp. Selleks:
a) seada kolb alumisse surnudseisu;
b) keerata lahti (enne eemaldada splindid) kepsupoltide kroonmutrid (või kepsupoldid) ja eemaldada laagrikaas;
c) võtta kolb koos kepsuga silindrist välja;
d) üle vaadata laagriliuad või babiitvalu ja veenduda nende korrasolekus;
e) montööritangidega eemaldada lukustusrõngad ning vasktorni ja vasaraga lüüa kolvisõrm kolvist välja;
f) võtta kolvilt kolvirõngad; mõõta kolvirõngaste lukuvahe ning rõngasoonte ja rõnga vaheline lõtk;
g) keerata neljanda raamlaagri kaas lahti (mootoril Д-54), eemaldada see ning vaadelda laagriliudu;

h) eemaldada väntvõlli kolmandalt põselt õlikoobast sulgev kork ning vaadelda õlikoopa ehitust.

3. Monteerida uuesti kokku kepsu-kolvigrupp. Selleks:

a) sulgeda väntvõlli õlikoobas;

b) paigutada tagasi raamlaagri kaas;

c) asetada kolvirõngad kolvile, paigutada nende lukud ühtlaselt mööda kolvi ümbermõõtu;

d) ühendada kolb ja keps kolvisõrme abil ning kinnitada kolvisõrm lukustusrõngastega;

e) paigutada kepsuga ühendatud kolb silindrisse;

f) paigutada kepsulaager väntvõlli vändakaelale;

g) kinnitada kepsupoldid või kroonmutrid uute splintidega;

h) paigaldada karteri põhi koos tihendiga;

i) paigaldada plokikaas koos tihendiga.

IV peatükk.

GAASIJAOTUSMEHHANISM.

§ 1. ÜLDANDMED TRAKTORIMOOTORITE GAASIJAOTUSMEHHANISMI KOHTA.

Gaasijaotusmehhanismi ülesandeks on õhu või küttesegu sisselaskmine silindrisse ja töötanud gaaside väljalaskmine silindrist.

Gaasijaotusmehhanism peab vastama järgmistele põhinõuetele:

1. sisse- ja väljalaskeklapid peavad õigeaegselt avanema ja sulguma;

2. avatud klapi korral peab sisselaske- või väljalaskeava ristlõige olema suurim, et tagada silindri maksimaalset täitumist õhu või küttesegu ja töötanud gaaside täielikku eemaldamist silindrist;

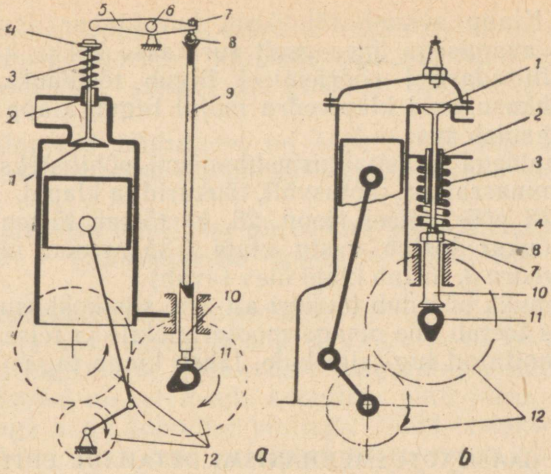
3. survetakti ja põlemistakti ajal peavad klapid kindlalt sulgema avad, mis ühendavad silindrit välisõhuga;

4. peab olema konstruktsioonilt lihtne ning tehniliselt kerge teenindada.

Olenevalt klappide paigutamise viisist eraldatakse kaks gaasijaotusmehhanismi tüüpi: ülemise asetusega ehk rippklappidega (joon. 28, *a*) gaasijaotusmehhanism ja alumise asetusega ehk külgklappidega (joon. 28, *b*) gaasijaotusmehhanism. Rippklapid on paigutatud plokikaande, külgklapid aga mootoriplokki.

Rippklapid võimaldavad anda põlemiskambrile niisuguse kuju, mis tagab kütteaine kiire ja täieliku põlemise. Seega ühtlasi paraneb ka silindri täitumine kas õhu või küttesegu ga. Rippklappidega mootorid on ökonoomsemad, nende kasutegur on suurem. Selle tüübi puuduseks on konstruktsiooni keerukus ning edasi-tagasi liikuvate osade suur kaal.

Külgklappidega gaasijaotusmehhanismil on palju vähem detaile ning ta ehitus on tunduvalt lihtsam. Selle tüübi puuduseks on põlemiskambri piklik kuju, mis raskendab silindri täitmist ning halvendab kütuse põlemistingimusi.



Joon. 28. Gaasijaotusmehhanismi skeem:

a — rippklappidega; *b* — külgklappidega; *1* — klapp; *2* — klapi juhtpuks; *3* — klapivedru; *4* — tugitaldrik; *5* — nookur; *6* — nookuri telg; *7* — kontramutter; *8* — reguleerimiskruvi; *9* — tõukurivarras; *10* — tõukur; *11* — jaotusvõll; *12* — jaotushammasrattad.

Kõigil kodumaistel traktorimootoritel on rippklappidega gaasijaotusmehhanism. Külgklappidega gaasijaotusmehhanismi kasutatakse käivitusmootori П-46 juures.

§ 2. GAASIJAOTUSMEHHANISMI TÖÖ SKEEM.

Mootori igal silindril on kaks ava — sisselaskeava, mis ühendab silindrit sisselasketoruga ja väljalaskeava, mis ühendab silindrit väljalasketoruga. Neid avasid sulgevaid klappe nimetatakse vastavalt s i s s e - ja v ä l j a l a s k e k l a p p i d e k s.

Rippklappidega gaasijaotusmehhanismi põhilisteks detailideks on jaotushammasrattad, jaotusvõll, tõukurid, tõukurivardad, nookurid ja klapid. Gaasijaotusmehhanism töötab järgmiselt.

Mootori töötamise ajal paneb väntvõll jaotushammasrataste vahendusel pöörlema jaotusvõlli (joon. 28, *a*).

Klapivedru *3* toetub ühe otsaga mootoriploki kaanele, teise otsaga aga klapi *1* sääre otsa kinnitatud tugitaldrikule *4*. Klapivedru surub klapi tihedasti vastu põlemiskambri ava. Tõukur *10* toetub jaotusvõlli tõstenukile. Kui tõukur asub tõstenuki silindrilisel osal, siis on klapp suletud.

Pöörlev tõstenukk tõstab tõukuri *10* üles ning koos sellega ka tõukurivarda *9*. Nookuri *5* vastu toetuv tõukurivarras tõstab üles ka nookuri otsa. Samal ajal teine nookuri ots vajutab klapile ja

avab selle. Klapp avaneb täielikult, kui tõukur asub tõstenuki ninal. Klapi avamisega üheaegselt surutakse kokku klapivedru.

Jaotusvõlli edasisel pöörlemisel liigub tõstenukk tõukuri alt ära ning kokkusurutud klapivedru mõjul liigub klapp tagasi oma pesasse ning suleb ava.

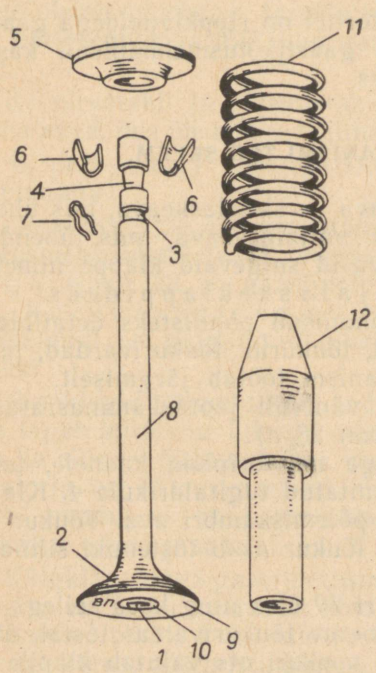
Külgklappidega gaasijaotusmehhanismi põhilisteks detailideks on jaotushammasrattad, jaotusvõll, tõukurid ja klapid.

Jaotusvõlli pöörlemisel (joon. 28, *b*) tõstab tõstenukk *11* tõukurit *10*. Tõukur toetub vastu klapi *1* sääre otsa ning, surudes kokku klapivedru *3*, tõstab klapi üles (avab).

Kui tõstenukk pöördub tõukuri alt ära, siis kokkusurutud vedru *3* toimel, mis toetub ühe otsaga mootoriplokile ja teise otsaga klapisäärele kinnitatud tugitaldrikule, läheb klapp tagasi oma pessa.

§ 3. GAASIJAOTUSMEHHANISMI DETAILIDE EHITUS.

K l a p p (joon. 29) koosneb taldrikust *9* ja säärest *8*. Klapi taldriku üks pind on kooniline (*2*), seda nimetatakse faasiks. Faas on töödeldud klapisääre telje suhtes 45° nurga all. Faas on klapitaldriku tööpinnaks, mis puutub tihedalt kokku plokikaanes oleva klapipesaga. Ka pesa pind on töödeldud klapisääre suhtes 45°



Joon. 29. Mootori Д-54 klapimehhanismi detailid:

1 — klapitaldriku sälk; *2* — klapitaldriku tööpind (faas); *3* — kaitseseibi soon; *4* — kooniline soon lukustusrõnga jaoks; *5* — tugitaldrik; *6* — klapi lukustusrõnga pooled; *7* — kaitseseib; *8* — klapisäär; *9* — klapitaldrik; *10* — süvend klapitaldrikus; *11* — klapivedru; *12* — klapi juhtpuks.

nurga all. Klapi tööpind on lihvitud ning soveldatud oma pesasse. Sujuv üleminek taldrikult klapisääreks soodustab soojuse edasiandmist taldrikult, samuti ka gaaside voolamist silindrisse ja sealt välja.

Kõigi klappide taldrikutel on sälk *1* või siis kaks madalat auku, mida kasutatakse lihvimisel klappi pöörava otsaku ühendamiseks.

Klapisääre otsa lähedusse on treitud kooniline soon *4* vedru *11* tugitaldriku *5* kinnitamiseks koonilise poolitatud lukustusrõngaga *6*.

Klapi kokkupanemisel pannakse vedru *11* klapisäärele juhtpuksi peale ja surutakse siis kokku. Vedru peale pannakse koonilise auguga tugitaldrik *5*. Soonde *4* paigutatakse lukustusrõnga *6* mõlemad pooled nii, et nende kooniline pind jääks paralleelseks lukustusrõnga augu koonilise pinnaga. Nüüd lastakse vedru lahti. Vedru, püüdes võtta oma esialgset kuju, surub alumise otsaga plokikaanele ja ülemise otsaga tugitaldrikule, selle tulemusena surutakse tugitaldrik tihedalt kohale ning klapitaldrik oma pesasse.

Mootoritel Д-54; Д-24 ja Д-14 kinnitatakse klapisäärel olevasse soonde *3* vetruv kaitseseib *7*. See seib takistab klapi langemist silindrisse juhul, kui klapivedru puruneb või katkeb klapisäär klapi lukustusrõnga soone kohalt.

Klapid valmistatakse spetsiaalterasest ning töödeldakse termiliselt. Väljalaskeklapi töötingimused on raskemad, sest tal tuleb taluda heitgaaside kõrget temperatuuri. Järelikult kuumeneb väljalaskeklapp tugevamini kui sisselaskeklapp. Seepärast valmistatakse väljalaskeklapp suure kuumusekindlusega terasest.

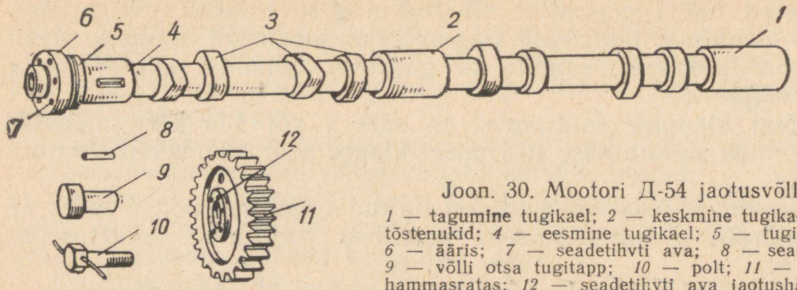
Harilikult märgitakse klapitaldrikule, kumma klapiga on tegemist. Sisselaskeklapi märgiks on «ВП» või mõnikord «Н», väljalaskeklapil «ВХ» või mõnikord «С». Mootorisse asetatud klapid märgitakse veel järjekorranumbritega, et remondi korral klappe mitte segi ajada. Järjekorranumbrite märkimist alatakse mootori eesmisest otsast.

Klapisääre ja nookuri vahele peab jätma paisumispilu. Kui paisumispilu ei jäeta, siis jääb mootori töötamise ajal klapipesa ja -taldriku vahele pilu, sest kuumenedes klapisäär pikeneb. Kuna väljalaskeklapp kuumeneb rohkem kui sisselaskeklapp, siis tuleb väljalaskeklapi paisumispilu jätta ka suurem. Nende pilude mõõtmed mitmesuguste mootorite juures kõiguvad vahemikus 0,20—0,35 mm.

Et klapp püsiks õiges asendis ning et tema taldrik istuks tihedalt pessa, on klapivars asetatud juhtpuksi *12*, mis on pressitud plokikaane vastavasse avasse.

Eespool märkisime, et klapid avatakse tõstenukkide abil. Kõik tõstenukid on paigutatud ühele võllile. Seda võlli nimetatakse j a o t u s v õ l l i k s ehk nukkvõlliks (joon. 30). Tõstenukid asuvad jaotusvõllil samas järjekorras, milles klapid mootoriplokis:

TRÜ Raamatukogu



Joon. 30. Mootori Д-54 jaotusvõll:
1 — tagumine tugikael; *2* — keskmine tugikael; *3* — tõstenukid; *4* — eesmine tugikael; *5* — tugirõngas; *6* — ääris; *7* — seadetihvti ava; *8* — seadetihvt; *9* — võlli otsa tugitapp; *10* — polt; *11* — jaotushammasratas; *12* — seadetihvti ava jaotushammasrattas.

mootoritel Д-54 ja Д-40К on kaks äärmist ja kaks keskmist tõstenukki (esimene, neljas, viies ja kaheksas) väljalaskeklappide, ülejäänud (teine, kolmas, kuues ja seitsmes) aga sisselaskeklappide jaoks. Mootoril Д-24 on kaks äärmist tõstenukki väljalaskeklappide, kaks keskmist aga sisselaskeklappide jaoks. Mootoril Д-14 on esimene tõstenukk väljalaskeklapi, teine aga sisselaskeklapi jaoks.

Jaotusvõlli laagrikaelad *1, 2* ja *4* pöörlevad mootoriploki esi- ja tagaseina ning vaheseina pressitud puksidel. Jaotusvõlli kohaleasetamise hõlbustamiseks tehakse laagrikaelad nii suure diameetriga, et tõstenukid pukside (laagrite) avadest takistuseta läbi mahuksid.

Jaotusvõlli pikinihkumist takistab ühelt poolt tugiääris *5*, teiselt poolt aga tugitapp *9*, mis asetatakse jaotusvõlli otsa treitud auku. Tugiääris toetub jaotusvõlli esimese laagri puksi otsa vastu, reguleerimistugikruvi aga keeratakse jaotushammasrataste kaane seina sisse. Tugikruvi ja tugitapi vahele peab jääma lõtk 0,25 mm.

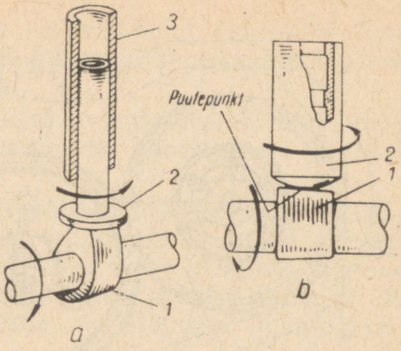
Jaotushammasratas *11* kinnitatakse ääriku *6* külge nelja poldiga *10*. Kinnikeeratud poldid splinditakse traadiga. Jaotushammasratta asendi tõstenukkide suhtes määrab ära seadetihvt *8*, mis pressitakse jaotusvõlli ääriku auku *7*. Hammasratta kohaleasetamisel peab seadetihvt minema sellel olevasse auku *12*.

Jaotusvõll valmistatakse terasest, tõstenukkide ja tugikaelte pinnad tsementiiditakse ja karastatakse.

Mootorites Д-54 ja Д-24 kasutatakse seenekujulisi tõukureid (joon. 31, *a*). Tõukuri seene kulumise vähendamiseks on tõukuri telg tõstenuki tsentrist kõrvale nihutatud. Seetõttu ei liigu tõukur mitte ainult üles-alla, vaid samaaegselt pöördub ka oma telje ümber.

Mootorite Д-40К ja Д-14 juures kasutatakse kumera otsaga tõukureid (joon. 31, *b*). Tõukur on seest õõnes, tema õõnsusse toetub tõukurivarras. Tõukurile pöörleva liikumise andmiseks (oma telje ümber) on tõstenukk tehtud kooniliseks.

Külgklappidega jaotusmehhanismi klapitõukuril (näiteks käi-



Joon. 31. Tõukurite tüübid:
a — mootorite Д-54 ja Д-24 seenekujuline tõukur; *b* — mootorite Д-40К ja Д-14 kumera otsaga tõukur; *1* — tõstenukk; *2* — tõukur; *3* — tõukuri juhtpuks.

vitusmootoril П-46) on ülemises osas reguleerimiskruvi *8* (joon. 28), mille abil saab reguleerida klapisääre ja tõukuri vahelist pilu.

Malmist juhtpuks *3* (joon. 31) suunab tõukuri liikumist. Vaadeldud mootoritüüpidel pressitakse tõukurite juhtpuksid mootoriploki vaheseintesse tehtud avadesse.

Terasest tõukurivarras (joon. 28, *a*), mis kaalu vähendamiseks tehakse õõnsana, annab mõjuva jõu tõukurilt edasi nookurile. Tõukurivarda ülemises otsas asub sfäärilise nõoga otsik, millega tõukurivarras toetub nookuri reguleerimiskruvile *8*. Tõukurivarda alumine, poolümaraks töödeldud ots toetub tõukuri *10* otsas olevasse süvendisse.

Terasest nookur *5* kujutab endast mittevõrdõlgset kangi. Nookuri klapipoolne õlg on pikem, see võimaldab klappi rohkem avada. Nookuri pikemal õlal on poleeritud ja karastatud tald, mis surub klapisäärele. Nookuri lühema õla otsa paigutatud reguleerimiskruvi *8* ja kontramutri *7* abil reguleeritakse nookuri talla ja klapisääre otsa vahet.

Nookur liigub õõnsal (torukujulisel) terasteljel *6*, mille välispind on tsementiiditud ja karastatud. Läbi torukujulise telje juhitakse määrdeõli nookuri puksidesse.

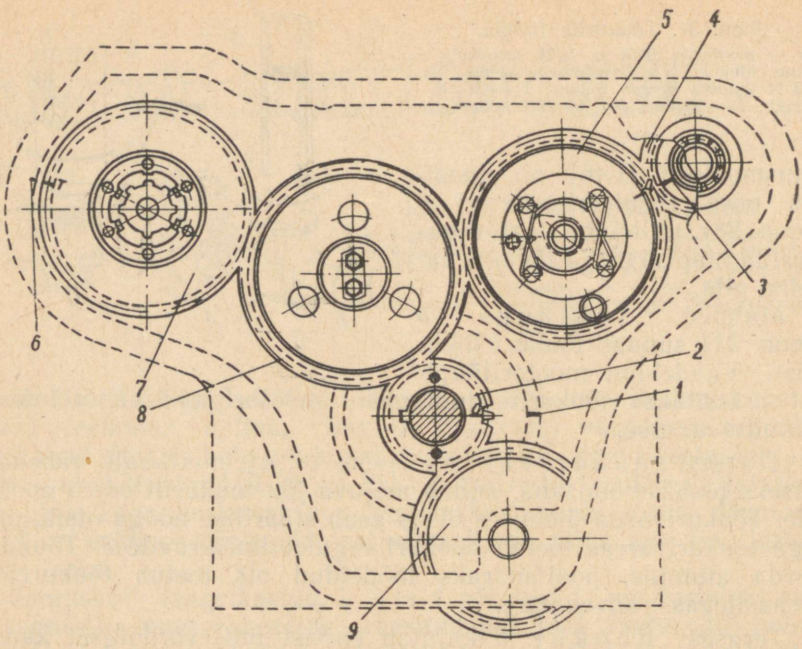
Nookurite telgede kandjateks on plokikaanel asuvad malmist püsttoed.

Mustumise eest on klapimehhanism kaitstud plokikaanele tikkpoltidega kinnitatud kupliga.

Neljataktilises mootoris toimub igas silindris sisse- ja väljalase üks kord väntvõlli iga kahe pöörde kohta. Sama aja jooksul peavad tõstenukid tõstma sisse- ja väljalaskeklappi kumbagi samuti üks kord. Seega peab jaotusvõll tegema ühe täispöörde väntvõlli iga kahe täispöörde kohta.

Liikumine antakse väntvõllilt jaotusvõllile jaotushammasrataste kaudu. Kui jaotusvõlli ja väntvõlli vahekaugus on suur, siis ei tehta jaotushammasrattad suure läbimõõduga, vaid kasutatakse nn. vahehammasrattaid *8* (joon. 32).

Kuna jaotusvõll peab avama ja sulgema sisse- ja väljalaskeklappe nõutud ajamomentidel, peab võlli paigutama täpselt määratud asendisse, mis vastaks silindrite tööjärjekorrale. Jaotusvõlli



Joon. 32. Mootori Д-54 jaotushammasrataste skeem:
1 — märk jaotushammasrataste karteril; *2* — väntvõlli hammasratas; *3* — märk karteri lapil; *4* — ventilaatori hammasratas; *5* — jaotusvõlli hammasratas; *6* — märk jaotushammasrataste karteri äärikul; *7* — kütusepumba hammasratas; *8* — vahehammasratas; *9* — õlipumba hammasratas.

seadmiseks väntvõlli suhtes õigesse asendisse kasutatakse jaotushammasratastele ja nende karterile tehtud märke. Märk *0* väntvõlli hammasrattal *2* peab asetsema kohastikku karteril oleva märgiga *1*, märk Д jaotusvõlli hammasrattal *5* aga kohastikku karteril oleva märgiga *3*.

§ 4. GAASIJAOTUSE DIAGRAMM.

Neljataktilise mootori tööprotsesside selgitamisel märgiti, et klapid avanevad ja sulguvad kolvi surnudseisude juures. Tegelikult aga avanevad klapid küttesegu või õhu paremaks sisseimemiseks ja töötanud gaaside paremaks väljalaskmiseks kas veidi enne ülemist või alumist surnudseisu või siis veidi pärast seda. Klappide avanemist enne kolvi jõudmist surnudseisu nimetatakse e e l a v a n e m i s e k s. Kui klapid avanevad või sulguvad pärast kolvi jõudmist surnudseisu, siis on tegemist h i l i s a v a n e m i s e g a või h i l i s s u l g u m i s e g a.

Sisselaskeklappide juures võib esineda nii hilisavanemist (aeg-

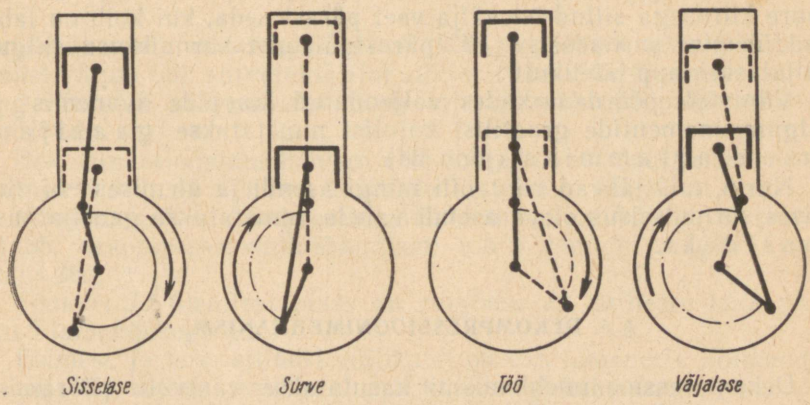
lasekäigulistel mootoritel) kui ka eelavanemist (kiirekäigulistel mootoritel). Kõikides mootorites sulguvad sisselaskeklapid pärast kolvi jõudmist alumisse surnudseisu.

Kõikide mootorite väljalaskeklapid avanevad enne kolvi jõudmist alumisse surnudseisu ning sulguvad pärast kolvi jõudmist ülemisse surnudseisu.

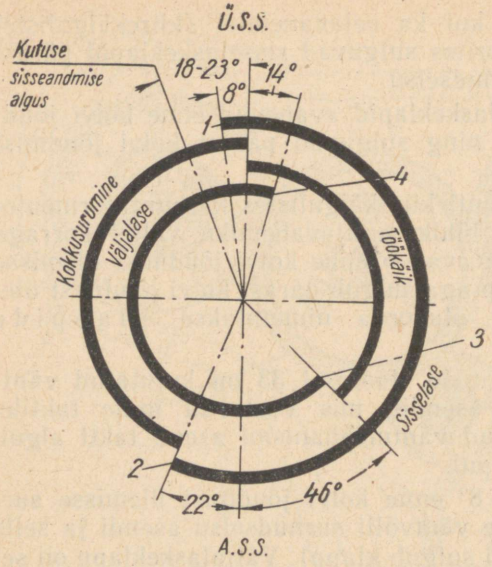
Diiselmootorites (ja samuti kiirekäigulistes karburaatormootorites) on mõlemad klapid lühikese ajavahemiku vältel korraga avatud, sest sisselaskeklapp avaneb enne kolvi jõudmist ülemisse surnudseisu, väljalaskeklapp aga sulgub pärast kolvi jõudmist ülemisse surnudseisu. Sellist olukorda nimetatakse klappide kattumiseks.

Vaatleme mootori Д-54 tööd. Joonisel 33 on kujutatud väntmehhanismi neli erinevat asendit, mis vastavad igale taktile. Pideva joonega on kujutatud väntmehhanismi asend takti algul, punktiirjoonega aga takti lõpul.

Sisselaskeklapp avaneb 8° enne kolvi jõudmist ülemisse surnudseisu (nurki mõõdetakse väntvõlli surnudseisu asendi ja selle asendi vahel, mil avaneb või sulgub klapp). Väljalaskeklapp on sel ajal veel avatud. Küllalt suure kiirusega silindrist väljuvad töötanud gaasid imevad endaga kaasa ka ühe osa sissetungivast õhust, mistõttu silinder hästi tühjeneb töötanud gaasidest. Väljalaskeklapi täieliku sulgumise ja sisselaskeklapi täieliku avanemise momendiks on silindris tekkinud väike hõrendus, mis soodustab silindri paremat täitumist. Kui kolb läbib alumise surnudseisu, on silindrisse liikuval õhul selline kiirus, mis põhjustab õhu voolamise silindrisse veel siis, kui kolb hakkab uuesti tõusma. Sisselaskeklapp sulgub täielikult pärast kolvi alumist surnudseisu (pärast



Joon. 33. Gaasijaotuse faasid.



Joon. 34. Mootori Д-54 gaasijaotuse diagramm:
1 — sisselaskeklapi avanemise algus;
2 — sisselaskeklapi sulgumise lõpp;
3 — väljalaskeklapi avanemise algus;
4 — väljalaskeklapi sulgumise lõpp.

väntvõlli 22° pöördumist, kui silindrisse voolava õhu kiirus on järsult langenud).

Pärast sisselaskeklapi sulgumist algab survetakt, mis kestab kuni kolvi jõudmiseni ülemisse surnudseisu. 18—23° enne ülemist surnudseisu algab küttesegu pritsimine põlemiskambrisse. Kolvi ülemisse surnudseisu jõudmise momendiks on põlemisel tekkinud gaaside rõhk saavutanud maksimaalse väärtuse ning algab töötakt. Väljalaskeklapp avaneb 45° enne kolvi jõudmist alumisse surnudseisu.

Töötanud gaaside rõhk on küllalt suur, seepärast liiguvad nad suure kiirusega silindrist välja veel pärast seda, kui kolb on läbinud ülemise surnudseisu. 14° pärast ülemist surnudseisu sulgub väljalaskeklapp täielikult.

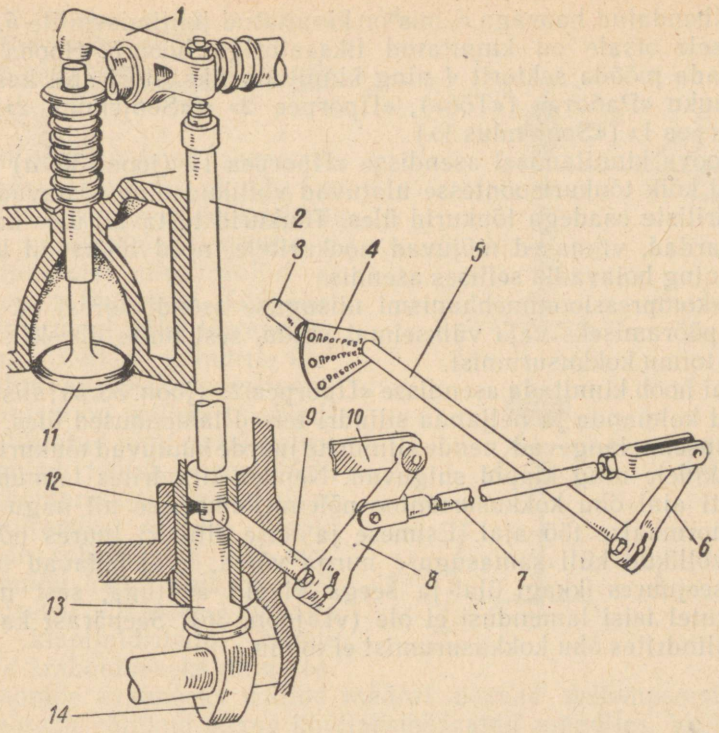
Väntvõlli pöördenurkades väljendatud klappide avanemis- ja sulgumismomentide graafilist kujutist nimetatakse gaasijaotuse diagrammiks (joon. 34).

Nurki, mis jäävad väntvõlli mingi asendi ja ülemises või alumises surnudseisus oleva asendi vahele, nimetatakse gaasijaotuse faasideks.

§ 5. DEKOMPRESSIOONIMEHHANISM.

Dekompressioonimehhanismi kasutatakse väntvõlli pööramise kergendamiseks mootori käivitamisel ning tehnilisel hooldamisel.

See mehhanism avab klapid ning hoiab need avatuna kõigi kol-



Joon. 35. Mootori Д-54 dekompressioonimehhanismi skeem:
1 — nookur; *2* — tõukurivarras; *3* — hoob fiksaatoriga; *4* — sektor; *5* — võll; *6* — hoob; *7* — varras kahvliga; *8* — hoob; *9* — võll; *10* — sidevarras; *11* — sisselaskeklapp; *12* — tõukuri ringsoon; *13* — tõukur; *14* — jaotusvõlli tõstenukk.

vikäikude ajal, olenemata sellest, kuidas pöörata väntvõlli. Seepärast väljub õhk survetakti ajal silindrist lahtiste klappide kaudu ning väntvõlli pööramiseks läheb vaja normaalsest palju väiksemat jõudu.

Dekompressioonimehhanism võib toimida kas ainult sisselaskeklappidele (Д-54) või siis kõikidele klappidele (Д-40К).

Mootori Д-54 dekompressioonimehhanism on kujutatud joonisel 35, dekompressioonimehhanismi töö põhimõtet selgitab aga joonis 36.

Tõukuri *13* ülemises otsas on ringõnar *12*, millesse käib võlliku *9* lamendusega ots.

Esimese ja teise silindri võllikutel on üks lamendus, kolmanda ja neljanda silindri võllikutel aga kummalgi kaks lamendust.

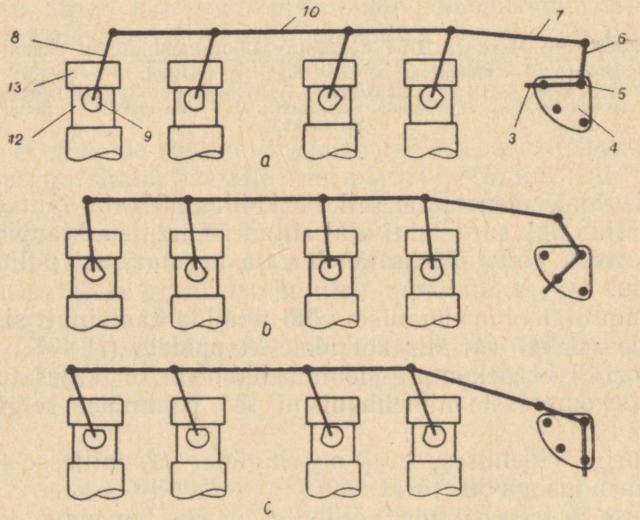
Kõikide võllikute välisotsad on hoobade *8* kaudu ühendatud sidevardaga *10*. Neljanda silindri hoob *8* on harkidega varda *7*

abil ühendatud hoovaga *6*, mis on kinnitatud juhtimisvõllile *5*. Võlli *5* teisele otsale on kinnitatud fiksaatoriga hoob *3*. Hooba võib nihutada mööda sektorit *4* ning kinnitada fiksaatori abil kas sektori auku «Работа» («Töö»), «Прогрев 2» («Soojendus 2») või «Прогрев 1» («Soojendus 1»).

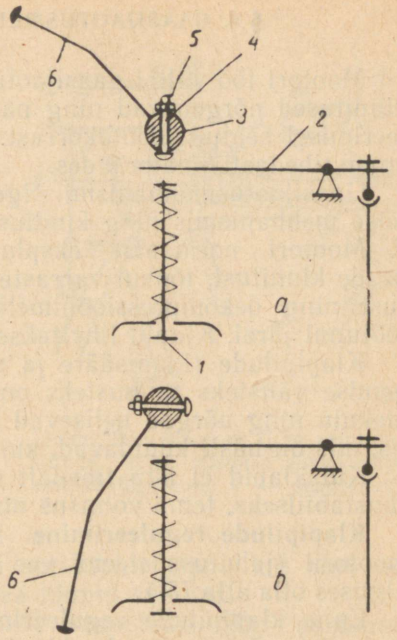
Hoova kinnitamisel asendisse «Прогрев 1» (joon. 36, *a*) pöörduvad kõik tõukurisoontesse ulatuvad võllikud ning tõstavad oma silindriliste osadega tõukurid üles. Tõukurid tõstavad üles ka tõukurivardad, viimased mõjuvad nookuritele, need lükkavad klapid lahti ning hoiavadki sellises asendis.

Dekompressioonimehhanismi niisuguse asendi korral on väntvõlli pööramiseks vaja väikseimat jõudu, sest mitte üheski silindris ei toimu kokkusurumist.

Kui hoob kinnitada asendisse «Прогрев 2» (joon. 36, *b*), siis pöörduvad kolmanda ja neljanda silindri teised lamendused üles. Selle tulemusena langevad nende silindrite juurde kuuluvad tõukurid tõstenukkidele ning klapid sulguvad. Nendes silindrites toimub survetakti ajal õhu kokkusurumine põlemiskambrisse nii nagu mootori normaalse töö ajal. Esimese ja teise silindri juures pöörduvad võllikud küll samasuguse nurga võrra, kuid hoiavad tõukureid seejuures ikkagi ülal ja seega klapid avatuna, sest nendel võllikutel teisi lamendusi ei ole (vt. joon. 36). Seepärast ka nendes silindrites õhu kokkusurumist ei toimu.



Joon. 36. Mootori Д-54 dekompressioonimehhanismi töö skeem. Mehhanismi detailide märkimisel on kasutatud samu numbreid mis joonisel 35.



Joon. 37. Mootori Д-40К dekompressioonimehhanismi töö skeem:
1 — klapp; *2* — nookur; *3* — dekompressioonivõll; *4* — dekompressioonipolt; *5* — mutter; *6* — juhtkang.

Kui pöörata hoob asendisse «Работа» (joon. 36, *c*), siis on kõigil dekompressioonimehhanismi võllikutel lamendused pööratud üles ning võllid ei tõsta enam tõukureid. Kõik tõukurid toetuvad nüüd tõstenukkidele ning kõikide silindrite klapid sulguvad. Dekompressioonimehhanism on sellega täielikult välja lülitatud ning gaasijaotusmehhanism töötab normaalselt.

Dekompressioonimehhanismi sisselülitamisel ei tohi klapid avaneda rohkem kui 1,65 mm, sest muidu lööks kolb ülemist surnudseisu läbides põhjaga vastu klapitaldrikuid. Nende löökide ärahoidmiseks ning seega klappide avamiseks nõutud määral peavad dekompressioonimehhanismi võllikud olema kindlaksmääratud asendites. Võllikute õige asendi kontrollimiseks seatakse hoob asendisse «Прорев 1». Selles asendis peavad võllikute välimistele otsadele märgitud jooned olema vertikaalsed ning langema kokku plokile märgitud joontega.

Mootori Д-40К dekompressioonimehhanism on paigutatud plokikaanele. Mehhanism koosneb võllikust *3* (joon. 37), mille otsa on kinnitatud juhtkang *6*. Sellesse kangi on keeratud kaheksa polti *4*, kusjuures iga polt asub ühe nookuri kohal.

Juhtkangi lükkamisel üles (joon. 37, *a*) pöördub võllik *3* ning poldid *4* suruvad nookuritele *2*. Nookurid lükkavad seejuures klapid *1* lahti ning hoiavadki lahti, silindrites muidugi mingisugust kompressiooni ei saada.

Juhtkangi allatõmbamisel (joon. 37, *b*) pöördub võll *3*, poldid *4* võtavad horisontaalasendi ning ei suru enam nookuritele. Klapivedrude mõjul klapid sulguvad ning silindrid on normaalses tööolukorras.

§ 6. GAASIJAOTUSMEHHANISMI HOOLDAMINE.

Mootori töö vältel gaasijaotusmehhanismi osad kuluvad, nende kinnitused nõrgenevad ning nad kalduvad kõrvale eelmisel reguleerimisel seatud tööolukorrast. Selle tulemusena klapid ei istu enam tihedasti oma pesades.

Gaasijaotusmehhanismi õige hooldamine väldib rikete tekkimise mehhanismis ning kindlustab mootori häireteta töö.

Mootori normaalse ekspluateerimise korral kontrollitakse osade kinnitusi, tõukurivarraste ja nookurite vaheliste pilude suurust ning dekompressioonimehhanismi seisukorda iga 250—300 töötunni järel. Klapid lihvitakse 2000—2500 töötunni järel.

Klapipilude (klapisääre ja nookuri talla vahelise pilu) suurenemise välisteks tunnusteks on mootori võimsuse langus, kütuse ülekulu ning nõrgad helisevad kloppimised klapimehhanismi kuplis, mis on hästi kuuldavad, kui mootor töötab väikeste pööretega.

Kui klapid ei istu tihedalt oma pesades, muutub mootori töö ebastabiilseks, tema võimsus ning ökonoomsus langeb.

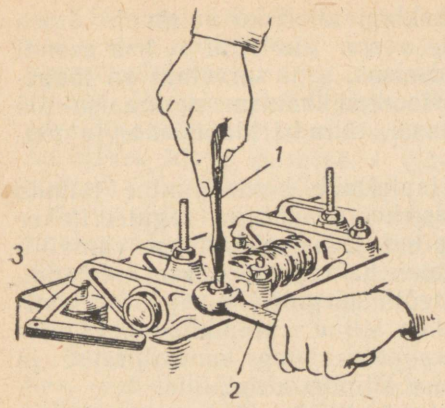
Klapipilude reguleerimine. Klapipilusid reguleeritakse soojal mootoril (jahutussüsteemi vee temperatuur ei tohi reguleerimise alguses olla alla 75°).

Enne klapipilude reguleerimist puhastatakse mootor tolmust ja porist, võetakse maha klapimehhanismi kupli kaas ning kontrollitakse kõigi kinnituste olukorda.

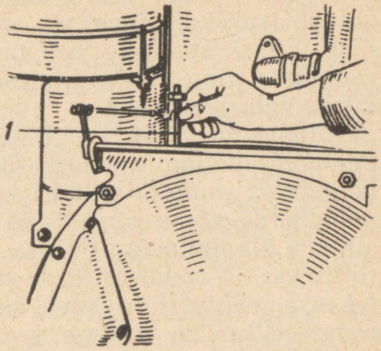
Rippklappidega mootoril reguleeritakse klapisääre ja nookuri talla vahelist pilu nookurisse *5* kinnitatud reguleerimiskruvi *8* (joon. 28, *a*) abil. Reguleerimiskruvi asend on fikseeritud kontramutriga *7*. Reguleerimisel tuleb kõigepealt lahti keerata kontramutter *7*, hoides seejuures kruvi kinni kruvikeerajaga nii, nagu on kujutatud joonisel 38. Edasi keeratakse reguleerimiskruvi kinni või lahti seni, kuni saavutatakse nõutav pilu ja keeratakse siis kontramutter uuesti kinni. Reguleerimiskruvi kinnikeeramisel (päripäeva pööramisel) langeb klapisäärele rõhuv nookuri ots allapoole ning klapipilu väheneb; kruvi lahtikeeramisel aga klapipilu suureneb.

Klapipilu suurus mitmesugustel mootoritel.

Traktor	Nõutav pilu (mm)	
	sisselaskeklapil	väljalaskeklapil
ДТ-54	0,25	0,30
«Belaruss»	0,25	0,25
ДТ-24	0,25	0,30
ДТ-14	0,25	0,30



Joon. 38. Klapipilu reguleerimine:
1 — kruvikeeraja; *2* — mutrivõti; *3* — kaliiber.



Joon. 39. Mootori Д-54 esimese silindri kolvi ülemise surnudseisu kindlakstegemine: *1* — seadekruvi.

Klapipilu reguleerimine toimub survetakti lõpul, kui kolb on ülemises surnudseisus ning mõlemad klapid suletud.

Mootori Д-54 juures määratakse survetakti lõpp esimeses silindris kindlaks mootori tagumise kandja ülemise seina sisse keeratud seadekruvi *1* abil (joon. 39).

Väntvõlli pööramise hõlbustamiseks asetatakse dekompressioonimehhanismi hoob asendisse «Прорев 1». Edasi pööratakse väntvõlli käivitusvändast senikaua, kuni jõutakse lähedale esimese silindri survetakti algusmomendile. Survetakt määratakse kindlaks klappide liikumise järgi — kui esimese silindri sisselaskeklapp (radiaatorist alates teine klapp) avaneb, siis on tegemist survetaktile eelneva sisseimemistaktiga. Pärast sisselaskeklapi sulgumist algab kokkusurumine.

Edasi keeratakse mootori tagumisest kandjast välja seadekruvi *1* ning pistetakse selle keermetamata ots samasse auku tagasi. Nüüd vajutatakse kruvile ning pööratakse samal ajal väntvõlli aeglaselt edasi seni, kuni seadekruvi ots asetub hooratta põiasse tehtud süvendisse. Kruvi asetumine hooratta süvendisse on märgiks, et esimeses silindris on kolb jõudnud ülemisse surnudseisu ning survetakt on lõppenud.

Nüüd seatakse dekompressioonimehhanismi hoob asendisse «Работа» ning kontrollitakse pilukaliibriga esimese silindri sisse- ja väljalaskeklappide säärte ja nookuritaldade vahelise vahe suurust. Vajaduse korral reguleeritakse selle vahe suurust kuni nõutava väärtuseni.

Mootori Д-40К esimese silindri survetakti lõpp tehakse kindlaks klappide asendite järgi. Selleks lülitatakse kompressioon välja ning väntvõlli aeglaselt pöörates jälgitakse esimese silindri

sisselaskeklappi. Pärast sisselaskeklapi täielikku sulgumist tuleb väntvõlli pöörata veel poolpöörde võrra. Väntvõlli sellise asendi korral asub kolb ülemises surnudseisus, s. t. survetakt on lõppenud. Edasi seatakse dekompressioonimehhanism normaalse töö asendisse ning kontrollitakse esimese silindri klapisäärte ja tõukurite vahede suurust.

Mootorite Д-54 ja Д-40К klapipilude kontrollimine toimub silindrite kaupa mootori töö järjekorras. Seega reguleeritakse kõigepealt esimese silindri klapipilud. Edasi pööratakse väntvõlli poolpöörde võrra ning kontrollitakse ja reguleeritakse kolmanda silindri klapipilusid. Pärast väntvõlli järgmist poolpööret kontrollitakse ja reguleeritakse neljanda silindri klapipilusid. Lõpuks tehakse väntvõlliga veel üks poolpööre ning kontrollitakse ja reguleeritkse ka viimase, s. o. teise silindri klapipilud.

Dekompressioonimehhanismi kontrollimine ja reguleerimine. Üheaegselt klapipilude kontrollimise ja reguleerimisega kontrollitakse ja reguleeritakse ka klappide avamist dekompressioonimehhanismi abil.

Mootor Д-54 dekompressioonimehhanismi ei reguleerita. Kontrollitakse ainult dekompressioonimehhanismi võllikutel olevate joonte ühtimist joontega mootoriplokil hoova asendis «Прорвев 1».

Mootori Д-40К juures reguleeritakse dekompressioonimehhanismi poltide paare vahetult pärast vastavate klapipilude reguleerimist, mil kolb asub ülemises surnudseisus (survetakti lõpp).

Reguleerimine toimub siin järgmiselt. Juhtkang *6* (joon. 37) pööratakse üles, sellega lülitatakse dekompressioonimehhanism töösse. Nüüd keeratakse lahti kontramutter *5* ning keeratakse polti *4* kruvikeerajaga seni, kuni poldi pea toetub vastu võllikut *3*. Edasi keeratakse polti *4* uuesti tagasi seni, kuni poldipea survel nookur puudutab klapisääre otsa. Pärast seda keeratakse polti veel 1—1¼ pööret ning kinnitatakse siis kontramutriga. Kinnitamise juures tuleb polti kruvikeerajaga paigal hoida. Dekompressioonimehhanismi reguleerimisel tuleb silmas pidada seda, et klapitaldriku ja kolvi põhja vaheline kaugus kolvi läbiminekul ülemisest surnudseisust on ainult 0,6 mm. Seepärast võib dekompressioonimehhanismi ebatäpne reguleerimine põhjustada mootori avarii.

Klappide soveldamine. Klappide soveldamiseks on tarvis plokikaas maha võtta ning klapimehhanism lahti monteerida. Enne lahtimonteerimist aga tuleb kindlaks teha, kas klappide järjekord on märgitud. (Kui ei, siis tuleb järjekord märkida.)

Edasi puhastatakse põlemiskambrid, kolvid ja klapid tahmast ja pestakse petrooleumi või diislikütusega puhtaks. Puhastatud plokikaas asetatakse kahele alusele põlemiskambritega üles.

Soveldamiseks kasutatakse pastat ГОИ või peenest smirgelpulbrist, solidoolist ja autoolist koosnevat segu.

Klappide soveldamine toimub järgmiselt. Klapitaldriku alla asetatakse nõrk vedru, mis suudab tõsta klapi 5—10 mm oma pesast kõrgemale, ning kaetakse siis klapi ja klapipesa tööpind (faas) õhukese pastakihiga. Puurivända, trelli või spetsiaalse soveldusseadme ots asetatakse klapitaldrikus olevasse pilusse, surutakse klapp pesasse *1* (joon. 29) ning hakatakse teda seal pöörama. Seejuures surutakse klapile ühtlaselt ning pööratakse teda $^1/_2$ pööret päripäeva. Nüüd lõpetatakse surumine klapile, tõstetakse pööramiseks kasutatav tööriist kergelt üles ning pööratakse nii klappi tagasi veidi rohkem kui $^1/_4$ pööret. Klapi alla paigutatud vedru aitab klappi tõsta, soodustades sellega pasta jaotamist klapi faasile.

Soveldamisel ei tohi klappe ringi pöörata pidevalt ühes suunas, sest selle tulemusel tekivad klapi tööpinnal ringikujulised kriimustused. Perioodiliselt klappi üles tõstes ning pöörates poolpöörete kaupa jätkatakse soveldamist. Aeg-ajalt määritakse klapile uut pastat. Soveldatakse seni, kuni klapi tööpinnale tekib 1,5—2,0 mm laiune matt vöö. Edasi puhastatakse klapp ja selle pesa pastast ning jätkatakse soveldamist õliga.

Soveldamise esialgseks kontrollimiseks tehakse klapi tööpinnale ja klapi pesale pliiatsiga kaheksa joont. Edasi asetatakse klapp ettevaatlikult pesasse, surutakse tugevasti kohale ning pööratakse $^1/_8$ pöörde võrra. Kui seejuures kõik jooned laiali hõõrutakse, ei ole klappi edasi soveldada tarvis.

Pärast soveldamise lõpetamist pestakse klapid ja plokikaas petrooleumiga hoolikalt puhtaks ning asetatakse klapid koos vedrudega oma kohtadele. Soveldamise kvaliteedi lõplikuks kontrollimiseks valatakse plokikaanes olevatesse sisse- ja väljalaskekanalitesse petrooleumi. Kui petrooleum 5 minuti jooksul ei imbu klappide vahelt põlemiskambrisse, loetakse soveldamine edukalt lõpetatuks.

Kordamisküsimusi.

1. Mis ülesanne on gaasijaotusmehhanismil? Millistest põhilistest osadest koosneb gaasijaotusmehhanism?
2. Võrrelge rippklappidega mootorite ja külgklappidega mootorite gaasijaotusmehhanisme.
3. Kuidas on plokikaanesse paigutatud sisse- ja väljalaskeklapid?
4. Mida nimetatakse gaasijaotuse faasideks?
5. Mis ülesanne on dekompressioonimehhanismil? Kuidas töötab dekompressioonimehhanism?
6. Missugune tähendus on jaotushammasratastele tehtud märkidel? Kuidas neid märke kasutada?
7. Nimetage nähtusi, mis viitavad klapipilude suurenemisele ning klappide ebatihedale sulgumisele?

8. Kuidas reguleeritakse klapipilu (pilu klapisääre ja nookuri vahel)?
9. Kuidas kontrollitakse ja reguleeritakse dekompressiooni-mehhanismi?
10. Kuidas toimub klappide soveldamine pesadesse?

Praktilised tööd.

1. Tutvuda traktorimootori gaasijaotusmehhanismi ehituse ja töötamisega. Selleks:
a) võtta maha klapimehhanismi kupli kaas;
b) kasutades vastavat tabelit, leida mootorist gaasijaotus-mehhanismi osad;
c) pöörata aeglaselt väntvõlli käivituskäepidemest ning jälgida gaasijaotusmehhanismi tegevust;
d) võtta jaotushammasrataste karteri kaas maha ning teha kindlaks jaotusvõlli asendi õigsus jaotushammasratastel ja karteril olevate märkide abil.
2. Tutvuda klapipilude reguleerimisega. Selleks:
a) seada esimese silindri kolb survetakti lõpul ülemisse surnudseisu;
b) kontrollida pilukaliibriga esimese silindri sisse- ja väljalaskeklappide pilude suurust;
c) vabastada reguleerimiskruvi kontramutter ning reguleerida kruvikeerajaga parajaks nookuri ja klapisääre otsa vaheline pilu; siis hoida kruvi kruvikeerajaga paigal ning keerata kontramutter kinni;
d) pöörata väntvõlli poolpöörete kaupa ning reguleerida ülejäänud silindrite klapipilud.
3. Joonistada gaasijaotusmehhanismi skeem, koostada osade spetsifikatsioon ning kirjutada üles sisselaske- ja väljalaskeklapi paisumispilude suurused.

V peatükk.

TRAKTORIMOOTORITE KÜTUS. KÜTTESEGU MOODUSTAMINE.

§ 1. PÕHITEADMISI KÜTUSEST.

Siinvaadeldavates mootorites kasutatakse nafta ümbertöötlemisel saadavaid vedelkütuseid.

Mis tahes vedelkütus (näiteks diislikütus, bensiin), mis saadakse nafta ümbertöötlemisel, koosneb süsinikust ja vesinikust, mis moodustavad mitmesuguseid keemilisi ühendeid. Diislikütuse elementaarne kaaluline koostis on järgmine: süsinikku 85,7%, vesinikku 13,3% ja hapnikku 1,0%.

Nafta destilleerimisel eralduvad kõigepealt kergemad koostisosad (bensiin, petrooleum), mida nimetatakse kergeteks vedelkütusteks. Diislikütuse erikaal on suur, ta osutub nafta üheks raskemaks koostisosaks. Selliseid vedelkütuseid nimetatakse rasketeks vedelkütusteks.

Iga kütuse liik peab vastama reale ГОСТ-iga määratud nõuetele.

Karburaatormootorite kütuseks kasutatakse bensiini, diiselmootorite jaoks aga diislikütust. Olenevalt aastaajast kasutatakse kas:

1) suvist diislikütust ДЛ (kui ümbritseva õhu temperatuur ei ole alla —5°);

2) talvist diislikütust ДЗ (kui õhu temperatuur on —5° kuni —35°) või

3) arktilist diislikütust ДА (kui õhutemperatuur on alla —35°).

Ükski traktorikütuse liik ei tohi sisaldada vett, mehhaanilisi lisandeid, mineraalseid aluseid ega happeid. Vesi ja mehhaanilised lisandid risustavad küttesüsteemi ning põhjustavad mootori ebaühtlase töötamise. Mootori käivitamine on raske, talvel aga võivad toitejuhtmetes tekkida jääkorgid. Happed, alused ja teised keemilised lisandid mõjuvad sööbivalt silindri seintele ja klappidele, põhjustavad tahma tekkimise, mis lõppkokkuvõttes põhjustavad mootoriosade kiire kulumise.

Mehhaaniliste lisandite olemasolu võib kindlaks teha katseklaasi loksutamisega, millesse on pandud kütusepaagi põhjast võetud kütust. Samuti võib kasutada filtreerimist läbi paberfiltri.

Vee olemasolu kütuses saab kindlaks teha, kui jätta kütust klaasnõusse seisma.

Hapete ja aluste olemasolu kindlakstegemiseks valatakse jaotuslehtrisse 100 cm^3 kütust ning lisatakse 10 cm^3 destilleeritud vett. Segu loksutatakse 2—3 minutit. Selle aja jooksul happed ja alused lahustuvad vees. Nüüd jäetakse emulsioon mõneks ajaks seisma ning lastakse siis alumisest kraanist vett kahte katseklaasi. Ühte katseklaasi asetatakse sinine, teise aga punane lakmuspaber. Kui vees on happeid, siis muutub sinine lakmuspaber mõne aja pärast punaseks. Kui aga vees on aluseid, siis muutub punane lakmuspaber mõne aja pärast siniseks.

Kergete vedelkütuste juures on suure tähtsusega kütuse erikaal, auruvus, süttimistemperatuur ja isesüttivus.

Kütuse erikaal (20° temperatuuri juures) iseloomustab suurel määral ka teisi kütuse omadusi. Mida väiksem on erikaal, seda paremini kütus aurustub.

Mida kergemini kütus aurustub, seda paremini ta seguneb õhuga, seda paremini süttib saadud segu elektrisädemest.

Süttimistemperatuuriks nimetatakse kütuse sellist temperatuuri, milleni tuleb kütust soojendada, et tema aurud nendesse toodud lahtise tule mõjul süttiksid. Süttimistemperatuur määrab ära külma mootori käivitamisvõimalused. Mida madalam on süttimistemperatuur, seda kergem on käivitada mootorit antud kütusest valmistatud seguga.

Isesüttimise temperatuuriks nimetatakse sellist temperatuuri, mille juures kütus iseenesest süttib. See temperatuur määrab ära küttesegu surveastme karburaatormootorite silindrites. Mida madalam on see temperatuur, seda väiksem on küttesegu surveaste.

Kergete vedelkütuste tähtsaks omaduseks on kalduvus detonatsiooniks. Kütuse seda omadust iseloomustab oktaanarv. Mida suurem on oktaanarv, seda detonatsioonikindlam on antud kütus. Käivitusmootorites kasutatava bensiini oktaanarvuks on 66.

Oktaanarvu tõstmiseks lisatakse bensiinile spetsiaalseid detonatsiooni vähendavaid aineid (harilikult etüülvedelikke). Kui kasutatakse etüleeritud bensiini, mis on väga mürgine, siis tuleb täita selleks ettenähtud kasutamisreegleid. Seda kütust ei tohi imeda suuga voolikusse (ümbervalamisel), ei tohi kasutada käte pesemiseks, ei tohi düüse suuga läbi puhuda jne. Etüleeritud bensiin värvitakse kas punaseks või oranžiks.

Kuna diislikütus pihustatakse kõrge rõhu mõjul, siis ei etenda selle kütuse juures aurustumine sellist tähtsat osa nagu kergete kütuste juures.

Diislikütuse tähtsaks näitajaks on tema viskoossus, hangumistemperatuur ja isesüttimine. Liiga suur viskoossus halvendab kütuse pihustamist silindrisse pritsimisel, raskendab settimist, filtreerimist ja voolamist toitetorudes. Väike viskoossus põhjustab kütteseadmete detailide kiiret kulumist, sest nende määrdeks on silindritesse pritsitav kütus.

Hangumistemperatuur määrab kütuse sobivuse ühe või teise õhutemperatuuriga. Kui kütus hakkab hanguma, siis halveneb tema voolamine toitetorudes, see aga rikub normaalset toidet. Diislikütuste ДЛ, ДЗ ja ДА hangumistemperatuurid peavad olema vastavalt —10°, —45° ja —60°.

Diislikütuse isesüttivust iseloomustab tsetaanarv. Kütuse silindrisse paiskamisel ei sütti kütuseosakesed mitte kohe, vaid alles veidi aja pärast, midą nimetatakse isesüttimisviiviseks. Mida suurem on kütuse tsetaanarv, seda lühem on isesüttimisviivis ning seda pehmemalt töötab mootor (rõhk kasvab aeglasemalt). Tsetaanarv ei tohi olla väiksem kui 40.

§ 2. KÜTTESEGU MOODUSTAMINE DIISELMOOTORIS.

Küttesegu moodustamine, s. o. kütuse segamine õhuga, toimub mootori silindris. Sisselaske- ja survetakti ajal siseneb silindrisse puhas õhk, mis seal kokku surutakse. Kokkusurumise tagajärjel tõuseb õhu temperatuur 600°-ni. Suure rõhu all pritsitakse survetakti lõpul pihustist silindrisse peenikesteks tilgakesteks pihustatud kütus. Kütusetilgakesed segunevad silindris oleva kuuma õhuga, kuumenevad ning süttivad iseenesest.

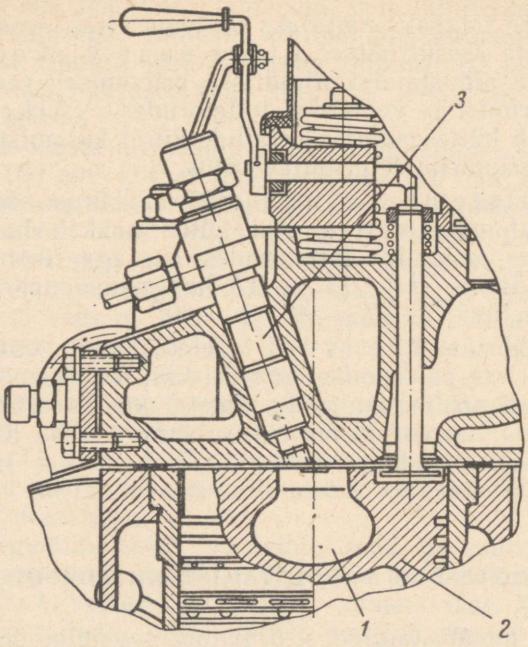
Küttesegu moodustamist diiselmootorites raskendab raske vedelkütuse halb aurustumine, kokkusurutud õhu suur rõhk, mida tuleb ületada kütuse pritsimisel silindrisse ja lühike (umbes 0,003 sek.) küttesegu valmistamise aeg.

Diiselmootor töötab suure õhu ülejäägiga. Mootori silindritesse imetakse tunduvalt rohkem õhku, kui läheb kütuse põlemiseks. Seega ei kasutata silindrite töömahtu mitte kõige otstarbekamalt. Samuti läheb ka osa vabanevat soojust ülearuse õhu soojendamiseks. See õhk ei võta põlemisest osa, ta heidetakse koos töötanud gaasidega silindritest välja

Küttesegu valmistamise viisi järgi võib diiselmootorid jagada kolme järgmisse rühma:

1) jaotamata põlemiskambriga mootorid;
2) eelpõlemiskambritega mootorid;
3) pööriskambritega mootorid.

Jaotamata põlemiskambriga mootorites pritsitakse kütus vahetult põlemiskambrisse. Hästi pihustatud ning seetõttu kergesti õhuga seguneva kütuse saamiseks antakse kütus



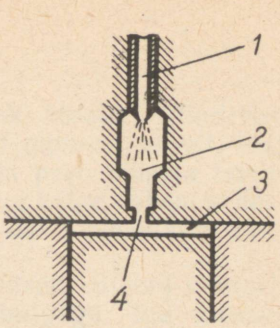
Joon. 40. Küttesegu moodustamine kolvisse ehitatud põlemiskambris, kuhu vahetult pritsitakse kütus:
1 — põlemiskamber kolvis; *2* — kolb; *3* — pihusti.

silindrisse kuni 1500 $\frac{kG}{cm^2}$ rõhu all. See aga muudab toiteseadmed keerukaks.

Kuna kütuseosakesed põlevad praktiliselt hetkeliselt, siis kasvab rõhk silindris väga kiiresti ning mõju väntmehhanismile on löögi iseloomuga. Mootori tööga kaasnevad seepärast kloppimised. Seda tüüpi mootorid on väga nõudlikud kütuse kvaliteedi suhtes ning on halvasti kohandatavad muutuva režiimiga tööks. Nende mootorite eeliseks on kõrge kasutegur ning suhteliselt kerge käivitamine.

Mootori Д-14 juures toimub küttesegu moodustamiseks kütuse vahetu pritsimine silindrisse. Selleks et vähendada rõhu kiiret suurenemist ja mootori jäika töötamist, on põlemiskamber *1* ehitatud kolvi *2* (joon. 40) sisse. See võimaldab juhtida pihustist *3* kütusejoa põlemiskambrisse selliselt, et tekivad keerised, mis kindlustavad kütuse korraliku segunemise õhuga. Sellega luuakse head tingimused kütuse põlemiseks ning rõhu kasvamiseks. Kütus pritsitakse mootori Д-14 silindrisse 125 $\frac{kG}{cm^2}$ rõhu all.

Eelpõlemiskambriga mootorites (joon. 41) koosneb põlemiskamber eelkambrist *2*, mille ülaossa suubub pihusti *1*, ja põhikambrist *3*. Mõlemad kambrid on teineteisega ühendatud väikese diameetriga ava 4 abil. Eelpõlemiskambri maht moodustab 25—35% kogu põlemiskambri mahust.



Joon. 41. Küttesegu moodustamine eelpõlemiskambriga mootorites: *1* — pihusti; *2* — eelpõlemiskamber; *3* — põhikamber; *4* — ühendusava.

Kuna põlemiskambri sisenemisava on kitsas, siis on õhu liikumine põhikambrist eelkambrisse raskendatud ning survetakti ajal jääb rõhk eelkambris väiksemaks kui põhikambris. Põhikambrist eelkambrisse liikuval õhul on seetõttu küllalt suur kiirus. Survetakti lõpul juhitakse eelkambrisse voolavale õhujoale pihustist vastu peeneteraliseks pihustatud kütus, mis iseenesest süttib. Kuna eelkambris pole õhku kuigi palju, siis põleb siin ainult osa kambrisse pritsitud kütusest. Põlemise tulemusena tõuseb eelkambris rõhk kõrgemale kui põhikambris. Eelkambris põlemata jäänud kütus, mis seal hästi kuumenes ning ühtlasi ka segunes osa kütuse põlemisel tekkinud gaasidega, liigub suure kiirusega läbi ava *4* põhikambrisse. Põhikambris toimub kütuse energiline segunemine sealoleva õhuga ning seejärel kiire põlemine.

Kütus pritsitakse silindrisse eelpõlemiskambriga mootorites 120—130 $\frac{kG}{cm^2}$ rõhu all.

Eelpõlemiskambriga mootorite eelisteks on hea kohanemisvõime mitmesugustele töörežiimidele, rõhu aeglasem kasv kütuse põlemisel ning suhteliselt lihtne toitesüsteemi ehitus.

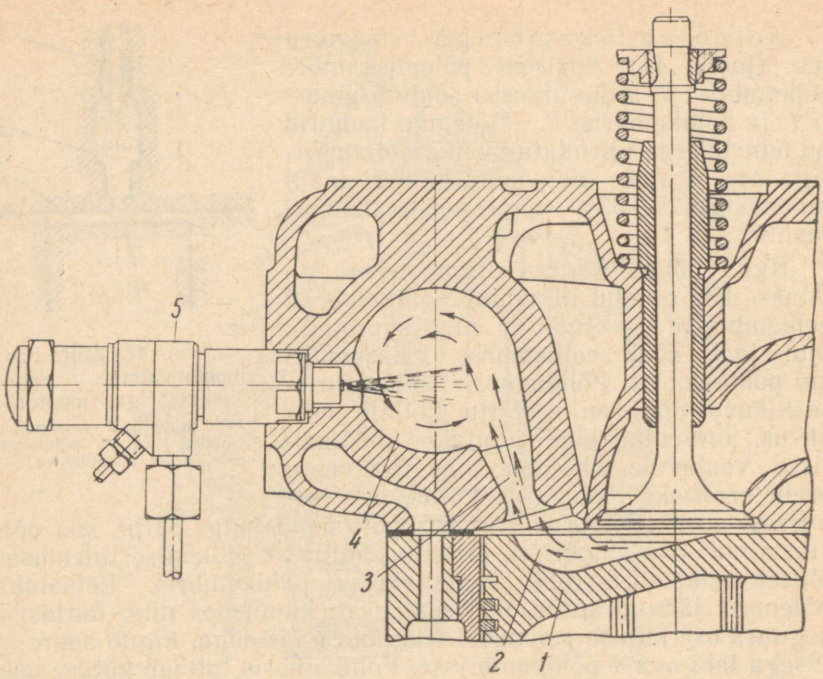
Nende mootorite puudusteks on (varemvaadeldud mootoritega võrreldes) suurem kütusekulu, veidi madalam kasutegur ning raskem käivitamine.

Eelpõlemiskambreid kasutatakse mootorite КДМ-46 juures.

Pööriskambritega mootorites (joon. 42) koosneb põlemiskamber pööriskambrist *4* ja põhikambrist *2*. Pööriskamber asub plokikaanes, tema maht moodustab 60—70% kogu põlemiskambri mahust.

Pööriskambritega on varustatud mootorid Д-54, Д-40К ja Д-24.

Pööriskamber on sfäärilise kujuga. Põhikambriga ühendab pööriskambrit ühenduskanal *3*, mille alumist osa nimetatakse difuusoriks. Pööriskambrisse on keeratud pihusti *5*. Pihustist juhitakse kütus pööriskambrisse 125 $\frac{kG}{cm^2}$ rõhu all (mootorites Д-54).



Joon. 42. Küttesegu moodustamine pööriskambritega mootorites:
1 — kolb; *2* — põhikamber; *3* — ühenduskanal; *4* — pööriskamber; *5* — pihusti.

Survetakti ajal surub kolb õhku läbi difuusori põhikambrist pööriskambrisse. Kuna ühenduskanal on pööriskambri puutuja sihis, siis tekivad pööriskambris õhupöörised.

Survetakti lõpul juhitakse pihustist õhuvoolule vastu pihustatud kütuse vool. Õhupöörisesse sattunud kütus seguneb hästi õhuga ning süttib.

Ühe osa kütuse põlemise tulemusena suureneb rõhk pööriskambris tunduvalt. Põlevad gaasid liiguvad seetõttu suure kiirusega läbi difuusori põhikambrisse. See soodustab põlemata kütuse segunemist põhikambris oleva õhuga ning tagab kütuse täieliku põlemise.

Pööriskambritega mootoris põleb kütus järk-järgult, rõhk kolvi peal suureneb sujuvalt ning mootor töötab sujuvalt, ilma järskude tõugeteta.

Nende mootorite käivitamine on kergem kui eelpõlemiskambritega mootoritel.

§ 3. KÜTTESEGU.

Küttesegu koostisosadeks on kütus ja õhk. Mootori silindrisse sattunud küttesegu peab põlema praktiliselt momentaanselt, sest töötaktiks kuluv aeg on väga väikene. Segu peab põlema täielikult, sest siis eraldub kõige enam soojust ning kõige vähem sadestub tahma. Kiireks põlemiseks tuleb kütus hästi pihustada, kuumutada ning hoolikalt segada õhuga.

Selleks et kütus saaks põleda hermeetiliselt suletud silindrites, tuleb ta segada kindlaksmääratud õhuhulgaga. Iga kütuseosake peab olema ümbritsetud sellise õhuhulgaga, mis on vajalik tema täielikuks põlemiseks.

1 kg kütust vajab täielikuks põlemiseks 15 kg õhku. Sellist segu (koostisosade suhe 1:15) nimetatakse normaalseks.

Kui 1 kg kütuse kohta tuleb õhku rohkem kui 15 kg, siis saadakse (olenevalt õhu hulgast) kas lahjendatud, lahja või ülelahjendatud küttesegu.

Kui aga 1 kg kütuse kohta tuleb õhku vähem kui 15 kg, siis saadakse (jällegi olenevalt õhu hulgast) kas rikastatud, rikas või ülerikastatud küttesegu.

Silindrisse juhitava küttesegu koostisest ja kvaliteedist oleneb mootori poolt arendatav võimsus ning samuti ka kütuse erikulu, s. o. kütuse kulu ühe hobujõu kohta tunnis.

Mootori toitmisel lahja või ülelahjendatud küttesegu ga satub silindrisse liiga vähe kütust, kütuse osakesed asetsevad seetõttu üksteisest kaugel. Sellisel juhul kulgeb kütuse põlemine aeglaselt, sest leegil on raskusi ühelt osakeselt teisele levimisega. Seepärast ei jõua küttesegu täielikult ära põleda töötakti jooksul, vaid jätkab põlemist ka väljalasketakti ajal ja isegi uue sisselasketakti alguses. Uue küttesegu osakesed, puutudes kokku vana küttesegu põlevate osadega, süttivad. Põlemine levib sisselasketorusse ja isegi karburaatorisse, kust on kuulda tagasilööke, mida nimetatakse «aevastamiseks». Mootor töötab seejuures ebastabiilselt, väntvõlli pöörete arv väheneb. Kütuse aeglane põlemine põhjustab rõhu vähenemise silindris töötakti ajal ning mootori võimsuse languse. Kütuse aeglane põlemine põhjustab peale selle veel mootori ülekuumenemise ning määrdeõli põlemise. Kõik see aga suurendab mootori detailide kulumist. Kütusekulu aga ei vähene võrdeliselt võimsuse langusega. Seega töötamisel lahja küttesegu ga suureneb kütuse kulu ühe võimsusühiku kohta.

Kui 1 kg kütuse kohta tuleb 22 kg õhku, siis ei ole võimalik segu üldse süüdata.

Mootori viimiseks tööle normaalseguga tuleb suurendada kütuse andmist silindrisse.

Mootori koormuse lühiajalisel suurendamisel, kui mootor peab töötama maksimaalse võimsusega, tuleb silindrites kasutada rikastatud küttesegu. Sel juhul mootori võimsus suureneb.

Töötamisel rikka ja ülerikastatud küttesegu satub silindrisse ülearu palju kütust, mida on raske ära põletada. Õhu vähesuse ning samuti ka suurte kütuseosakeste tõttu küttesegu põlemine aeglustub. Kütus ei suuda normaalse ajaga ära põleda. Kolb jõuab töökäigu ajal liikuda küllalt kaugele ülemisest surnudseisust. Seepärast on ka ruum, kus toimub kütuse põlemine, suurem tavalisest. Gaaside rõhk silindris langeb ning põhjustab mootori võimsuse languse ning kütuse erikulu suurenemise.

Põlemata kütuseosakesed lükatakse koos töötanud gaasidega välja, osa kütuseosakesi põleb seejuures edasi väljalasketorus ja summutis. Selle nähtusega kaasneb musta suitsu väljumine väljalasketorust ning paugud summutis.

Mittetäielik põlemine põhjustab ühe osa kütuse sadestumise tahmana jne. põlemiskambri seintele, klappidele, kolvi põhjale ja kolvirõngastele. Tahmaosakesed, mis satuvad hõõrduvate pindade vahele ja määrdeõlisse, põhjustavad mootori osade kiirema kulumise. Kuna tahm on halb soojusjuht, siis halvendab silindri seintele sadestunud tahm soojuse levimist põlemiskambri ja silindri seintelt ning põhjustab seega mootori ülekuumenemise. Ülekuumenemist põhjustab ka määrimise halvenemine, mille põhjuseks on silindri seintele jäävad suured kütusetilgad. Need kütusetilgad pesevad määrdeõlikihi silindri seintelt maha, langevad siis karterisse ning vedeldavad seal määrdeõli.

Selleks et kirjeldatud olukorrast minna üle normaalsele töörežiimile, on tarvis vähendada kütuse andmist silindrisse.

Tugeva ülerikastamise korral, kui 1 kg kütuse kohta tuleb ainult 9 kg õhku, ei ole võimalik segu süüdata.

Liiga suurt (22 kg) ja liiga väikest (9 kg) õhu hulka küttesegus, mis põhjustab küttesegu mittesüttimise, nimetatakse *süttimispiirideks*.

Kordamisküsimusi.

1. Milliseid kütuseid kasutatakse traktorimootorite juures?
2. Kirjeldage kütuste koostist.
3. Nimetage diiselmootorite küttesegu moodustamise viise ning võrrelge neid omavahel.
4. Millistest osadest koosneb küttesegu? Kuidas jaotatakse küttesegu tema koostise järgi?

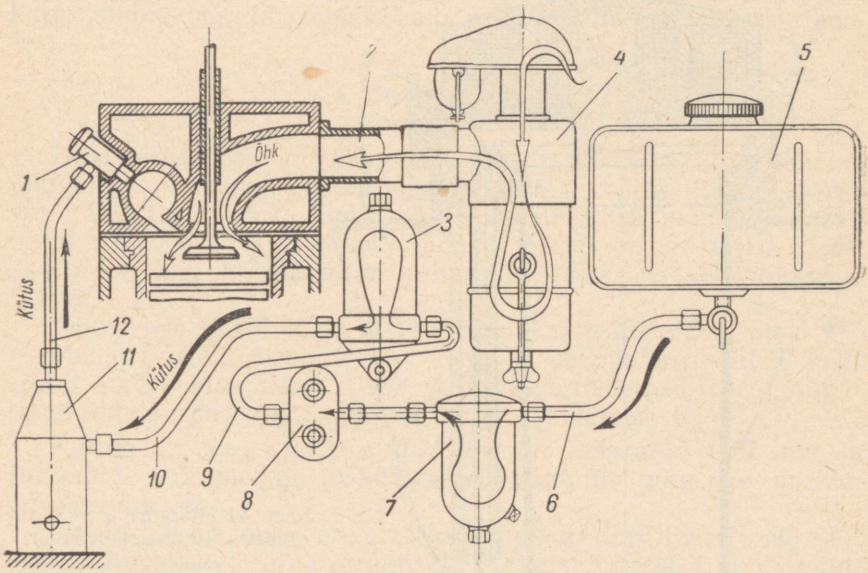
VI peatükk.

DIISELMOOTORITE TOITESÜSTEEM

§ 1. DIISELMOOTORI TOITESÜSTEEM JA SELLE TÖÖTAMISE SKEEM.

Diiselmootori toitesüsteemi ülesandeks on täpselt doseeritud kütuseannuste andmine silindritesse rangelt kindlaksmääratud momentidel sellise rõhu all, mis kindlustab kütuse pihustumise väikesteks osakesteks.

Diiselmootori toitesüsteem koosneb järgmistest põhilistest osadest (joon. 43): kütusepaak *5*, kütuse jämepuhastusfilter *7*, kütu-



Joon. 43. Diiselmootori toitesüsteem:

1 — pihusti; *2* — õhutoru; *3* — kütuse peenpuhastusfilter; *4* — õhufilter; *5* — kütusepaak; *6* — madalrõhu-kütusetoru; *7* — kütuse jämepuhastusfilter; *8* — juurdeandmispump; *9* ja *10* — madalrõhu-kütusetorud; *11* — kütusepump; *12* — kõrgrõhu-kütusetoru.

sepump *11*, pihusti *1* ja kütusetorud *6, 9* ja *10* (madalarõhutorud) ning *12* (kõrgrõhutoru), õhufilter *4* ja õhutoru *3*.

Õhk liigub silindritesse läbi õhufiltri *4* ja õhutoru *2*.

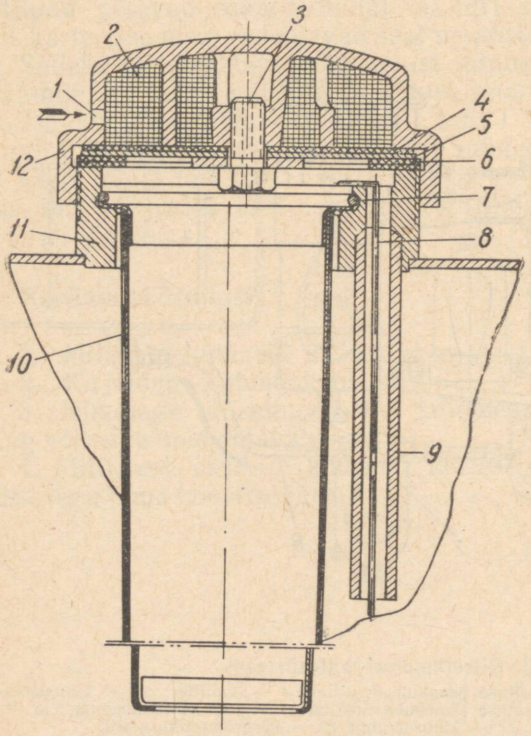
Kütusepaagist *5* voolab kütus mööda kütusetoru jämepuhastusfiltrisse *7*, kus õli puhastatakse rasketest ja suurtest mehhaanilistest lisanditest. Jämepuhastusfiltrist liigub kütus juurdeandmispumba *8* abil peenpuhastusfiltrisse *3*. Selles filtris kõikidest lisanditest puhastatud kütus suundub mööda kütusetoru *10* kütusepumpa *11*, mis annab kütuse suure rõhu all mööda toru *12* pihustisse. Pihustist liigub väikesteks piisakesteks pihustatud kütus põlemiskambrisse.

§ 2. KÜTUSEPAAGID.

Kütusepaagi ülesandeks on mootori 10—12 tunni pikkuseks tööks vajaliku kütusetagavara mahutamine.

Diiseltraktoritel on kaks kütusepaaki, üks põhikütuse (diislikütuse) jaoks, teine aga käivituskütuse (bensiini) jaoks.

Diislikütuse paagi mahutavus traktoril ДТ-54 on 185 liitrit. Kütusepaak on paigutatud traktoristi istme taha.



Joon. 44. Mootori Д-54 kütusepaagi täitesuudme kaas:

1 — ava kaanes; *2* — kaane traattäidis; *3* — polt; *4* — korktihend; *5* — seib; *6* — paroniittihend; *7* — vedrurõngas; *8* — mõõtevarras; *9* — toru; *10* — võrkfilter; *11* — kütusepaagi täitesuue; *12* — kütusepaagi täitesuudme kaas.

Paak on valmistatud lehtterasest. Tugevuse andmiseks ning kütuse loksumise vähendamiseks on paagil kaks vaheseina. Need vaheseinad jagavad paagi kolmeks osaks, mis on omavahel ühendatud vaheseintes olevate avade kaudu. Paagi tagumise poole ülaosse on paigutatud täitesuue. Sissevalatava kütuse puhastamiseks kiulistest lisanditest on täitesuudmesse asetatud silindriline võrkfilter *10* (joon. 44). Paagis oleva kütusehulga kindlakstegemiseks on täitesuudmesse paigutatud toru *9*, millesse käib mõõtevarras *8*. Suue kaetakse kaanega *12*. Kaane sisemus on täidetud filtreeriva traattäidisega *2*, mis valmistatakse peenikesest terastraadist. Selleks et kütus jookseks paagist pidevalt toitesüsteemi torudesse, peab paagi sisemuses olema välisõhuga võrdne rõhk. Selle tagamiseks on täitesuudme kaanes ava *1*, mis ühendab paagi sisemust välisõhuga. Vastavalt paagi tühjenemisele siseneb sellesse ava *1* kaudu õhk, mis puhastatakse tolmust traattäidises *2*. Pärast traattäidise ja poldis *3* oleva kanali läbimist jõuab õhk kütusepaaki. Kaanes olev traattäidis väldib ka kütuse väljaloksumist paagist traktori rappumise puhul.

Paagi põhjale on kinnitatud kaks kraani, üks (tühjenduskraan) kütusepaagi tühjendamiseks, teine (kütusekraan) kütuse juhtimiseks toitesüsteemi ja samuti ka kütuse juurdevoolu katkestamiseks.

Teiste traktorite kütusepaagid erinevad siinkirjeldatud paagist kuju, mahtuvuse ja mõnede konstruktsiooniliste iseärasuste poolest.

§ 3. KÜTUSEFILTRID.

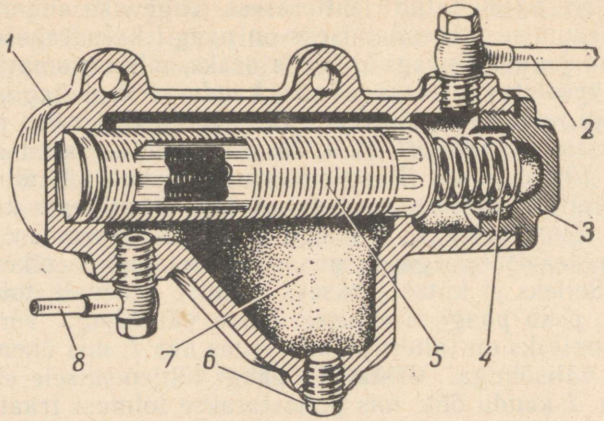
Diislikütus, mis antakse suure täpsusega valmistatud kütusepumpa ja pihustisse, ei tohi sisaldada mehhaanilisi lisandeid ega vett. Vastasel korral langevad kütusepump ja pihustid kiiresti rivist välja. Kütuse täielikuks puhastamiseks on mootorite Д-54, Д-40К ja Д-24 toitesüsteemi paigutatud jäme- ja peenpuhastusfiltrid.

Mootorites КДМ-46 ja Д-14 jämepuhastusfiltreid ei ole.

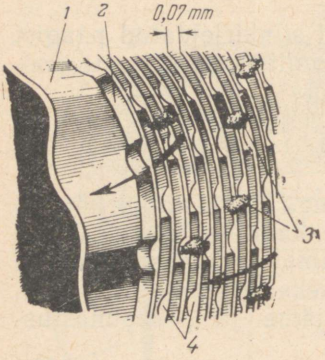
Mootoris Д-54 moodustavad jäme- ja peenpuhastusfiltrid kaks eraldi seadet. Mootorites Д-40К ja Д-24 on mõlemad filtrid paigutatud ühte korpusesse, üks ühte, teine teise kambrisse.

Kütuse jämepuhastusfilter on määratud 0,07 mm ja suuremate mõõtmetega mehhaaniliste lisandite ning vee eraldamiseks kütusest.

Mootori Д-54 juures kasutatakse piludega lintfiltrit (joon. 45). Selline filter on ehitatud järgmiselt. Malmist keresse *1* on paigutatud filtreeriv element *5*. Filtreeriva elemendi paigaltnihkumist takistab vedru *4*, mis on kokku surutud kaanega *3*. Malmist kere allosas asub setteruum *7*. Filtreeriv element kujutab endast gofreeritud silindrit *1* (joon. 46), mille välispinnale on mähitud mes-



Joon. 45. Mootori Д-54 kütuse jämepuhastusfilter:
1 — filtri kere; *2* — kütuse äravoolu toru; *3* — filtri kaas; *4* — vedru; *5* — filtreeriv element; *6* — setteruumi tühjendamisava kork; *7* — filtri setteruum; *8* — kütuse sissevoolutoru.



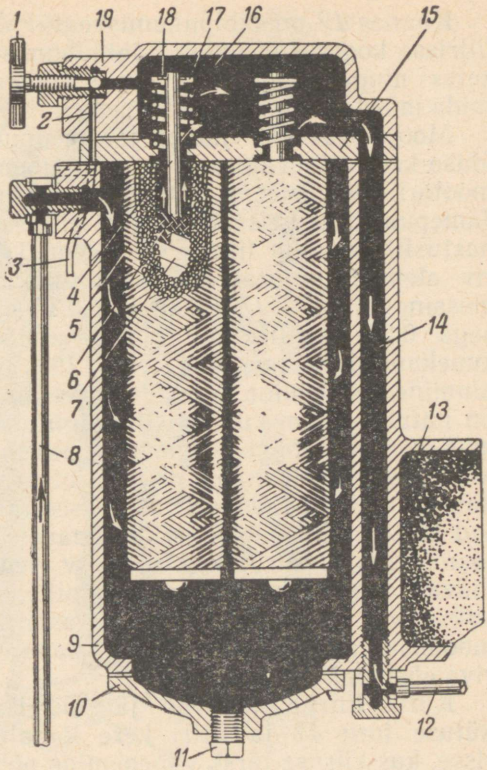
Joon. 46. Kütuse jämepuhastusfiltri filtreeriv element:
1 — gofreeritud silinder; *2* — messinglint; *3* — filtrisse kinnijäänud osakesed; *4* — lindi väljaulatised.

singlint *2*. Messinglindi pinnal on väljaulatised *4*. Pärast messinglindi mähkimist filtreeriva elemendi pinnale moodustub umbes 8000 väikest, 0,07 mm laiusega pilu (tegelikult on nende pilude laiused 0,04—0,09 mm piirides).

Kütusepaagist liigub kütus isevoolu teel mööda kütusetoru *8* (joon. 45) filtri keresse *1*. Rasked ja suured mehhaanilised lisandid ning vesi setivad setteruumi *7*, mille põhjas on ava sette eemaldamiseks. Ava on suletud korgiga *6*. Keret *1* täitev kütus liigub läbi filtreeriva elemendi *5* pilude, jättes selle elemendi pinnale mehhaanilised osakesed *3*. Puhastatud kütus läheb mööda silindri gofreid kere eesossa ning sealt mööda kütusetoru *2* (joon. 45) juurdeandmispumpa. Viimane suunab kütuse lõplikuks puhastamiseks peenpuhastusfiltrisse.

Mootori Д-54 peenpuhastusfilter (joon. 47) on paigutatud juurdeandmispumba ja kütusepumba vahele. See filter puhastab kütuse lõplikult kõigist mehhaanilistest lisanditest ja veest. Filtreeriv element peab kinni osakesi, mille mõõtmed on 0,002—0,003 mm.

Filter koosneb malmkerest *9*, mis on alt suletud kaanega *10*, pealt aga plaadiga *15* ja kaanega *19*. Hermeetilisuse saavutami-



Joon. 47. Mootori Д-54 kütuse peenpuhastusfiltri ehituse ja töötamise skeem:

1 — läbipuhumisventiil; *2* — kanal; *3* — tühjendustoru; *4* — vardad; *5* — filtreeriv element; *6* — võrktoru; *7* — filtreeriv paber; *8* — kütuse juurdevoolutoru; *9* — filtri kere; *10* — alumine kaas; *11* — väljalaskeava kork; *12* — kütuse äravoolutoru; *13* — soojendusveesärk; *14* — kanal; *15* — plaat; *16* — vedru; *17* — seib; *18* — tihvt; *19* — ülemine kaas.

seks asetatakse kere ja kaante ning kere ja plaadi vahele tihendid. Kere sisemuses asub neli filtreerivat elementi *5*, mis kujutavad endast puuvill-lõngast poole. Lõng on keritud mitmes kihis võrktorule *6*, millele on eelnevalt keritud filtreerivast paberist riba *7*. Viimane lõngakiht kaetakse samuti filtreeriva paberiga. Filtreerivad elemendid on asetatud neljale vardale *4* ning vedrude *16*, seibide *17* ja tihvtide *18* abil kinnitatud plaadile *15*.

Kütuse filtreerimise kergendamiseks on filtri kere alaosas soojendav veesärk *13*, millesse juhitakse vett mootori jahutussüsteemist. Filtri keret väljast ümbritsev vesi soojendab filtris olevat kütust, mistõttu selle viskoossus väheneb.

Juurdeandmispumbast liigub kütus toru *8* mööda filtri ülaossa. Juurdeandmispumba survel liigub kütus läbi filtreerivate elementide.

Läbinud puuvill-lõnga kihi, tungib kütus läbi filtreeriva paberi võrktoru *6* sisemusse ning liigub sealt ülemise kaane *9* alusesse ruumi, kust ta kanali *14* ja kütusetoru *12* kaudu voolab kütusepumpa.

Kaanes *19* on läbipuhumisventiil *1*, mille abil saab eemaldada filtrisse kogunevat õhku. Läbipuhumisventiili väljumisava ja filtri keres ning plaadis olev kanal *2* ühendatakse tühjendustoruga *3*, mida mööda väljub filtrist õhk.

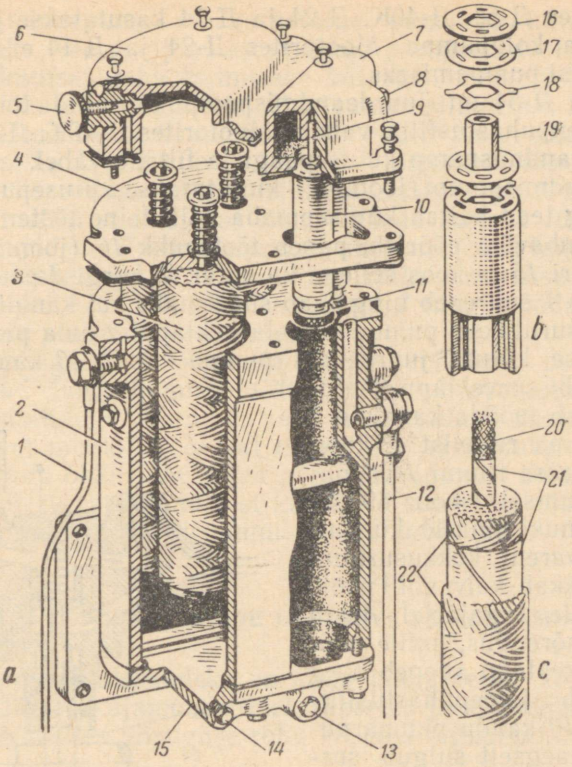
Mootori Д-40К jäme- ja peenpuhastusfiltrid on monteeritud ühise kere erinevatesse osadesse (joon. 48, *a*) ning on paigutatud mootori toitesüsteemi juurdeandmispumba ja kütusepumba vahele. Jämepuhastusfiltris asub kaks filtreerivat elementi *10* ja peenpuhastusfiltris kolm filtreerivat elemeti *3*. Jämepuhastusfiltri filtreeriv element kujutab endast pilufiltrit (joon. 48, *b*), mis koosneb messingketastest *17* paksusega 0,15 mm ja tähekestest *18* paksusega 0,07 mm. Kettad ja tähekesed on paigutatud vaheldumisi kuuekandilisele messingtorule *19*. Tugevuse andmiseks tehakse alumine ja ülemine ketas *16* paksemast messingplaadist. Toru *19* on natuke pikem kui temale paigutatud ketaste ja tähekeste sammas, see kergendab elementide pesemist. Et kettad ja tähekesed ei langeks torult maha, on toru otsad tehtud lehtritaoliselt laienevatena. Kokkupandud element asetatakse vardale *9*, mis on keeratud kütuse jämepuhastusfiltri kaane *7* külge (joon. 48, *a*). Kinnitusmutriga *11* surutakse filtreeriv element filtri põhjale. Seejuures jäävad ketaste vahele pilud, mille suurus on võrdne tähekeste paksusega, s. o. 0,07 mm. Ketaste kohakutiasetatud aknakesed moodustavad kuus vertikaalset kanalit, mis läbivad tervet filtreeriva elemendi sammast.

Kütusefiltrid töötavad järgmiselt. Juurdeandmispump surub kütuse toru *12* ja filtri kere kanalite kaudu jämepuhastusfiltrisse, kus kiiruse järsk vähenemine põhjustab settimise. Sete koguneb filtri allossa, kust see perioodiliselt läbi spetsiaalse ava välja lastakse. Ava on suletud korgiga *13*. Jämepuhastusfiltrit täitev kütus läheb läbi ketastevaheliste pilude ning vabaneb sel teel mehhaanilistest lisanditest, mille mõõtmed on suuremad kui 0,07 mm. Puhastatud kütus liigub mööda filtreeriva elemendi kuut kanalit (mõlemad filtreerivad elemendid töötavad paralleelselt, seega üldse on kütuse liikumiseks 12 kanalit) jämepuhastusfiltri kaanes olevasse ruumi. Siit liigub kütus kaanes *7*, vaheplaadis *4* ja keres *2* olevaid kanaleid mööda peenpuhastusfiltrisse lõplikuks puhastamiseks.

Kütuse peenpuhastusfiltri filtreerivad elemendid (joon. 48, *c*) on ehitatud samuti nagu mootori Д-54 peenpuhastusfiltri elemendid. Kõik kolm elementi töötavad paralleelselt.

Kütuse juurdeandmispumba poolt tekitatud rõhu mõjul liigub kütus läbi puuvill-lõnga kihi ning satub peenpuhastusfiltri kaane all olevasse ruumi. Edasi liigub kütus vaheplaadis ja filtrite keres olevate avade ning kanalite ja kütusetoru kaudu kütusepumpa.

Kütuse peenpuhastusfiltri kaanes on ventiil *5* filtrisse kogunenva õhu eemaldamiseks.



Joon. 48. Mootori Д-40К kütusefiltrid:

a — filtri ehitus; *b* — jämepuhastusfiltri element; c— peenpuhastusfiltri element; *1* — õhu väljalasketoru; *2* — kere; *3* — peenpuhastusfiltri element; *4* — plaat; *5* — läbipuhumisventiil; *6* — peenpuhastusfiltri kaas; *7* — jämepuhastusfiltri kaas; *8* — jämepuhastusfiltrist õhu väljalaskmise ava kork; *9* — filtreeriva elemendi kinnitusvarras; *10* — jämepuhastusfiltri element; *11* — kinnitusmutter; *12* — kütuse äravoolu toru; *13* — jämepuhastusfiltri tühjendusava kork; *14* — peenpuhastusfiltri tühjendusava kork; *15* — alumine kaas; *16* — äärmine ketas; *17* — ketas; *18* — täheke; *19* — kuuekandiline toru; *20* — võrktoru; *21* — filtreeriv paber; *22* — puuvill-lõng.

Peenpuhastusfiltrist lastakse settinud lisandid välja alumises kaanes oleva ava kaudu, mis on suletud korgiga *14*.

§ 4. KÜTUSE JUURDEANDMISPUMP.

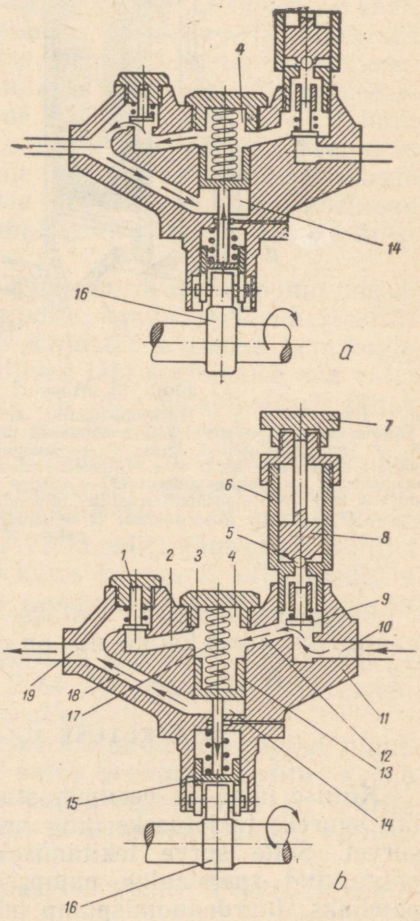
Kütuse jäme- ja peenpuhastusfiltrid on kütuse liikumisele küllalt suureks takistuseks ning nende läbimiseks on tarvis teatavat survet. Selle surve tekitamiseks on diiselmootori toitesüsteemi paigutatud spetsiaalne pump, mida nimetatakse juurdeandmispumbaks. Juurdeandmispump tekitab rõhu 1,5—1,7 kg/cm^2.

Mootorites Д-54, Д-40К, Д-24 ja Д-14 kasutatakse juurdeandmispumbana kolbpumpa. Mootorites Д-24 ja Д-14 ei ole pumpa kütuse käsitsi pumpamiseks.

Mootoris Д-54 on juurdeandmispump lülitatud toitesüsteemi jäme- ja peenpuhastusfiltri vahele. Mootorites Д-40К, Д-24 ja Д-14 asub juurdeandmispump kütusepaagi ja filtrite vahel.

Juurdeandmispump (joon. 49) kinnitatakse kütusepumba välisseinale ning teda käitab kütusepumba võlli teine tõstenukk.

Kui pumbavõll pöörleb, paneb tõstenukk *16* (joon. 49, *a*) liikuma tõukuri *15* ja koos sellega ka kolvi *13* korgi *3* poole. Kütuse rõhk ruumis *4* suureneb ning saab suuremaks kui kanalis *10*. Selle tagajärjel surutakse pumba sisselaskeklapp *9* oma pesasse ning katkestatakse kütuse juurdevool pumpa kanali *10* kaudu. Samal ajal avaneb surveklapp *1* ning kütus hakkab mööda kanaleid *2* ja *18* voolama ruumist *4* kolvi *13* all olevasse ruumi *14*. Võlli edasipöördumisel (joon. 49, *b*) liigub tõstenuki nina tõukuri alt ära ning varem kokkusurutud vedru *17* lükkab kolvi võlli poole tagasi. Selle tagajärjel tekib ruumis *4* hõrendus, mille mõjul sisselaskeklapp avaneb ning kütus tuleb jämepuhastusfiltrist kanali *10* kaudu pumbaruumi *4*. Samaaegselt sulgub surveklapp *1*, tagasiliikuv kolb avaldab rõhku ruumis *14* olevale kütusele, surub selle läbi kanali 18 kanalisse *19* ja sealt kütusetorusse, mis suubub peenpuhastusfiltrisse. Kolvi uuel liikumisel korgi *3* suunas avaneb jälle surveklapp *1* ning uus kütusehulk voolab ruumist *4* ruumi *14*.



Joon. 49. Mootori Д-54 juurdeandmispumba töö skeem:

1 — surveklapp; *2* — kanal; *3* — kork; *4* — kolvipealne ruum; *5* — sulgemiskuul; *6* — käsipumba silinder; *7* — käsipumba varda käepide; *8* — käsipumba kolb; *9* — sisselaskeklapp; *10* — kütuse juurdevoolu kanal; *11* — juurdeandmispumba kere; *12* — kanal; *13* — kolb; *14* — kolvialune ruum; *15* — tõukur; *16* — kütusepumba võlli tõstenukk; *17* — vedru; *18* — kanal; *19* — kütuse äravoolu kanal.

Juurdeandmispump on varustatud pumbaga kütuse käsitsi pumpamiseks. See pump on ette nähtud peenpuhastusfiltri, kütusetorude ja kütusepumba täitmiseks kütusega mootori käivitamisel ja nendest õhu eemaldamiseks. Käsipumba silindris *6* asetsev kolb *8* on ühendatud varda kaudu käepidemega *7*. Kolvi allossa on kinnitatud kuulike *5*. Kui kolvi *7* käepidet tõstetakse üles, siis tekib kolvi alla hõrendus, mille mõjul sisselaskeklapp *9* avaneb ning jämepuhastusfiltrist imetakse kütus mööda kanalit *10* silindrisse *6*. Kolvi käepideme *7* alla surumisel suureneb rõhk kolvi all, selle mõjul sisselaskeklapp *9* sulgub ning kütus surutakse silindrist *6* mööda kanaleid *12* ja *2* läbi surveklapi *1* ning mööda kanalit *19* ja kütusetoru peenpuhastusfiltrisse.

Käsipumbaga tuleb pumbata kütust seni, kuni peenpuhastusfiltri avatud läbipuhumisventiili juures väljavoolutorust ei tule enam õhumullidega segatud, vaid ainult puhast kütust.

Selleks et mootori töö ajal ei imbuks käsipumba ebatihedate kohtade kaudu õhku läbi, tuleb pärast käsipumba kasutamist käepide *7* kinni keerata nõnda, et kuulike *5* suleks tihedalt ava, mis ühendab silindrit *6* juurdeandmispumba kanalitega.

§ 5. KÜTUSEPUMPADE OTSTARVE JA TÖÖTAMINE.

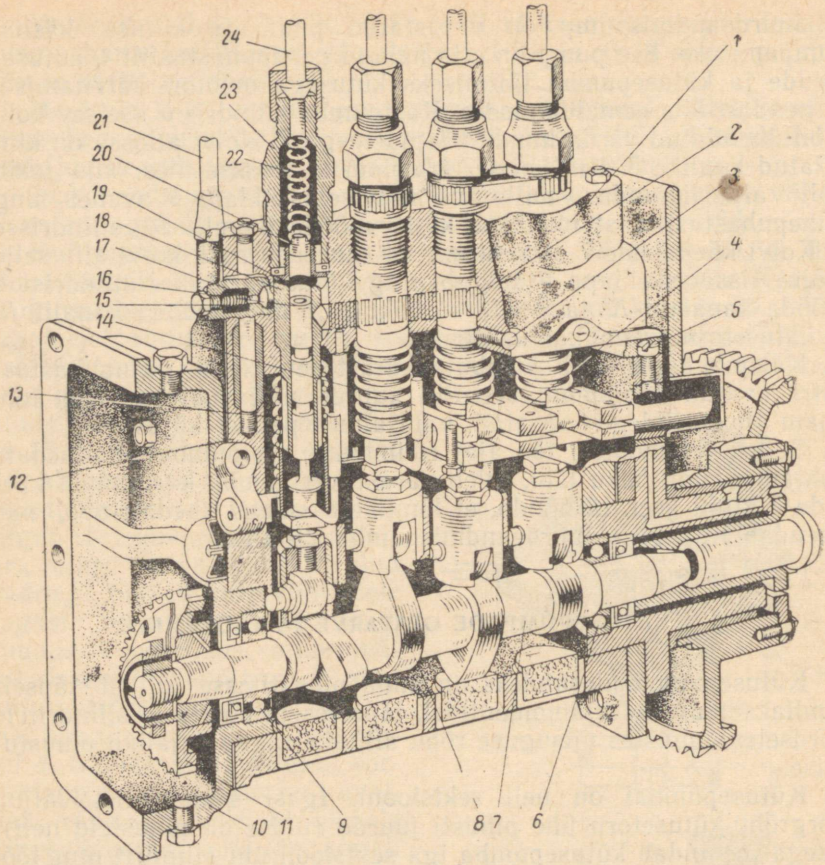
Kütusepumba ülesandeks on anda pihustitesse kütust täpselt kindlaksmääratud ajamomentidel, täpsetes ja kõikidele silindritele võrdsetes annustes niisuguse rõhu all, mis tagab vajaliku pihustumise.

Kütusepumbal on neli sektsiooni. Igast sektsioonist väljub kõrgrõhu-kütusetoru ühe pihusti juurde (üldse on pihusteid neli). Seega teenindab kütusepumba iga sektsioon üht silindrit ning töötab pumba teistest sektsioonidest sõltumata. Kõik neli sektsiooni on paigutatud ühisesse pumbakeresse ning neid käitab üks võll (joon. 50).

Mootorile Д-54 on paigutatud nelja plunžriga kütusepump, plunžri diameeter on 8,5 mm ning käigu pikkus 10 mm. Kütusepump koos pöörete regulaatori ja juurdeandmispumbaga paigutatakse diisli parempoolsele küljele ja kinnitatakse nelja poldi abil jaotushammasrataste karteri külge.

Kütusepumba iga sektsioon (joon. 51) kujutab endast väikest kolbpumpa, mille kolvil on küll väike diameeter, kuid suur pikkus. Sellist kolbi nimetatakse plunžriks. Silindrit, milles liigub plunžer, nimetatakse hülsiks. Hülssi ja plunžrit koos nimetatakse plunžripaariks.

Kütusepumba sektsioon töötab järgmiselt. Tõstenuki pöörlemisel tõstab selle nina üles nukile toetuva rulli *20*. Koos rulliga tõuseb ka selle külge kinnitatud tõukur *19*. Tõukur aga tõstab üles plunžri *13*, mida vedru *15* surub vastu reguleerimispolti *17*. Üles-

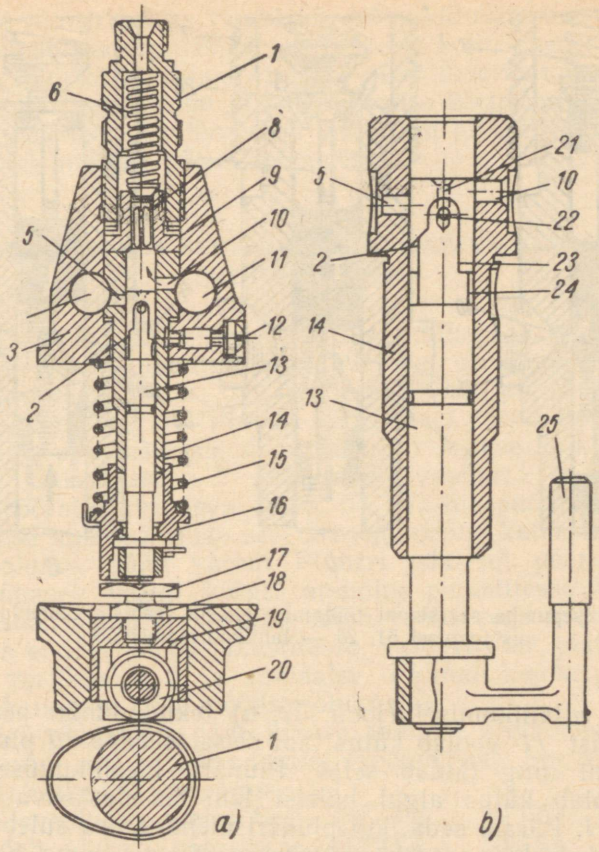


Joon. 50. Mootori Д-54 kütusepump:

1 — pumba kaas; *2* — U-kujuline kanal; *3* — hülsi pidekruvi; *4* — klamber; *5* — seadekruvi; *6* ja *9* — kuullaagrid; *7* — nukkvõll; *8* — tõukur; *10* — regulaatori äärik; *11* — regulaatori veohammasratas; *12* — pumba kere; *13* — vedru; *14* — plunžri pide; *15* — möödavooluklapi vedru; *16* — kolb; *17* — möödavooluklapp; *18* — hülss; *19* — klapipesa; *20* — surveklapp; *21* — kütusetoru; *22* — surveklapi vedru; *23* — nippel; *24* — kõrgrõhu kütusetoru.

liikuv plunžer surub kütuse kõrgrõhu-kütusetorusse, mis on ühendatud nipliga *7*. Tõstenuki edasipöördumisel liigub selle nina rulli *20* alt ära, plunžer *13* ja tõukur *19* võtavad vedru *15* mõjul oma esialgse asendi. Plunžri tagasiliikumise ajal voolab kütus hülssi. Seda plunžrikäiku nimetatakse ettevalmistuskäiguks.

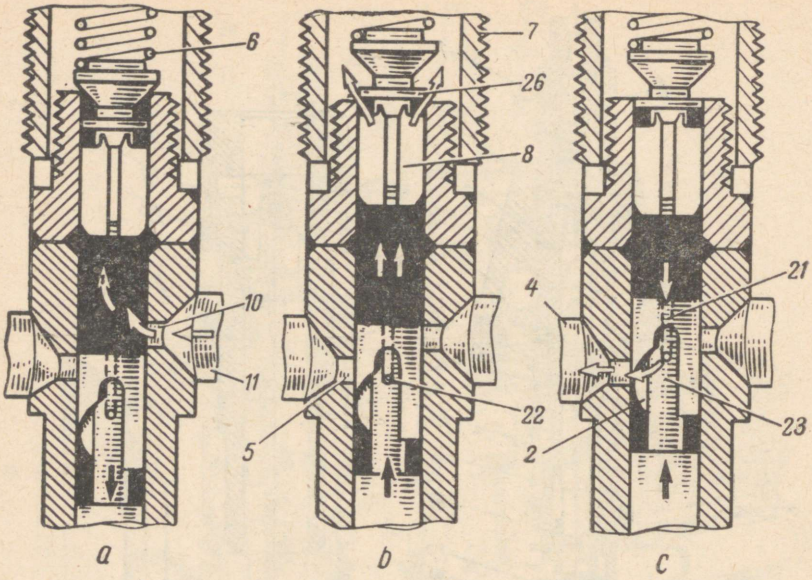
Plunžri *13* ülaosas asub ringsüvend *24* ja vertikaalsoon *23*. Selle soone üks serv on lõigatud kruvijooneliselt kaldu. Seda kruvijoonelise kaldlõike serva *2* nimetatakse katkestusservaks.



Joon. 51. Mootori Д-54 kütusepumba sektsioon:

a — kütusepumba sektsioon; *b* — plunžripaar; *1* — võlli tõstenukk; *2* — ringsüvend; *3* — kütusepumba pea; *4* ja *11* — kütusepumba peas olevad kanalid; *5* — möödavooluava; *6* — surveklapi vedru; *7* — nippel; *8* — surveklapp; *9* — surveklapi pesa; *10* — sisselaskeava; *12* — pidekruvi; *13* — kolb; *14* — hülss; *15* — vedru; *16* — vedrutaldrik; *17* — reguleerimispolt; *18* — kontramutter; *19* — tõukur; *20* — tõukuri rull; *21* — vertikaalne ava plunžri keskel; *22* — radiaalne ava plunžris; *23* — vertikaalsoon; *24* — ringsüvend; *25* — plunžri pide.

Hülsi *14* külgseinas on kaks ava — sisselaskeava *10* ja möödavooluava *5*, mis asub sisselaskeavast allpool. Pumba kõigi nelja sektsiooni hülsid on kinnitatud kütusepumba peale *3*. Pumbapeas on kanalid *4* ja *11*, mis pea eesosas on omavahel ühendatud vahekanaliga. Peenpuhastusfiltrist tulev kütus juhitakse kanalisse *11*. Hülsi ülemise sisselaskeava kohal asub klapipesa *9*, mille sees asub surveklapp *8*, mida surub pesasse vedru *6*. Vedru *6* ja klapipesa *9* on kohale kinnitatud pumba peasse kruvitud nipli *7* abil. Nipli ülemise otsa külge kinnitatakse kõrgrõhukütusetoru.



Joon. 52. Kütusepumba sektsiooni töötamise skeem. Tähiste tähendused samad mis joonisel 51. *26* — lahtikoormamisvöö.

Plunžri allaliikumisel (joon. 52, *a*) tekib plunžri peal hõrendus, kanalist *11* voolab kütus läbi sisselaskeava *10* plunžripealsesse ruumi ning täidab selle. Plunžri ülesliikumisel (joon. 52, *b*) voolab kütus algul hülsist läbi sisselaskeava *10* tagasi kanalisse *11*. Pärast seda, kui plunžri ülemine osa suleb sisselaskeava, hakkab kütuse rõhk plunžri peal suurenema. Kui kütuse rõhumine saab suuremaks vedru *6* elastsusjõust, avaneb klapp *8* ning kütus surutakse läbi ava nipliga *7* ühendatud kõrgrõhukütusetorusse ja sealt pihustisse. Plunžri edasisel ülesliikumisel (joon. 52, *c*) avab kruvijooneline katkestusserv *2* möödavooluava *5*. Plunžri peal olev kütus hakkab nüüd suure rõhu mõjul voolama plunžris oleva vertikaalkanali *21*, radiaalse ava *22* ja vertikaalsoone *23* ning möödavooluava *5* kaudu kanalisse *4*. Viimasest läheb kütus juurdeandmispumpa tagasi. Sel ajal rõhk plunžripealses ruumis langeb ning vedru *6* surub surveklapi *8* oma pesasse tagasi. Surveklapi ülaosas asub lahtikoormamisvöö *26*, on väga täpselt pesasse sobitatud.

Plunžri liikumist üles, millega kaasneb kütuse väljasurumine hülsist, nimetatakse survekäiguks. Survekäik jaguneb töökäiguks (osa kütust surutakse pihustisse) ja möödavooluks (kütus voolab kolvipealsest ruumist läbi plunžri pumba peas olevasse kanalisse).

Surveklapi *8* sulgumisel eraldab lahtikoormamisvöö *26*

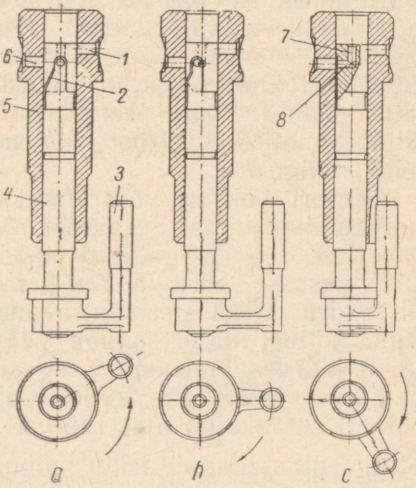
kõigepealt plunžripealse ruumi kõrgrõhu-kütusetorust. Vöö edasisel nihkumisel oma pesas töötab ta nagu kolb, imedes osa kütusest kõrgrõhu-kütusetorust tagasi. Lahtikoormamisvöö selline käitumine põhjustab rõhu järsu langemise kõrgrõhu-kütusetorus.

Rõhu vähenemise tulemusena katkestab pihusti järsult ja täielikult kütuse andmise põlemiskambrisse.

§ 6. KÜTUSEPUMBA SEKTSIOONIDEST ANTAVA KÜTUSEHULGA REGULEERIMINE.

Mootori silindritesse antava kütuse hulk peab muutuma koos mootori koormuse muutumisega. Selleks on plunžri *4* allossa pressitud pide *3* (joon. 53), mille abil saab plunžrit silindris *5* pikitelje ümber pöörata. Plunžri pööramisel vastupäeva (joon. 53, *a*) suureneb pumbasektsiooni poolt antav kütuse hulk, sest kruvijooneline katkestusserv *2* avab möödavooluava *6* hiljem. Kui plunžrit pöörata päripäeva (joon. 53, *b*), siis pumbast väljasurutava kütuse hulk väheneb, sest kruvijooneline katkestusserv avab möödavooluava nüüd varem. Plunžri edasisel pööramisel päripäeva väheneb veelgi kütuse andmine pihustitesse. Kui plunžri vertikaalsoon satub kohastikku möödavooluavaga *6* (joon. 53, *c*), siis kütus ei lähe üldse pihustitesse, vaid voolab plunžripealsest ruumist vertikaalse *7* ja radiaalse *8* kanali kaudu pumba peas olevasse kanalisse (läbi möödavooluava *6*).

Plunžri pööramisel jääb kütuse andmise algmoment muutmatuks. Muutub aga kütuse andmise lõppmoment. See oleneb kruvijoonelise katkestusserva asendist möödavooluava suhtes. Seega muudab plunžri pööramine kütuse hulka, mis juhitakse pumbasektsioonist pihustisse, ja järelikult ka mootori võimsust.



Joon. 53. Plunžri asend silindris mitmesuguse kütusehulga korral:
a — kütuse täielik andmine silindritesse; *b* — kütuse osaline andmine silindritesse; *c* — kütust ei anta üldse silindritesse; *1* — sisselaskeava hülss; *2* — kruvijooneline katkestusserv; *3* — pide; *4* — plunžer; *5* — hülss; *6* — möödavooluava hülsis; *7* — vertikaalne kanal plunžris; *8* — radiaalne kanal plunžris.

Kütusepumba kere *12* (joon. 50) valatakse malmist. Kere sisemus on horisontaalse vaheseinaga jagatud kaheks osaks. Alumises osas asub nukkvõll *7* nelja ühesuguse tõstenukiga. Nukkvõll pöörleb kuullaagritel *6* ja *9*. Tõstenukid on võllile paigutatud selliselt, et pump annaks kütust pihustitesse vastavalt silindrite töötöjärjekorrale (1—3—4—2). Nukkvõlli pöörlemisel paneb esimene tõstenukk tööle kõigepealt kütusepumba esimese sektsiooni (see surub kütuse esimese silindri pihustisse), siis kolmas tõstenukk kolmanda, edasi neljas tõstenukk neljanda ja lõpuks teine tõstenukk teise sektsiooni.

Mootori Д-54 väntvõlli kahe pöörde jooksul peab kütusepump andma kütust igale silindrile ühe korra, seega peab nukkvõll pöörlema kaks korda aeglasemalt kui väntvõll. Kütusepumba nukkvõll käitatakse väntvõllilt hammasülekande abil.

Pumbakere ülemisele pinnale kinnitatakse kahe tikkpoldi abil pumba pea *1*. Kere ja pea vahelise hermeetilisuse tagamiseks asetatakse nende vahele tihend. Pumba peasse on monteeritud hülsid, plunžrid, vedrud, klapid koos oma pesadega ja teised pumbasektsioonide osad.

Pumba pea võimaldab ilma pumpa lõpuni lahti monteerimata vahetada kulunud plunžripaari ja möödavooluklapi. Ka pumba pea valatakse malmist. Peas on neli vertikaalset pesa hülsi ja plunžri jaoks. Iga hülss *18* on kinnitatud pumba peasse kindlas asendis ning fikseeritud pidekruviga *3*. Pumba pea alumisele pinnale on iga hülsiava ümber tehtud silindriline väljalõige, sellesse väljalõikesse toetub ülemise otsaga vedru *13*. Vedru *13* alumine ots toetub vedrutaldrikule (joon. 51, *16*). Hülsi ülemise otsa kohale on paigutatud surveklapi *20* pesa *19*, mis surutakse nipli *23* abil vastu hülsi otsa. Nipli *23* ülemisele osale keeratakse kõrgrõhukütusetoru kinnitusmutter. Juurdeandmispumba poolt ette antav kütus läbib kütuse peenpuhastusfiltri ning liigub kütusetoru kaudu kanalisse *11* (joon. 51), mis vahekanali abil on ühendatud põikkanaliga *4*.

Mootori tööks on vaja ainult osa sellest kütusest, mida annab juurdeandmispump. Seepärast rõhk pumba pea kanalites kasvab. Kanalisse *4* on paigutatud möödavooluklapp *17* (joon 50), mida surub pesasse vedru *15*. Kui kanalites oleva kütuse rõhumine ületab vedru *15* elastsusjõu, avaneb möödavooluklapp *17* ning ülearune kütus liigub pumba peas oleva ava ning kütusetoru *21* kaudu juurdeandmispumpa tagasi.

Kütusepumba põhiosadeks on hülss ja selles liikuv plunžer. Plunžri survekäigu ajal (kütuse surumisel mööda kõrgrõhu-kütusetoru pihustitesse) tekib plunžripealses ruumis rõhk 125 ja rohkem. Selleks et kütus ei immitseks plunžri ja hülsi vahelt läbi, peab nendevaheline lõtk olema väiksem kui 0,0015 mm.

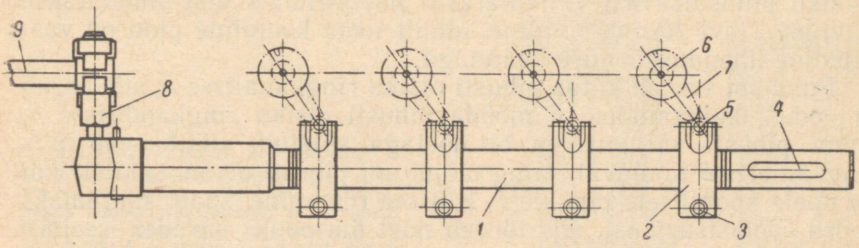
Plunžrid ja hülsid valmistatakse kõrgekvaliteedilisest spetsiaalterasest ning töödeldakse suure täpsusega. Hülsid ja plunžrid valmistatakse komplektina, kusjuures plunžer soveldatakse oma hülssi. Eri komplektide hülsse ja plunžreid kokku monteerida ei ole lubatud.

Kütusepumba vastutusrikkaks osaks on samuti surveklapp. Nimetatud klapp eraldab kõrgrõhu-kütusetoru plunžri ettevalmistava käigu ajal plunžripealsest ruumist. Surveklapp soveldatakse väga täpselt oma pesasse. Ka surveklapp ja tema pesa valmistatakse komplektina; eri komplektide detaile ei saa seepärast kokku monteerida.

Mootori Д-40К kütusepump erineb mootori Д-54 kütusepumbast ainult plunžri ringsüvendi katkestusserva tõusunurga poolest. Ülejäänud osad on mõlemal pumbal ühesugused ning neid võib pumpade vahel seetõttu vahetada. Kahesilindrilise mootori Д-24 juures kasutatakse kahesektsioonilist kütusepumpa, ühesilindrilise mootori Д-14 juures aga ühesektsioonilist. Nende pumpade sektsioonid on samasugused nagu mootori Д-54 kütusepumbal. Nende pumpade juures võib seepärast kasutada mootori Д-54 pumba osi.

§ 8. SILINDRISSE ANTAVA KÜTUSEHULGA REGULEERIMISE MEHHANISM.

Kütusepumba poolt mootori silindritesse antava kütuse hulk peab muutuma mootori koormuse muutumisel. Selle ülesande täitmiseks on pumbal spetsiaalne seade — hammaslatt (joon. 54). Pumbaplunžrite *6* pidemete *7* sõrmed *5* on vertikaalsed, nad asetatakse klambrite *2* väljalõigetesse. Klambrid on kinnitatud latile *1* poltidega *3*. Latt on paigutatud kahte pronkspuksi, mis on pressitud pumbakere ees- ja tagaseina. Latt võib oma pikitelje sihis nihkuda. Latti nihutab regulaator, mis on latiga ühendatud varda *9*



Joon. 54. Kütusepumba poolt kütuse juurdeandmise reguleerimise mehhanism (vaade ülalt):
1 — latt; *2* — klamber; *3* — kinnituspolt; *4* — pikinuut; *5* — pideme sõrm; *6* — plunžer; *7* — plunžripide; *8* — regulaatorivarda pide; *9* — regulaatorivarras.

ja selle pideme *8* abil. Lati nihkumisel pöörduvad plunžrid kõikides pumbasilindrites ühel ja samal ajal. Selle pööramisega muudetakse pumbast kütuse andmise lõppu ja järelikult ka silindritesse antava kütuse hulka. Kui latt nihkub paremale, siis suureneb pumba poolt antava kütuse hulk. Lati nihkumisel vasakule kütuse hulk aga väheneb. Lati pöördumist oma telje ümber takistab seadekruvi, mille ots käib latis olevasse pikinuuti *4*.

Mootori normaalseks tööks on tarvilik, et silindritesse antavad kütusehulgad oleksid võrdsed. Kui pump annab kütust ebaühtlaselt, siis üks silinder saab kütust vähem või rohkem kui teised. Sellist pumpa tuleb reguleerida. Reguleerimisel keeratakse lahti klambri *2* kinnituspolt *3* ning nihutatakse klambrit mööda latti selliselt, et kõigist pumbasektsioonidest saadakse ühtemoodi kütust.

§ 9. PIHUSTI.

Pihusti ülesandeks on kütusepumbast antava kütuse juhtimine mootori põlemiskambrisse peeneks pihustatud kujul.

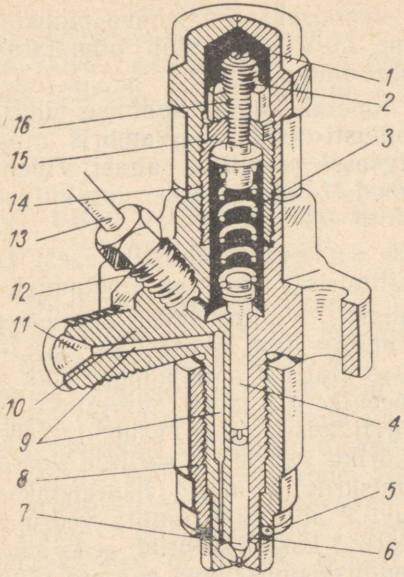
Kütuse pihustamiseks väikesteks osakesteks surutakse kütus suure rõhu all läbi pihusti otsikus oleva väikese diameetriga ava.

Mootorites Д-54, Д-40К, Д-24 ja Д-14 kasutatakse ühesuguseid pihusteid (ФШ-1,5×15). Pihusti üldvaade on toodud joonisel 55, pihusti töötamise skeem aga joonisel 56. Kütuse pihustamine toimub p i h u s t i o t s i k u *1* ja n õ e l a *2* abil.

Need osad töötavad kõrge temperatuuri ja suure rõhu juures, seepärast tuleb nende valmistamisel kasutada spetsiaalset kuumuskindlat terast. Pihusti otsik ja nõel toodetakse komplektina, nad on teineteisesse lihvitud ning seepärast pole nende osade eraldi vahetamine lubatud (tuleb vahetada terve komplekt). Pihusti otsiku tsentris on silindriline kanal, milles asub nõel. Pihusti pihustusava on suletud nõela tihenduskoonusega *9*, mida vedru *5* surub tihedalt vastu otsikus olevat koonilist pesa. Pihusti pihustusavast väljaulatuvat nõela alumist otsa nimetatakse tihvtiks. Tihvt *10* on kooniline, ainult tema kooniline pind on vastupidine tihenduskoonuse *9* pinnaga.

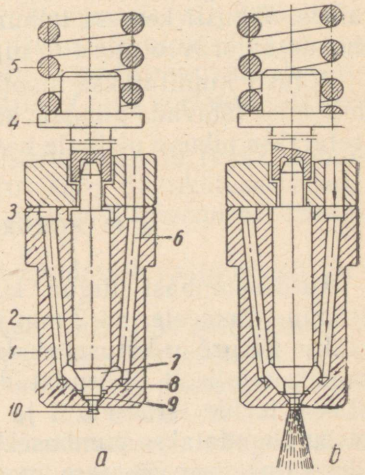
Pumbast voolab kütus pihusti otsiku ringkanalisse *3*, siit liigub ta edasi kaldkanaleid *6* mööda pihusti otsiku ringkambrisse *8*. Kuna pihusti väljumisava on nõelaga suletud, siis kasvab rõhk ringkambris *8* tunduvalt, ning mõjub nii pihusti otsiku seintele kui ka nõela koonilisele pinnale *7*. Kui see rõhumine saab suuremaks vedru *5* elastsusjõust, siis tõuseb nõel ülespoole, surudes seejuures kokku vedru *5*.

Tihvti ja pihustiotsiku pihustusava vahele tekib nüüd kitsas rõngakujuline pilu. Kütus liigub läbi selle pilu pihustist silindrisse sellise kiirusega, mis tagab kütuse pihustumise üliväikes-



Joon. 55. Pihusti ФШ-1,5×15:

1 — mütsmutter; *2* — reguleerimiskruvi; *3* — vedru; *4* — survetihvt; *5* — tihend; *6* — pihusti otsik; *7* — nõel; *8* — pihusti otsiku kinnitusmutter; *9* — kanalid pihusti keres; *10* — kere; *11* — nippel kütuse juurdevoolu toru kinnitamiseks; *12* — nippel; *13* — äravoolutoru; *14* — tihend; *15* — mutter; *16* — kontramutter.



Joon. 56. Pihusti töö skeem:

a — nõela asend pihusti otsikus enne kütuse pihustamist; *b* — nõela asend pihustis kütuse pihustamisel; *1* — pihusti otsik; *2* — nõel; *3* — ringkanal; *4* — survetihvt; *5* — vedru; *6* — kanal pihusti otsikus kütuse juhtimiseks pihustusavasse; *7* — nõela kooniline osa; *8* — pihusti otsiku ringkamber; *9* — tihenduskoonus ja selle pesa; *10* — nõela tihvt (kooniline).

teks piisakesteks. Tihvt *10* tekitab koonuseliselt laieneva pihustatud kütuse voo. Kütusevoo selline kuju kindlustab pihustatud kütuse hea segunemise põlemiskambri õhuga.

Pärast seda, kui kütusepump lõpetab kütuse andmise pihustisse, langeb järsult kütuse rõhk pihusti otsiku ringkambris ning vedru *5* surub nõela *2* oma esialgsesse asendisse tagasi. Tihenduskoonus *9* surutakse seejuures tihedalt oma pesasse ning kütuse andmine silindrisse katkeb.

Kirjeldatud pihustit nimetatakse s u l e t u d pihustiks, sest ta suleb pihustusava pärast kütuse silindrisse andmise lõpetamist.

Pihusti ФШ-1,5×15 (tihvtpihusti, väljumisava diameeter 1,5 mm, pihustamiskoonus 15°) on monteeritud terasest keresse *10* (joon. 55). Kere allossa kinnitatakse mutri *8* abil pihusti otsik *6* koos nõelaga *7*. Nõela *7* ülemine peenike ots läheb survetihvti *4* otsas olevasse süvendisse. Survetihvti teises otsas asub taldrik. Taldriku ja reguleerimiskruvi *2* taldriku vahele on surutud vedru *3*. Mutrisse *15* keeratava reguleerimiskruvi *2* asend fikseeritakse kontramutriga *16*. Reguleerimiskruvi *2* abil saab muuta vedru *3* surveastet. Mida tugevamini on vedru *3* kokku surutud, seda suurema jõuga surub ta nõela *7* tihenduskoonust oma pesasse ning seda suurem peab olema kütuse rõhk nõela lahtilükkamiseks. Vedru *3* surve reguleeritakse kruviga *2* selliseks, et kütuse rõhk tihenduskoonuse lahtilükkamise momendil oleks $125 \frac{kG}{cm^2}$.

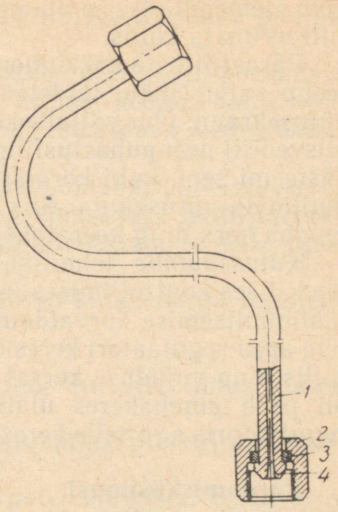
Kütus antakse pihusti otsikusse kütusepumbast mööda kõrgrõhu-kütusetorusid ja pihustis olevaid kanaleid *9*. Vaatamata sellele, et nõel on lihvitud täpselt oma pesasse (lõtk on kõigest 0,002—0,003 mm), imbub väike kogus kütust pihusti otsiku ringkambris *8* (joon. 56) valitseva kõrge rõhu tõttu nende osade vahele. Pihusti keresse imbunud kütuse eemaldamiseks on kerega ühendatud äravoolutoru *13* nipliga *12* (joon. 55).

Pihusti kinnitatakse mootori plokikaane külge kahe tikkpoldi abil, mis läbivad pihusti kere ääriku. Paremaks tihendamiseks asetatakse pihusti otsikule vaskasbestrõngas.

§ 10. KÕRGRÕHU-KÜTUSETORUD.

Kütusepumbast liigub kütus valtsitud terastorudesse, mille sisemine diameeter on 2 mm ja välimine 7 mm. Neid torusid nimetatakse kõrgrõhu-kütusetorudeks. Kütusetoru *1* (joon. 57) ots *4* on koonusekujuliselt jämendatud. Enne koonuseks jämendamist asetatakse torule terasseib *3* ja ühendusmutter *2*, millede abil kütusetoru ühendatakse pumbasektsiooni ja pihusti niplitega. Kui kõrgrõhu-kütusetoru võetakse mootorilt maha, siis tuleb toru koonus-

pindade mustumise ja vigastamise vältimiseks keerata torude ühendusmutritesse kaitsekorgid ja pumba ning pihusti niplid sulgeda kaitsekuplitega.



Joon. 57. Kõrgrõhu-kütusetoru: *1* — toru; *2* — kinnitusmutter; *3* — surverõngas; *4* — toru koonus.

§ 11. DIISLI TOITESÜSTEEMI HOOLDAMINE.

Diisli toitesüsteemi hooldamise põhiülesandeks on puhtuse hoidmine.

Pihustite ja kütusepumba sektsioone reguleerida, nende tööd kontrollida ja detaile vahetada võib ainult vastavalt sisustatud töökodades.

Pärast 900-tunnilist tööd võetakse traktorilt maha kütusepaak ning pestakse diislikütusega hoolikalt puhtaks. Kui on tarvis, puhastatakse iga päev õhuava täitesuudme kaanes. Ei tohi jätta täitesuuet kaanega katmata. Samuti ei tohi kütust paagist täielikult ära kasutada.

Kütuse jämepuhastusfiltrid pestakse 300 töötunni järel. Mootori Д-54 filtrielementide puhastamiseks pühitakse filter kõigepealt väljast hoolikalt puhtaks, suletakse siis kütusepaagi all olev kütusekraan, keeratakse lahti setteruumi *7* tühjendamisava kork *6* (joon. 45), keeratakse lahti kere kaas *3* ning võetakse välja vedru ning filtrielement *5*.

Mootori Д-40К jämepuhastusfiltri elementide väljavõtmiseks keeratakse kaane *7* kinnituspoldid lahti (joon. 48) ning võetakse see ettevaatlikult (et mitte rikkuda tihendit) koos filtreerivate elementidega maha. Siis keeratakse lahti mutrid *11* ning võetakse filtrielemendid varrastelt *9* ära.

Pärast lahtimonteerimist pestakse filtrielemendid (kaks mootoril Д-40К ja üks mootoril Д-54) ja filtri kere diislikütusega puhtaks. Kui elemendid on väga mustad, siis võib pesemiseks kasutada harja.

Filter monteeritakse kokku eespoolkirjeldatule vastupidises järjekorras.

Peenpuhastusfiltri filtrielemendid (mootoril Д-54 neli ja mootoril Д-40К kolm) vahetatakse uutega iga 700—1000 töötunni järel. Nende elementide tööiga oleneb kasutatava kütuse puhtusest. Filtrielemendi pealmist puuvill-lõnga kihti ei tule maha kerida, see ei paranda elemendi läbilaskevõimet. Mahakerimisega nõrgendatud elementi surub vedru tugevamini kokku ning see lüheneb. Seejuures

võib elemendi otsa ja plaadi vahele tekkida pilu, millest pääseb läbi filtreerimata kütus.

Pärast filtrite kokkumonteerimist ja samuti ka siis, kui toitesüsteemi satub õhku, täidetakse süsteem kütusega. Selleks avatakse kütusekraan, õhu väljalaskekork kütusepumba peas ning läbipuhumisventiil peenpuhastusfiltris. Käsipumbaga surutakse kütust toitesüsteemi seni, kuni korgist ja ventiilist hakkab väljuma ilma õhumullideta kütusejuga. Siis suletakse läbipuhumisventiil ja kütusepumba kork ning keeratakse tugevasti kinni käsipumba varras.

Kütusepumba tehniline hooldamine seisneb poltliidete süstemaatilises kontrollimises ja pingutamises ning kütuse ja määrdeõli läbiimmitsemise kõrvaldamises, aga samuti ka pumbakeres ja pöörete arvu regulaatori keres oleva määrdeõli hulga igapäevases kontrollis ning vajaduse korral ka määrdeõli juurdevalamises. Määrdeõli peab pumbakeres ulatuma kuni täitesuudmeni, pöörete arvu regulaatoris aga selle keres oleva kontrollkorgini.

Kordamisküsimusi.

1. Kuidas on ehitatud kütusepaagi täitesuudme kaas?
2. Milleks on mootorite Д-54 ja Д-40К toitesüsteemis kütusefiltrid? Kuidas on need filtrid ehitatud?
3. Mis ülesanne on juurdeandmispumbal? Kuidas on juurdeandmispump ehitatud?
4. Kuidas töötab kütusepumba sektsioon?
5. Kuidas reguleeritakse kütusepumba sektsiooni sattuvat kütusehulka?
6. Kuidas töötab mehhanism, mis reguleerib pumba poolt antava kütuse hulka?
7. Kuidas on ehitatud pihusti? Kuidas pihusti töötab?
8. Milles seisneb kütusepaagi tehniline hooldamine?
9. Kuidas pestakse jämepuhastusfiltri filtreerivaid elemente?
10. Kuidas vahetatakse peenpuhastusfiltrite filtreerivaid elemente?
11. Kuidas saab eraldada toitesüsteemi sattunud õhku?

Praktilised tööd.

1. Diiselmootori toitesüsteemiga tutvumine. Selleks:
a) leida tabeli abiga traktorilt toitesüsteemi osad;
b) joonistada toitesüsteemi osade asetus ning märkida nooltega kütuse ja õhu liikumine süsteemis.
2. Kütusepumba ehituse ja töötamisega tutvumine plakati ja õppepumba abil. Selleks:
a) keerata ühendusmutrid lahti ning eemaldada kõrgrõhukütusetorud;

b) keerata kinnituspoltide mutrid lahti ning eemaldada pumba pea;

c) keerata lahti mutter, mis takistab nipli lahtipõrumist; keerata hülsi pidekruvi lahti, eemaldada nippel, keerata lahti vedrusid hoidva liistu kinnituspoltide mutrid, eemaldada vedrutõkkerõngad ning monteerida kõik osad lahti;

d) leida hülsi sissevooluava ja möödavooluava, katkestusserv, plunžri ringsüvend ja vertikaalsoon ning surveklapi lahtikoormamise vöö; tutvuda plunžri ja hülsi ning surveklapi ja selle pesa tööga;

e) tutvuda pumbasektsiooni poolt antava kütusehulga reguleerimisviisiga;

f) monteerida kütusepump kokku;

g) avada pumba keres olev luuk ning tutvuda kütusehulga reguleerimisseadmega.

3. Pihusti ehituse ja töötamisega tutvumine plakati ja õppepihusti abil. Selleks:

a) keerata lahti pihusti kinnituskruvi, kõrgrõhu-kütusetoru kinnitusmutter ning eemaldada kütusetoru; keerata nippel ära ning eemaldada äravoolutoru; eemaldada pihusti mootorist; keerata mutter lahti ning eemaldada pihusti otsik koos nõelaga; keerata lahti mütsmutter, kontramutter, reguleerimiskruvi ja vedru kest; eemaldada tugiseib, vedru ja varras;

b) leida kütuse juurdevoolukanalid pihustisse ja pihusti otsikusse;

c) tutvuda pihusti reguleerimisega;

d) monteerida pihusti kokku ja seada kohale.

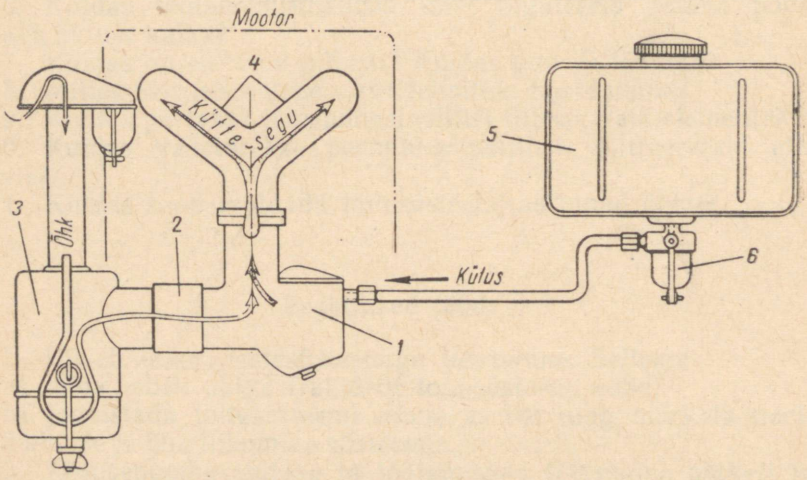
VII peatükk.

KARBURAATORMOOTORITE TOITESÜSTEEM.

§ 1. KARBURAATORMOOTORI TOITESÜSTEEMI ÜLESANNE JA TÖÖTAMISE SKEEM.

Karburaatormootori toitesüsteem koosneb järgmistest osadest (joon. 58): kütusepaak *5*, filter-sadesti *6*, kütusetorud, õhufilter *3*, õhutoru *2*, karburaator *1* ja sisselasketoru *4*.

Mootori töö ajal liigub kütus paagist *5* filter-sadestisse *6*, kus eraldatakse mehhaanilised lisandid ja vesi. Filter-sadestist voolab kütus isevoolu teel mööda kütusetoru karburaatorisse *1*. Välisõhk siseneb õhufiltri *3* kaudu, kus ta puhastatakse tolmust, ning satub siis läbi õhutoru *2* karburaatorisse *1*. Karburaator valmistab õhust ja kütusest küttesegu. Valmis küttesegu antakse sisselasketorusid kaudu mootori silindritesse.



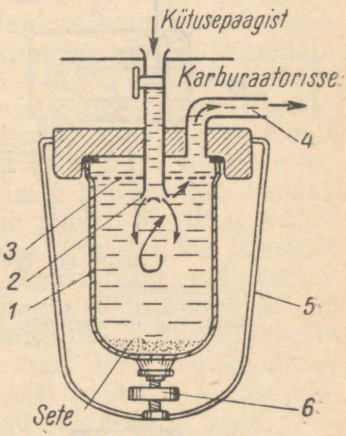
Joon. 58. Karburaatormootori toitesüsteemi skeem:
1 — karburaator; *2* — õhutoru; *3* — õhufilter; *4* — sisselasketoru; *5* — kütusepaak; *6* — filter-sadesti.

§ 2. KÜTUSE PUHASTAMINE KARBURAATORMOOTORITES.

Käivitusmootoritel ПД-10М ja П-46 on filter-sadesti paigutatud vahetult bensiinipaagi alla. Filter-sadesti toitetoru ots ulatub kütusepaagi põhjast kõrgemale. Selline toru asetus väldib kütusepaagi põhja settinud mehhaaniliste lisandite ja vee sattumist filter-sadestisse.

Sadesti kujutab endast setteklaasi *1* (joon. 59), mille kaanes on kaks ava: üks (kaane keskel) kütuse sissevoolamiseks ja teine (kaane serva pool) puhastatud kütuse väljavoolamiseks karburaatorisse viivasse torusse. Kütus, mis liigub kitsast torust *2* laia setteklaasi *1*, kaotab järsku oma kiiruse. Aeglaselt liikuvast kütusest aga setivad põhja rasked lisandid (mehhaanilised lisandid ja vesi). Pealevoolav uus kütus surub juba puhastatud kütuse läbi võrkfiltri *3* kütusetorusse *4* ja seda mööda karburaatorisse. Võrkfilter peab kinni kerged mehhaanilised lisandid, mis oma väikese erikaalu tõttu ei jõudnud kütusest välja settida.

Filter-sadesti puhastamiseks settest lõdvendatakse survemutrit *6* ja lükatakse kõrvale traatklamber *5*. Pärast seda võib setteklaasi *1* ja võrkfiltri *3* välja võtta. Setteklaas ja võrkfilter puhastatakse settest, pestakse bensiiniga hoolikalt puhtaks ja asetatakse siis oma kohale tagasi.



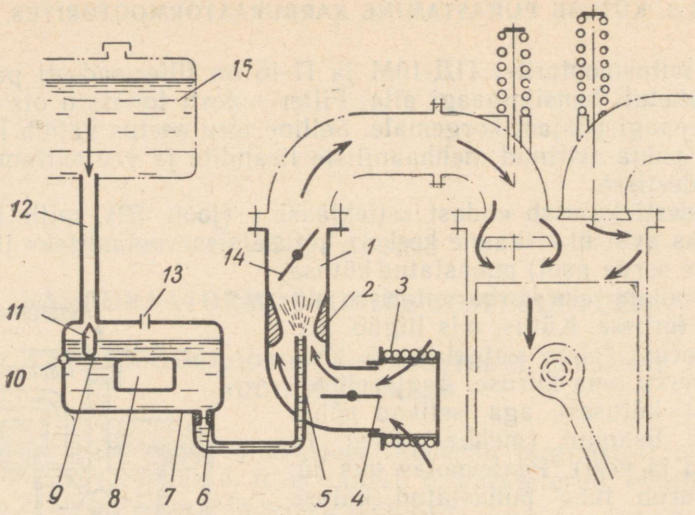
Joon. 59. Filter-sadesti töötamise skeem:
1 — sadesti setteklaas; *2* — kütuse juurdevoolutoru; *3* — võrkfilter; *4* — kütuse äravoolutoru; *5* — traatklamber; *6* — survemutter.

§ 3. ELEMENTAARSE KARBURAATORI TÖÖTAMINE.

Õhust ja kütusest küttesegu moodustamiseks paigutatakse mootoritele spetsiaalne seade, mida nimetatakse karburaatoriks.

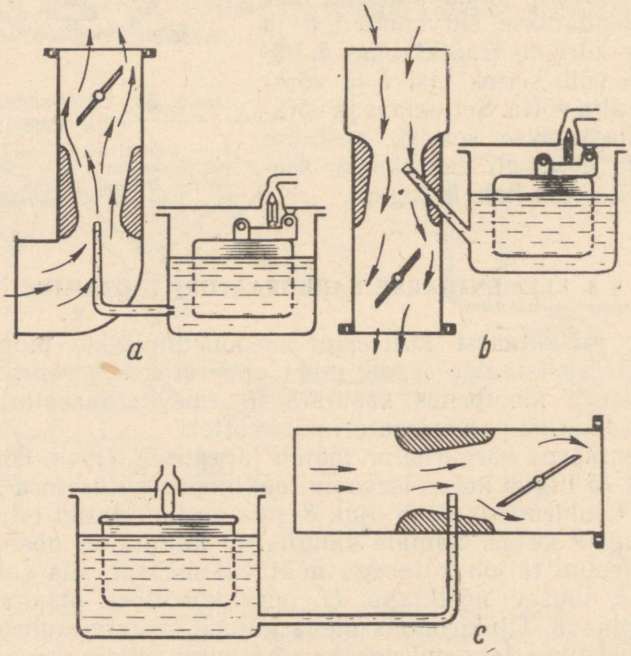
Tänapäeva mootorites kasutatakse imevkarburaatoreid, mis pihustavad kütust pulverisaatori põhimõttel.

Elementaarne karburaator töötab järgmiselt (joon. 60). Kütusepaagist *15* liigub kütus isevoolu teel mööda kütusetoru *12* ujukiruumi *7*. Ujukiruumis asub ujuk *8*, mis on kinnitatud teljel *10* liikuva kangi *9* külge. Samale kangile on kinnitatud nõelklapp *11*. Kui ujukiruum täitub kütusega nõutaval määral, siis suleb koos ujukiga *8* tõusev nõelklapp *11* oma koonilise otsaga kütuse juurdevooluava. Ujukiruumis oleva kütuse äratarvitamisel langeb ühes kütusenivoo langemisega ka ujuk ning sellega koos ka nõel-



Joon. 60. Elementaarse karburaatori skeem:

1 — segukamber; *2* — difuusor; *3* — õhufilter; *4* — õhuklapp; *5* — pihusti; *6* — düüs (žikler); *7* — ujukiruum; 8 — ujuk; *9* — kang; *10* — kangi telg (toetuspunkt); *11* — nõelklapp; *12* — kütuse juurdevoolutoru; *13* — ava; *14* — seguklapp; *15* — kütusepaak.



Joon. 61. Karburaatorite tüüpskeemid:

a — tõusva vooluga karburaator; *b* — langeva vooluga karburaator; *c* — horisontaalse vooluga karburaator.

klapp. Juurdevooluava avatakse ning ujukiruumi voolab kütust juurde. Ujuk ja nõelklapp hoiavad selliselt ujukiruumis oleva kütuse nivoo püsivana.

Ujukiruumist väljub kütus kalibreeritud ava — düüsi (žikleri) *6* kaudu pihustisse *5*. Pihusti ots ulatub difuusori *2* kõige kitsamasse kohta.

Mittetöötava mootori juures on kütus ujukiruumis ja pihustis ühesugusel kõrgusel (1,0—1,5 mm allpool pihusti otsast).

Ujukiruum on ava *13* kaudu ühendatud välisõhuga, selle tulemusena on ujukiruumis rõhk alati võrdne välisõhu rõhuga. Mootori töötamisel kandub imemistakti ajal silindris tekkiv hõrendus läbi sisselasketorude ja avatud seguklapi *14* kaudu edasi segukambrisse *1* (ruum, mis jääb difuusori kitsama koha ja seguklapi telje vahele). Läbi õhufiltri *3* ja õhuklapi *4* liigub õhk difuusorisse *2*. Difuusori ristlõike pindala on õhutoru ristlõike pindalast väiksem, mistõttu õhu kiirus difuusoris kasvab, rõhk aga vastavalt langeb. Kuna kütusele mõjub ujukiruumis välisõhuga võrdne rõhk, difuusoris ja seal asuvas pihustis aga tekib alarõhk, siis hakkab kütus voolama läbi düüsi *6* ning purskub pihusti *5* otsast välja. Difuusoris liikuva õhu kiirus on 20—25 korda suurem kui pihustist väljuva kütuse kiirus. Selle tulemusena pihustatakse väljavoolav kütus väikesteks osakesteks ning kantakse õhuvooluga kaasa. Kaasakistud kütus aurustub kiiresti, mistõttu kütusetilgakeste mõõtmed vähenevad veelgi. Seega karburaatori segukoonuses pihustatakse kütus tilgakesteks, osa kütusest aurustub, kütuse väikesed tilgakesed ja aur seguneb intensiivselt õhuga. Seda protsessi nimetatakse *küttesegu moodustamiseks ehk karburatsiooniks*. Küttesegu liigub segukoonusest läbi seguklapi sisselasketorusse ja sealt edasi mootori silindrisse.

Olenevalt õhuvoolu liikumisest jagatakse karburaatorid kolme rühma:

1. tõusva vooluga karburaator (joon. 61, *a*);
2. langeva vooluga karburaator (joon. 61, *b*);
3. horisontaalse vooluga karburaator (joon. 61, *c*).

Kõigi kolme karburaatoritüübi tööprintsiip on ühesugune.

§ 4. KARBURAATORILE ESITATAVAD NÕUDED.

Põhiline nõue, mis esitatakse karburaatorile, on järgmine: karburaator peab valmistama alati koostiselt kõige kasulikumat küttesegu mootori töötamiseks mistahes režiimil, seejuures peab kütus olema võimalikult peeneks pihustatud.

Külma mootori käivitamisel peab küttesegu olema rikastatud, sest külm mootor põhjustab kütuse kondenseerumist küttesegust. Selle tagajärjel aga lahjeneb küttesegu tunduvalt.

Mootori töötamisel tühikäigul, kui seguklapp on

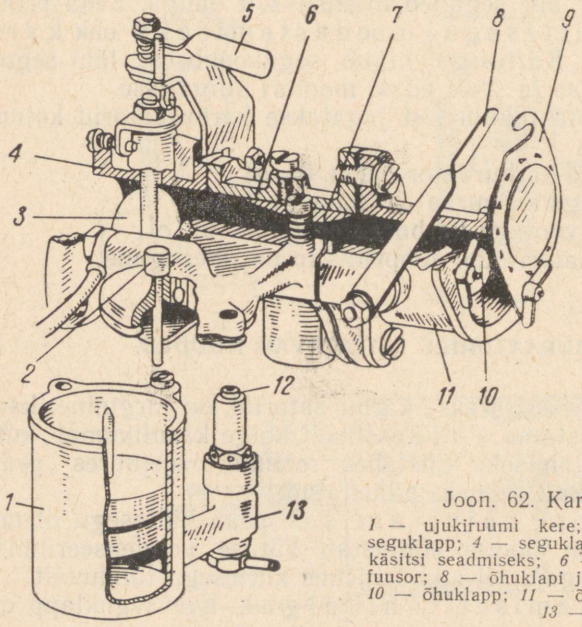
vähe avatud, on küttesegu moodustamise tingimused halvad. Samuti on mootor vähe soojenenud, mis põhjustab kütuse osalist kondenseerumist küttesegust ning küttesegu märgatavat lahjenemist. Sellise töörežiimi juures tuleb valmistada rikast segu.

Mootori töötamisel koormusega peab seguklapp olema avatud seda rohkem, mida suurem on mootori koormus. Seguklapi suuremal avamisel muutuvad küttesegu moodustamise tingimused paremaks ning mootori temperatuur tõuseb kiiresti. Kõrgema ökonoomsuse saavutamiseks peab karburaatoris valmistatav küttesegu vastavalt seguklapi avanemisele järk-järgult lahjenema.

Mootori töötamisel nimivõimsusega (märgitud mootori sildil ja passis) peab küttesegu olema kergelt lahjendatud.

Mootori töötamisel maksimaalse võimsusega on tarvis rikastatud küttesegu.

Elementaarne karburaator ei suuda täita kõiki neid nõudeid. Seguklappi rohkem avades suureneb hõrendusaste segukoonuses ning pihustist väljuva kütuse hulk suureneb. Samuti suureneb ka difuusorit läbiv õhuhulk, kuid see suurenemine on kütusehulga suurenemisega võrreldes väiksem. Järelikult seguklapi avamisel küttesegu järk-järgult rikastub. Seguklapi järkjärgulisel sulgemisel küttesegu aga lahjeneb.



Joon. 62. Karburaator K-13:

1 — ujukiruumi kere; *2* — ujuki uputaja; *3* — seguklapp; *4* — seguklapi toru; *5* — kang seguklapi käsitsi seadmiseks; *6* — segukambri kere; *7* — difuusor; *8* — õhuklapi juhtkang; *9* — õhutoru kaas; *10* — õhuklapp; *11* — õhutoru; *12* — tühikäigudüüs; *13* — peadüüs.

Seega valmistab elementaarne karburaator mootori erinevate töörežiimide juures sellise koostisega küttesegu, mis on vastupidine nõutavale.

Mootoritel kasutatavad karburaatorid on varustatud lisaseadmetega, mis kindlustavad mootori töörežiimile vastava küttesegu moodustamise. Küttesegu koosseisu muutmist nende seadmete abil nimetatakse küttesegu kompenseerimiseks.

§ 5. KARBURAATOR K-13.

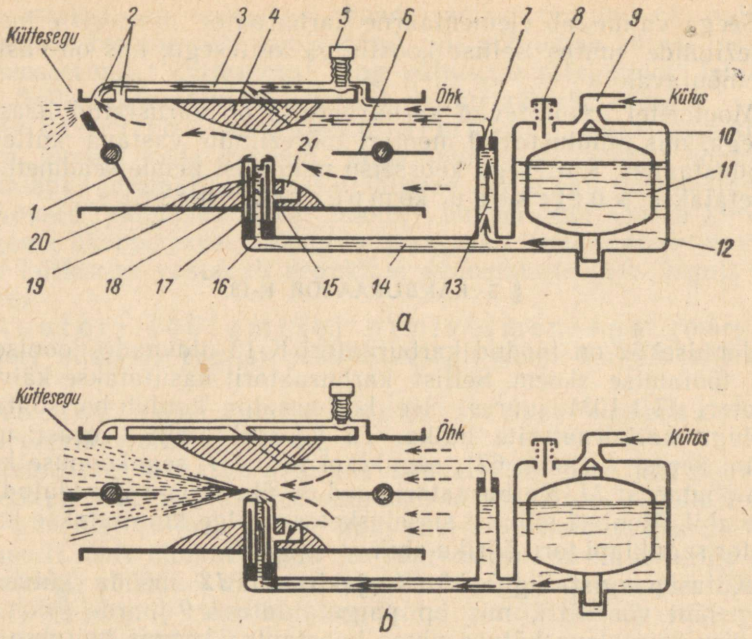
Joonisel 62 on toodud karburaatori K-13 üldvaade, joonisel 63 aga töötamise skeem. Sellist karburaatorit kasutatakse käivitusmootori ПД-10М juures. See karburaator kuulub horisontaalse vooluga karburaatorite hulka. Ta koosneb neljast osast: ujukiruumi kerest *1* (joon. 62), seguklapi torust *4*, segukoonuse kerest *6* ja õhutorust *11*. Karburaatori osad on üksteisega ühendatud kruvide abil. Mootori silindri sisselasketoru külge kinnitatakse karburaator seguklapi toru ääriku abil.

Kütusepaagist liigub kütus ujukiruumi *12* mööda kütusetoru ning läbi võrkfiltri, mis on paigutatud ava *9* juurde (joon. 63). Ujukiruumis oleva kütuse nivoo konstantne kõrgus hoitakse messingplekist ujuki *11* ja nõelklapi *10* abil, mis ulatub läbi ujuki seinte ning on nende külge kinni joodetud. Nõela alumine ots liigub vabalt ujukiruumi põhjas olevas spetsiaalses süvendis. Ujukiruumi välisseina kõrval asub tühikäigudüüs *12* (joon. 62) ja peadüüs *13*.

Tühikäigudüüs *7* (joon. 63) on ühendatud kanali *3* abil seguklapi *1* taguse ruumiga. Kütus liigub sellesse düüsi mööda kanalit *13*.

Pihusti koosneb kerest, millesse keeratakse toru *18* koos selles oleva peadüüsiga *16*. Toru ülaosa külgseinas on väike ava — õhudüüs *19*. Pihusti kuppel *20* keeratakse kerele ning surutakse sellega pihusti toru tihedasti vastu pihusti keret. Kupli ja pihusti toru vaheline ringõnar on kübaras oleva kuue ava *15* abil ühendatud õhukanaliga *21*. Toru *18* ülemine ots on läbi pihustikübaras *20* oleva ava viidud difuusori *4* kõige kitsamasse kohta. Kütus liigub ujukiruumist pihustitorusse mööda kanalit *14* ning läbi düüsi *16*.

Torusse *4* paigutatud seguklapp *3* (joon. 62) on kinnitatud teljele, mille ühes otsas on kang *5*. Selle kangi abil saab seguklapi asendit käsitsi reguleerida. Seguklapi telje teine ots on aga ühendatud mootori pöörete arvu regulaatoriga, mis automaatselt juhib seguklappi. Seguklapi abil saab muuta silindrisse sattuva küttesegu hulka. Kui kangi *5* pöörata vastupäeva, siis vähendab seguklapp küttesegu läbilaskeava ning silindrisse voolab vähem kütte-



Joon. 63. Karburaatori K-13 töötamise skeem:

a — tühikäigul; *b* — täiskoormusega; *1* — seguklapp; *2* — avad; *3* — tühikäigukanal; *4* — difuusor; *5* — tühikäigukruvi; *6* — õhuklapp; *7* — tühikäigudüüs; *8* — ujuki uputusvarras; *9* — ava; *10* — nõelklapp; *11* — ujuk; *12* — ujukiruum; *13* ja *14* — kanalid; *15* — õhuavad; *16* — peadüüs; *17* — pihusti kere; *18* — pihusti toru; *19* — õhudüüs; *20* — pihusti kuppel; *21* — õhukanal.

segu. Kui aga kangi *5* pöörata päripäeva, siis seguklapp avaneb rohkem ning laseb silindrisse rohkem küttesegu.

Õhuklapi *10* asendit reguleeritakse käsitsi kangi *8* abil, mis on kinnitatud klapi telje ühele otsale. Õhuklapi avamiseks tuleb kangi pöörata päripäeva, klapi sulgemiseks aga vastupäeva. Õhuklapp suletakse täielikult ainult mootori käivitamisel. Mootori kõigi teiste töörežiimide korral peab õhuklapp olema täielikult avatud.

Õhutoru kaas *9* kaitseb karburaatorit välise tolmu ja muda eest siis, kui mootor ei tööta. Kaas kinnitatakse õhutoru äärikule kahe liblikmutriga varustatud poldiga. Enne mootori käivitamist keeratakse mõlemat liblikmutrit 1—2 pööret ning pööratakse siis õhutoru kaas kõrvale nii, et õhutoru ava täielikult vabaneks.

K ü l m a m o o t o r i k ä i v i t a m i s e l kasutatakse rikastatud küttesegu. Selle küttesegu moodustamiseks kasutatakse ujuki uputusvarrast *8* (joon. 63) ja õhuklappi *6*.

Ujuki uputusvarda *8* ülaosas on vajutamiseks vastav nupp. Uputusvarras on paigutatud ujukiruumi kaanes olevasse avasse.

Uputusvarrast takistab ujukiruumi vajumast vedru, mille üks ots toetub ujukiruumi kaanele, teine aga vajutusnupule.

Uputusvarda ava on samaaegselt ka ujukiruumi ja välisõhu rõhu võrdsustamisavaks (vt. joon. 60, *13*).

Enne väntvõlli pööramist käivitamisel suletakse täielikult õhuklapp *6*, seguklapp *1* aga avatakse üsna vähe. Edasi surutakse uputusvardale *8* ning uputatakse selliselt ujuk *11* ujukiruumi kütusesse. Koos ujukiga liigub alla nõelklapp *10*. Läbi avanenud sissevooluava *9* voolab kütus ujukiruumi ning tõstab selles oleva kütusenivoo normaalsest kõrgemale. Kuna pihustitoru *18* on peadüüsi 16 ja kanali 14 kaudu ühendatud ujukiruumiga, siis hakkab nüüd pihusti otsast kütust segukoonusesse voolama.

Suletud õhuklapp takistab õhu vaba juurdepääsu segukoonusesse. Seepärast tekib väntvõlli pööramisel segukoonuses ja kanalis *3* tugev hõrendus. Selle hõrenduse mõjul hakkab pihustist *18* ja tühikäigudüüsist *7* voolama kütus, mis olemasoleva õhuga moodustab rikastatud küttesegu. Täiendavalt rikastab küttesegu ujuki uputamisel segukoonusesse jäänud kütusevaru intensiivne aurustumine suure hõrenduse mõjul.

Kui mootor juba töötab, siis avatakse õhuklapp.

Mootori töötamisel t ü h i k ä i g u l (joon. 63, *a*) on seguklapp peaaegu täielikult suletud. Seetõttu on difuusoris ja segukoonuses tekkiv hõrendus üsna väike, läbi peadüüsi aga kütust segukoonusesse ei voola ning segukoonuses küttesegu ei moodustu. Seguklapi taga tekib samal ajal suur hõrendus, mis kandub ava *2* ja kanali *3* kaudu tühikäigudüüsile *7*. Tühikäigudüüsi ja ujukiruumi rõhkude vahe mõjul hakkab kütus voolama läbi düüsi *7* ja mööda kanalit *3*, kus ta seguneb õhutorust tuleva õhuga. Kütusetilgakesed ja õhk moodustavad emulsiooni, mis imetakse seguklapitagusesse ruumi. Seguklapi ja toru seina vahele jääb kitsas pilu, millest õhk suure kiirusega liigub seguklapitagusesse ruumi. Selles õhuvoolus pihustub ning aurustub avast *2* väljuv kütuse emulsioon ning, segunedes samal ajal õhuga, moodustab küttesegu.

Mootori töötamisel tühikäigul reguleeritakse küttesegu koossеisu kruvi *5* abil. Kruvi *5* keeramisel kanalisse *3* pääseb sinna õhutorust vähem õhku ning küttesegu rikastub. Kui aga kruvi *5* kanalist *3* välja keerata, siis pääseb õhku kanalisse rohkem ning küttesegu lahjeneb.

Kui mootor töötab k o o r m u s e g a, siis avatakse seguklapp seda rohkem, mida suurem on koormus. Vastavalt seguklapi avanemisega hõrendus kanalis *3* väheneb, difuusoris *4* aga suureneb. Seepärast lülitub tühikäigudüüs järk-järgult välja, peadüüs aga hakkab samal ajal tööle. Selleks et vältida küttesegu lahjenemist seguklapi avanemismomendil, kui hõrendus difuusoris on väike, on seguklapil kanali *3* väljumisava juures jämendus, mille mõjul ava *2* juures säilib hõrendus seni, kuni hakkab tööle peadüüs. Mootori

töötamisel koormusega kindlustab küttesegu moodustamist ainult peadüüs.

Segukoonuses tekkiva hõrenduse mõjul liigub kütus ujukiruumist *12* mööda kanalit *14* peadüüsi *16*, sealt pihustitorusse *18* ja selle otsast välja segukoonusesse. Väljunud kütus moodustab koos difuusorist tuleva õhuga küttesegu. Koos väljavoolava kütusega imetakse läbi õhudüüsi *19* õhku pihustit *18* ümbritsevast ringõnarast, mis on kanali *21* ja kuue pihusti kübaras oleva ava *15* abil ühendatud õhutoruga. Selle tulemusena hõrendus pihustis muutub väiksemaks kui difuusoris ning läbi peadüüsi voolav kütusehulk väheneb.

Seguklapi edasisel avamisel ning hõrenduse suurendamisel difuusoris suureneb peadüüsi poolt antava kütuse hulk. Samal ajal liigub läbi ava *19* pihustisse palju õhku. See õhk vähendab hõrendust pihustis ning pidurdab seega kütuse liikumist läbi peadüüsi. Selle tulemusena erineb rõhk pihustis rõhust difuusoris just sellisel määral, mis hoiab küttesegu koostise lähedase normaalsele. Niisugune olukord tekib seguklapi kuitahes suure ava korral. Sellist küttesegu koostise hoidmise meetodit nimetatakse küttesegu kompenseerimiseks hõrenduse muutmisega düüsi juures.

Kordamisküsimusi.

1. Mis ülesanne on filter-sadestil? Kuidas töötab filter-sadesti?
2. Kuidas moodustatakse küttesegu elementaarses karburaatoris?
3. Millise koosseisuga peab olema küttesegu mootori ühe või teise töörežiimi juures?
4. Kuidas on ehitatud karburaator K-13? Kuidas see karburaator töötab?

Praktilised tööd.

1. Karburaatormootori toitesüsteemiga tutvumine. Selleks:

a) kasutades vastavat tabelit, leida toitesüsteemi kuuluvad osad, teha kindlaks nende ülesanded ja omavaheline seos;

b) joonistada üles toitesüsteemi seadmete asetus, näidata nendes õhu, kütuse ja küttesegu liikumise tee.

2. Tutvuda karburaatori K-13 ehitusega, kasutades selleks õppekarburaatorit ja plakatit. Selleks:

a) leida karburaatoris kütuse ja õhu sissevoolukohad ning samuti küttesegu väljavoolukoht;

b) keerata kruvid lahti ning eemaldada õhutoru, seguklapi toru ja ujukiruum;

c) monteerida pihusti lahti;

d) tutvuda karburaatori ehitusega; leida peadüüs, õhudüüs ja tühikäigudüüs;

e) õppida tundma karburaatori tööd käivitamisel, koormusega töötamisel, maksimaalse koormusega töötamisel, tühikäigul; jälgida teed, mida mööda hõrendus levib sisselasketorust kuni ujukiruumini, jälgida kütuse teed, õhu teed ja küttesegu moodustamise protsessi;

f) monteerida karburaator kokku.

VIII peatükk.

ÕHUFILTRID JA PÖÖRETE ARVU REGULAATORID.

§ 1. ÕHUFILTRITE TÜÜBID.

Põllul töötavat traktorit ümbritseb terve tolmupilv, eriti kuiva ilmaga. Õhufiltri kupli kõrgusel (olenevalt traktori poolt tehtava töö iseloomust) tuleb 1 m^3 õhu kohta 0,1—1,5 g tolmu. 50—70% tolmust moodustavad väga kõva mineraali — kvartsi väikesed kristallikesed.

Kui silindritesse lasta puhastamata õhku, siis moodustab õhus sisalduv tolm määrdeõliga segunedes smirgelpasta, mis on silindri ja kolvirõngaste kiirendatud kulumise põhjuseks. Osa tolmu pestakse õlisse ning see langeb karterisse, sealt liiguvad aga tolmuosakesed mööda õlijuhtmeid õlitussüsteemi laiali. Koos määrdeõliga hõõrduvate pindade vahele sattunud tolmuosakesed põhjustavad ka nende mootoriosade kiirendatud kulumise.

On kindlaks tehtud, et töötamisel õhuga, mille 1 m^3 sisaldab 1,5 g tolmu, satub mootori Д-54 silindritesse ühe tunniga umbes 350 g tolmu.

Kõik see näitab, et mootori silindritesse minevat õhku on vaja puhastada. Õhu puhastamiseks on kõik traktorid varustatud õhufiltritega.

Tööprintsiibi järgi võib õhufiltrid jagada kolme rühma:

1) inertsi toimel töötavad filtrid;
2) filtreerivad filtrid ja
3) kombineeritud filtrid.

Kui mis tahes rühma kuuluvas filtris kasutatakse õhu puhastamisel õli, siis nimetatakse filtrit *märjaks õhufiltriks*, kui aga õhufilter töötab ilma õlita, siis nimetatakse sellist filtrit *kuivaks õhufiltriks*.

Inertsfiltrites puhastatakse õhku inertsjõudude toimel. Kuna tolmu- ja õhuosakeste kaalud on erinevad, siis ka nendele mõjuvad inertsjõud on erineva suurusega. Inertsfiltrid eraldavad hästi suhteliselt suuri tolmuosakesi, ei eralda aga hästi väikesi tolmuosakesi.

Filtreerivates filtrites puhastatakse õhk filtrielementidest läbimise ajal. Filtreerivad õhufiltrid puhastavad õhku ühtlaselt nii suurtest kui ka väikestest tolmuosakestest. Kuid filtreerivate filtrite elemendid ummistuvad kiiresti ning nende takistus läbivoolavale õhule selle tulemusena suureneb tugevasti.

Kombineeritud õhufiltrid kujutavad endast järjestikku ühendatud inerts- ja filtreerivaid filtreid. Selliseid filtreid kasutataksegi traktorimootorite juures.

§ 2. MOOTORITE Д-54 ja Д-40К ÕHUFILTRID.

Mootorites Д-54, Д-40К, Д-24 ja Д-14 kasutatakse ühesuguse tööprintsiibiga õhufiltreid, mis koosnevad kuivast ja märjast inertsfiltrist ja märjast filtreerivast filtrist.

Joonisel 64 on toodud mootori Д-54 õhufilter ja mootori Д-40К õhufiltri pea.

Mootori silindris imemistakti ajal tekkiva hõrenduse mõjul liigub välisõhk läbi juhtiva võrgu radiaalsete pilude tolmujuhtija *9* alusesse ruumi. Seejuures tekitavad radiaalsete pilude ülespainutatud servad *8* tugevad õhupöörised (õhk teeb toru *7* ülaosas 10 000—12 000 pöörist minutis).

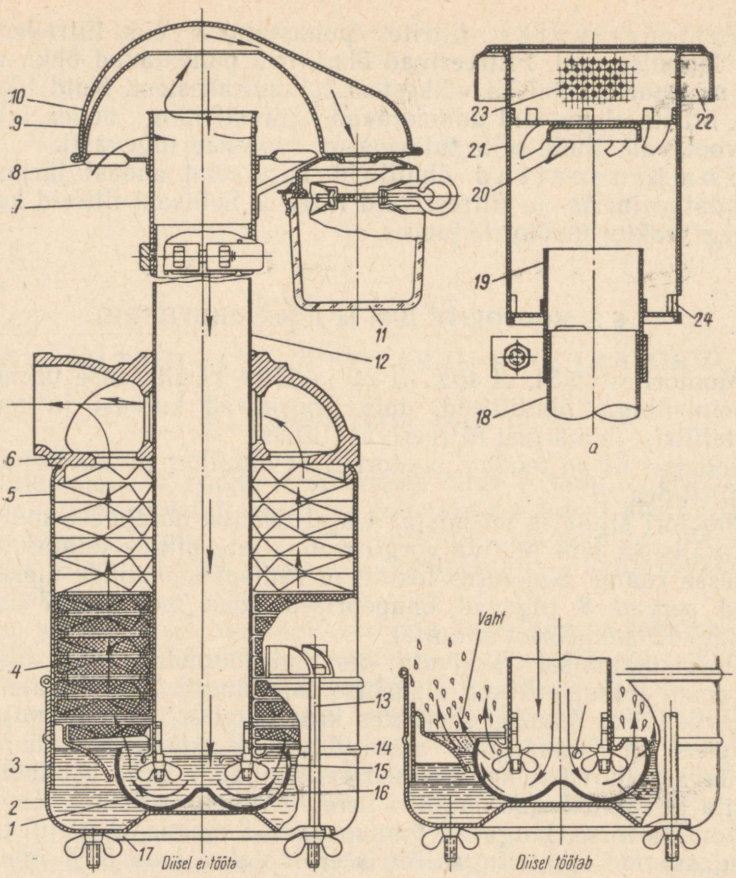
Pöörisliikumisel tekkivate kesktõukejõudude mõjul liiguvad suuremad tolmuosakesed sfäärilise tolmujuhtija *9* pinnale ning tõusevad üles, liikudes seejuures kruvijoont mööda. Tolmujuhtija keskosas on ümmargune aken. Õhust kesktõukejõudude mõjul eralduvad suured tolmuosakesed satuvad selle akna kaudu tolmujuhtija ja tsentrifugaalõhufiltri kere *10* vahelisse ruumi. Kaotanud siin oma kiiruse, langevad tolmuosakesed raskusjõu mõjul tolmukogujasse *11*. Tsentrifugaalfiltris eraldatakse kuni 50% õhus esinevast tolmust.

Läbinud esimese jämeda inertsfiltri, liigub õhk kesktoru *12* kaudu alla. Õhu hõõrdumise tõttu vastu toru *12* seina väheneb pöörisliikumise kiirus järk-järgult ja on toru alumise serva juures umbes 5000—6000 pööret minutis.

Mootori töötamise ajal põhja õlikausis *1* õli ei ole, sest kohe pärast diisli käivitamist tõrjub toru *12* mööda suunduv õhuvool kogu õli kausist välja.

Õhu pöörisliikumine kausis ning õhuvoolu suuna järsk muutumine põhjustab lehtris *3* oleva õli vahustumise. Osa õhku väljub kausist läbi väikeste avade *15* ning läbi ava *16* (selle ava kaudu voolab õli pärast mootori seiskamist kaussi tagasi), mis omakorda aitab kaasa õli vahustamisele.

Õhu liikumissuuna järsk muutumine üleminekul torust *12* kaussi *1* ning sealt edasiliikumine läbi vahustatud õli üles filtreerivatesse võrkudesse (inertspuhastus) soodustab tolmu eraldamist õhust. Tolmuosakesed kleepuvad kausi õlisele pinnale, seda pinda



Joon. 64. Mootori Д-54 õhufilter ja mootori Д-40К õhufiltri pea:
a — mootori Д-40К õhufiltri pea: *1* — filtri põhja ölikauss; *2* — filtri põhi; *3* — lehter; *4* — filtreerivad võrgud; *5* — õhufiltri kere; *6* — õhufiltri pea; *7* — tsentrifugaalõhufiltri toru; *8* — pööriseid tekitavad labad; *9* — tolmujuhtija; *10* — tsentrifugaalõhufiltri kere; *11* — tolmukoguja; *12* — õhufiltri toru; *13* — filtri põhja kinnituspoldid; *14* — õlitaseme ringvöö; *15* — õli vahustamisavad; *16* — ava filtri põhja kausis selle täitmiseks õliga pärast mootori seismajätmist; *17* — filtri kinnitusliist; *18* — õhufiltri toru; *19* — toru; *20* — pööriseid tekitavad labad; *21* — isepuhastuva kuivfiltri kere; *22* — kaas; *23* — õhu sisenemisavad; *24* — pilud.

mööda liiguvad nad koos õliosakestega ülespoole ning satuvad lehtrisse *3*, sealt aga filtri põhja *2*.

Läbi õlivahu liikuv õhk haarab endaga kaasa õliosakesi ning kannab need filtreerivasse elementi. See element kujutab endast toru *12* ümber olevaid lainjaid metallvõrke.

Neid võrke läbides puhastub õhk lõplikult temasse veel jäänud tolmuosakestest. Need tolmuosakesed takerduvad võrkude õlitatud

pindadele. Võrkudele sadestuvad õliosakesed aga koonduvad tilkadeks ning valguvad koos tolmuosakestega tagasi filtri põhja. Puhastatud õhk voolab filtrist selle peas *6* oleva toru kaudu sisselasketorusse ja sealt edasi mootori silindritesse.

Mootori Д-40К õhufilter töötab järgmiselt (joon. 64, *a*). Sisseimemistakti ajal imetakse tekkiva hõrenduse mõjul välisõhust õhku läbi avade *23* isepuhastuva kuivfiltri *21* keresse (kuiv inertspuhastus). Sisseimemisel läbib õhk labade *20* vahelised pilud, mis tekitavad õhus pööriseid. Pöörisliikumisel tekkivate kesktõukejõudude mõjul heidetakse õhuosakestest raskemad tolmuosakesed vastu filtri keret ning läbi avade *24* filtri kerest välja. Kuivfilter eraldab õhust kõige raskemad tolmuosakesed. Kuivfiltrist siirdub õhk läbi toru *19* õhufiltri torusse *18*. Õhu edasine puhastamine toimub niisamuti kui mootori Д-54 õhufiltris.

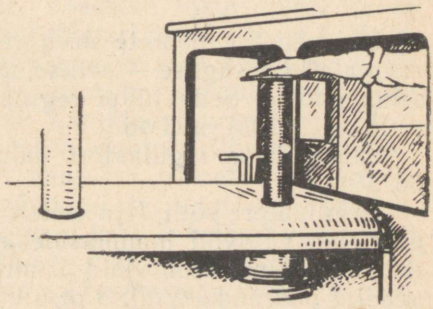
§ 3. ÕHUFILTRITE HOOLDAMINE.

Mootori Д-54 õhufiltrite hooldamine seisneb tolmu eemaldamises tolmukogujast, filtri põhjas oleva õli vahetamises, filtreerivate elementide puhastamises ja filtri kõigi ühenduste hermeetilisuse hoidmises.

Tolmukoguja tuleb lahti monteerida ja tühjendada, kui tolmu on sinna kogunenud $^1/_3$ koguja ruumalast.

Filtri põhjas asuva õli seisukorda on tarvis kontrollida igas vahetuses ja vajaduse korral ka vahetada. Vahetamiseks tuleb filtri põhi lahti võtta. Selleks on tarvis lahti keerata põhja kinnituspoltide liblikmutrid. Eraldatud põhjast eemaldatakse saastunud õli ja pestakse siis põhi petrooleumi või diislikütusega puhtaks. Pestud põhi täidetakse settinud ja filtreeritud diisliõliga. Õli tuleb valada kuni õlitaseme ringvööni *14* (joon. 64), mis on stantsitud filtri põhjale.

Mootori õhutorude hermeetilisust kontrollitakse igas vahetuses. Kontrollimisel peab mootor töötama keskmise pöörete arvuga. Kontrollimiseks eemaldatakse õhu tsentrifugaalfilter (joon. 65) ning suletakse õhutihedalt filtri õhutoru. Kui ühenduskohad on hermeetilised, siis jääb mootor kohe seisma. Kui mootor aga kohe ei peatu, siis on õhusüsteemis kusagil hermeetilisus rikutud.



Joon. 65. Mootori Д-54 õhusüsteemi hermeetilisuse kontrollimine.

Pärast õhufiltri lahtimonteerimist pestakse filtreerivad ele-

mendid diislikütuses või petrooleumis puhtaks. Elementide pesemise sagedus on kindlaks määratud filtrite tehnilise hooldamise eeskirjades.

§ 4. PÖÖRETE ARVU REGULAATORITE ÜLESANNE. REGULAATORITE TÜÜBID.

Mitmesuguste põllumajanduslike tööde tegemisel muutub traktori koormus pidevalt. Kui sellise töörežiimi juures anda mootori silindritesse kogu aeg kütust ühtlaselt, siis koormuse suurenemisel väntvõlli pöörlemiskiirus väheneb, koormuse vähenemisel aga vastavalt suureneb. Mootori väntvõlli pöörete arvu muutumine põhjustab aga traktori liikumiskiiruse muutumise. Viimane aga mõjub traktoriga ühendatud põllumajandusmasinate või teiste seadmete töö kvaliteedile. Selleks et hoida traktori kiirust antud käigu juures konstantsena, on tarvis mootori väntvõlli pöörlemiskiirus hoida muutmatuna. Seda saavutatakse silindritesse juhitava kütusehulga või küttesegu hulga muutmisega. Koormuse suurenemisel tuleb silindritesse anda rohkem kütust, s. t. kõrgrõhupumba reguleerimislatti tuleb liigutada edasi (diiselmootorites) või siis avada rohkem seguklappi (karburaatormootorites). Koormuse vähenemisel tuleb kütuse või küttesegu hulka vähendada, selleks tuleb reguleerimislatti lükata tagasi või sulgeda veidi seguklappi.

Traktorimootorites toimub kõrgrõhupumba reguleerimislati ja seguklapi reguleerimine (vastavalt mootori koormuse muutumisele) automaatselt spetsiaalse seadme — pöörete arvu regulaatori abil.

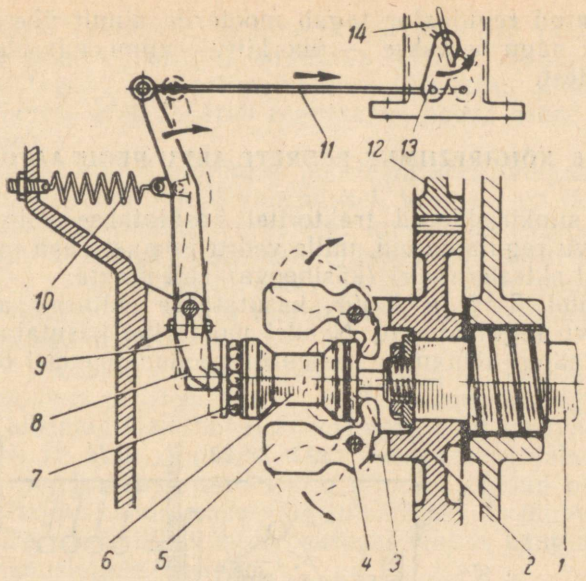
Kodumaistel traktoritel kasutatakse tsentrifugaalregulaatoreid. Töö iseloomu järgi jagatakse regulaatorid ü h e r e ž i i m s e t e k s regulaatoriteks ja k õ i g i r e ž i i m s e t e k s regulaatoriteks.

§ 5. ÜHEREŽIIMNE PÖÖRETE ARVU REGULAATOR.

Üherežiimne pöörete arvu regulaator hoiab väntvõlli pöörete arvu alati ühesuguse — sellise, mis vastab mootori kõige ökonoomsemale tööle. Seda tüüpi regulaatoreid kasutatakse käivitusmootorites ПД-10М ja П-46.

Üherežiimse regulaatori töötamise skeem on toodud joonisel 66.

Regulaatori võlli *1* ja sellele kinnitatud hammasratta *2* paneb pöörlema väntvõll hammasülekande abil. Hammasratta väljaulatistele on kinnitatud vihid *5*, mis võivad väikese nurga võrra telgedel *4* pöörduda. Võlli *8* otsale *1* asetatud muhv *6* võib piki võlli otsa vabalt edasi-tagasi liikuda. Muhvi *6* ühe otsa vastu surub regulaatori hoova *9* ots. Regulaatori hoova *9* ja muhvi *6* otsa vahele on paigutatud kuullaager *7*. Regulaatori hoova otsa surub vastu



Joon. 66. Üherežiimse pöörete arvu regulaatori töötamise skeem:

1 — regulaatori võll; *2* — regulaatori hammasratas; *3* — väljaulatis; *4* — vihi telg; *5* — viht; *6* — muhv; *7* — kuullaager; *8* — võlli ots; *9* — regulaatori hoob; *10* — vedru; *11* — varras; *12* — vedav hammasratas; *13* — seguklapi pide; *14* — seguklapp.

kuullaagrit regulaatori vedru *10*. Regulaatori hoova teine ots on varda *11* ja seguklapi pideme *13* abil ühendatud seguklapiga *14*.

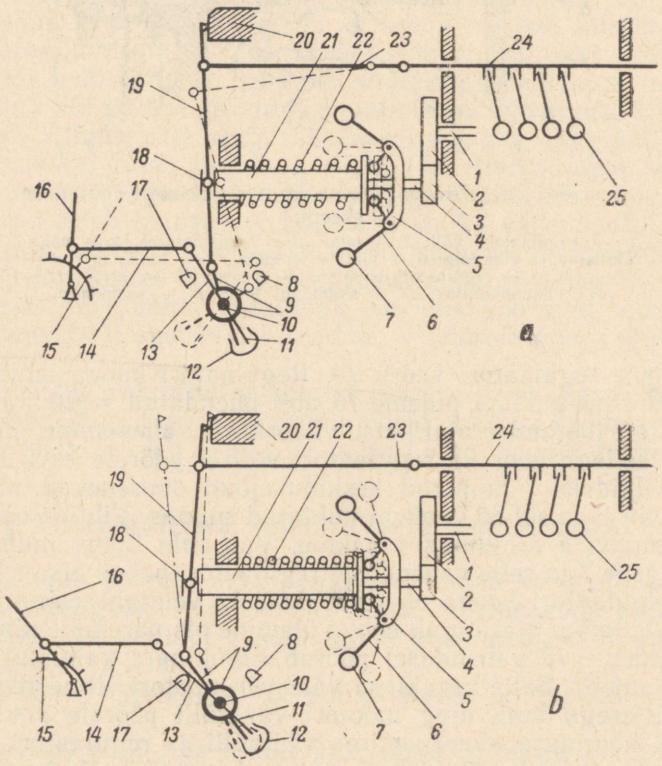
Mootori töötamise ajal kutsub koormuse vähenemine esile väntvõlli ja sellega koos ka regulaatori võlli *1* pöörete arvu suurenemise. Vihtidele *5* mõjuvad kesktõukejõud suurenevad ning nad pöörduvad joonisel 66 noolega näidatud suunas. Vihtide ninad lükkavad muhvi *6* seejuures vasakule. Vasakule liikuv muhv surub kuullaagrile *7* ja selle vahendusel regulaatori hoova otsale *9*. Muhv surub regulaatori hoova otsa vasakule ja venitab seejuures välja vedru *10*. Samal ajal liigub hoova ülemine ots paremale ning varda *11* ja pideme *13* vahendusel pöörab seguklappi vajalikul määral tagasi (suleb). Selle tagajärjel väheneb mootori silindritesse voolava küttesegu hulk ning mootori väntvõlli pöörete arv langeb. Mootori koormuse suurenemisel väntvõlli ja regulaatori võlli *1* pöörete arv langeb, vihtidele *5* mõjuvad kesktõukejõud vähenevad ning nad lähevad koomale. Vedru *10* aga nihutab regulaatori hooba *9* ja koos sellega muhvi *6* ning varrast *11* eelmisega võrreldes vastupidises suunas. Varras *11* pöörab pideme *13* kaudu seguklapi *14* rohkem lahti. Selle tagajärjel pääseb silindritesse rohkem küttesegu ning mootori pöörete arv suureneb.

Kirjeldatud regulaator tagab mootorile ainult ühe pöörlemiskiiruse ehk nagu öeldakse — ühe kiirusrežiimi, mis oleneb vedru *10* omadustest.

§ 6. KÕIGIREŽIIMNE PÖÖRETE ARVU REGULAATOR.

Kõigil siinkirjeldatud traktoritel kasutatakse kõigirežiimseid pöörete arvu regulaatoreid, mille vedru pingust saab mootori töötamise ajal aktseleraatori (käsihoova) abil muuta.

Mootoritel Д-54 ja Д-40К kasutatakse ehituselt analoogilisi pöörete arvu regulaatoreid. Nendel mootoritel kasutatava pöörete arvu regulaatori töötamise skeem on toodud joonisel 67.



Joon. 67. Mootorite Д-54 ja Д-40К pöörete arvu regulaatori töötamise skeem:
1 — kõrgrõhupumba nukkvõll; *2* — nukkvõlli hammasratas; *3* — regulaatori võlli hammasratas; *4* — regulaatori võll; *5* — ristmik; *6* — vihi kang; *7* — regulaatori viht; *8* ja *17* — tugi; *9* — kronstein; *10* — võll; *11* — vedaja; *12* — vedru; *13* — regulaatori kang; *14* — varras; *15* — sektor; *16* — aktseleraator (käsihoob); *18* — kahvli sõrm; *19* — kahvel; *20*— rikastaja prisma; *21* — muhv; *22* — regulaatori vedru; *23* — kõrgrõhupumba hammaslati ühendusvarras; *24* — kõrgrõhupumba hammaslatt; *25* — plunžer.

Kui istuva traktoristi ees olev aktseleraator *16* (kujutatud joonisel 67, *a* pideva joonega) kinnitada sektoril *15* mingisse asendisse, siis tagab regulaator mootori töötamise kindla pöörete arvuga. Pöörete arvu määrab regulaatori hoova asendiga vedrule antud pingus.

Regulaatori võll *4* pannakse pöörlema kõrgrõhupumba võlli *1* poolt hammasrataste *2* ja *3* vahendusel. Võllile *4* on jäigalt kinnitatud ristmik *5*. Ristmiku avadesse on kinnitatud vihtide *7* kangide *6* teljed. Vihtide kangide lühemate õlgade otsad suruvad muhvi *21* otsale. Muhv *21* võib libiseda piki regulaatori võlli. Vedru *22* surub muhvi ristmiku poole. Vedru toetub ühe otsaga regulaatori kerele, teise otsaga aga muhvile.

Mootori töötamise ajal püüavad vihid *7* kesktõukejõudude mõjul eemalduda pöörlemisteljest. Selle tulemusena aga lükkavad kangide *6* lühemad õlad muhvi *21* vasakule ning suruvad seejuures kokku vedru *22*. Mootori pöörete arvu vähenemisel väheneb vihtide mõju muhvile. Kokkusurutud vedru *22* elastsusjõud osutub nüüd vihtide inertsjõust suuremaks ning tulemuseks on muhvi liikumine paremale. Paremale liikuv muhv, surudes vihtide kangidele, lükkab vihid pöörlemisteljele lähemale.

Muhvi väljalõikesse on paigutatud kangi *19* sõrm *18*. Kangi ülemine ots on šarniirselt ühendatud kõrgrõhupumba hammaslati *24* vardaga *23*. Muhvi liikumisel hakkab järelikult liikuma ka hoob *19*, pöörates varda *23* ja hammaslati *24* kaudu plunžreid kõrgrõhupumba hülssides ning muutes sellega pihustitesse juhitava kütuse hulka vastavalt mootori töörežiimile. Kui hammaslatt nihkub vasakule, siis silindritesse antava kütuse hulk väheneb, kui hammaslatt aga nihkub paremale, siis kütusehulk suureneb.

Selleks et suurendada diisli pöörete arvu, on tarvis vedru *22* tugevamini kokku suruda. Diisli pöörete arvu vähendamiseks on tarvis vedru pingust vastavalt vähendada. Vedru surve vajalikuks muutmiseks tuleb aktseleraator *16* viia vastavasse asendisse.

Aktseleraator *16* on ühendatud pöörete arvu regulaatoriga järgmiselt. Varras *14* on šarniirselt ühendatud kangiga *13*, mis on kinnitatud regulaatori alumises osas oleva võlli *10* regulaatori kerest väljaulatuva otsa külge. Sellele võllile (regulaatori kere sees) on jäigalt kinnitatud vedaja *11*. Samale võllile on vabalt paigutatud veel kronstein *9*. Vedru *12* surub kronsteini ja vedaja tihedasti teineteise vastu. Kronstein on šarniirselt ühendatud kangi *19* alumise otsaga.

Kui aktseleraator on äärmises vasakpoolses asendis (asend on joonisel 67, *b* kujutatud pideva joonega), siis toetub kang *13* tõkkele *17*, kahvli ülaosas olev reguleerimiskruvi asub prisma *20* tahu ülemisel äärel ning täielikult koormatud diisel töötab normaalse pöörete arvuga. Kõrgrõhupump annab silindritesse režiimile vastava kütusehulga.

Kui mootor on üle koormatud, siis väntvõlli pöörete arv langeb,

vihid lähenevad pöörlemisteljele ning vedru *22* surub muhvi ja kangi *19* veel enam paremale. Kangi *19* liikumist takistab aga kronstein *9*, mida omakorda hoiab paigal vedru *12* elastsusjõud. Kui vedru *22* mõju osutub suuremaks vedru *12* mõjust, siis hakkab kronstein pöörduma päripäeva. Seejuures hakkab koos kronsteiniga liikuma mööda ringjoont ka kangi *19* alumine ots. Kangi ülaotsas olev reguleerimiskruvi aga libiseb samal ajal rikastaja prisma kaldpinnalist osa mööda üles ning samal ajal ka paremale. Koos kangi ülemise otsaga nihkub paremale ka varras ja sellega ühendatud hammaslatt. Selle tulemusena suureneb silindritesse antav kütuse hulk, samuti väntvõllile mõjuv jõud ning võlli pöörete arv. (Kangi kirjeldatud asend on joonisel 67, *b* märgitud parempoolse punktiirjoonega.)

Kirjeldatud seadet, mille abil automaatselt suurendatakse kütuse andmist silindritesse mootori ülekoormamisel, nimetatakse korrektoriks.

Mootori koormuse vähenemisel väntvõlli ja regulaatori võlli *4* pöörete arv suureneb, vihid eemalduvad pöörlemisteljest, muhv ja kang *19* liiguvad vasakule. Koos nendega nihkub vasakule ka kõrgrõhupumba hammaslatt ning silindritesse antava kütuse hulk väheneb. Selle tagajärjel väheneb mootori pöörete arv kuni normaalseni. Kui mootor töötab ilma koormuseta, võtavad kang *19*, muhv ja hammaslatt äärmise vasakpoolse asendi ning kõrgrõhupumba poolt silindritesse antav kütusehulk muutub minimaalseks (selline kangi asend on joonisel 67, *b* kujutatud vasakpoolse punktiirjoonega).

Regulaatori seadmine mistahes teisele väntvõlli pöörete arvule (vahemikus minimaalsetest pööretest maksimaalseteni) toimub aktseleraatori pööramisega äärmisest vasakpoolsest asendist paremale. Käsihoova pööramisel pöörab varras *14* kangi *13* abil võlli *10* ja koos sellega vedajat *11* ning kronsteini *9* päripäeva. Seejuures liigub muhv paremale ning vedru *22* pingus väheneb. Nüüd peavad vihid vedrude elastsusjõudude võrdsustamiseks eemalduma pöörlemisteljest vähem kui varem. See aga tähendab, et väntvõll peab pöörlema väiksema kiirusega.

Mida rohkem lükata aktseleraatorit ja järelikult ka muhvi paremale, seda väiksemale pöörete arvule häälestatakse regulaator.

Silindritesse kütuse andmise täielikuks katkestamiseks tuleb hammaslatt viia äärmisse vasakpoolsesse asendisse. Selleks tuleb aktseleraator viia äärmisse parempoolsesse asendisse, kuni hoova *13* toetumiseni tõkkele *8* (joonisel 67, *a* on seadmete kirjeldatud asend märgitud punktiirjoonega).

Kordamisküsimusi.

1. Nimetage õhufiltrite tüüpe.
2. Kuidas on ehitatud mootori Д-54 õhufilter? Kuidas see filter töötab?
3. Kuidas töötab mootori Д-40К õhufilter?
4. Milles seisneb õhufiltri hooldamine?
5. Milline ülesanne on pöörete arvu regulaatoril?
6. Kuidas töötab ühereżiimne pöörete arvu regulaator?
7. Kuidas töötab kõigireżiimne pöörete arvu regulaator?

Praktilised tööd.

1. Õhufiltrite hooldamine. Selleks:

a) võtta mootori Д-54 õhufiltri kinnitusklambrid lahti ning eemaldada õhufilter;

b) eemaldada tsentrifugaalfilter;

c) keerata hoidekruvi lahti ning eemaldada tolmukoguja; puhastada tolmukoguja, tolmujuhtija, tsentrifugaalfiltri kere ja keeriseid tekitavad labad tolmust;

d) keerata filtri põhja hoidvate poltide mutrid lahti, eemaldada põhja kinnitusliist ja põhi. Valada põhjast välja saastunud õli, pesta põhi diislikütusega puhtaks ja kuivatada;

e) eemaldada filtreerivad võrgud;

f) pesta võrgud diislikütuses puhtaks, puhastada filtri kere; tugevasti määrdunud kere pesta diislikütuses puhtaks;

g) asetada puhtakspestud filtreerivad võrgud oma endistele kohtadele tagasi;

h) enne tsentrifugaalfiltri kohaleasetamist kinnitada õhufilter mootori külge; ühendada õhutoru voolik õhufiltri peaga ning kinnitada tihendusrõngaga;

i) täita filtri põhi puhta õliga ning kinnitada see kohale;

j) käivitada mootor, reguleerida keskmised pöörded ning kontrollida õhusüsteemi hermeetilisust;

k) asetada tsentrifugaalfilter kohale ning kinnitada see hoiderõngaga.

IX peatükk.

JAHUTUSSÜSTEEM.

§ 1. JAHUTUSSÜSTEEMI ÜLESANNE.

Kütuse põlemisel eraldub silindris suurel hulgal soojust. Silindris olevate gaaside temperatuur tõuseb kuni 2500°-ni. Kuni 35% eralduvast soojusest muundub mootoris mehhaaniliseks tööks, umbes 40% soojusest aga kantakse töötanud gaaside poolt mootorit ümbritsevasse keskkonda. Ülejäänud soojushulk läheb aga mootori detailide kuumendamiseks. Kui seda soojust detailidelt kunstlikult ära ei juhita, siis ei saa mootor normaalselt töötada. Detailidelt soojuse ärajuhtimiseks varustatakse mootor jahutussüsteemiga.

Kasutatakse õhk- ja vedelikjahutust. Õhkjahutuse korral voolab silindri välisseinast mööda õhk, mis kannab soojuse ära. Et jahutuspinda suurendada, varustatakse silindrite välisseinad ja kaaned jahutusribidega. Õhkjahutussüsteem on ehituselt lihtne, vähendab mootori kaalu ning kergendab ekspluateerimist. Selle jahutussüsteemi põhiliseks puuduseks on mootori temperatuurirežiimi raske ja ebakindel reguleerimine mootori koormuse muutumisel.

Vedelikjahutuse korral kasutatakse jahutussüsteemis tavaliselt vett (vesijahutus).

Traktorimootorites kasutatakse vesijahutust. Mootoriploki ja plokikaane jahutussärgis liikuv vesi võtab mootoriplokilt ja selle kaanelt eralduva soojuse. Kuumenenud vesi aga voolab radiaatorisse ning annab seal soojuse ära ümbritsevale õhule.

Jahutussüsteemist oleneb suurel määral mootori normaalne töö. Kui jahutamine ei ole küllalt intensiivne, siis mootor kuumeneb üle. Mootori ülekuumenemine põhjustab määrdeõli vedeldumise, tahma tekkimise väntmehhanismi osadele ja õlitustingimuste halvenemise. Pikaajalise ülekuumenemise korral hakkab põlemiskambrisse kogunenud tahm hõõguma ning põhjustab kütuse enneaegse süttimise. Kõik see viib lõppude lõpuks kütuse- ja õlitarviduse suurenemisele, mootori osade kiiremale kulumisele ning moo-

tori võimsuse langemisele. Kui mootor jahtub üle, siis üks osa kütusest kondenseerub silindri seintel, peseb nendelt määrdeõli ning, valgudes karterisse, põhjustab seal oleva õli vedeldumise. Liiga külm vesi võtab silindri seintelt rohkem soojust kui vaja. Seetõttu väheneb soojushulk, mis muundub kasulikuks tööks, ning halvenevad kütuse põlemistingimused. Järelikult on mootori ülejahutamine kütuse ülekulu, mootori detailide kiire kulumise ja mootori võimsuse languse põhjuseks. Mootori normaalse töö korral peab jahutusvee temperatuur olema 70°—85°.

Kasutatakse kolme tüüpi vesijahutussüsteeme: termosifoonilist, kombineeritud ja sundtsirkulatsiooniga jahutussüsteemi.

Termosifoonilises jahutussüsteemis liigub vesi jahutussärgist radiaatorisse kuuma ja külma vee erikaalude erinevuse tõttu.

Kombineeritud jahutussüsteemis kiirendab jahutusvee tsirkulatsiooni pump, mis pumpab vett jahutussärgist radiaatorisse. Juhul kui pump langeb rivist välja, liigub jahutusvesi nii nagu termosifoonilises süsteemis.

Sundtsirkulatsiooniga jahutussüsteemis põhjustab jahutusvee tsirkulatsiooni pump, mis pumpab jahutusvett radiaatorist jahutussärki.

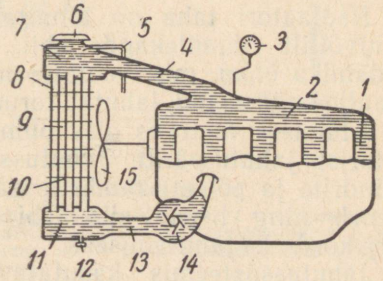
Kui jahutussüsteem on ühendatud välisõhuga, siis on tegemist avatud süsteemiga. Kui jahutussüsteemil ei ole ühendust välisõhuga, siis on tegemist suletud süsteemiga.

§ 2. SUNDTSIRKULATSIOONIGA VESIJAHUTUSSÜSTEEM.

Joonisel 68 on toodud mootoris Д-54 kasutatava sundtsirkulatsiooniga avatud vesijahutussüsteemi skeem.

Jahutussüsteemi põhilisteks osadeks on jahutussärgid *1* ja *2* mootoriplokis ja plokikaanes silindrite ning põlemiskambrite ümber, radiaator, ülemine veetoru *4* ja alumine *13,* mis ühendavad jahutussärki radiaatoriga, ventilaator *15,* mis jahutab õhuga radiaatorit, ning veepump *14.*

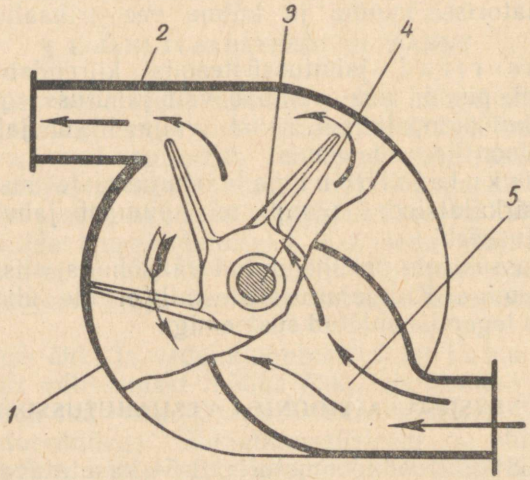
Radiaator koosneb ülemisest paagist *7* ja alumisest *11* ning



Joon. 68. Sundtsirkulatsiooniga vesijahutussüsteemi skeem:

1 — mootoriploki (silindrite) jahutussärgid; *2* — plokikaane jahutussärk; *3* — distantstermomeeter; *4* — ülemine veetoru; *5* — kontroll-ülevoolutoru; *6* — täitesuudme kork; *7* — radiaatori ülemine paak; *8* — südamiku messingtoru; *9* — radiaatori südamik; *10* — jahutusplaadid; *11* — radiaatori alumine paak; *12* — väljalaskeava kork; *13* — alumine veetoru; *14* — veepump; *15* — ventilaator.

nendevahelisest radiaatori südamikust *9*. Ülemise paagi peal on täitesuue, mis on suletud korgiga *6*. Välisõhuga ühendab jahutussüsteemi kontroll-ülevoolutoru *5*, mis väljub ülemise paagi tagaseinast. Vett saab jahutussüsteemist välja lasta radiaatori alumise paagi põhjas oleva ava kaudu. Väljalaskeava on suletud korgiga *12*. Südamik *9* koosneb suurest arvust peenikestest messingtorudest *8*, millede lahtised otsad ulatuvad radiaatori ülemisse ja alumisse paaki, ühendades neid omavahel. Jahutuspinna suurendamiseks on ülemise ja alumise paagi vahele paigutatud suur arv messingplaate *10*. Kõik messingtorud *8* läbivad neid plaate.



Joon. 69. Tsentrifugaalpumba töötamise skeem:
1 — pumba kere; *2* — vee äravoolu toru; *3* — pumba tiivik; *4* — pumba võll; *5* — vee juurdevoolu toru.

Vett kallatakse läbi radiaatori täitesuudme seni, kuni veetase ulatub kontroll-ülevoolutoruni. Sel juhul on kogu süsteem veega täidetud.

Radiaatori taha on kinnitatud ventilaator *15*, mis käitatakse väntvõllilt rihmülekande abil. Ventilaator imeb läbi radiaatori südamiku õhku, mis, voolates mööda messingtorude ja jahutusplaatide välisseinu, jahutab torudes tsirkuleerivat vett.

Alumises veetorus olev pump *14* pumpab jahutatud vett radiaatorist jahutussärki. Jahutussärki pumbatud jahe vesi uhub silindrite ja põlemiskambrite välisseinu, võtab neilt soojust, kuumeneb ning liigub siis läbi ülemise veetoru *4* radiaatorisse järjekordseks jahutamiseks.

Jahutussüsteemis kasutatava tsentrifugaalpumba töötamise

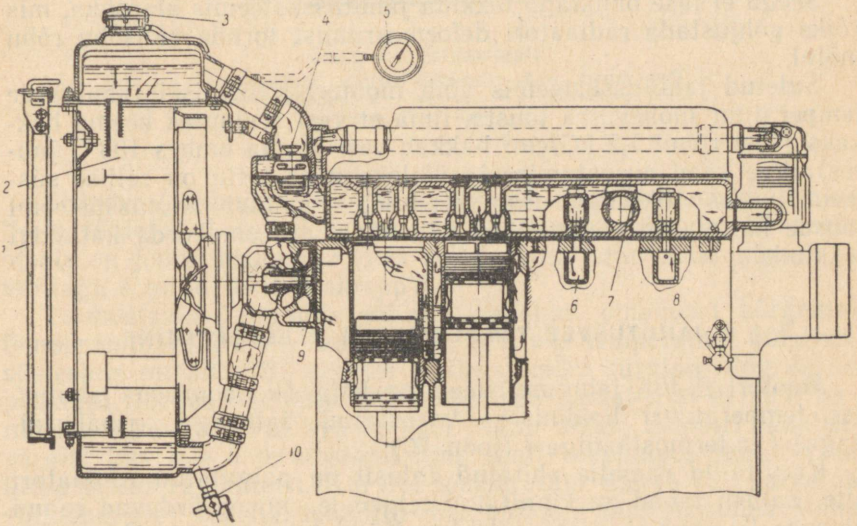
skeem on toodud joonisel 69. Radiaatori alumisest paagist voolab vesi mööda toru *5* pumba keres *1* pöörleva tiiviku *3* keskkohta. Pöörlev tiivik *3* paneb pöörlema pumpa tunginud vee, vee pöördliikumisel tekkiva kesktõukejõu mõjul surutakse vesi vastu pumbakeret *1* ja edasi äravoolutorusse *2* ning sealt jahutussärki. Pumba võlli piirkonnas tekkiv väike alarõhk soodustab vee voolamist pumpa. Tiivik *3* on paigutatud ventilaatoriga ühisele võllile *4* ning pöörleb järelikult koos ventilaatoriga.

Mootori Д-54 jahutussüsteemi on paigutatud distantstermomeeter *3* (joon. 68), mis näitab jahutusvee (kuuma vee) temperatuuri.

Mootoritel Д-40К ja Д-14 kasutatakse sundtsirkulatsiooniga suletud jahutussüsteemi (joon. 70). Kork *3* suleb õhutihedalt radiaatori täitesuudme. Täitesuudme korgis on kaks klappi — auruklapp (väljalaskeklapp) *7* ja õhuklapp (sisselaskeklapp) *8*. Auruklappi hoiab suletuna vedru *6*, õhuklappi aga vedru *9*.

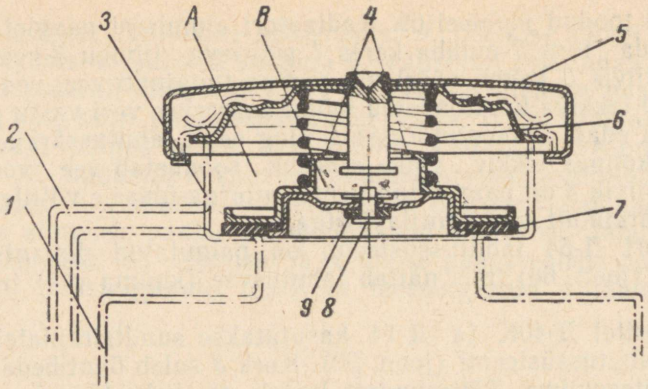
Kui rõhk radiaatori ülemises paagis ületab atmosfääri rõhu 0,2 kG/cm² võrra, siis surutakse vedru *6* ülesliikuva auruklapi *7* poolt kokku. Ruumi *A* kogunenud aur pääseb nüüd auru äravoolutoru *2* kaudu välja.

Mootori jahtumisel aur kondenseerub ning jahutussüsteemis tekib alarõhk. Kui rõhk jahutussüsteemis saab välisõhu rõhust 0,2



Joon. 70. Mootori Д-40К jahutussüsteem:

1 — radiaatori žalusii; *2* — radiaator; *3* — radiaatori täitesuudme kork; *4* — termostaat; *5* — distantstermomeeter; *6* — mootoriploki jahutussärk; *7* — plokikaane jahutussärk; *8* — mootoriplokist vee väljalaskmise kraan; *9* — veepump; *10* — jahutussüsteemist vee väljalaskmise kraan.



Joon. 71. Auru-õhuklapiga radiaatorikork:
A — ruum radiaatori täitesuudmes; *B* — ruum täitesuudme korgis; *1* — radiaatori ülemine paak; *2* — auru ärajuhtimistoru; *3* — radiaatori täitesuue; *4* — õhuavad; *5* — radiaatori täitesuudme kork; *6* — auruklapi vedru; *7* — auruklapp (väljalaskeklapp); *8* — õhuklapp (sisselaskeklapp); *9* — õhuklapi vedru.

kG/cm² võrra väiksemaks, avaneb õhuklapp *8* (vedru *9* elastsusjõud on selliselt valitud) ning välisõhk liigub mööda toru *2* ruumi *A*, sealt aga avade *4* ja õhuklapi kaudu radiaatori ülemisse paaki.

Seega ei lase õhuklapp tekkida jahutussüsteemis alarõhku, mis võiks põhjustada radiaatori deformeerumist torude välisõhu rõhu mõjul.

Suletud jahutussüsteemis võib mootori töötamisel jahutusvee temperatuur mõnevõrra tõusta, ilma et vesi seejuures keema hakkaks (sest rõhul 1,2 kG/cm² hakkab vesi keema umbes 108°C juures). Vee kaod aurustumise ja üleloksumise tõttu on sellise süsteemi juures väiksemad ning vett tuleb seepärast jahutussüsteemi juurde kallata harvemini. See vähendab aga omakorda katlakivi tekkimist.

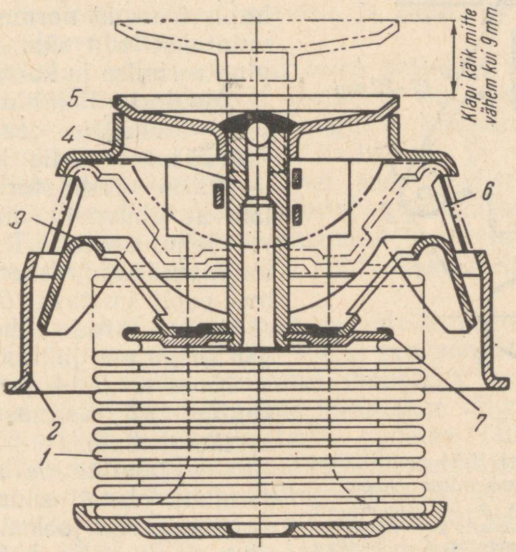
§ 3. JAHUTUSVEE TEMPERATUURI REGULEERIMINE.

Mootori Д-40К jahutussüsteem on kõige ökonoomsema jahutusvee temperatuuri hoidmiseks varustatud žalusiiga (ribakardinaga) *1* ja termostaadiga *4* (joon. 70).

Keevitatud raamile ehitatud žalusii on paigutatud radiaatori ette. Žalusii labad on kinnitatud telgedele, mis pöörduvad raami ülemise ja alumise liistu aukudes. Kõiki labasid võib üheaegselt pöörata ja kinnitada vajalikku asendisse. Labade pööramisega vähendatakse või suurendatakse radiaatori südamikku läbivat õhuvoolu ning seega muudetakse vee jahutamist süsteemis.

Jahutussüsteemi vee temperatuuri reguleeritakse automaatselt

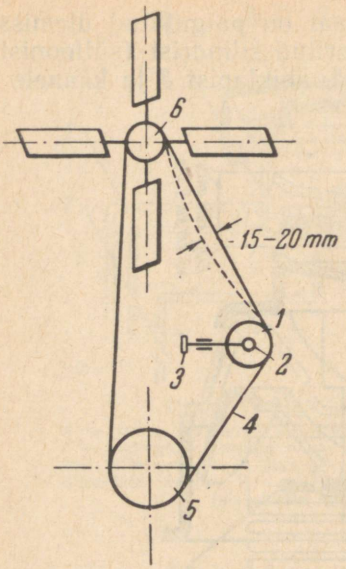
termostaadi (joon. 72) abil. Termostaat on paigutatud ülemisse veetorusse. Termostaat koosneb gofreeritud silindrist (sülfoonist) *1*, kerest *2* kahe avaga *6*, peaklapist *5*, abiklapist *3* ja kaanele *7* kinnitatud vardast *4*.



Joon. 72. Termostaat:
1 — gofreeritud silinder (sülfoon); *2* — termostaadi kere; *3* — abiklapp; *4* — varras; *5* — peaklapp; *6* — ava; *7* — kaas.

Silinder *1* valmistatakse õhukesest messingplekist ning on osaliselt täidetud kergesti aurustuva vedelikuga. Silindri ülemisele otsale on joodetud kaas *7* koos sellele kinnitatud abiklapiga *3* ja vardaga *4*, millel asub peaklapp *5*.

Termostaadi töötamine põhineb vedeliku omadusel kõrgemal temperatuuril kiiremini aurustuda. Kui vee temperatuur jahutussüsteemis on alla 70°, siis on sülfoon kokku surutud ning surub peaklapi tihedasti pesasse. Abiklapp aga samal ajal ei sule termostaadi keres olevat ava *6*. Vesi liigub nüüd mootori jahutussärgist läbi ava *6* termostaati ning sealt veepumpa, ilma et ta üldse läbiks radiaatorit. Kui vee temperatuur ületab 70°, aurustub sülfoonis olev vedelik, mistõttu rõhk sülfooni sees suureneb. Rõhu mõjul lõõtsakujuline gofreeritud silinder pikeneb ning kaas *7* koos vardaga *4* ja klappidega *3* ja *5* tõuseb üles. Seejuures avaneb peaklapp ning sulgub abiklapp. Abiklapp suleb termostaadi keres oleva ava *6*. Jahutussärgist tulev vesi läheb nüüd läbi termostaadi radiaatori ülemisse paaki. Peaklapp *5* avaneb täielikult, kui



Joon. 73. Mootori Д-54 ventilaatori rihma pingutusseadme skeem:
1 — pingutusrull; *2* — pingutusrulli telg; *3* — pingutuskruvi; *4* — rihm; *5* — väntvõllil olev rihmaratas; *6* — ventilaatori rihmaratas.

jahutusvee temperatuur tõuseb 85°-ni.

Mootori Д-54 jahutussüsteemis pole spetsiaalset seadet jahutusvee temperatuuri reguleerimiseks. Jahutussüsteemi normaalne töö saavutatakse siin süsteemi õige ekspluateerimise ja korrashoidmisega.

Mootori ülejahtumise vältimiseks asetatakse radiaatori ette riidest kate. Selle kattega reguleeritakse radiaatori südamikku läbivat õhuvoolu ning ühtlasi ka vee jahutusastet. Radiaatori ette tõmmatud kate raskendab ventilaatori poolt imetava õhu läbivoolu radiaatori torude vahelt ja nõrgendab seega vee jahutamist.

Mootori Д-14 jahutussüsteemi kuulub nii termostaat kui ka radiaatori kate.

Vee jahutamine radiaatori südamikus oleneb suuresti ventilaatori tööst. Aja jooksul ventilaatori rihm venib välja, hakkab libisema ning põhjustab ventilaatori pöörete arvu vähenemise. Väheneb radiaatorit läbiva õhuvoolu kiirus ning mootor kuumeneb üle.

Igal mootoril on spetsiaalne seade ventilaatori veorihma pingutamiseks.

Mootori Д-54 ventilaatori rihma pingutusseade on toodud joonisel 73. Kiilrihm *4* annab pöörlemise väntvõllile kinnitatud rihmarattalt *5* ventilaatori rattale *6*. Rihma pingutamine toimub pingutusrulli *1* abil. Kruvi *3* kinnikeeramisel nihkub edasi rulli *1* telg *2* ning rihm on vajalikul määral pingutatud.

Rihm on normaalselt pingutatud, kui tema läbipaindumine käega vajutamisel ei ole suurem kui 15—20 mm.

Mootorite Д-40К ja Д-14 ventilaatorite veorihma pingutatakse generaatori rihmaratta nihutamisega (nende mootorite juures veab ventilaatorit ja generaatorit üks rihm).

§ 4. JAHUTUSSÜSTEEMI HOOLDAMINE.

Jahutussüsteemi valatav vesi peab olema puhas ja võimalikult p e h m e, ilma mineraalsooladeta. Vett, mis sisaldab suurel hulgal kaltsiumi- ja magneesiumisoolasid, nimetatakse k a r e d a k s veeks.

Kareda vee kasutamisel eralduvad selles olevad soolad, moodustades seintele katlakivi. Katlakivi ja teised ülearused lisandid raskendavad vee liikumist radiaatori torudes ning vähendavad jahutussüsteemi mahtu. Kuna katlakivi on halb soojusjuht, siis halvendab ta silindri ja jahutusvee vahelist soojusvahetust ning samuti ka radiaatoritorudes oleva vee ja radiaatorit ümbritseva õhu vahelist soojusvahetust.

Kui aga pehmet vett ei ole, siis tuleb katlakivi tekkimise ärahoidmiseks karedat vett eelnevalt keeta või siis vastavate keemiliste lisanditega pehmendada. Niisuguste keemiliste katlakivivahendite lisamisel veele sadenevad kaltsiumi- ja magneesiumisoolad keemiliste reaktsioonide toimel peeneteraliste ühenditena välja. Need peenikesed terakesed uhutakse jahutussüsteemist ära puhta veega. Keemilisi katlakivivahendeid kasutatakse vastavalt vee karedusele ning kooskõlas selle kohta kehtestatud instruktsioonidega.

Katlakivi võib jahutussüsteemist eraldada leeliselahuse abil. Selleks võetakse 1 l vee kohta 50—100 g pesusoodat ja 25 g petrooleumi. Selleks et sooda paremini lahustuks, on otstarbekas kasutada sooja vett. Saadud lahus kallatakse tühja jahutussüsteemi ning töötatakse traktoriga terve vahetus (10—12 tundi). Seejuures eraldub katlakivi jahutussüsteemi seintelt. Pärast mootori seiskamist lastakse lahus jahutussüsteemist välja ning loputatakse mitu korda puhta veega. Võib ka mootori keskmistel pööretel soojendada ning jätta siis lahus jahutussüsteemi terveks ööks seisma.

Hommikul tuleb mootor uuesti käivitada 10—15 minutiks, siis lahus jahutussüsteemist välja lasta ning pesta hoolikalt puhta veega.

Mõnikord kasutatakse katlakivi eraldamiseks kaustilise sooda (seebikivi) lahust (100—150 g 1 liitri vee kohta). Seda lahust kasutatakse samuti nagu pesusooda lahust.

Kordamisküsimusi.

1. Milline on jahutussüsteemi otstarve?
2. Loetlege jahutussüsteemide tüüpe.
3. Kui kõrge peab olema jahutusvee temperatuur?
4. Millised on suletud jahutussüsteemi eelised avatud süsteemiga võrreldes?
5. Kuidas reguleeritakse jahutusvee temperatuuri?
6. Missugustele tingimustele peab vastama jahutusvesi?
7. Milleks lisatakse jahutusveele kemikaale?
8. Kuidas eemaldatakse jahutussüsteemist katlakivi?

Praktilised tööd.

1. Tutvumine mootori Д-54 jahutussüsteemiga. Selleks:
a) leida plakatilt jahutussüsteemi osad;
b) jälgida plakati abil vee liikumist jahutussüsteemis;
c) joonistada üles jahutussüsteem ning märkida sellel vee ja õhu liikumise tee.
2. Ventilaatori veorihma reguleerimine. Selleks:
a) suruda käega mõlema ventilaatori rihma keskkohale (ventilaatori rihmaratta ja pingutusrulli vahel) ja mõõta rihma läbipaindumine;
b) keerata pingutusrulliku telje mutter lahti ning pöörata siis pingutuskruvi ühele või teisele poole nii, et rihma läbipaindumine saaks normaalseks; edasi keerata uuesti kinni pingutusrulli telje mutter.

X peatükk.

ÕLITUSSÜSTEEM.

§ 1. ÕLITUSSÜSTEEMI ÜLESANNE JA ÕLITAMISEKS KASUTATAVAD ÕLID.

Õlitussüsteemiks on seadmete kogumik, mis tagab määrdeõli pideva juurdeandmise mootori detailide kõigile hõõrduvatele pindadele nende kulumise vähendamiseks.

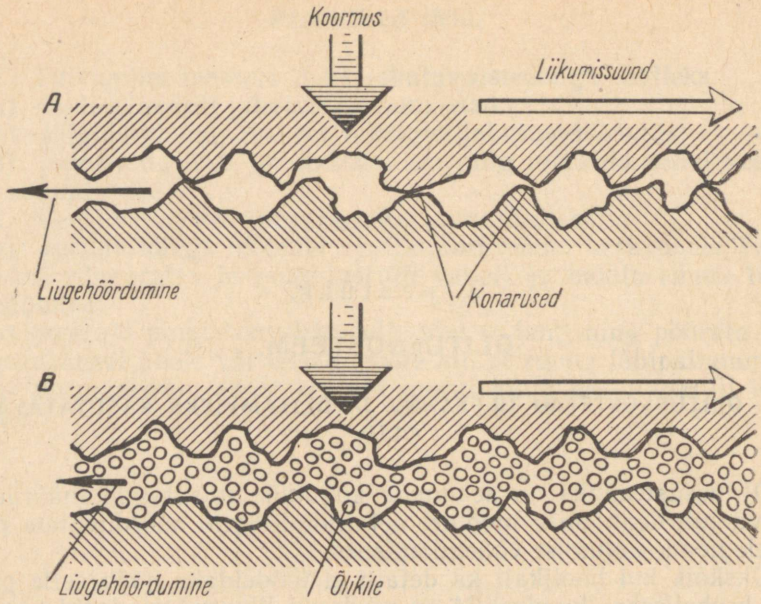
Ükskõik kui hoolikalt ka detaili ei töödeldaks, jääb selle pind ikka krobeliseks. Joonisel 74 on näidatud lihvitud pindasid tugeva suurenduse all. Kühmude kõrgus neil pindadel ulatub 0,005 mm-ni.

Kuivhõõrdumisel (ilma õlita) jäävad ühe detaili pinna konarused kinni teise detaili konaruste taha ja murduvad (joon. 74, *A*). Sellisel juhul on hõõrdumise ületamiseks vaja märgatavat jõudu. Kokkupuutepinnad kuumenevad ülemäära, mahahõõrutud metalli osakesed aga jäävad kinni pinna konaruste taha. Kõik see kutsub esile detaili kiirendatud kulumise.

Juhtides koostöötavate pindade vahele õlikihi, asendub pindadevaheline hõõrdumine õlikihtide vahelise hõõrdumisega (joon. 74, *B*). Detailidevaheline liikumistakistus väheneb tunduvalt. Õli, läbides detailidevahelisi avasid, viib mahahõõrutud metalliosakesed enesega kaasa, jahutab hõõrduvaid pindasid ja kaitseb neid oksüdeerumise eest. Järelikult vähendab õli detailide tööpindade kulumist tunduvalt.

Traktorimootorite, jõuülekandemehhanismide ja traktori käiguosa määrimiseks kasutatavad õlid on naftatöötlemise produktid.

Detailide normaalse õlituse tagamiseks peab määrdeõli hästi püsima õlitatavatel pindadel, omama kindlaksmääratud viskoossust, mis ei muutu järsult temperatuuri tõusmisel või langemisel, süttima võimalikult kõrgel temperatuuril ja põledes tekitama minimaalselt tahma. Peale selle ei tohi määrdeõli sisaldada mehhaanilisi lisandeid ega vett ning vees lahustuvaid happeid ja leelisi, mis suurendavad hõõrdekadusid ja hävitavad hõõrduvaid pindasid.



Joon. 74. Pindade hõõrdumine:
A — kuivade pindade hõõrdumine; *B* — õlitatud pindade hõõrdumine.

Karburaatormootorite õlitamiseks kasutatakse suvel autotraktoriõli (autool) AK-15 ja talvel AK-10; diislite õlitamiseks kasutatakse suvist ja talvist diisliõli.

Diislite õlitamiseks ja bensiinile lisamiseks käivitusmootorite toitmisel kasutatakse suvel diisliõli Дп-11 ja talvel Дп-8. Ümbritseva õhu temperatuuril alla —20° lisatakse diisliõlile Дп-8 kuni 10% diislikütust.

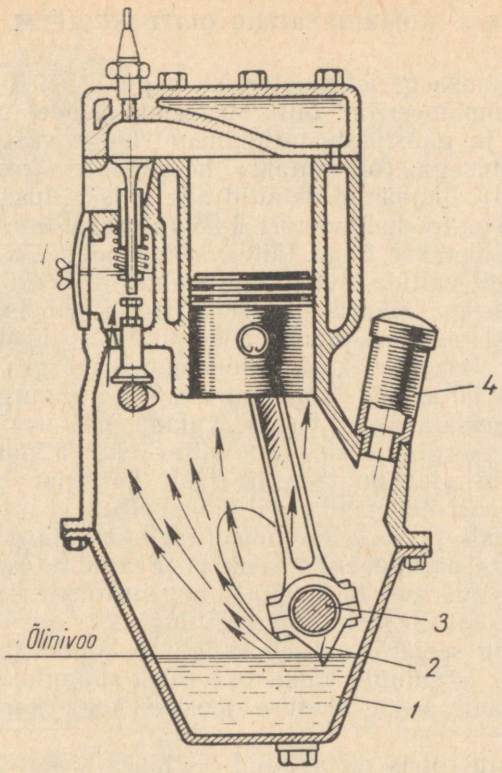
Diislite õlitamine teiste määrdeõlidega on keelatud. Käivitusmootori reduktor ja käiguosa laagrid (traktoril ДТ-54) õlitatakse suvel määrdeõliga AK-15 ja talvel määrdeõliga AK-10.

Jõuülekandemehhanisme õlitatakse suvise ja talvise nigrooliga.

Rull- ja kuullaagrites, samuti ka teistes punktides, kuhu määre sisse surutakse, kasutatakse suvel solidooli УС-2 ja talvel solidooli УС-1.

§ 2. PAISKÕLITUSSÜSTEEM.

Vaadeldavate mootorite detailide õlitamiseks kasutatakse kahte liiki õlitussüsteeme: paiskõlitust ja kombineeritud õlitust. Kõige lihtsam on p a i s k õ l i t u s. Seda kasutatakse mootoril П-46 (joon. 75).



Joon. 75. Mootori П-46 õlitussüsteem:
1 — karteri põhi; *2* — kopp; *3* — vändakael; *4* — õli sissevalamise ava.

Selle mootori õlitamiseks valatakse õli vastava ava kaudu karteri alumisse ossa. Mootori töö ajal haaravad kepsu alumises peas olevad kopad karterist õli ja paiskavad selle laiali. Karteris moodustub väikestest õlipiisakestest udu, mis sadestub karteris olevatele detailidele ja õlitab neid.

Paiskõlitus on lihtne, kuid mitte küllalt kindel süsteem. Õli taseme langemisel karteris halvenevad õlitustingimused, kui aga kopad õlini enam ei küüni, lakkab õlitamine täielikult. Ka väntvõlli pöörete arvu vähenemisega kaasneb hõõrduvate pindade õlitamise intensiivsuse vähenemine.

§ 3. KOMBINEERITUD ÕLITUSSÜSTEEM.

Enamikul kaasaegseist mootoreist, nagu Д-54, Д-40 K ja Д-14, kasutatakse kombineeritud õlitussüsteemi. Nendel mootoritel õlitatakse vänt- ja gaasijaotusmehhanismi kõige vastutavamad detailid surveõlitusega (õli antakse hõõrduvatele pindadele pumbaga surve all), ülejäänud detailid aga paiskõlitusega.

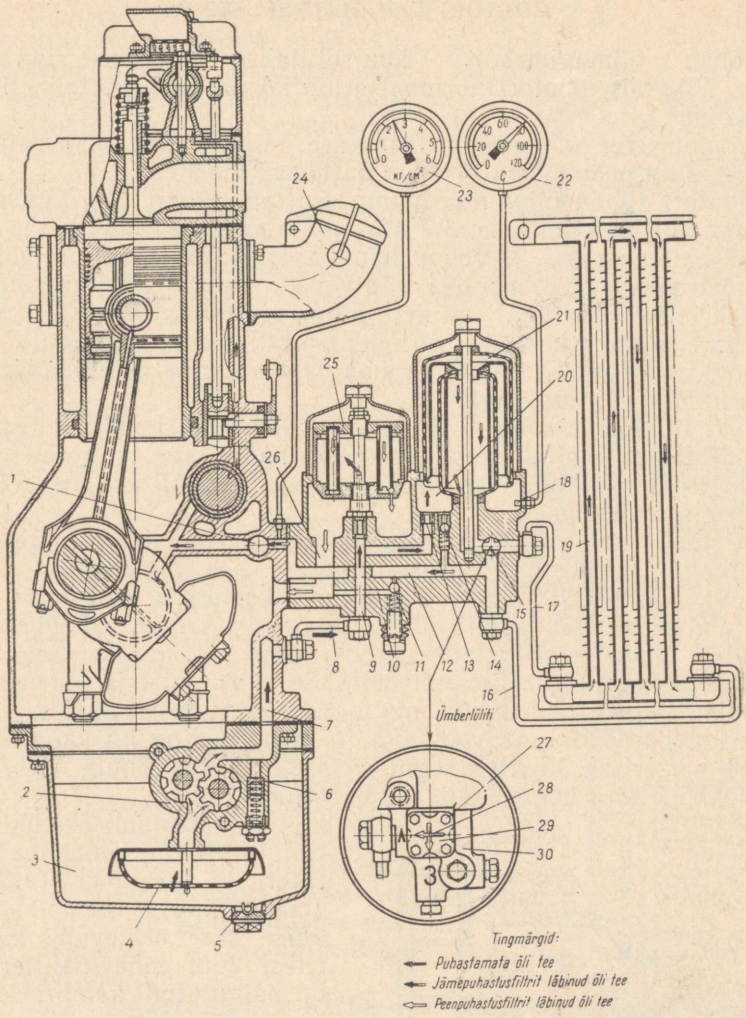
Joonisel 76 on toodud mootori Д-54 õlitussüsteem.

Süsteem täidetakse õliga täiteava *24* kaudu. Ava on varustatud sõelaga, et vältida suuremate mehhaaniliste lisandite sattumist õlitussüsteemi. Määrdeõli taset karteris mõõdetakse vardaga. Õlimõõtevardal on kaks märki, mis näitavad ülemist ja alumist õlinivood. Õli valatakse karterisse ülemise märgi järgi. Kui töö ajal selgub, et õlitase on langenud allapoole alumist märki, tuleb mootor kohe seisata ja õli juurde valada. Õli eemaldatakse süsteemist magnetkorgiga *5* suletava väljavooluava kaudu.

Mootori töö ajal ammutatakse õli karterist horisontaalselt asetatud hammasrataspumba abil läbi sõelfiltri *4* ja surutakse plokis oleva kanali ja toru *8* kaudu filtrite kere kanalisse *9*, kus ta hargneb kaheks paralleelseks vooluks. Pealmine osa õlist suunatakse kalibreeritud ava *13* kaudu jämepuhastusfiltri kambrisse *20*. Ülejäänud õli läheb reaktiiv-tsentrifuugi *25**, mis on peenpuhastusfiltriks, ning seejärel valgub kanali *26* kaudu karterisse. Vaatamata sellele, et ainult väike osa õlist suunatakse õlipumbast tsentrifuugi, läbib seda vahetuse jooksul kogu karteris olev õli 20—25 korda.

Jämepuhastusfiltris puhastatud õli läheb kraan-ümberlülija *15* ja õlijuhtme *17* kaudu jahutamiseks õliradiaatorisse *19*, mis asub veeradiaatori ees. Radiaatorist liigub õli mööda toru ja filtrite keredes olevaid kanaleid kaudu õli peamagistraali. Sellest magistraalist juhitakse õli väntvõlli raamlaagreile, sealt aga väntvõlli põskedes olevate kanalite kaudu vändakaelte õlikoobastesse, kus ta tsentrifugaaljõudude toimel täiendavalt puhastub. Õlikoopast juhitakse õli torukese kaudu kepsulaagrile ja sealt kepsusääres oleva kanali kaudu kolvisõrmele. Jaotusvõlli kaeltele läheb õli karteri vaheseintes olevaid kanaleid mööda. Nookurite õlitamiseks juhitakse õli jaotusvõlli esimesest puksist mootoriplokis ja klappmehhanismi esimeses sambas olevat kanalit mööda. Nookurite kanalite kaudu läheb õli reguleerimiskruvide juurde ja valgub vardaid mööda mootori karterisse, õlitades ühtlasi tõukureid ja nende juhtpukse. Silindrite seinad, kolvid, nukid ja teised mootori karteris olevad detailid õlitatakse paiskõlitusega.

* Kasutatakse mootoril Д-54 1956. a. alates.



Joon. 76. Mootori Д-54 õlitussüsteem:

1 — õli peamagistraal; *2* — õlipump; *3* — karteri õlivann; *4* — sõelfilter; *5* — õli väljalaskeava magnetkork; *6* — kaitseklapp; *7* — kanal mootoriplokis; *8* — toru; *9* — õli juurdevoolu kanal; *10* — õli äravoolu kanal; *11* — möödavooluklapp; *12* — kanal; *13* — kalibreeritud ava; *14* — kaitseklapp; *15* — kraanümberlüliti; *16* ja *17* — õlitorud; *18* — distantstermomeetri tundel; *19* — õliradiaator; *20* — jämepuhastusfiltri kamber; *21* — jämepuhastusfilter; *22* — distantstermomeeter; *23* — manomeeter; *24* — õli juurdevalamise toru; *25* — reaktiiv-tsentrifuug; *26* — tsentrifuugi väljumiskanal; *27* — kruvi; *28* — osuti; *29* — äärik; *30* — kraan-ümberlüliti kere.

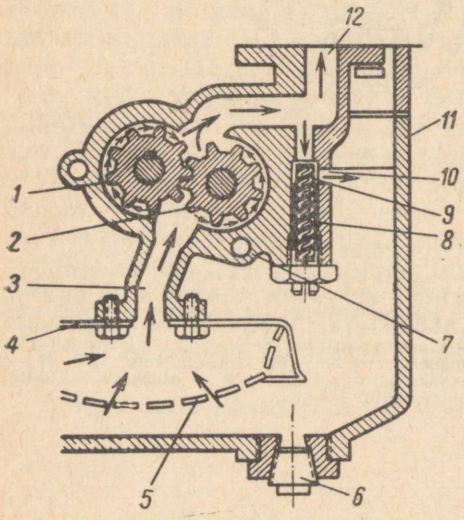
Rõhku õlimagistraalis kontrollitakse manomeetriga *23* (joon. 76), mis mootori normaalse töö korral peab näitama 1,7—2,5 kG/cm².

Termomeeter *22* näitab filtritesse mineva õli temperatuuri. Temperatuur peab olema 70—80°, mitte aga üle 90°.

Mootori Д-54 õlipumba hammasrattad (joon. 77) asetsevad horisontaalselt. Pumba kere *7* allosas on vedav hammasratas *1* ja veetav hammasratas *2*. Vedav hammasratas on asetatud võllile, mis saab pöörlemise mootori väntvõllilt. Veetav hammasratas *2* pöörleb teljel vabalt. Alt on kere külge kinnitatud õlivõtja *4* koos sõelaga *5*. Pumba kere sees on ühel pool õli sissevoolukanal *3*, teisel pool aga survekanal *12*. Pumba kere alumine osa on täidetud karteri põhja valatud õliga.

Läbi filtreeriva sõela *5* ja kanali *3* läheb õli pumba keresse *7* ning täidab tühemikud hammasrataste hammaste ja kere seinte vahel. Pöörlevad hammasrattad *1* ja *2* suruvad õli kanalisse *12* ja sealt edasi õlifiltrisse.

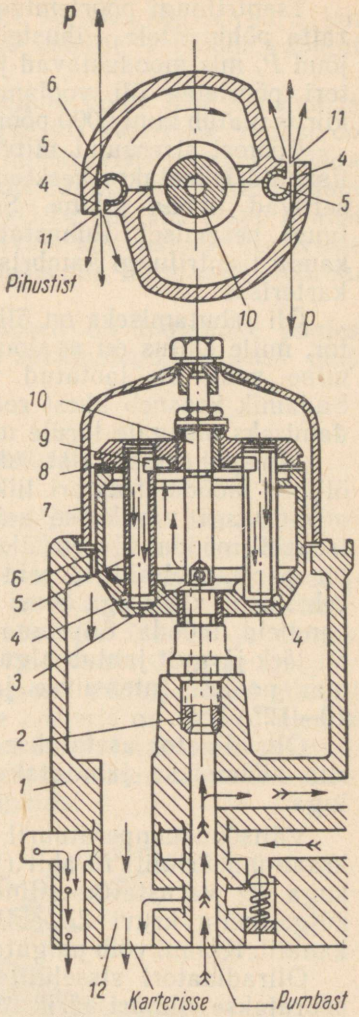
Õlipumba keresse on paigutatud kolvikesest *9* koosnev reduktsiooniklapp, mida surub pesasse vedru *8*. See klapp on ette nähtud osa õli möödavooluks kanalist *12* karterisse külma mootori käivitamisel. Soojendamata õlil on suur viskoossus, mistõttu käivitamisel õlisüsteemi kanalites rõhk tugevasti tõuseb. See võib aga põhjustada õlitussüsteemi detailide murdumist ja enneaegset kulumist. Liigse rõhu mõjul, mis ületab vedru *8* elastsusjõu, surutakse kolvike *9* alla, äravooluava *10* avaneb, ning õli kanalist *12* valgub karterisse. Vedru *8* reguleeritakse tehases rõhule 7 kG/cm². Kui rõhk ületab 7 kG/cm², siis klapp avaneb.



Joon. 77. Õlipumba töö skeem:
1 — vedav hammasratas; *2* — veetav hammasratas; *3* — sissevoolukanal; *4* — sõelfiltri kest; *5* — sõel; *6* — õli väljalaske kork; *7* — pumba kere; *8* — vedru; *9* — kaitseklapp; *10* — kaitseklapi äravooluava; *11* — karteri põhi; *12* — survekanal.

Õli puhastamiseks on süsteemi lülitatud jämepuhastusfilter ja peenpuhastusfilter (tsentrifuug). Need asuvad ühise kere erinevates kambrites. Jämepuhastusfilter *21* on paigutatud kambrisse *20* (joon. 76). Jämepuhastusfiltril on suur läbilaskevõime, ta lülitatakse magistraali järjestikku. Kogu süsteemis ring-

lev õli läbib seda filtrit, puhastudes mehhaanilistest lisanditest, mille suurus on kuni 0,06 mm. Jämepuhastusfilter on lintpilufilter. Tema filtreerivaks elemendiks on gofreeritud silinder, mille ümber on mähitud mõhnadega messinglint. Filtreeriva pinna suurendamiseks ja filtri mõõtmete vähendamiseks on jämepuhastusfiltril kaks ühesuguse ehitusega teineteise sisse paigutatud filtreerivat silindrit (sektsiooni). Mõlemad sektsioonid töötavad paralleelselt. Õlipumbaga filtrite korpusesse surutav õli satub kambrisse *20* ja surutakse üheaegselt läbi mõlema sektsiooni mähise pilude. Läbinud ülemise sektsiooni mähise, tõuseb õli mööda gofreeritud silindri sooni üles ja läheb pingutuspoldi ümber oleva rõngasava kaudu sisemise sektsiooni ruumi. Altpoolt tuleb sinna õli, mis on läbinud sisemise sektsiooni mähise. Filtreeritud õli suunatakse mootori detailide õlitamiseks.



Joon. 78. Tsentrifuugi töö skeem:

1 — filtrite kere; *2* — pikiava tsentrifuugi teljes; *3* — radiaalava tsentrifuugi teljes; *4* — kanalid; *5* — õlitorud; *6* — rootori kere; *7* — tsentrifuugi kuppel; 8 — rootori kaas; *9* — aken; *10* — tsentrifuugi telg; *11* — pihustid (kalibreeritud avad); *12* — kanal.

Õlireaktiivtsentrifuugi põhiosaks on rootor. Viimane koosneb alumiiniumisulamist valmistatud kerest *6* (joon. 78) ja kaanest *8*. Kere ja kaas on omavahel kinnitatud kahe tikkpoldiga (skeemil ei ole näidatud). Rootor pöörleb teljel *10*. Kuppel *7* kaitseb rootorit vigastuste ja mustumise eest. Rootori keresse on pressitud kaks terasest õlitoru *5*.

Teljesse *10* pikisuunas puuritud ava *2* ja kahe radiaalava *3* kaudu täidab õli rootori sees oleva ruumi. Edasi läheb õli läbi sõeltega kaetud kahe ava *9* õlitorudesse *5*. Kummagi toru *5* alumine osa on ühendatud eraldi kanaliga *4*, mis on puuritud rootori põhja toru välispinna puutuja suunas. Kanalite *4* otsas on kalibreeritud avadega pihustid *11*. Torudest *5* läheb õli kanalitesse *4* ja voolab neist pihustite *11* kaudu suure kiirusega välja, pannes pöörlema tsentrifuugi rootori.

Tsentrifuugi pöörlemine on rajatud füüsikast tuntud segneri ratta põhimõttele. Pihusteist väljavoolav õli tekitab reaktsioonijõud *P*, mis moodustavad jõudude paari. Jõudude paar paneb rootori pöörlema õli voolamisele vastassuunas. Rootori pöörlemiskiirus ulatub kuni 6000 pöördeni minutis.

Rootori siseruumi täitvas õlis leiduvad rasked mehhaanilised lisandid heidetakse kesktõukejõu mõjul rootori seintele, kuhu nad settivad tiheda kihina. Settinud lisandid kõrvaldatakse tsentrifuugi pesemisel. Puhastatud õli läheb torude *5* ja pihustite *11* kaudu tsentrifuugi kambrisse, sealt aga mööda kanalit *12* mootori karterisse.

Õli jahutamiseks on õlisüsteemi lülitatud torutüüpi õliradiaator, mille ehitus on analoogiline veeradiaatorile. Radiaatori alumine paak on jaotatud vertikaalseinaga kaheks sektsiooniks. Südamik koosneb ühest reast terastorudest; jahutuspinna suurendamiseks on igale torule mähitud spiraalselt teraslint.

Jämepuhastusfiltrist tulev õli läbib kraan-ümberlüliti ja läheb õlitoru mööda, traktori liikumissuunas vaadates, radiaatori alumise paagi vasakusse sektsiooni ning südamiku vasakpoolseid torusid mööda tõuseb ülemisse paaki. Ülemisest paagist laskub õli parempoolseid torusid mööda alumise paagi parempoolsesse sektsiooni, sealt aga edasi õlitorusid ja õlifiltrite korpuses olevaid kanaleid mööda õlipeamagistraali. Sellise liikumise tulemusena õli järk-järgult jahtub algul südamiku vasakus ning seejärel paremas pooles. Intensiivse jahtumise tõttu langeb õli temperatuur 10—12° võrra.

Õliradiaator asetatakse veeradiaatori ette. Mõlemate radiaatorite südamikke jahutatakse ventilaatori poolt tekitatava õhuvooluga.

Välisõhu temperatuuril alla +5° lülitatakse õliradiaator välja kraan-ümberlüliti *15* abil (joon. 76). Kraan *15* kujutab endast äärikuga *29* varustatud silindrit. Äärikuga kinnitatakse ta kere *30* külge nelja kruvi *27* abil. Silindrisse on puuritud kaks lõikuvat kanalit. Kraani võib paigutada kahte asendisse.

Õliradiaatori sisselülitamiseks keeratakse välja kruvid *27* ja pööratakse silindri äärik *29* nii, et ääriku nooled oleksid suunatud kraan-ümberlüliti kerel olevale tähele «Л» (лето). Selles asendis kinnitatakse äärik kruvidega. Õliradiaatori väljalülitamisel peavad nooled osutama tähele «З» (зима).

Õlitussüsteemi on lülitatud kaks kuulklappi: kaitseklapp *14* ja möödavooluklapp *11*.

Kaitseklapp koosneb kuulist, vedrust ja reguleerimiskruvist. Kuuli pesasse suruva vedru pingust võib muuta reguleerimiskruvi abil. Kruvi lahtipöördumise vältimiseks töö ajal kärnitakse ta kahest kohast. Klapp avaneb jämepuhastusfiltri *21* mustumisel või mootori käivitamisel, kui külm õli suurenenud viskoossuse tõttu ei jõua läbida filtreerivat elementi. Kui rõhk filtri kambris *20*

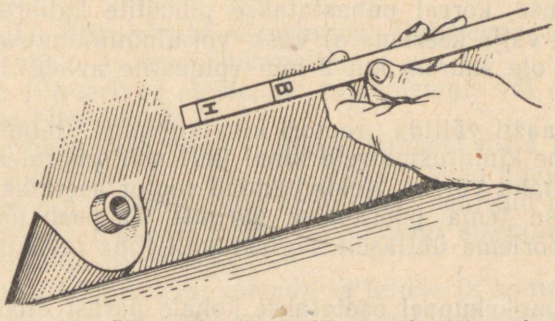
tõuseb 3—3,5 kG/cm²-ni, siis klapi kuul, surudes kokku vedru, langeb alla ja avab tee õlile kambrist *20* kanalit *12* mööda vahetult peamagistraali *1*.

Möödavooluklapp *11* võimaldab pumba poolt läbi jämepuhastusfiltri õlimagistraali suunatava liigse õli karterisse tagasivoolamist. Kuulist, vedrust ja reguleerimiskruvist koosnev möödavooluklapp on tehase poolt seatud rõhule 2,5 kG/cm² ja kinni plommitud. Kui rõhk süsteemis tõuseb 2,5 kG/cm²-ni, siis klapp avaneb ja õli ülejääk valgub filtrite keres olevast kanalist *12* karterisse. Nii säilitab möödavooluklapp õlitussüsteemis normaalse töörõhu (1,7—2,5 kG/cm²).

Mootori Д-40К õlitussüsteemi seadmed on töötamise poolest analoogilised mootori Д-54 vastavate seadmetega, erinedes neist mõnevõrra vaid konstruktiivselt.

§ 5. ÕLITUSSÜSTEEMI HOOLDAMINE.

Õlitussüsteemi hooldamine seisneb õli taseme kontrollimises mootori karteris, õli juurdevalamises, õli vahetamises õlitussüsteemis, karteri ja õlitorude läbipesemises, filtrite puhastamises ja pesemises. Õli taset mootorite Д-54 ja Д-40К karteris kontrollitakse õlimõõtevardaga, millele on kantud õli ülemist ja alumist taset näitavad märgid (joon. 79). Õli taset kontrollitakse iga päev enne töö algust, samuti aga ka tööprotsessi vältel, mõned minutid pärast mootori seiskamist. Kui õlitase karteris on allpool ülemist märki, tuleb õli süsteemi juurde lisada. Õli valatakse läbi sõelaga varustatud lehtri, mis eelnevalt puhastatakse mustusest. Õli sissevalamisava tuleb hoolikalt kuivaks pühkida.

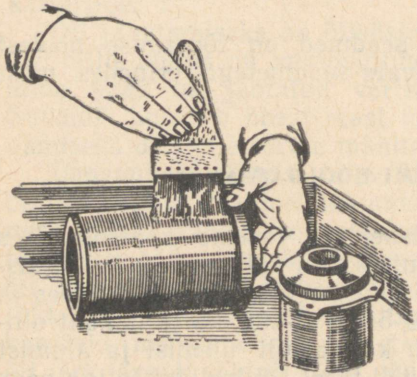


Joon. 79. Õli taseme kontrollimine õlimõõtevardaga mootori Д-54 karteris.

Tehnilise hooldamise eeskirjades ettenähtud tähtaegadel tuleb mootoris õli vahetada ja õlitussüsteem läbi pesta. (Mootoritel Д-40К vahetatakse õli 200 töötunni ja mootoril Д-54 — 240—250 töötunni järel.)

Õli tuleb süsteemist välja lasta karteri põhjas oleva ava kaudu kohe pärast mootori seiskamist. Seejärel suletakse väljalaskeava korgiga ja süsteemi valatakse diislikütust. Siis käivitatakse mootor ja lastakse töötada 2—3 minutit. Pärast mootori seiskamist lastakse diislikütus õlitussüsteemist välja. 30—40 minuti möödumisel suletakse väljalaskeava ja süsteemi valatakse värske õli kuni ülemise märgini.

Jämepuhastusfiltrit pestakse iga 50 töötunni järel ja igakordsel karteriõli vahetamisel. Kohe pärast mootori peatamist lastakse filtrite kerest kõik õli välja läbi kahe väljalaskeava ning puhastatakse filter väljastpoolt. Seejärel keeratakse lahti kinnitusmutter, võetakse ära kuppel ja filtreeriva elemendi sektsioonid ning pestakse need diislikütuses. Kui filtreerivad elemendid on tugevasti mustunud, võib kasutada jõhvpintslit (joon. 80).



Joon. 80. Jämepuhastusfiltri filtreerivate elementide pesemine.

Reaktiivtsentrifuugi puhastatakse ja pestakse mootoreil Д-54 iga 240—250 töötunni, mootoril Д-40К aga 100 töötunni järel.

Pärast tsentrifuugi lahtivõtmist puhastatakse rootori sisepind setetest puitkaabitsaga. Seejärel pestakse diislikütuses rootor, torud ja nende sõelad, kanalid rootori kere põhjas ja pihustid. Vajaduse korral puhastatakse pihustite kalibreeritud avad (ilma düüse välja keeramata) vask- või alumiiniumtraadiga, mille läbimõõt ei ole suurem kui 2 mm (pihustite avade läbimõõt on 2 mm).

Et montaažil vältida rootori kinnikiilumist teljel, keeratakse rootori kaane kinnitusmutreid kinni ühtlaselt, pöörates neid järjekorras ühe tahu võrra. Kokkupandud rootor asetatakse teljele ja kontrollitakse tema pöörlemise kergust. Ta peab tõukest käega hakkama pöörlema ühtlaselt aeglustuvalt ilma takistuseta ja söömiseta.

Tsentrifuugi kuppel asetatakse kohale pärast diisli proovikäivitamist, kui ollakse veendunud, et rootor pöörleb küllaldase pöörete arvuga (rootori kaane kinnitusmutrid paistavad silmale ühtlase vöödina).

Iga päev kontrollitakse tsentrifuugi tööd kuulmise järgi. Pärast mootori seiskamist peab olema ühe minuti jooksul veel kuuldav inertsi mõjul pöörlemist jätkava rootori kerge müra.

Kordamisküsimusi.

1. Milleks õlitatakse hõõrduvaid pindasid?
2. Loetlege traktoriõlide põhiomadused ja nende margid.
3. Mis on paiskõlitussüsteemi puudusteks?
4. Kuidas töötab reaktiivtsentrifuug?
5. Millised klapid on õlitussüsteemis ja milleks?
6. Milline peab olema õli tase karteris ja kuidas seda kontrollitakse?
7. Kuidas pestakse õlitussüsteemi?
8. Milles seisneb õli jämepuhastusfiltri hooldamine ja kuidas seda tehakse?
9. Milles seisneb reaktiivtsentrifuugi hooldamine?

Praktilised tööd.

1. Kasutades plakatit, tutvuda mootori Д-54 õlitussüsteemi seadmete paigutusega:

a) leida õli sissevalamise ava, õlimõõtevarras, pump, jämepuhastusfilter, reaktiivtsentrifuug, ülevooluklapp, kaitseklapp, kraanümberlüliti, õliradiaator, manomeeter, õli temperatuuri näitaja;

b) jälgida plakatil õli liikumist õlipumbast peamagistraalini normaalse töö korral, jämepuhastusfiltri mustumisel ja mittekülladaselt soojendatud õli korral.

2. Õppida tundma jämepuhastusfiltri ja reaktiivtsentrifuugi ehitust:

a) keerata kaks väljalaskekorki lahti ja lasta õli filtrite kerest välja;

b) keerata pingutuspolt välja, eemaldada kuppel ja filtreerivad elemendid;

c) tutvuda filtreerivate elementide ehitusega; leida filtrite keres juurdevoolu- ja äravoolukanalid;

d) pesta filtreerivad elemendid petrooleumis või diislikütuses;

e) panna filter kokku;

f) võtta maha reaktiivtsentrifuugi kuppel, võtta rootor välja, eemaldada rootori kaas ja õlitorude sõelad; leida pihustid ja tsentrifuugi teljesse pikisuunas ning radiaalselt puuritud augud;

g) puhastada puitkaabitsaga tsentrifuugi sisepind, pesta kõik rootori detailid diislikütusega;

h) panna rootor kokku, asetada ta teljele ja kontrollida käega pöörlemise kergust; asetada kohale tsentrifuugi kuppel.

3. Õppida tundma õlipumba ehitust (õppepumbal):

a) keerata õlisõela ja pumba kere kaane kinnituspoldid lahti ning võtta nad maha; vaadata üle õlipumba hammasrattad;

b) jälgida õli teekonda pumbas suletud ja avatud reduktsiooniklapi korral;

c) panna pump kokku.

XI peatükk.

SÜÜTESÜSTEEM.

Karburaatormootori silindris süttib küttesegu süüteküünalde elektroodide vahel tekitatavatest elektrisädemetest. Plokikaande keeratud süüteküünalde otsad ulatuvad survekambrisse.

Säde on väga kõrge temperatuuriga elektrikaar.

Sädeme saamiseks vajalik kõrgepingevool saadakse magneetost ja juhitakse kõrgepingejuhet mööda küünla juurde.

Süüteküünal, kõrgepingejuhe ja magneeto moodustavad mootori süütesüsteemi.

§ 1. SÜÜTEKÜÜNAL.

Süüteküünlad on lahtivõetavad ja mittelahtivõetavad.

Lahtivõetav küünal (joon. 81) koosneb teraskerest *4* koos kuuskandiga *8* võtme jaoks ja kahe (või ühe) külgelektroodiga *1*. Väliskeermega *2* keeratakse küünal survekambrisse. Küünla keresse on asetatud südamik *13*, mis koosneb isolaatorist *6* ja keskelektroodist *10*. Südamik *13* on keresse *4* surutud erilise survemutriga *9*. Südamiku ja kere kokkupuutekohad tihendatakse tihenditega *5* ja *7*.

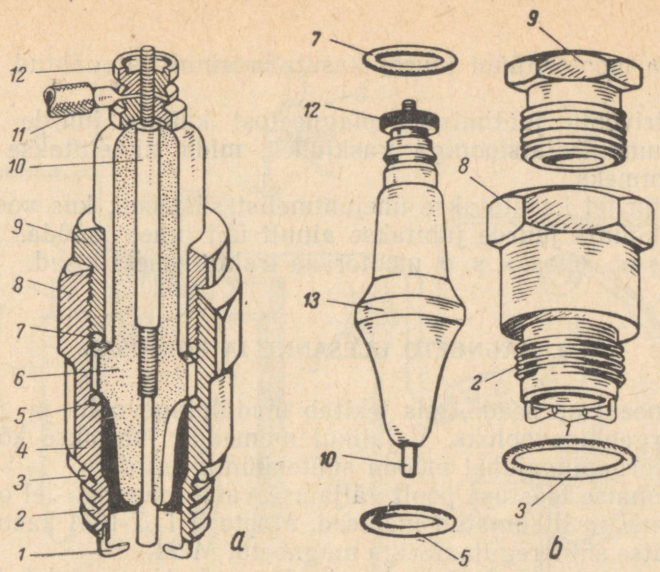
Mittelahtivõetava küünla (joon. 82) südamik on tihedalt kinnitatud keresse (tihenditel) surverõngaga ja kere valtsimise teel.

Kõrgepingejuhe ühendatakse keskelektroodi klemmiga.

Küünla sissekeeramisel liitekohas vajaliku tiheduse saamiseks asetatakse küünla alla tihend. Mootori silindrisse sissekeeratud küünla kere alumine osa peab olema tasa põlemiskambri seinaga (joon. 83).

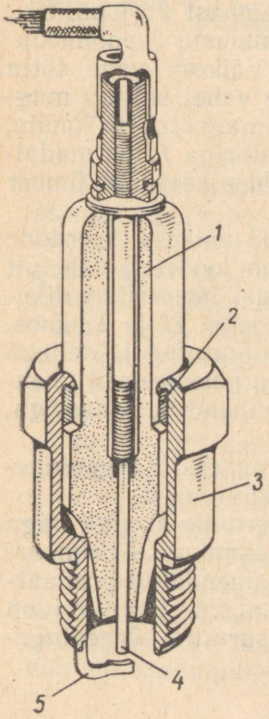
Kui küünal ulatub silindri sisemusse, siis tema elektroodid põlevad ruttu ära. Peale selle võib küünla alumine hõõguv osa põhjustada küttesegu enneaegse süttimise.

Kui küünal jääb sügavale põlemiskambri avausse, siis ta määrdub õliga (paisatakse õli täis), mistõttu küttesegu süütamine halveneb. Et lõplikul pingutamisel võtaks küünal õige asendi,



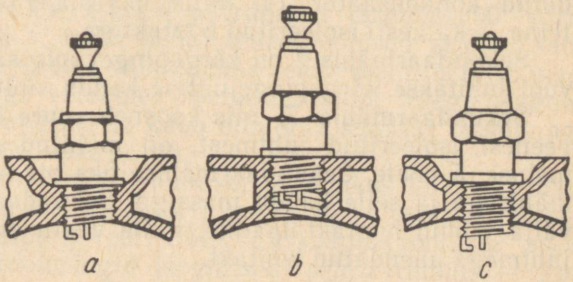
Joon. 81. Lahtivõetav süüteküünal:

a — lõikes; *b* — detailid; *1* — külgelektrood; *2* — keere; *3*, *5* ja *7* — tihendusrõngad; *4* — kere; *6* — isolaator; *8* — kere kuuskant osa; *9* — survemutter; *10* — keskelektrood; *11* — juhe; *12* — juhtme mutter; *13* — südamik.



Joon. 82. Mittelahtivõetav süüteküünal:

1 — isolaator; *2* — surverõngas; *3* — kere; *4* — kesk-elektrood; *5* — külgelektrood.



Joon. 83. Õige (*a*) ja mitteõige (*b* ja *c*) küünla asetus.

tuleb iga mootoritüübi juures kasutada ainult ettenähtud küünla marke.

Elektrivoolu juhtimiseks magneetost küünla juurde kasutatakse kummiisolatsiooniga vaskjuhet, mida nimetatakse kõrgepingejuhtmeks.

Traktoritel kasutatakse ühejuhtmelist süsteemi, kus vool magneetost küünla juurde juhitakse ainult üht juhet mööda. Teiseks juhtmeks on «mass», s. o. mootori ja traktori metallosad.

§ 2. MAGNEETO ÜLESANNE JA PÕHIOSAD.

Magneeto on seade, mis tekitab madalpingevoolu ja muudab selle kõrgepingevooluks. Vajalikul momendil juhitakse kõrgepingevool kõrgepingejuhet mööda süüteküünla juurde.

Kodumaise tööstuse poolt väljalastavatel magneetodel on pöörlev magnet ja liikumatud mähised. Mootoril ПД-10М kasutatakse automaatse süüteregulaatoriga magneetot М-24.

Magneeto koosneb järgmistest põhiosadest: magnetsüsteemist; primaarmähisest madalpingevoolu katkestiga ja kondensaatoriga; sekundaarmähisest; kerest kaantega, millesse on monteeritud kõik magneeto osad.

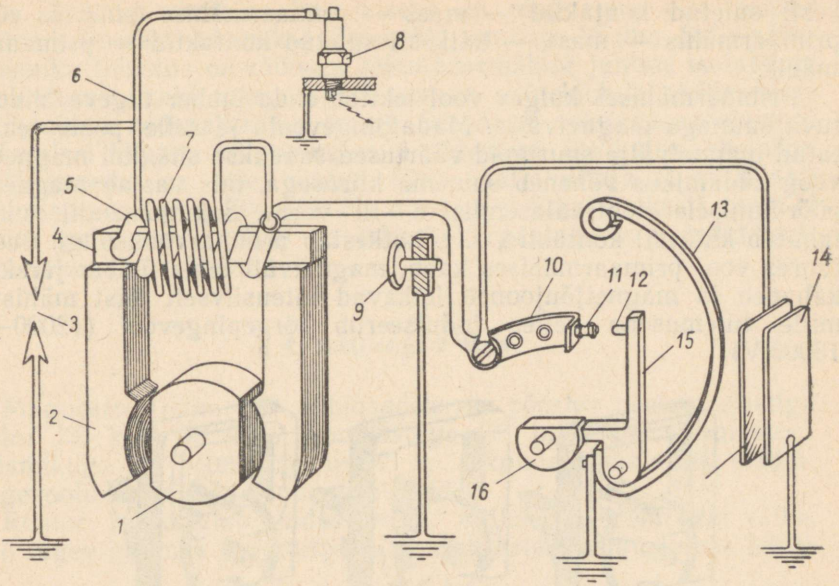
Magnetsüsteem on määratud suunalt ja suuruselt vahelduva magnetvälja saamiseks. Ta koosneb kahest sambast *2* (joon. 84), mis on ülevalt ühendatud südamikuga *4*. Sammaste *2* pooluskingade vahel pöörleb püsivmagnet *1* (rootor). Väikese vahe tõttu magneti pooluste ja sammaste pooluskingade vahel sulgub magnetvoog kergesti terassammaste ja südamiku magnetahela kaudu.

Primaarmähis *5* koos katkesti ja kondensaatoriga *14* on madalpingevoolu saamiseks, mis tekitab primaarmähise keerdude ümber vahelduva magnetvälja.

Primaarmähiseks on südamikule *4* mähitud väikese keerdude arvuga jäme isoleeritud juhe. Selle üks ots on joodetud vahetult südamiku *4* külge, teine aga ühendatud massist isoleeritud liikumatu kontaktiga. Vedru *13* hoiab katkesti kontakte *11* ja *12* koos. Nende lahutamiseks on magneti *1* võllile kinnitatud ja sellega koos pöörlev nukk *16*. Katkesti kontaktidega on paralleelselt ühendatud kondensaator *14*, mille üks plaat on ühendatud massiga, teine — katkesti isoleeritud kontaktiga.

Sekundaarmähis *7* on kõrgepingevoolu saamiseks. Kõrgepingevool juhitakse kõrgepingejuhtme kaudu süüteküünlale *8*.

Sekundaarmähis *7*, mis koosneb suure keerdude arvuga väga peenest isoleeritud juhtmest, on mähitud südamikule *4* primaarmähise *5* peale. Sekundaarmähise üks ots on ühendatud primaarmähisega ja selle kaudu massiga. Sekundaarmähise teine ots on välja viidud kontaktplaadile, mille vastu on surutud kõrgepingejuhtmega ühendatud kontakt.



Joon. 84. Magneeto töö skeem:

1 — püsivmagnet; *2* — sammas; *3* — kaitse-sädevahemik; *4* — südamik; *5* — primaarmähis; *6* — kõrgepingejuhe; *7* — sekundaarmähis; *8* — süüteküünal; *9* — lüliti; *10* — liikumatu kontakti kronstein; *11* — liikumatu kontakt; *12* — liikuv kontakt; *13* — vedru; *14* — kondensaator; *15* — liikuva kontakti sildplaat; *16* — nukk.

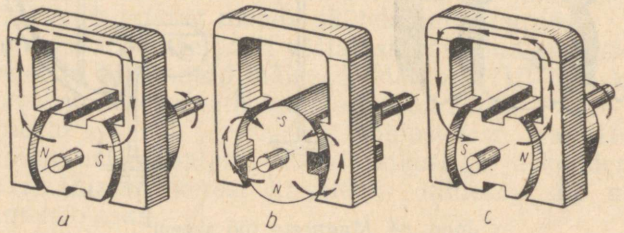
§ 3. MAGNEETO TÖÖ PÕHIMÕTE.

Töö ajal muudab pöörlev magnet *1* (joon. 84) pidevalt oma asendit südamiku *4* sammaste *2* suhtes nii, nagu see on kujutatud joonisel 85. Asendis *a* on magneti poolused sammaste pooluskingade vastas ja magnetvoog kulgeb magneti põhjapooluselt mööda sammast südamikku ning teise samba kaudu lõunapoolusele. Pärast magneti pöördumist 90° võrra (asend *b*) puudub südamikus magnetvoog, sest viimane läheb põhjapooluselt lõunapoolusele sammaste alumise osa kaudu. Seda magneti asendit nimetatakse neutraalseks. Pärast pöördumist järgmise 90° võrra võtab magnet asendi *c*, mille puhul tema poolused asuvad sammaste pooluskingade vastas. Südamikus tekib seetõttu jälle magnetvoog, kuid endisega võrreldes vastassuunaline. Seega magneti ühe täispöörde jooksul tekib ja kaob muutuva suuruse ja suunaga magnetvoog südamikus kaks korda.

Magnetvoo tekkimisel või kadumisel südamikus lõikavad magnetjõujooned pooli (transformaatori) mähiseid ja primaarmähises indutseeritakse madalpingevool. Sõltuvalt magnetpooluste asendist on madalpingevooluringid järgmised: primaarmähis — kat-

kesti suletud kontaktid — mass — primaarmähise teine ots või primaarmähis — mass — katkesti suletud kontaktid — primaarmähis.

Primaarmähises kulgev vool tekitab enda ümber tugeva muutuva suunaga magnetvälja. Madalpingevoolu ja selle poolt tekitatud magnetvälja suurimad väärtused saadakse siis, kui magnetvoog südamikus väheneb suurima kiirusega, mis vastab magneti pöördumisele neutraalasendist 8—10° võrra. Sel momendil nukk lahutab katkesti kontaktid, s. t. katkestab primaarvooluringi. Seejuures vool primaarmähises kaob, magnetväli tema ümber järsku kahaneb ja magnetjõujooned lõikavad intensiivselt teist mähist, mille tulemusena selles indutseerub kõrgepingevool (12000—13000 V).



Joon. 85. Magnetvoo muutumise skeem südamikus magneti pöörlemisel.

Katkesti kontaktide lahutamisel primaarmähise kahanev magnetväli lõikab mitte üksnes sekundaarmähist, vaid ka primaarmähise keerde ja põhjustab selles omainduktsioonivoolu tekkimise. Primaarmähise magnetvälja kadumise kiirendamiseks ja katkesti kontaktide vahel sädeme tekkimise vältimiseks lülitatakse primaarvooluringi kondensaator. Kontaktide lahutamise momendil kondensaator laadub omainduktsioonivooluga ja annab selle silmapilkselt üle primaarvooluringi. See vool, olles suunalt vastupidine primaarmähise põhivooluga, tekitab magnetvoo, mis on suunatud vastu kahanevale magnetvoole ning kiirendab seetõttu südamiku lahtimagneetimist ja tõstab pinget sekundaarvooluringis.

Tekkinud kõrgepingevool läheb kõrgepingejuhet mööda küünla keskelektroodile. Keskelektroodilt läbib vool küünla sädevahemiku, hüpates keskelektroodilt külgelektroodile kõrge temperatuuriga sädemena. Säde süütab silindris oleva küttesegu. Külgelektroodilt läheb vool massi kaudu primaarmähisesse, sealt aga sekundaarmähisesse. Seega on sekundaarvooluring suletud.

Kui küünalde või juhtmete mittekorrasoleku tõttu sekundaarvooluring katkeb, siis küünlas sädelahendust ei teki ja sekundaarmähises tõuseb pinge tugevasti. See võib põhjustada sekundaarmähise isolatsiooni läbilöögi ning magneeto rivist välja lange-

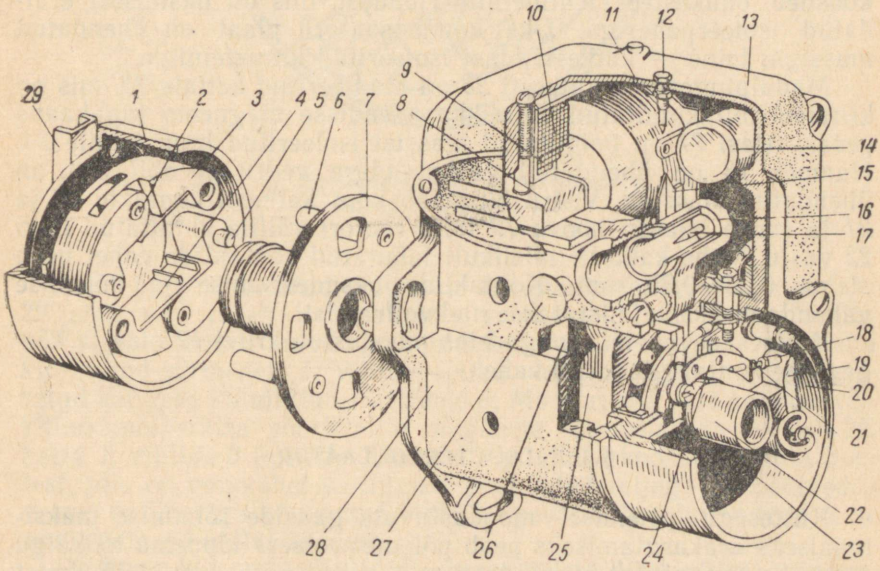
mise. Sekundaarmähise kaitsmiseks on magneetos ette nähtud eriline kaitsesädevahemik *3* (joon. 84) laiusega 12 mm. Selle sädevahemiku takistus on väiksem sekundaarmähise juhtme isolatsioonitakistusest, kuid märgatavalt suurem süüteküünla elektroodide normaalsest sädevahemiku omast. Seepärast sekundaarvooluringi katkemisel hüppab kõrgepingevool sädemena üle kaitsevahemiku.

Magneetos on ette nähtud süüte väljalülitaja *9*, mille abil sekundaarvooluring lühistatakse massi. Sel juhul katkesti enam ei lahuta primaarvooluringi ja lakkab kõrgepingevoolu indutseerimine sekundaarmähises.

§ 4. MAGNEETO M-24.

Magneeto (joon. 86) põhiosadeks on pöörlev püsivmagnetiga rootor *25*, kere *28* koos sammastega *26*, pool (transformaator) südamikuga *8*, primaarmähis *9* ja sekundaarmähis *10*, madalpingevoolu katkesti ja kondensaator *14*.

Rootor *25* kujutab endast võlli, millele on kinnitatud väike, kuid tugev magnet. Magnetpooluste õhukestest pehmeterase lehte-



Joon. 86. Magneeto M-24:

1 — vedav kest; *2* — teig; *3* — viht; *4* — vihi vedru; *5* — sõrm; *6* — tihvt; *7* — seib; *8* — südamik; *9* — primaarmähis; *10* — sekundaarmähis; *11* — ühendusplaat; *12* — kaitse-sädevahemiku kruvi; *13* — tagumine kaas; *14* — kondensaator; *15* — kõrgepinge kontaktplaat; *16* — pesa; *17* — nõel; *18* — katkesti liikuv kontakt (haamer); *19* — haamrihoob; *20* — katkesti vedru; *21* — katkesti liikumatu kontakt (alasi); *22* — nukk; *23* — ketas; *24* — liikumatu kontakti kronstein; *25* — rootor; *26* — sammas; *27* — süüte väljalülitamise nupp; *28* — magneeto kere; *29* — vedaja.

dest (lamellidest) otsad (kingad) paiknevad sammaste *26* pooluskingade vahel. Võlli tagumisele otsale on kinnitatud katkesti nukk *22*, eesmisele aga eelsüüteautomaat.

Magneeto kere *28* on valatud alumiiniumisulamist, mis väldib primaarmähise ja püsivmagneti magnetväljade hajumise, sest magnetjõujooned ei läbi alumiiniumi.

Õhukestest teraslehtedest koostatud sammastele *26* on kahe kruviga kinnitatud pooli südamik *8*, mis koosneb primaarmähisest *9* ja sekundaarmähisest *10*. Primaarmähise üks ots on joodetud südamiku külge, teine aga toodud välja messingplaadile *11*, mis isoleeritud juhtme abil on ühendatud katkesti alasi *21* isoleeritud kronsteiniga *24*.

Sekundaarmähis *10* on mähitud primaarmähise peale. Tema üks ots on ühendatud massiga, teine aga toodud kontaktplaadile *15*. Vastu plaati *15* on vedruga surutud küünla juurde mineva kõrgepingejuhtme pesa liugkontakt *16*. Juhtme ots peab asetsema vastu pesa põhja. Liugkontaktiga ühendatud nõel *17* kindlustab hea ühenduse. Juhe kinnitatakse magneeto keresse kummist tihendrõngaga survemutri abil.

Magneeto tagumisele kaanele *13* kinnitatud kondensaator *14* koosneb õhukestest lehtmetalli ribadest, mis on üksteisest eraldatud isoleerpaberiga. Üks kondensaatori plaat on ühendatud massiga, teine — katkesti alasi isoleeritud kronsteiniga.

Madalpingevoolu katkesti *23* on monteeritud kettale *23*, mis on kruvide abil kinnitatud vajalikku asendisse magneeto tagakaane pesas. Alasi *21* on paigutatud massist isoleeritud kronsteinile *24*. Haamer *18* on ühendatud vaskplaadiga vedru *20* abil, s. t. on ühendatud massiga. Vedru *20* hoiab koos katkesti kontakte *18* ja *21* ja surub haamri hoova *19* talla rootori võllile kinnitatud nuki *22* vastu. Vahe katkesti täielikult lahutatud kontaktide vahel peab olema 0,25—0,35 mm. Kontaktide oksüdeerumise ja põlemise vähendamiseks valmistatakse nad volframist.

Kaitsesädevahemik magneetos moodustub kruvi *12* otsa ja kõrgepinge kontaktplaadi *15* vahel.

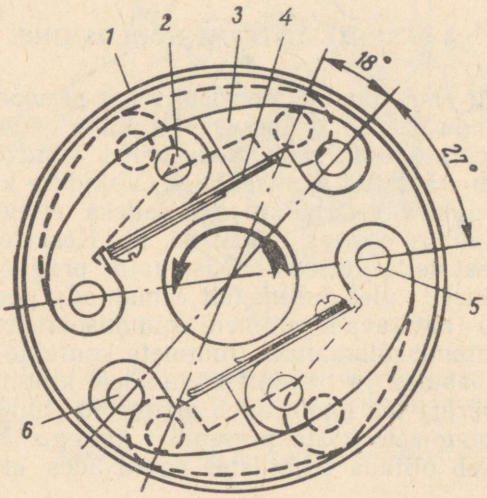
§ 5. EELSÜÜTEREGULAATOR.

Küttesegu põlemisel moodustuvate gaaside rõhumise maksimaalseks ärakasutamiseks peab põlemisprotsess lõppema töökäigu alguseks. Seepärast ei süüdata segu mitte pärast kolvi jõudmist ülemisse surnudseisu, vaid mõnevõrra varem, et töökäigu alguseks kõik segus olev kütus jõuaks ära põleda. Mida kiiremakäiguline on mootor, seda varem peab tekkima säde süüteküünlas. Nurka, mille võrra väntvõlli vänt jääb sädeme tekkimise momendiks eemale ülemisest surnudseisust, nimetatakse eelsüütenurgaks.

Eelsüütenurga automaatseks reguleerimiseks sõltuvalt mootori väntvõlli pöörete arvust kasutatakse eelsüüteregulaatorit.

Magneeto asetatakse mootorile eelsüütenurgaga 27°. See nurk ei muutu väntvõlli pööretel kuni 1000 p/min. Pöörlemiskiiruse edasisel kasvamisel asub tegevusse eelsüüte automaatregulaator.

Regulaator on paigutatud magneeto esiossa ja koosneb kestast *1* (joon. 86 ja 87), kahest vihist *3* ja seibist *7*.



Joon. 87. Eelsüüteregulaatori töö skeem. Tähised samad mis joonisel 86.

Kest *1* on ühendatud magneeto käivitushammasrattaga vedaja *29* abil, mis läheb hammasratta soontesse. Ketas *7* on kinnitatud jäigalt rootori esiotsale. Vihid *3* on vabalt paigutatud kesta kinnitatud sõrmedele *5*. Vihtide teised otsad on samuti vabalt asetatud kettasse kinnitatud tihvtidele *6*. Mootori töö ajal antakse käivitushammasratta pöörlemine magneeto rootorile edasi vedaja *29*, kesta *1*, vihtide *3* ja ketta *7* kaudu. Iga viht *3* koosneb kahest poolest, mis on omavahel šarniirselt ühendatud teljega *2*. Lehtvedru *4*, mis on kruviga kinnitatud vihi ühe poole külge, hoiab teda teise poole suhtes kindlas asendis.

Niikaua kui mootori pöörete arv ei ületa 1000 pööret minutis, on koormused *3* joonisel 87 pideva joonega kujutatud asendis. Seejuures on eelsüütenurk 27°.

Pöörete arvu edasisel suurenemisel lähevad vihid *3* kasvavate kesktõukejõudude toimel laiali, ületades vedrude *4* vastumõju. Selle tagajärjel pööravad vihid tihvtide *6* kaudu ketast koos rootoriga magneeto ajami hammasratta suhtes. Koos rootoriga pöör-

dub ka sellele kinnitatud katkesti nukk. Seetõttu toimub katkesti kontaktide lahutamine ja sädeme tekkimine mootori silindris varem, s. o. eelsüütenurk on suurem. Muhv kindlustab eelsüütenurga maksimaalse suurenemise 18° võrra.

Seega esialgsel magneeto paigaldamisel saadud eelsüütenurk 27° võib töötaval mootoril suureneda kuni 45°-ni (27°+18°).

§ 6. SÜÜTESÜSTEEMI HOOLDAMINE.

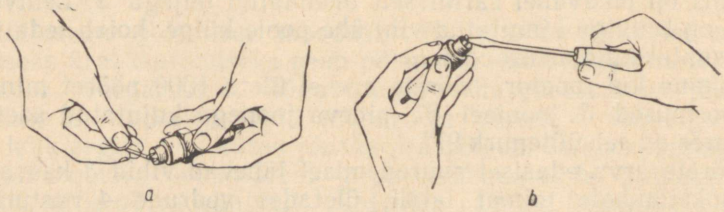
Süüteküünla hooldamine seisneb tema perioodilises puhastamises tahmast ja bensiiniga pesemises. Vahe küünla elektroodide vahel peab olema 0,6—0,7 mm. Seda vahet kontrollitakse kaliibriga nii, nagu näidatud joonisel 88, *a*. Vajaduse korral reguleeritakse elektroodide vahet, painutades selleks ettevaatlikult külgelektroodi vajalikus suunas (joon. 88, *b*). Keskelektroodi painutada ei või, sest selle juures võib isolaator praguneda.

Süstemaatiliselt tuleb juhtmetelt eemaldada pori, õli ja kütus. Naftasaadused hävitavad juhtmete kummisolatsiooni ja muudavad need kasutamiskõlbmatuks. Juhtmete kontakte on vaja süstemaatiliselt puhastada ja tihedalt küünaldele kinnitada.

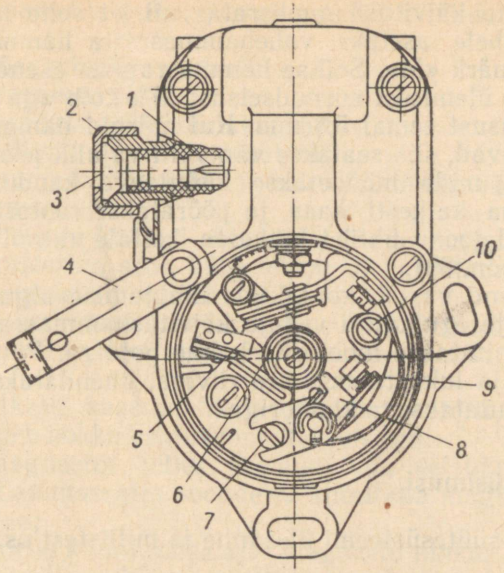
Iga päev pärast töö lõppu tuleb magneeto puhastada kaltsuga. Soovitav on magneeto katta presendist kattega. Magneeto hõõrduvaid osi tuleb õlitada tehnilistes eeskirjades ettenähtud tähtaegadel.

Perioodiliselt kontrollitakse ja vajaduse korral reguleeritakse katkesti kontaktide vahet.

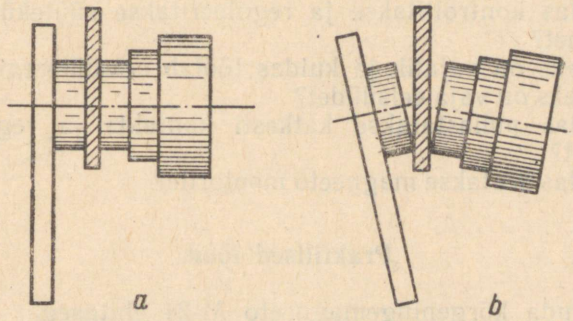
Vahe peab olema 0,25—0,35 mm. Katkesti kontaktide vahe reguleerimiseks puhastatakse magneeto väljastpoolt, pööratakse kõrvale riiv *4* (joon. 89) ja võetakse ära katkesti kaas. Seejärel pööratakse hoorattast väntvõlli, kuni nukk-ketta nukk surub eemale haamri *8*. Siis keeratakse lahti kruvi *10* ja, pöörates ekstsentrikut *7*, seatakse katkesti kontaktidele pilukaliibri järgi nõutav vahe (0,25—0,35 mm). Pärast reguleerimist kinnitatakse kruvi *10*, pannakse kohale katkesti kaas ja kinnitatakse riiviga *4*.



Joon. 88. Süüteküünla sädevahemiku kontrollimine (*a*) ja reguleerimine (*b*).



Joon. 89. Katkesti seadmine märkide järgi:
1 — kõrgepinge väljaviigu nõel; *2* — juhtme kinnitusmutter; *3* — kummirõngas; *4* — riiv; *5* — nool; *6* — märk nukil; *7* — ekstsentrik; *8* — haamri hoob; *9* — katkesti kontaktid; *10* — alasi kinnituskruvi.



Joon. 90. Katkesti kontaktide puhastamine: *a* — õige; *b* — väär.

Katkesti kontaktide põlenud pind puhastatakse sametviiliga; seejuures eemaldatakse ainult tagikiht. Puhastamise ajaks tuleb kontaktide vahe reguleerida viili paksuse järgi nii, nagu näidatud joonisel 90.

Mootorilt maha võetud magneeto tagasipanemisel tuleb seada nõutav eelsüütenurk. Selleks, pöörates väntvõlli hoorattast, aseta-

takse magneeto käivitushammasratas nii, et selle märgiga «M» hammaste vahele asetuks vahehammasratta hammas, millel on samasugune märk «M». Sellise hammasrataste asendi juures puudub väntvõllil ülemisest surnudseisust 27°, kolb aga seisab ülemisest surnudseisust eemal 5,8 mm. Kui märgid hammasratastel on halvasti nähtavad, siis seatakse väntvõlli vajalik pöördenurk kolvi kõrguse järgi, mida mõõdetakse küünlaava kaudu. Pärast seda võetakse maha katkesti kaas ja pööratakse rootorit, kuni nukk-kettale kantud joon ühtib katkesti kettale kinnitatud noole *5* teravikuga (joon. 89).

Selline asend vastab kontaktide lahutumise algusele. Seejärel viiakse eelsüüteregulaatori vedaja käivitushammasratta soonde ja magneeto kinnitatakse mootorile kolme poldiga. Pannakse kohale katkesti kaas ja lukustatakse see riiviga, ühendatakse juhe küünlaga ning kinnitatakse ta klambriga.

Kordamisküsimusi.

1. Mis on süütesüsteemi ülesanne ja millistest osadest ta koosneb?
2. Milleks on magnetsüsteem ja kuidas indutseeritakse madalpingevool primaarmähises?
3. Mis otstarve on katkestil ja kuidas indutseeritakse kõrgepingevool sekundaarmähises?
4. Mis on kaitsesädevahemiku ülesanne ja kus ta asub?
5. Kuidas kontrollitakse ja reguleeritakse süüteküünla elektroodide vahet?
6. Milleks on vajalik ja kuidas töötab eelsüüteregulaator?
7. Milleks on vaja eelsüüdet?
8. Kuidas puhastatakse katkesti kontakte ja reguleeritakse nende vahet?
9. Kuidas seatakse magneeto mootorile?

Praktilised tööd.

1. Tutvuda kõrgepingemagneeto M-24 ehitusega:

a) tutvuda süütesüsteemi seadmetega;

b) keerata mutter ära, võtta kõrgepingejuhe küünlalt; keerata lahti poltide mutrid, võtta maha magneeto;

c) keerata kruvid lahti, võtta magneeto kaas ja katkesti kaas ära;

d) kasutades plakatit, leida magnet, sambad, induktsioonpool (transformaator), katkesti nukk-ketas, katkesti, primaarmähise kontaktplaat ja juhe sellelt katkesti juurde, sekundaarmähise kontaktplaat, pesa;

e) pöörates magnetit, selgitada magnetvoo teed magnetpoo-

luste erinevate asendite puhul ja katkesti tööd; näidata madalpingevoolu tee;

f) jälgida kõrgepingevoolu teed;

g) panna magneeto kokku.

2. Õppida tundma süüteküünalde ehitust:

a) keerata küünal silindri kaanest välja;

b) keerata survemutter lahti ja võtta südamik välja; tutvuda süüteküünla ehitusega;

c) kontrollida pilu kaliibri abil küünla sädevahemikku ja vajaduse korral reguleerida seda külgelektroodi painutamisega.

3. Seada magneeto mootorile:

a) pöörates hooratast, seada magneeto käivitushammasratas ja vahehammasratas nii, et nende hammastele kantud märgid «M» ühtuksid;

b) võtta katkesti kaas maha ja pöörata rootorit, kuni kriips nukk-kettal langeb kokku osutusnoole teravikuga;

c) hoides magneetot selles asendis, viia eelsüüteregulaatori vedaja käivitushammasratta soonde ja kinnitada magneeto mootorile kolme poldiga;

d) kui mootorile kinnitamise ajal magneeto nihkus paigast, siis pöörata magneeto keret kinnituspoltide ovaalsete aukude piirides, nii et joon ühtiks noolega, ning seejärel pingutada poldid lõplikult;

e) paigaldada katkesti kaas; ühendada kõrgepingejuhe küünlaga.

XII peatükk.

DIISLI KÄIVITUSSEADMED.

Diisli käivitamiseks pööratakse tema väntvõlli kiirusega, mis tagab silindrite täitmise õhuga, õhu kokkusurumise ja sissepritsitava kütuse isesüttimise. Diisli väntvõlli pööramiseks on vaja suurt jõudu, et ületada hõõrdejõudusid mehhanismides ja kokkusurutava õhu vastumõju. Diisli käivitamiseks on olemas spetsiaalne käivitussüsteem.

Kodumaistel traktoritel kasutatakse kolme käivitamisviisi: 1) käivitusmootori abil; 2) käivitamine bensiiniga ja järgnev üleminek diislikütusele (käsitsi või elektrilise starteriga); 3) vahetu käivitamine starteriga diislikütusel.

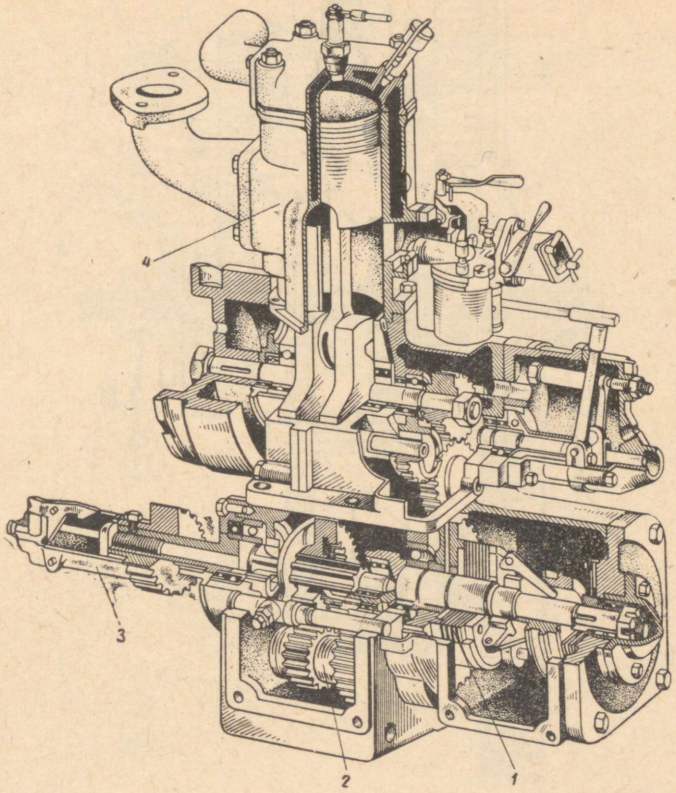
§ 1. TRAKTORI ДТ-54 KÄIVITUSSÜSTEEM.

Mootri ДТ-54 käivitusseade on kinnitatud tema paremale küljele. Seade koosneb käivitusmootorist, jõuülekandest ja dekompressioonimehhanismist.

Kahetaktiline ühesilindriline käivitusmootor ПД-10М töötab bensiiniga. Mootori võimsus on 10 hj. Mootor kindlustab diisli väntvõlli pöörlemise kiirusega, mis tagab õhu sellise kokkusurumise, et sissepritsitud kütus süttiks.

Jõuülekanne annab käivitusmootori väntvõlli pöörlemise edasi diisli väntvõllile. Jõuülekande hulka kuuluvad järgmised sõlmed ja mehhanismid: sidur, mis võimaldab sujuvalt ühendada käivitusmootori pöörlevat võlli diisli paigalseisva võlliga, aga samuti ka neid lahutada reduktori käikude vahetamisel; reduktor, mis madaldab käivitusmootori väntvõlli pöörete arvu, mistõttu ülekantav jõud suureneb (see on vajalik külma diisli käivitamise alguses); väljalülitamisautomaat, mille ülesandeks on käivitusmootori ja diisli võllide automaatne lahutamine siis, kui diisel hakkab töötama.

Dekompressioonimehhanismi abil lülitatakse välja kompressioon kõigil neljal või siis kahel diisli silindril. See mehhanism hoiab

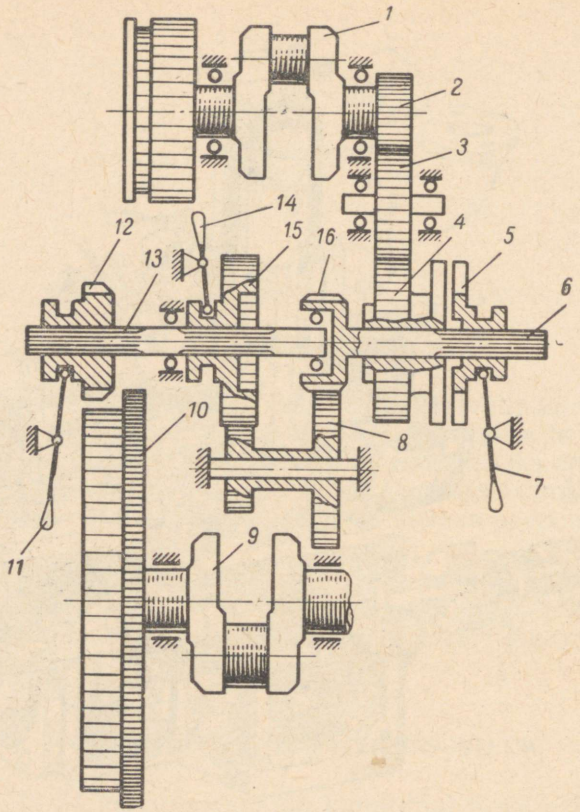


Joon. 91. Diisli Д-54 käivitusseadmed:
1 — sidur; *2* — käigukast; *3* — väljalülitamisautomaat; *4* — käivitusmootor.

sisselaskeklapid avatud olekus, sõltumata gaasijaotusmehhanismi tööst. Kompressioon lülitatakse välja käivitamise alguses, et kergendada diisli väntvõlli pööramist.

Diisli käivitamise kergendamiseks ja kiirendamiseks soojendatakse teda käivitusmootori heitgaaside soojusega. Sel eesmärgil on käivitusmootori väljalasketoru asetatud diisli sisselasketoru sisse. Töö ajal käivitusmootori heitgaasid soojendavad diisli silindritesse imetavat õhku. Peale selle on mõlemate mootorite jahutussärgid omavahel ühendatud. Käivitusmootori jahutussüsteemis soojenenud vesi uhub diisli survekambreid ja silindreid väljastpoolt ning soojendab neid.

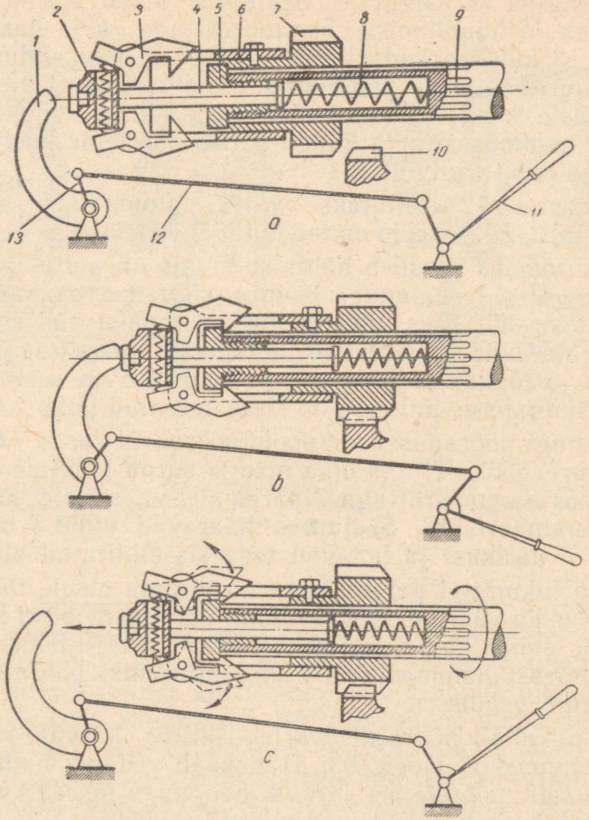
Joonisel 92 on näidatud jõuülekandemehhanismide skeem, kus on näha käivitusmootori väntvõllilt pöörlemise ülekandmine diisli väntvõllile.



Joon. 92. Pöörlemise ülekanne käivitusmootori väntvõllilt diisli väntvõllile:

1 — käivitusmootori väntvõll; *2* — hammasrattad; *3* — vahehammasratas; *4* — siduri hammasratas; *5* — siduri vedav ketas; *6* — sidurivõll; *7* — siduri hoob; *8* — käigukasti kaksikhammasratas; *9* — diisli väntvõll; *10* — hooratta hammasvöö; *11* — käivitushammasratta lülituskang; *12* — käivitushammasratas; *13* — käivitusvõll; *14* — reduktori hammasrataste ümberlülitamise hoob; *15* — reduktori hammasrattad; *16* — hammasratas.

Käivitusmootori väntvõllilt *1* antakse pöörlemine hammasratastest *2* ja *3* koosneva aeglustava ülekande abil võllil *6* vabalt pöörlevale hammasrattale *4*. Hammasratas *4* on ühendatud siduri vedava osaga. Siduri veetav osa on ühendatud võlliga *6*. Siduri sisselülimisel tema hammasrattaga *4* seotud pöörlev vedav osa hakkab endaga kaasa vedama võlliga *6* ühendatud veetavat osa, mistõttu ka võll *6* hakkab pöörlema. Selle võlli otsal on jäigalt kinnitatud hammasratas *16*, mis annab pöörlemise edasi teljel vabalt pöörlevale kaksikhammasrattale *8*. Väike hammasratas *8*



Joon. 93. Traktori ДТ-54 käivitusmootori väljalülitamis-automaadi töö skeem:

a — käivitushammasratas on välja lülitatud; *b* — käivitushammasratas on sisse lülitatud; *c* — kesktõukejõudude toimel lähevad vihid laiali ja käivitushammasratas lülitub automaatselt välja; *1* — survehoob; *2* — ristvedru; *3* — koormus; *4* — tõukur; *5* — puks; *6* — vihtide hoidja; *7* — käivitushammasratas; *8* — pikivedru; *9* — käivitusvõll; *10* — diisli hooratta võõ; *11* — käivitushammasratta lülitushoob; *12* — varras *13* — vänt.

läheb hambumisse võlli *13* nuutidel oleva hammasrattaga *15*, pannes koos hammasrattaga liikuma ka võlli *13*. Võlli *13* otsal on nuutidele asetatud hammasratas *12*, mis kangi *11* abil viiakse hambumisse hooratta hammasvööga *10*. Sel juhul hammasratas *12* paneb pöörlema hooratta koos diisli väntvõlliga *9*.

Jõud, millega pöörleb väntvõll liikumise ülekandmisel reduktori kaudu, osutub küllaldaseks isegi külma mootori käivitamiseks.

Kui diisel on soojenenud, nihutatakse hammasratas *15* võlli *13*

nuutidel kangiga *14* paremale. Seejuures läheb sisehammastega hammasratas *15* hambumisse hammasrattaga *16* ja hakkab pöörlema. Võll *13* kujutab endast sel juhul võlli *6* pikendust. Sellise ühenduse juures antakse pöörlemine käivitusmootori väntvõllilt *1* hammasrataste *2, 3* ja *4* kaudu võllile *6* ja temaga ühendatud võllile *13*, mis hammasratta *12* kaudu paneb pöörlema hooratta hammasvöö *10* ja diisli väntvõlli *9*.

Hammasratas 12 lülitatakse välja automaatselt spetsiaalse automaadi abil, mille skeem on toodud joonisel 93.

Lülitusautomaat koosneb hoidjast *6*, mis on poltidega kinnitatud hammasratta *7* rummule. Hoidja kõrvades saavad telgedel šarniirselt pöörelda kaks vihti *3*, mille tagumisi otsi surub laiali vedru *2*. Peale hoidja kuuluvad automaadi koostisse veel kaks pikivedru *8* ja tõukur *4*. Tõukur *4* ja vedrud *8* on asetatud käivitusvõlli pikikanalisse, millesse on sisse keeratud puks *5*.

Lülituskangi pööramisel allapoole pöörab ta varda *12* ja vända *13* kaudu survehooba *1*, mis oma otsaga surub hoidjale *6* ja nihutab seda koos hammasrattaga *7* paremale, viies selle hambumisse hooratta hammasvööga. Seejuures haaravad vihid *3* oma nukkidega puksi *5* äärikust ja hoiavad teda sisselülitatud olukorras.

Hoidja *6* liikumisel paremale surub ta oma otsale toetuva tõukuri *4* abil kokku vedru *8*. Kui sel juhul käivitusmootori sidur sisse lülitada, siis paneb hammasratas *7* diisli väntvõlli hooratta kaudu pöörlema. Pärast hammasratta *7* sisselülitamist pööratakse kang *11* tagasi lähteasendisse.

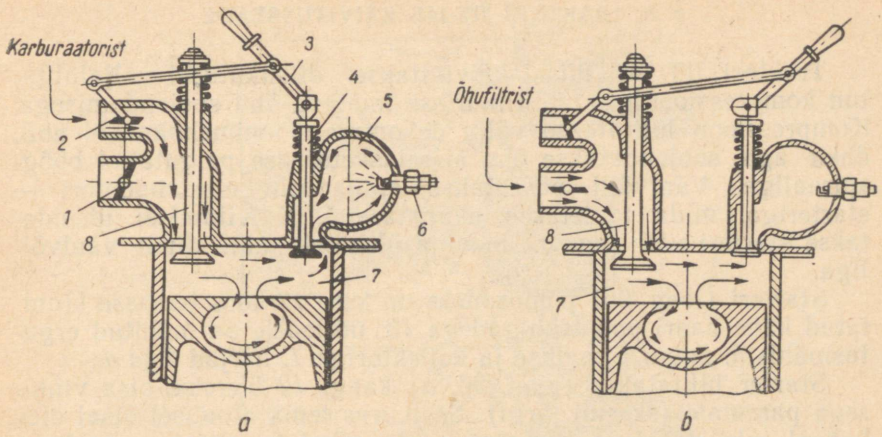
Niipea kui diisli hooratta pöörlemiskiirus kasvab niivõrd, et hooratta hammasvöö (joon. 93, *a*) hakkab vedama hammasratast *7*, suureneb selle pöörete arv järsult. Seejuures lähevad vihid kesktõukejõu mõjul laiali ja suruvad vedru *2* kokku; nende nukid aga vabanevad puksi *5* ääriku tagant. Kokkusurutud vedrud *8* suruvad tõukuri *4* kaudu puksi vasakule. Koos sellega nihkub hoidja *6* ja lahutab automaatselt hammasratta *7* hambumisest hooratta hammasvööga. Mehhanism võtab joonisel 93, *a* kujutatud asendi.

§ 2. DIISLI KÄIVITAMINE BENSIINIGA JA ÜLEVIIMINE DIISLIKÜTUSELE.

Diisli käivitamine bensiiniga väntvõlli käsitsi pööramise teel käivitusvändaga on kasutusel traktorite ДТ-14 ja ДТ-24 esimeste väljalasete juures.

Diisli Д-14 käivitusseadme skeem on näidatud joonisel 94. Bensiiniga käivitamisel töötab diisel nagu karburaatormootor. Selleks on talle peale pandud käivituskarburaator, magneeto ja süüteküünal.

Diisel käivitatakse järgmiselt: algul lülitatakse täielikult välja



Joon. 94. Diisli Д-14 käivitusseadme skeem:
a — käivitamine bensiinil; *b* — töö diislikütusel; *1* — õhuklapp; *2* — seguklapp; *3* — kang; *4* — lisakambri klapp; *5* — lisakamber; *6* — süüteküünal; *7* — kolvipoolne ruum; *8* — sisselaskeklapp.

diislikütuse juurdeandmine. Siis, pöörates kangi *3* (joon. 94, *a*) vasakule (kütusepaagi suunas), suletakse õhukanalis olev siiber *1*, karburaatoriga ühendatud kanalis olev siiber *2* aga samal ajal avatakse. Ühtlasi avaneb ka lisakambri *5* klapp *4*, ühendades lisakambri kolvipealse ruumiga *7*. Põlemiskambri mahu suurenemise tõttu langeb surveaste kuni 5,6-ni. Karburaatorist läheb küttesegu sisselaskeklapi *8* kaudu ruumi *7*, sealt aga lisakambrisse *5*. Kokkusurumise lõpul tekitatakse küünla *6* elektroodide vahel elektrisäde, mis süütab küttesegu. Sellele järgneb töökäik ja heitgaaside väljalase.

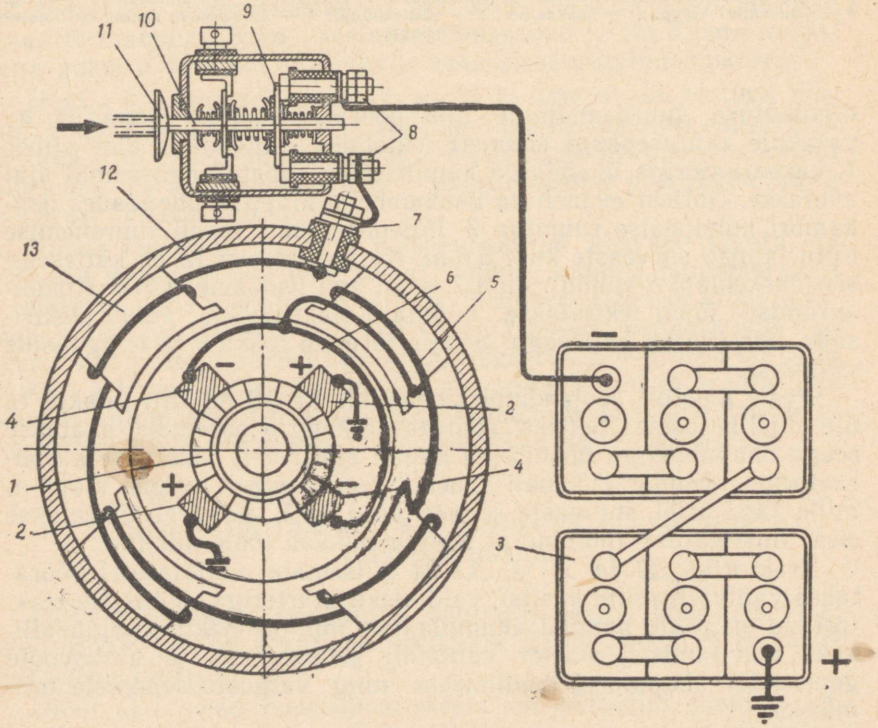
Peale mootori soojendamist bensiinil 1,5—2 minutit viiakse ta üle diislikütusele. Selleks pööratakse kang *3* paremale, avatakse seega õhupuhastiga ühendatud kanali siiber *1* ja suletakse karburaatoriga ühendatud kanali siiber *2*. Samaaegselt sulgub klapp *4*, mille tagajärjel surveaste tõuseb kuni 14,5. Seejärel lülitatakse sisse diislikütuse andmine ja mootor hakkab tööle diislina.

Traktorite ДТ-14 А ja ДТ-24 hilisematel väljalasetel pööratakse väntvõlli mitte käsitsi, vaid elektristarteriga. Sellistele traktoritele on peale pandud akumulaator, mis on elektrienergia allikaks käivitamisel, starter väntvõlli pööramiseks ja alalisvoolu generaator akupatarei laadimiseks ning valgustusseadmete toitmiseks.

Traktori ДТ-14Б diisel käivitatakse diislikütusel väljalülitatud kompressiooniga ja silindrisse imetava õhu soojendamisega. Kompressioon lülitatakse välja dekompressioonimehhanismi abil, õhku aga soojendatakse õhu sisselasketorusse paigutatud hõõgspiraaliga. Väntvõlli pööratakse alalisvoolu elektrimootori — starteriga, mida toidetakse akupatareist. Käivitamisel ühendatakse starteri võll (ankur) hammasülekande abil diisli väntvõlliga.

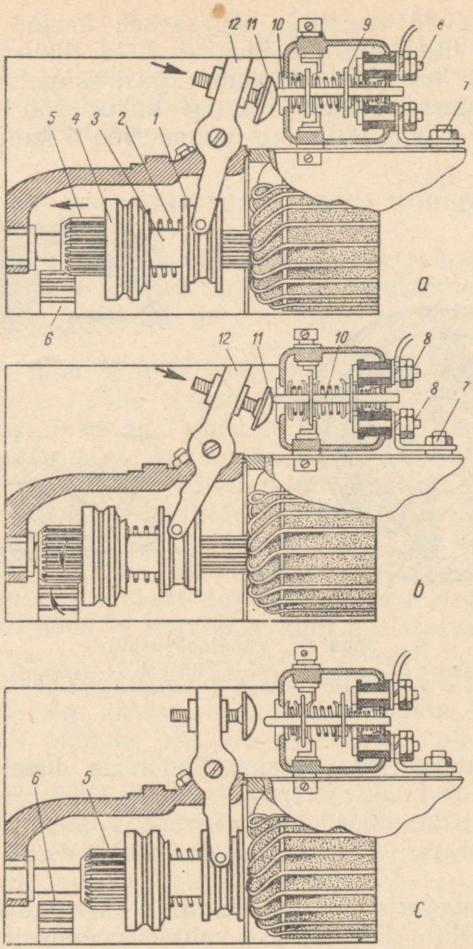
Starteri (joon. 95) põhiosadeks on kere *12* koos temasse kinnitatud kahe paari pooluskingadega *13*, milledele on mähitud ergutusmähis *5*, ankur *6* mähise ja kollektoriga *1*, harjad *2* ja *4*.

Starter lülitatakse (joon. 96, *a*) kangi *12* ülemise otsa viimisega paremale (skeemi järgi). Seejuures tema alumisel otsal olev kahvel, mis läheb rõnga *1* soonde, nihutab viimase vasakule.



Joon. 95. Starteri elektriline skeem:

1 — kollektor; *2* — positiivsed harjad; *3* — akupatarei; *4* — negatiivsed harjad; *5* — ergutusmähis; *6* — ankur; *7* — starteriklemm; *8* — lüliti kontaktid; *9* — lüliti liikuv kontakt; *10* — varras; *11* — sisselülituskruvi; *12* — starteri kere; *13* — poolusking.



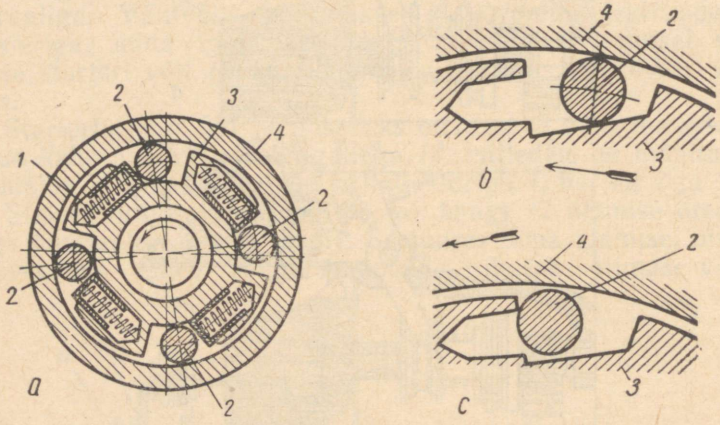
Joon. 96. Starteri lülitusskeem:

a — starteri lülitamise algus; *b* — starter on täielikult sisse lülitatud; *c* — starter välja lülitatud; *1* — rõngas; *2* — vedru; *3* — puks; *4* — vabajooksusidur; *5* — starteri hammasratas; *6* — hooratta vöö; *7* — starteri klemm; *8* — lüliti kontaktid; *9* — lüliti liikuv kontakt; *10* — varras; *11* — lülituskruvi; *12* — hoob.

Rõnga *1* liikumine antakse vedru *2* ja vabakäigusiduri *4* abil edasi hammasrattale *5,* mis läheb hambumisse hooratta hammasvööga. Kangi *12* edasiliikumisel surub temale kinnitatud kruvi *11* lüliti nupule *10* ja suleb starteri vooluahela (joon. 96, *b*).

Akupatarei *3* vool (joon. 95) läheb massi, positiivsete harjade *2* ning kollektori *1* kaudu ankru mähistesse. Seejärel läbib vool

kollektori vastavad lamellid, negatiivsed harjad *4* ja ergutusmähise *5* ning tuleb starteri klemmi *7* ja liikuva kontaktiga *9* ühendatud lüliti kontaktide *8* kaudu tagasi akupatarei negatiivsele klemmile. Seejuures hakkab starteri ankur pöörlema ja käitab hammasratta *5* (joon. 96) ning hammasvöö *6* kaudu diisli väntvõlli.



Joon. 97. Vabajooksusidur:
a — siduri skeem; *b* — sidur on sisse lülitatud; *1* — vedru; *2* — rullid; *3* — sisemine pöid; *4* — välimine pöid.

Nüüd lülitatakse sisse kompressioon ja diisel hakkab tööle. Kohe pärast seda viiakse starteri kang *12* (joon. 96) tagasi lähteasendisse. Lüliti kontaktid *8* lahutuvad ja ankur lakkab pöörlemast, hammasratas *5* aga väljub hambumisest hammasvööga (joon. 96, *c*).

Selleks et hooratta pöörlemine diisli käivitamisel ei kanduks edasi ankru võllile, kasutatakse vabajooksusidurit *4*. Sidur koosneb sisemisest ja välimisest pöiast. Sisemine pöid on ankru võlli nuutidel oleva puksi *3* pikendus. Ta pöörleb alati koos ankruga ja on siduri vedavaks osaks. Veetavaks osaks on välispöid, mis valmistatakse ühes tükis hammasrattaga *5*. Välise *4* ja sisemise *3* pöia vahel (joon. 97, *a*) on sisemise pöia kiilukujulistes kanalites rullid *2*, mida surutakse vedrudega *1* kanalite väiksema kõrguse suunas. Kui lüliti kontaktide ühendamise momendil starteri võll koos sisemise pöiaga hakkab pöörlema, starteri hammasrattaga hambunud hooratas ja välimine pöid on aga veel paigal, kiiluvad rullid *2* (joon. 97, *b*) sisemise ja välimise pöia vahele. Selle tulemusena pöörleb välimine pöid koos hammasrattaga ja sisemise ankru võlliga nagu üks tervik.

Kui diisel on käivitunud, hakkab välimine pöid pöörlema suurema kiirusega kui ankruvõll ja tema pind, jõudes ette sisemise

põia pinnast, tõukab rullid kanalite kitsast osast laiemasse, mistõttu põiad ei ole enam kinni kiilutud. Välimine põid hakkab pöörlema sõltumatult sisemisest ning pöörlemist hoorattalt ankru võllile üle ei kanta, mis kaitseb starterit purunemise eest (ankru liiga suure pöörete arvu tõttu).

§ 4. TRAKTOR ДТ-54 KÄIVITUSSÜSTEEMI HOOLDAMINE.

Käivitusmootori ja jõuülekande hooldamine seisneb nende igapäevases puhastamises tolmust ja porist, regulaarses ja õigeaegses õlitamises, kõigi kinnituste ja ühenduste kontrollimises ja pingutamises.

Eriti hoolikalt tuleb jälgida karburaatori õhu juurdevoolu toru puhtust. Enne toru kaane avamist tuleb see hästi puhastada, pärast diisli käivitamist aga tihedalt sulgeda. Töötada traktoril, kui õhutoru on avatud, ei ole lubatav, sest karburaatorisse koguneks tolmu, mis järgmisel käivitamisel imetakse mootorisse ja, sattudes väntmehhanismi detailide vahele, põhjustaks nende kiirendatud kulumist, kriimustusi ja murdumisi.

Käivitusmootori kütteks kasutatakse segu, mis koosneb 15 osast autobensiinist ja 1 osast diisliõlist (mahu järgi). Segu valmistatakse puhtas nõus ja segatakse kuni ühtlase värvuse saamiseni. Keelatud on valada kütusepaaki halvasti segatud kütust, teistsuguse koostisega kütust, ainuüksi bensiini või bensiini ja õli eraldi. Enne tankimise algust on vaja täitesuudme kork ja paagi täitesuue hoolikalt puhtaks pühkida ning korgis olev ava puhastada. Tankida tuleb ainult selleks ettenähtud puhtast nõust. Sadestit ja karburaatorit pestakse bensiinis iga 240—250 töötunni järel, kütusepaaki ja -torustikku aga iga 480—500 töötunni järel.

Bensiini ja õli kondensaadi kogunemisel mootori karterisse töötab mootor vahelejätmistega ja käivitub halvasti. Sel juhul kondensaat eemaldatakse ja väntvõlli kamber ning silinder puhutakse läbi. Selleks keeratakse välja karteri alumises osas olev kork, avatakse silindri ülevoolukraan ja käivitusnööri abil pööratakse mõned korrad järsult väntvõlli.

Rasket käivitamist täheldatakse ka väntvõlli kambri hermeetilisuse riknemisel või plokikaane kinnituste järeleandmisel. Tiheduse saavutamiseks tuleb kõik kinnitused pingutada, karterist väntvõlli väljatuleku kohta tihendavad tihendid aga vahetada.

Kordamisküsimusi.

1. Milliseid diislite käivitusviise kasutatakse kodumaistel traktoritel?
2. Selgitage skeemi järgi pöörlemise ülekannet käivitusmootori väntvõllilt diisli Д-54 väntvõllile reduktori aeglustuval ülekandel.

3. Kuidas kantakse pöörlemine üle reduktori otseülekandel?
4. Selgitage skeemi järgi käivitushammasratta lülitusautomaadi tööd.
5. Selgitage skeemi järgi diisli Д-14 esimeste väljalasete käivitusseadme töötamist.
6. Milleks on vaja starterit ja kuidas ta töötab?
7. Mis ülesanne on vabakäigusiduril?
8. Kuidas valmistatakse käivitusmootori küttesegu?
9. Loetlege peamised diisli ПД-10 М käivitamist raskendavad põhjused ja nende kõrvaldamise moodused.

Praktilised tööd.

1. Tutvuda diisli Д-54 ehituse ja tööga:
a) keerata välja kinnituskruvid ja võtta maha siduri ning reduktori kaas;
b) kasutades plakatit, tutvuda reduktori detailide ehitusega;
c) leida siduri võll, käivitusvõll, reduktori hammasrattad, kaksikhammasratas, siduri võllile kinnitatud hammasratas;
d) jälgida hammasrataste asetust ja pöörlemise ülekannet sidurivõllilt käivitusvõllile reduktori otse- ja aeglustuval ülekandel.
2. Joonestada hammasrataste asendid reduktori otse- ja aeglustaval ülekandel.
3. Tutvuda lülitusautomaadi ehituse ja tööga:
a) kasutades õppeotstarbelist automaati ja skeemi, leida käivitushammasratas, vihtide hoidja, vihid, vedrud ja teised detailid;
b) tutvuda detailide vastastikuse asetusega sisselülitatud käivitushammasratta puhul ja automaadi tööga hammasrataste väljalülitamise momendil.
4. Valmistada küttesegu ja täita paak:
a) puhtasse nõusse valada 15 osa bensiini ja 1 osa diisliõli;
b) hästi puhastatud, mitteroostetanud metallvarda või puhta sileda puitvardaga hoolikalt segada bensiin diisliõliga;
c) puhastada puhta kaltsuga väljastpoolt täitesuudme kork ja võtta see ära; puhastada korgi õhuava; kasutades flanellist või tihedast bjassist varustatud filtriga lehtrit, valada valmistatud küttesegu paaki;
d) panna kohale täitesuudme kaas ja pühkida ära paagile langenud küttesegu tilgad.

XIII peatükk.

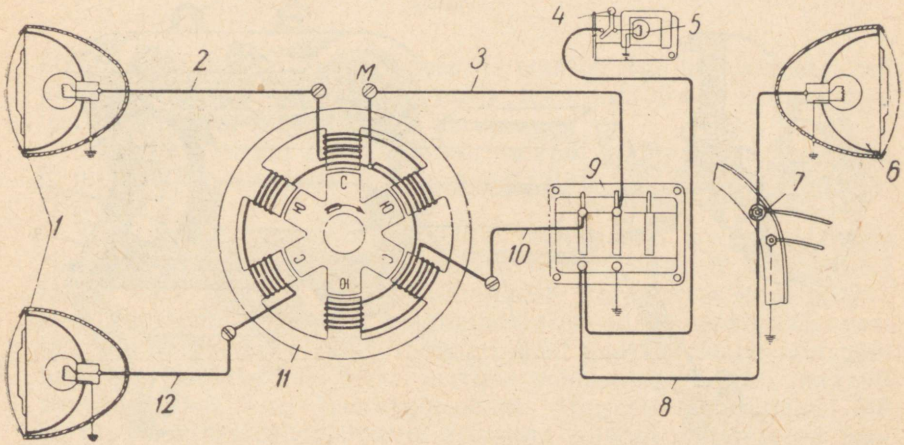
TRAKTORITE ELEKTRIVALGUSTUS.

§ 1. VAHELDUVVOOLUGA TOIDETAV VALGUSTUSSÜSTEEM.

Õisel ajal töötamiseks varustatakse traktor elektrivalgustusseadmetega. Traktori ДТ-54 valgustusseadmete (joon. 98) hulka kuuluvad elektrivoolugeneraator *11*, laternad *1* ja *6*, valgustuslüliti *9*, kontaktkruvi *7*, armatuurlamp *5* ja ühendusjuhtmed *2*, *3*, *8*, *10* ja *12*.

Traktoritel kasutatakse ühejuhtmelist valgustussüsteemi, teiseks juhtmeks on traktori mass.

Traktoritel ДТ-54 ja МТЗ-5 kasutatakse üht ja sama tüüpi valgustussüteemi, kus seadmeid toidetakse ühesuguse elektrilise skeemiga vahelduvvoolugeneraatoritest. Traktoril ДТ-54 on kaks



Joon. 98. Traktori ДТ-54 valgustussüsteem:
1 — esilaternad; *2*, *3*, *8*, *10* ja *12* — juhtmed; *4* — armatuurlambi lüliti; *5* — armatuurlamp; *6* — tagalatern; *7* — kontaktpolt; *9* — valgustuse ümberlüliti; *11* — generaator.

esilaternat ja üks tagalatern, traktoril МТЗ-5 aga üks esilatern ja üks tagalatern.

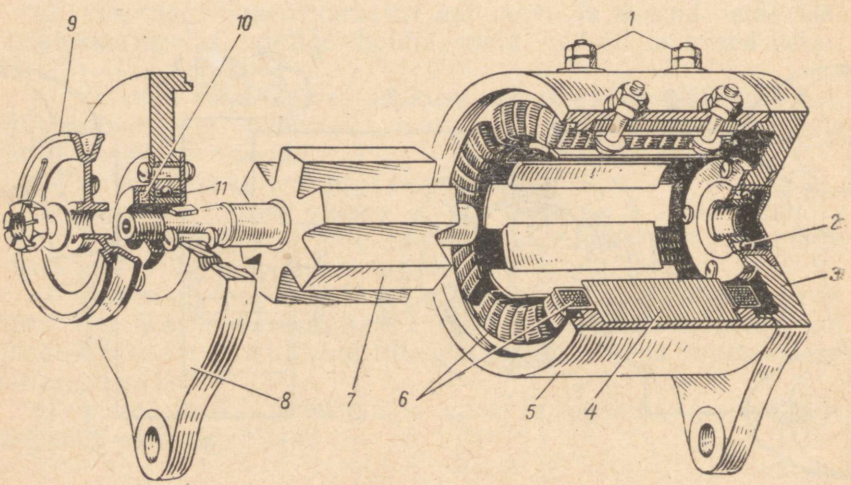
Traktori ДТ-54 valgustussüsteemis on elektrienergia allikaks ilma pingeregulaatorita vahelduvvoolugeneraator ГЗО-А2, mida käitatakse mootori väntvõllilt. Generaator ГЗО-А2 toodab vahelduvvoolu võimsusega 60 W ja pingega 6—8 V, millega tuleb toita kolme 15—20-W lampi.

1. Generaatori ГЗО-А2 ehitus ja töötamine.

Generaatori põhiosadeks (joon. 99) on rootor *7*, kerest *5* ja kuuest pooluskingast *4* koosnev staator, pooluskingadel asuvad mähised *6*, taga- ja esikaas *3* ja *8*, laagrid *2* ja *11*, milledel pöörleb rootor ning rihmaratas *9*.

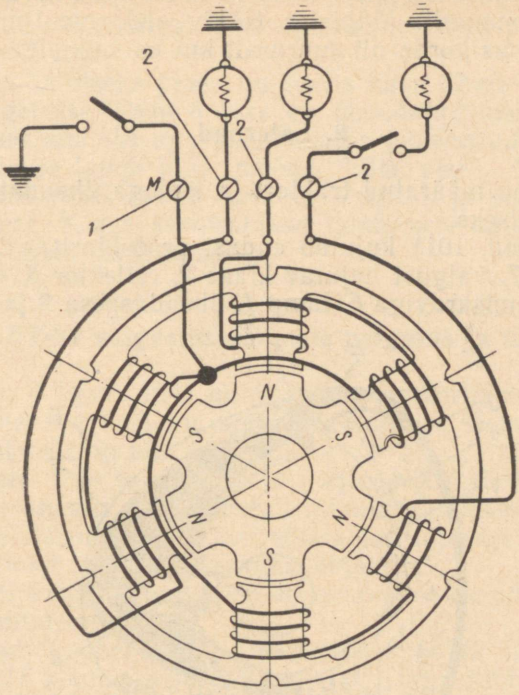
Rootor *7* on terase-nikli-alumiiniumisulamist valatud kõrgete magnetiliste omadustega kuuepooluseline magnet.

Staator koosneb fassongpuksina valmistatud plekilehtede pakist kuue pooluskingaga *4*. Lehed on valmistatud pehmest staatoriterasest ja valatud väljastpoolt üle alumiiniumisulamiga, mis moodustab generaatori kere *5*. Igale pooluskingale on mähitud isoleeritud vasktraadist ergutusmähis *6*. Poolusking *4* mähisega *6* moodustab pooli. Poolid ühendatakse paarikaupa kolmeks iseseisvaks sektsiooniks. Generaatori kerel on neli klemmi. Üks neist on märgitud tähega «М» ja ühendatud traktori massiga, ülejäänud



Joon. 99. Generaator ГЗО-А2:

1 — klemmid; *2* — tagumine laager; *3* — tagumine kaas; *4* — poolusking (südamik); *5* — kere; *6* — ergutusmähis; *7* — pöörlev magnet (rootor); *8* — esikaas; *9* — rihmaratas; *10* — tihend; *11* — esilaager.



Joon. 100. Generaatori ГЗО-А2 mähiste skeem:
1 — massiga ühendatud klemm; *2* — mähiste otste klemmid.

kolm aga on isoleeritud üksteisest ja massist. Iga mähisesektsiooni üks ots ühendatakse klemmiga «M», teine aga ühega kolmest isoleeritud klemmist generaatori kerel.

Mõlemalt küljelt on generaator suletud malmist kaantega *3* ja *8*, milledel on avadega kõrvad generaatori kinnitamiseks traktorile.

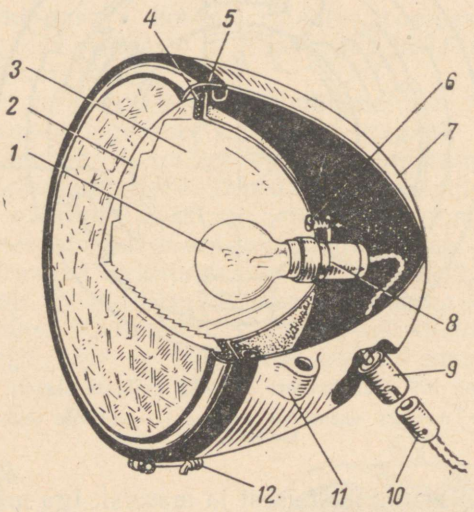
Elektrivool generaatoris ГЗО-А2 tekib samal põhimõttel nagu madalpingevool magneeto primaarmähises. Magneti pöörlemisel (joon. 100) läheneb ta pooluskingadele järjekorras kord põhja-, kord lõunapoolusega. Kui magnetpoolused on pooluskingade vastas, siis magnetvoog läheb magneti igalt põhjapooluselt läbi pooluskinga, plekilehtede paki ja teise pooluskinga tagasi magneti naabruses olevasse lõunapoolusesse. Magneti pöördumisel 30° võrra, võrreldes eelkirjeldatud asendiga, sulgub magnetvoog pooluskingi läbimata. Magneti pöördumisel veel 30° võrra läbib magnetvoog pooluskingi vastupidises suunas. Magnetvoo kasvamise ja kahanemise ajal lõikavad magnetjõujooned mähiste keerdusid ja neis indutseeritakse madalpingevool. Rootori ühe pöörde vältel

magnetvoog pooluskingades tekib ja kaob kuus korda, muutudes suuruselt ja suunalt. Mähistes tekkiv elektrivool muutub samal ajal samuti kuus korda nii suuruselt kui ka suunalt.

2. Laternad.

Laternad on määratud traktori ja temaga ühendatud masinate tee valgustamiseks.

Latern (joon. 101) kujutab endast prožektorit, mille põhiosadeks on kere *7*, valgust hajutav klaas *2*, reflektor *3*, lambi pesa *3* koos reguleerimiskruviga *6*, lamp *1*, ühenduspesa *9* ja raam *5*.



Joon. 101. Latern:

1 — lamp; *2* — klaas; *3* — reflektor; *4* — klaasi tihend; *5* — klaasi kinnitusraam; *6* — reguleerimiskruvi; *7* — lambi kere; *8* — lambi padrun; *9* — ühenduspadrun; *10* — juhtme pistik; *11* — laterna kinnituskõrv; *12* — raami riiv.

Lehtterasest stantsitud kere on aluseks, millele kinnitatakse kõik laterna ülejäänud osad. Kere mõlemal küljel on kõrvad laterna kinnitamiseks kronsteini kahvlisse. Kere sees asuv reflektor *3* on lehtterasest valmistatud nõguspeegel. Reflektori sisepind on kaetud õhukese hõbeda- või alumiiniumikihiga ning läikima lihvitud. Reflektori keskosas on lambi pesa *8*, millesse asetatakse hõõglamp *1*.

Laternaga antava valgusvoo reguleerimiseks saab lampi koos pesaga peegli fookuse suhtes reguleerimiskruviga *6* nihutada.

Ühe kontaktiga üheniidiline elektrilamp kujutab endast sok-

lisse kinnitatud klaasballooni. Ballooni sees on hõõgniit, mille üks ots on joodetud sokli külge, teine aga toodud sokli põhjas olevale isoleeritud kontaktile.

Lambi kinnitamiseks pessa on soklis kaks tihvti, mis lähevad pesa väljalõigetesse. Pesa *8* kere on ühendatud massiga, põhjas olev isoleeritud kontakt aga ühenduspesa isoleeritud kontaktiga.

Vool juhitakse lampi juhet mööda, mille pistik *10* asetatakse ühenduspesasse *9*. Klaas *2* hajutab valgust ja kaitseb laternat mustumise eest. Klaas kinnitatakse lambi kere külge raamiga *5*, mille alla pannakse korktihend *4*.

3. Traktori ДТ-54 valgustusseadmete paigutus ja ühendamine.

Generaator *3* (joon. 104) kinnitatakse mootoriploki kaane paremal küljel oleva kronsteini kõrva *2* poldiga *4*. Generaator käitatakse veepumba seibilt kiilrihmaga.

Esilaternate *1* ja tagalaternate *6* (joon. 98) kõrvad on paigutatud kahvlitesse, mis on šarniirselt kinnitatud erilistes kronsteinides. Kahvlite šarniirne kinnitus võimaldab laternat pöörata ning valgusvoogu suunata valgustatavale objektile.

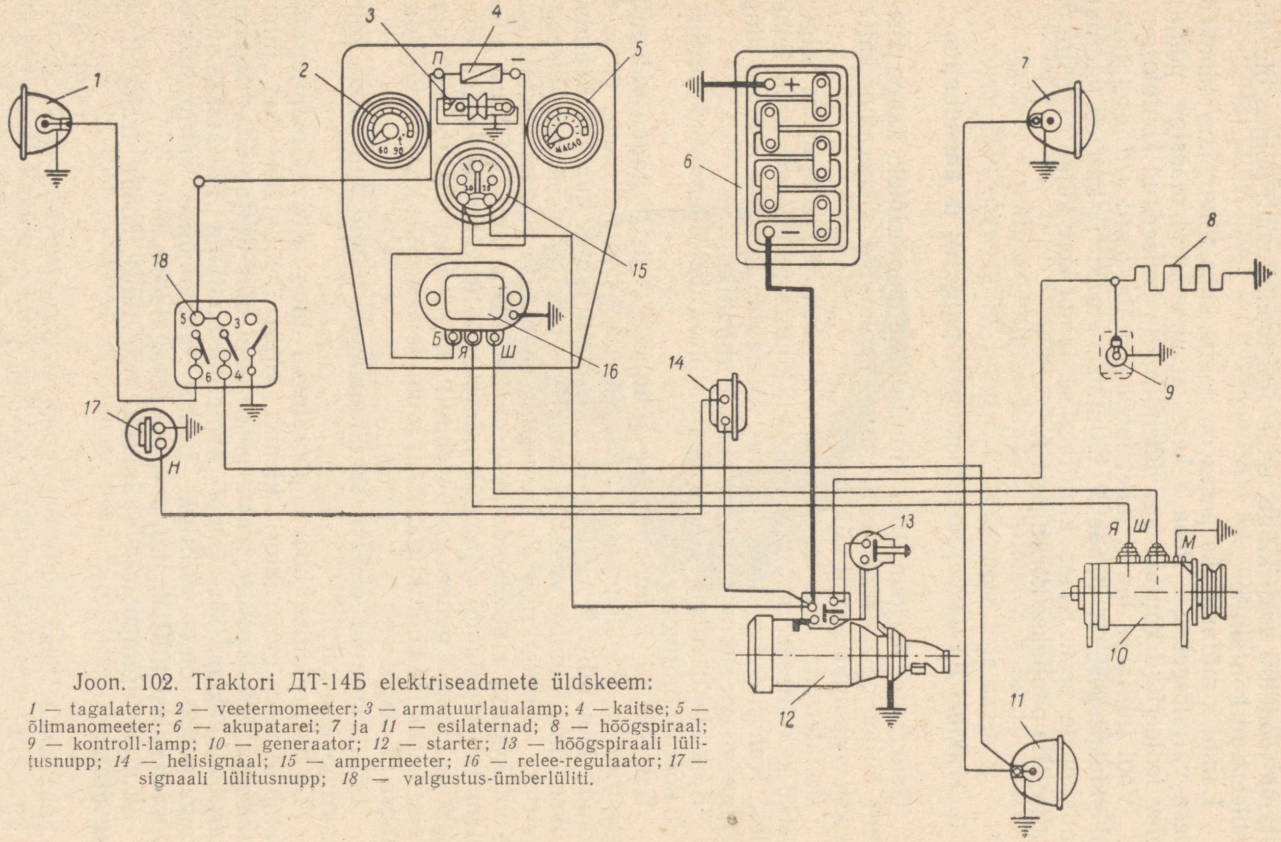
Kõik elektrivalgustusseadmed on omavahel ühendatud isoleeritud soomusjuhtmetega.

Esilaternad *1* ühendatakse juhtmete *2* ja *12* kaudu vahetult generaatori *11* klemmidega, tagalatern *6* aga juhtmete *10* ja *8* kaudu läbi lüliti *9*. Generaatori klemmilt lähtuv juhe *10* ühendatakse lüliti ülemise vasaku kontaktiga, juhe *8*, mis toidab üheaegselt ka kontaktkruvi *7*, ühendatakse alumise vasaku kontaktiga. Kontaktkruvi alla ühendatakse haakemasina lambilt lähtuv juhe. Armatuurlaualambi *5* juhe ühendatakse lüliti alumise vasaku kontaktiga, juhe *3* generaatori klemmilt «M» ühendatakse lüliti ülemise keskmise kontaktiga; lüliti alumine keskmine kontakt ühendatakse massiga.

Lüliti kujutab endast armatuurlauale paigutatud kolme kontakthoovaga karpi.

Lüliti keskmise hoova pööramisel üles süttivad esilaternate lambid, sest generaatori klemm «M» ühendatakse sel juhul massiga. Vasakpoolse hoova pööramisel üles lülitub sisse tagalatern ja haakemasina lamp. Armatuurlaualamp lülitatakse sisse tema pesas oleva lülitiga. Lambi läbipõlemise vältimiseks ei või teda sisse lülitada, kui pole lampi tagalaternas.

Lüliti parempoolset (punaseks värvitud) hooba traktoril ei kasutata.



Joon. 102. Traktori ДТ-14Б elektriseadmete üldskeem:

1 — tagalatern; *2* — veetermomeeter; *3* — armatuurlaualamp; *4* — kaitse; *5* — õlimanomeeter; *6* — akupatarei; *7* ja *11* — esilaternad; *8* — hõõgspiraal; *9* — kontroll-lamp; *10* — generaator; *12* — starter; *13* — hõõgspiraali lülitusnupp; *14* — helisignaal; *15* — ampermeeter; *16* — relee-regulaator; *17* — signaali lülitusnupp; *18* — valgustus-ümberlüliti.

Traktoril ДТ-14Б kasutatakse starteriga käivitamiseks alalisvoolu elektriseadmeid pingega 12 V. Nende seadmete üldskeem on toodud joonisel 102.

Elektriseadmete süsteemis on kaks vooluallikat: akupatarei *6* ja alalisvoolugeneraator *10*.

Akupatarei toidab vooluga starterit *12*, hõõgspiraali *8* ja selle kontroll-lampi *9* diisli käivitamisel, aga samuti ka teisi seadmeid väntvõlli väikestel pööretel.

Generaator toodab voolu kõigi elektrienergia tarbijate toitmiseks väntvõlli keskmiste ja suurte pöörete korral, aga samuti ka akupatarei laadimiseks.

Elektriseadmete süsteem on ühejuhtmeline. Teiseks juhtmeks on traktori mass. Mõlemal vooluallikal on massiga ühendatud positiivne (pluss-) poolus.

Voolutarbijaiks on starter *12*, hõõgspiraal *8* kontroll-lambiga *9*, kaks esilaternat *7* ja *11*, tagalatern *1*, helisignaal *14* ja armatuurlaualamp *3*. Peale selle on süsteemi lülitatud relee-regulaator *16*, sulavkaitse *4*, ampermeeter *15*, valgustuslüliti *18*, signaali lülitusnupp *17* ja hõõgspiraali nupp *13*.

1. Akupatarei.

Traktoril kasutatakse 12-voldist akupatareid, mis koosneb kuuest järjestikku ühendatud kahevoldisest seatinaakust.

Akupatarei purk on valmistatud eboniidist või erilisest plastmassist ning jaotatud sisemiste vaheseintega kuueks osaks.

Aku plaadid koosnevad antimonilisandiga seatinavõredest, mille avadesse on pressitud aktiivmass. Kõik negatiivsed plaadid on ühendatud seatinast sillaga üheks rühmaks ja kõik positiivsed omaette rühmaks. Positiivsed plaadid asetuvad negatiivsete vahel, seetõttu on negatiivseid plaate patareis alati ühe võrra rohkem.

Lühise vältimiseks asetatakse plaatide vahele separaatorid — poorsest plastmassist või vineerist eraldajad.

Pealt kaetakse purk kaanega ja valatakse täis erilise massiga. Elektrolüüdi sissevalamiseks on kaanes avad, mis suletakse korkidega. Viimastes on omakorda väikesed avad aku töötamisel tekkivate gaaside väljapääsuks.

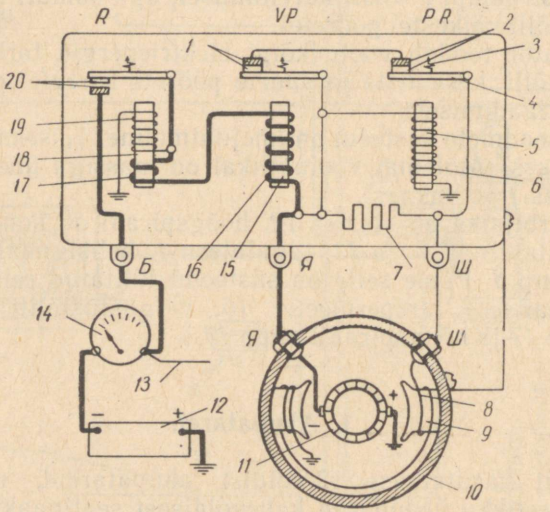
2. Generaator Г-80

Generaator muudab mehhaanilise energia elektrienergiaks ja on peamiseks elektrienergia allikaks.

Traktoril ДТ-14Б kasutatav generaator koosneb järgmistest

põhiosadest: kere kahe pooluskingaga ja ergutusmähisega, ankur mähiste ja kollektoriga ning kaks harja.

Magnetväli tekitatakse pooluskingade vahel elektromagnetitega, mida toidetakse generaatori poolt toodetava vooluga. Ergutusmähis on lülitatud generaatori harjadega paralleelselt ja koosneb kahest omavahel järjestikku ühendatud poolist, mis on asetatud pooluskingadele.



Joon. 103. Relee-regulaatori skeem:

1 — voolupiiraja kontaktid; *2* — pingeregulaatori kontaktid; *3* — vedru; *4* — sildplaat; *5* — pingeregulaatori südamik; *6* — pingeregulaatori mähis; *7* — lisatakistus; *8* — ergutusmähis; *9* — poolusking; *10* — generaatori kere; *11* — kollektor; *12* — akupatarei; *13* — juhe tarbijate juurde; *14* — ampermeeter; *15* — voolupiiraja südamik; *16* — voolupiiraja mähis; *17* — relee jämemähis; *18* — relee südamik; *19* — relee peenmähis; *20* — relee kontaktid.

Ankrumähis koosneb suurest arvust üksikutest sektsioonidest. Naabersektsioonide algused ja lõpud on välja viidud kollektori lamellidele, mis on isoleeritud nii üksteisest kui ka massist. Kollektorist võetakse voolu kahe harjaga — positiivse ja negatiivsega.

Generaatori töö alguses indutseeritakse ankrus vool elektromagneti jääkmagnetismi arvel.

Generaatorit käitatakse rihmülekandega diisli väntvõllilt. Generaatoril on kaks klemmi *Я* ja *Ш*. Klemm *Я* (ankur) on ühendatud negatiivse harjaga, klemm *Ш* (šunt) aga ergutusmähise ühe otsaga. Ergutusmähise teine ots ja positiivne hari on ühendatud massiga.

3. Relee-regulaator.

Relee-regulaator reguleerib pinget, piirab voolutugevust ja lülitab generaatori automaatselt vooluahelasse.

Relee-regulaator (joon. 103) koosneb ühele ühisele paneelile monteeritud kolmest automaatselt töötavast elektromagnetilisest seadmest: pingeregulaatorist *PR*, voolupiirajast *VP* ja tagasivoolureleest *R*.

Ahelasse lülitamiseks on relee-regulaatori kerel kolm klemmi *Б* (patarei), *Я* (ankur) ja *Ш* (šunt). Klemm *Б* ühendatakse akupatareiga, klemmid *Я* ja *Ш* — generaatori samanimeliste klemmidega.

Pingeregulaator hoiab generaatori pinge 13,8—14,8 V piirides, sõltumatult koormuse ja pöörete arvu muutumisest. Ta koosneb südamikust *5* mähisega *6*, mis on lülitatud generaatori harjadega paralleelselt, lisatakistusest *7*, mis on lülitatud ergutusahelasse järjestikku, sildplaadist *4* vedruga *3* ja kontaktidest *2*. Regulaatori töö seisneb ergutusahela lisatakistuse *7* sisse- ja väljalülitamises.

Mähisesse *6* saabub vool alati järgmist teed mööda: generaatori positiivne hari, mass, mähis *6*, pingeregulaatori ja generaatori klemmid *Я*, negatiivne hari.

Normaalpinge korral kulgeb vool ergutusahelas järgmiselt: generaatori positiivselt harjalt massi, edasi ergutusmähise *8*, generaatori ja pingeregulaatori klemmide *Ш*, sildplaadi 4 ja suletud kontaktide *2* ja *1* ning pingeregulaatori ja generaatori klemmide *Я* kaudu negatiivsele harjale. Pinge tõusmisel lubatavast kõrgemale magnetiseerub südamik *5* tugevamini ja, ületades vedru *3* elastsuse, tõmbab enda poole sildplaati *4*, lahutades kontaktid *2*.

Lahutatud kontaktide puhul läheb ergutusvool pingeregulaatori klemmilt *Ш* läbi lisatakistuse *7* regulaatori ja generaatori klemmidele *Я* ning sealt negatiivsele harjale. Magnetvälja tihedus väheneb ja voolu pinge langeb järsult. Südamik *5* demagnetiseerub ja vedru *3*, tõmmates sildplaati *4*, suleb uuesti kontaktid *2*.

Voolupiiraja piirab laadimisvoolu ja väldib generaatori voolu suurenemist üle lubatud määra (10—11 A), kaitstes seega generaatorit ülekoormuse eest. Selleks lülitab ta generaatori ergutusahelasse lisatakistuse. Voolupiiraja töö põhimõte on analoogiline pingeregulaatori omaga, kuid erineb sellest mähise sisselülimise poolest. Tema mähis *16* on lülitatud järjestikku generaatori ja välisahela vahele. Kuni vool ei ületa lubatud määra, voolupiiraja ei tööta. Välisahel on ühendatud järgmiselt: generaatori positiivne hari, mass, tarbijad (ja akupatarei), klemm *Б*, kontaktid *20*, mähis *16*, klemmid *Я* ja negatiivne hari. Voolu tee ergutusahelas: positiivne hari, mass, ergutusmähis, klemmid *Ш*, kontaktid *2*, kontaktid *1*, klemmid *Я* ja negatiivne hari. Voolu kasvamisel üle 10—11 A südamik *15* magnetiseerub tugevamalt ja tõmbab enda

poole sildplaati, lahutades kontakid *1*. Nüüd on voolu tee ergutusahelas järgmine: positiivne hari, mass, ergutusmähis, klemmid *Ш*, takistus *7*, klemmid *Я* ja negatiivne hari. Generaatori pinge langeb, väheneb ka voolutugevus. Südamik *15* demagnetiseerub, kontaktid *1* sulguvad jne.

Tagasivoolurelee lahutab automaatselt generaatori akupatareist ja välisahelast, kui tema pinge muutub väiksemaks patarei pingest, samuti lülitab generaatori ahelasse, kui tema pinge ületab akupatarei pinge.

Tagasivoolurelee koosneb jämemähisega *19* ja peenmähisega *17* südamikust *18*, vedruga sildplaadist ja kontaktidest *20*. Peenmähis on ühendatud paralleelselt generaatori harjadega, jämemähis aga järjestikku.

Niikaua kui generaatori pöörete arv on väike, ei ole tema poolt toodetava voolu pinge küllaldane. See vool, läbides mähist *19*, magnetiseerib südamikku *18* nõrgalt ja selle magnetvoog ei suuda ületada vedru elastsust ning tõmmata ligi sildplaati. Seepärast on ka kontaktid *20* lahutatud. Tarbijaid toidetakse sel juhul akupatareist. Ampermeeter näitab tühjenemist. Generaatori pinge tõusmisel normaalseni (13,8—14,8 V) ületab relee südamiku magnetjõud vedru elastsusjõu ning tõmbab sildplaadi ligi. Kontaktid *20* ühendatakse ja generaator lülitub ahelasse. Generaatori poolt toodetav vool läheb välisahelasse tarbijate toitmiseks ja akupatarei laadimiseks. Voolu tee on järgmine: positiivne hari, mass, akupatarei, ampermeeter, klemm *Б*, kontaktid *20*, jämemähis *17*, voolupiiraja mähis *16*, kelmmid *Я*, negatiivne hari. Ampermeeter näitab laadimist.

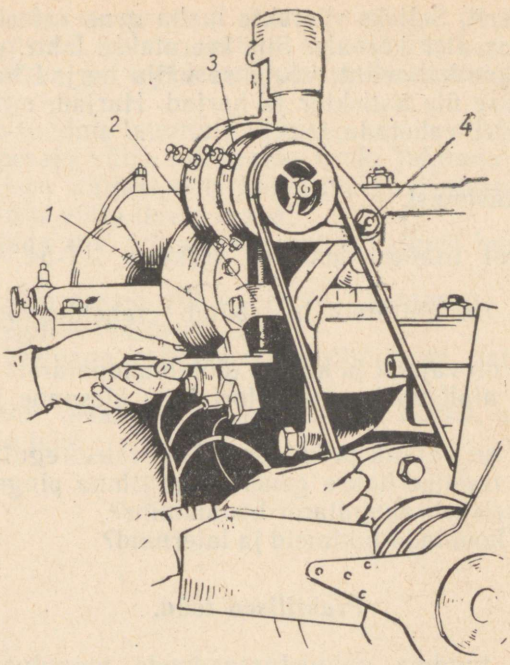
Kui generaatori pinge langeb, siis vool läheb akupatareist generaatorisse sama teed mööda, kuid vastassuunas. Tänu voolusuuna muutusele relee jämemähises südamik demagnetiseerub, kontaktid *20* lahutuvad vedru toimel ning generaator lülitatakse välja.

§ 3. VALGUSTUSSÜSTEEMI HOOLDAMINE.

Valgustussüsteemi häireteta töö tagamiseks tuleb generaator, juhtmed ja laternad hoida puhastena. Juhtmed ei tohi kokku puutuda kuumade osadega. Tuleb vältida juhtmeile kütuse ja õli sattumist, mis rikuvad isolatsiooni. Kõik klemmid ja kontaktid peavad olema tihedalt ühendatud.

Laternad ja klaasid pühitakse väljastpoolt iga päev puhtaks. Laterna lahtivõtmisel puhastatakse klaasi ka seestpoolt, reflektorit pestakse veejoaga ja kuivatatakse ilma pühkimata.

1000 töötunni järel õlitatakse generaatori laagreid konsistentmäärdega KB või solidooliga. Ajamirihma lõdvenemisel reguleeritakse selle pingust joonisel 104 näidatud viisil. Generaatori



Joon. 104. Traktori ДТ-54 generaatori rihma pingutamine:
1 — reguleerimiskruvi; *2* — kronsteini kõrv; 3 — generaator; *4* — polt.

rihma pingutatakse reguleerimispoldiga *1*, mis on keeratud kronsteini kõrva *2* ja toetub otsaga generaatori *3* kere vastu.

Reguleerimispoldi sissekeeramisel pöördub generaator poldi *4* ümber ja tõustes pingutab rihma.

Päeval generaatori väljalülitamiseks võetakse rihm maha ja asetatakse spetsiaalsete klambrite vahele.

Alalisvoolu elektriseadmetega traktoritel tuleb lisaks ülalloetletud operatsioonidele perioodiliselt kontrollida elektrolüüdi taset akumulaatoreis, hoolitsedes, et plaadid oleksid alati elektrolüüdiga kaetud. Kui elektrolüüdi tase on alanenud auramise tagajärjel, siis lisatakse destilleeritud vett. Elektrolüüti lisatakse ainult äravalatud elektrolüüdi asemele. Akupatarei oksüdeerunud klemmid tuleb lahti võtta, puhastada läikimiseni ja uuesti tihedalt kinnitada. Seejärel määritakse klemme tehnilise vaseliiniga. Kaane korgid keeratakse tihedalt kinni, avad korkides puhastatakse.

Akupatarei ülevaatusel ei tohi kasutada lahtist tuld, sest purki kogunenud gaasid võivad plahvatada.

240—250 töötunni järel kontrollitakse kollektorit, generaatori

harju ja starterit. Selleks võetakse maha generaatori rihm ja kallutatakse generaator kõrvale. Siis keeratakse lahti pingutuskruvi ja eemaldatakse kaitselint, võetakse välja harjad harjahoidjatest ning vaadatakse üle kollektor ja harjad. Harjad, mille kõrgus on alla 14 mm, tuleb vahetada.

Kordamisküsimusi.

1. Millistest osadest koosneb traktori ДТ-54 valgustussüsteem?
2. Kuidas on ehitatud ja töötab vahelduvvoolugeneraator ГЗО-А2?
3. Milleks on vajalik ja kuidas töötab akupatarei?
4. Mis on alalisvoolugeneraatori Г-80 ülesanne ja kuidas ta töötab?
5. Milleks on vajalik ja kuidas töötab relee-regulaator?
6. Kuidas reguleeritakse generaatori rihma pingsust?
7. Milles seisneb akupatarei hooldamine?
8. Kuidas hooldada juhtmeid ja laternaid?

Praktilised tööd.

1. Õppida tundma valgustusseadmete paigutust ja ühendamist traktoril ДТ-54:

a) kasutades plakatit, leida traktori valgustusseadmed;

b) kontrollida, kas juhtmed on õigesti ühendatud generaatori klemmidel, laternatel ja lüliti kontaktidel.

2. Tutvuda generaatori ehituse ja tööga:

a) lõdvendada generaatori kinnituspoldi mutrit ja reguleerimiskruvi väljakeeramisega vähendada rihma pingust; võtta rihm maha generaatori rihmarattalt ja asetada ta klambrite vahele; lahutada juhtmed klemmidelt; keerata mutter ära, võtta kinnituspolt välja ja võtta maha generaator;

b) eemaldada splint, keerata kinnitusmutter ära ja võtta rihmaratas maha;

c) keerata mutter ära, eemaldada polt ja kaas ning võtta rootor välja;

d) tutvuda generaatori ehitusega; kasutades skeemi, jälgida generaatori mähiste ühendamise järjekorda; leida poolide sektsioonide algused ja lõpud;

e) Magnetit aeglaselt pöörates määrata magnetjõujoonte sulgumise momendid magnetpooluste asetsemisel pooluskingade vastas ja nende vahel; kasutades skeemi, uurida voolu teed iga sektsiooni algusest lõpuni;

f) panna generaator kokku, paigaldada ta traktorile ja ühendada juhtmed klemmidega.

3. Reguleerida generaatori rihma pingust; panna rihm generaatori ja väntvõlli rihmaratastele, keerata lahti generaatori kinnituspoldi mutter ja reguleerimiskruvi keeramisega reguleerida rihma pingust.

4. Õppida tundma laternate ehitust:

a) võtta pesast välja laternasse voolu juhitava juhtme otsik; puhastada latern väljastpoolt kuiva lapiga. Keerata lahti laterna kinnitusmutrid ja võtta latern maha;

b) vabastada riiv, võtta maha raam, valgust hajutav klaas ja tihend;

c) võtta lamp pesast välja; tutvuda valgusvoo reguleerimise moodustega reguleerimiskruvi abil;

d) pesta veejoaga reflektori peegelpind ja valgust hajutav klaas;

e) kuivatada detailid ja panna latern kokku, asetada kohale ning ühendada juhe.

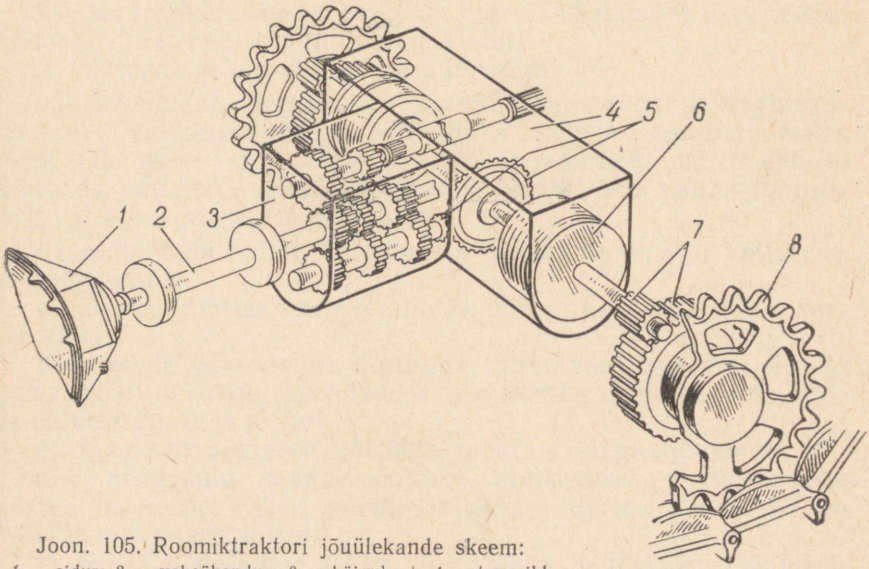
XIV peatükk.

SIDUR.

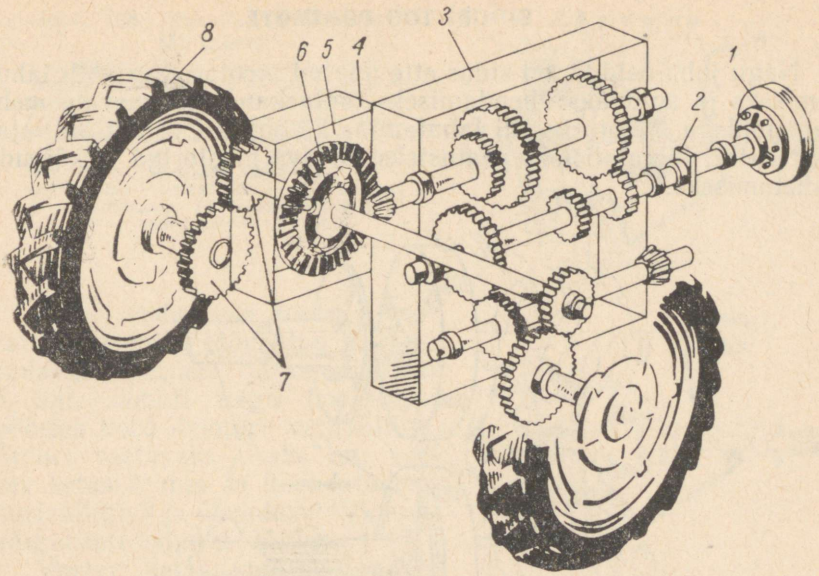
§ 1. TRAKTORI JÕUÜLEKANDE PÕHIOSAD JA NENDE ÜLESANNE.

Mootori väntvõlli pöörlemise ülekandmine ratastraktori vedavatele ratastele või roomiktraktori vedavale tähtrattale on *jõuülekande* ehk *transmissiooni* ülesandeks. Jõuülekanne aeglustab liikumist: iga tema järgnev võll pöörleb aeglasemalt eelmisest. Seejuures kasvab ülekantav jõud niimitu korda, kuimitu korda väheneb veetava võlli pöörete arv võrreldes vedavaga.

Joonisel 105 on näidatud roomiktraktori ja joonisel 106 ratastraktori jõuülekanne.



Joon. 105. Roomiktraktori jõuülekande skeem:
1 — sidur; *2* — vaheühendus; *3* — käigukast; *4* — tagasild; *5* — keskülekanne; *6* — pööramissidur; *7* — lõppülekanne; *8* — vedav tähtratas.



Joon. 106. Ratastraktori jõuülekande skeem:
1 — sidur; *2* — vaheühendus; *3* — käigukast; *4* — tagasild; *5* — keskülekanne; *6* — diferentsiaal; *7* — lõppülekanne; *8* — veoratas.

Siduri *1* ülesandeks on mootori väntvõlli lahutamine ja sujuv ühendamine jõuülekande järgnevate mehhanismidega.

Ühendusvõlliga *2* kantakse pöörlemine sidurilt edasi käigukasti vedavale võllile.

Käigukast *3* kindlustab traktori veojõu ja kiiruse muutmise. Peale selle võimaldab käigukast anda traktorile tagurpidi liikumise.

Keskülekanne *5* on ette nähtud liikumise ülekandmiseks traktori suhtes pikiasetsevatelt võllidelt ristiasetsevatele võllidele. Seejuures ta vähendab pöörete arvu ja üheaegselt suurendab ülekantavat jõudu.

Pööramissiduritega *6* (joon. 105) pööratakse roomiktraktorit vajalikus suunas.

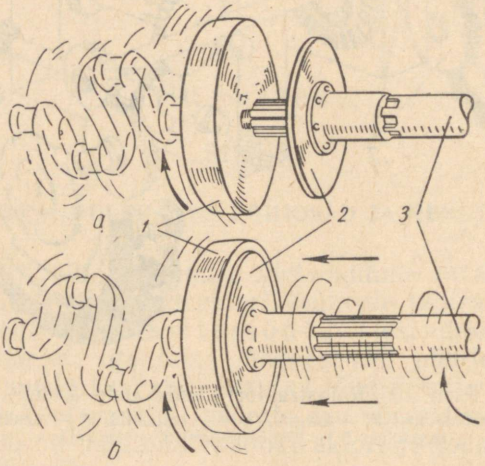
Diferentsiaal *6* (joon. 106) kergendab ratastraktori pööramist. Ta võimaldab pööramise ajal traktori veoratastel pöörelda erinevate kiirustega.

Lõppülekanne *7* vähendab traktori vedavate rataste või tähtrataste pöörete arvu.

Keskülekanne koos pööramissiduritega roomiktraktoreil ja koos diferentsiaaliga ratastraktoreil moodustab tagasilla *4*.

§ 2. SIDURI TÖÖ PÕHIMÕTE.

Nagu juba öeldud, on sidur ette nähtud mootori väntvõlli lahutamiseks ja sujuvaks ühendamiseks jõuülekande järgnevate mehhanismidega. Mootori võlli lahutamine käigukasti võllist on vajalik traktori lühiajalisteks peatusteks töötava mootoriga ja käikude vahetamiseks.



Joon. 107. Siduri töö skeem:
1 — vedav ketas; *2* — veetav ketas; *3* — jõuülekandevõll.

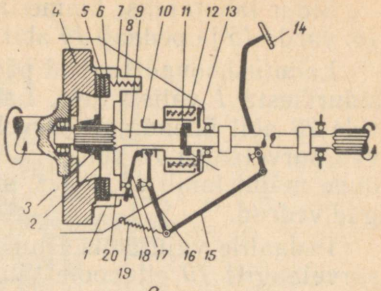
Traktoritel on levinud hõõrdsidurid, mille töö põhineb kahe kokkusurutud pinna vahel tekkivate hõõrdejõudude kasutamisel.

Väntvõlliga alati koos pöörlevat siduriketast *1* (joon. 107) nimetatakse v e d a v a k s. Jõuülekandevõlliga *3* seotud ketast *2* aga v e e t a v a k s. Kui kettad on lahutatud (asend *a*), siis veetav ketas ei pöörle. Kui aga ketas *2* on tugevasti surutud vastu ketast *1* (asend *b*), siis kokkupuutepindade vahelise hõõrdejõu toimel veab ketas *1* kaasa ketta *2* ning viimane hakkab koos võlliga *3* ilma libisemata pöörlema.

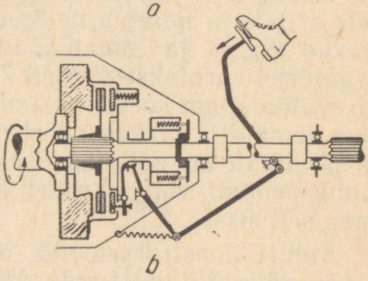
§ 3. TRAKTORI ДТ-54 SIDUR.

Traktoril ДТ-54 kasutatakse ühekettalist, alaliselt ühendatud hõõrdsidurit (joon. 108).

Niisugusel siduril on üks vedav ketas ja ta on kogu aeg sisse lülitatud. Siduri väljalülitamiseks vajutatakse siduripedaalile. Pedaali vabastamisel lülitub sidur uuesti sisse.



a



b

Joon. 108. Traktori ДТ-54 siduri töö skeem:

1 — siduri kest; *2* — veetav ketas; *3* — veetava ketta rumm; *4* — hooratas; *5* — veetava ketta katted; *6* — surveketas; *7* — survevedru; *8* — survevedru kann; *9* — siduri võll; *10* — survelaager; *11* — pidurikese äärik; *12* — pidurikese varras; *13* — pidurikese surveketas; *14* — pedaal; *15* — varras; *16* — siduri kang; *17* — survehoob; *18* — survehoova telg; *19* — vedru; *20* — survepolt.

Siduri vedav osa koosneb hoorattast *4*, mille töödeldud külg on vedavaks kettaks, ja survekettast *6*, mis samuti nagu hooratastki pöörleb koos mootori väntvõlliga. Siduri veetavaks osaks on veetav ketas *2*, mis on ühendatud sidurivõlliga *9* ja ühendusvõlli kaudu käigukasti esimese võlliga.

Veetav ketas kujutab endast õhukest terasketast, mille mõlemale küljele on kinnitatud raibestist* katted *5* ja ruum *3*. Viimane on asetatud sidurivõlli *9* otstes olevatele nuutidele ja on nendel nihutatav.

Malmist surveketas *6* on paigutatud stantsitud kesta *1*, mis on poltidega kinnitatud hooratta külge. Surveketta välisserva kolme väljalõikesse käivad sõrmed, mis on kinnitatud hoidjate abil kesta siseküljele. Seega on surveketas seotud sidurikestaga ja pöörleb koos sellega; nihkuda piki siduri telge ta ei saa.

Surveketast suruvad 12 tugevat spiraalvedru *7* vastu veetavat ketast ja viimast vastu hooratast. Vedrud on asetatud kannudesse *8*, mis paigutatakse sidurikesta *1* pesadesse. Iga survevedru toetub ühe otsaga kannu *8*, teisega aga survekettale *6*. Kuna hoorattaga ühendatud kest ei saa liikuda tagasi, siis vedrude *7* toimel nihkub surveketas. Tihedalt üksteise vastu surutud hooratta ja veetava ketta pindade vaheliste hõõrdejõudude ja samuti veetava ning surveketta vaheliste hõõrdejõudude tõttu pöörlevad kõik kolm ketast nagu üks tervik. Nii kantakse pöörlemine väntvõllilt siduri ketaste kaudu sidurivõllile *9*.

Kuna vedrud *7* suruvad pidevalt ketastele, on sidur kogu aeg sisse lülitatud. Siduri väljalülitamiseks tuleb vedrusid kokku surudes nihutada tagasi surveketast *6*. Selle tagajärjel kaob surve veetavale kettale, ta eemaldub hoorattast ning lakkab pöörlemast.

---

* Raibest — suure hõõrdeteguriga materjal, valmistatakse eriliselt töödeldud asbestist.

Sidur lahutatakse kolme lahutushoova *17*, survelaagri *10*, kangi *16*, varda *15* ja pedaali *14* abil.

Lahutushoovad saavad pöörduda telgedel *18*, mis on kinnitatud sidurikesta *1* välisküljele. Lahutushoobade lühikesed õlad on poltide *20* abil ühendatud survekettaga *6*. Sisemised pikad õlad asuvad survelaagri *10* rõnga vastas. Et lahutushoovad kesktõukejõudude mõjul laiali ei läheks, suruvad nende pikematele otstele nõrgad vedrud.

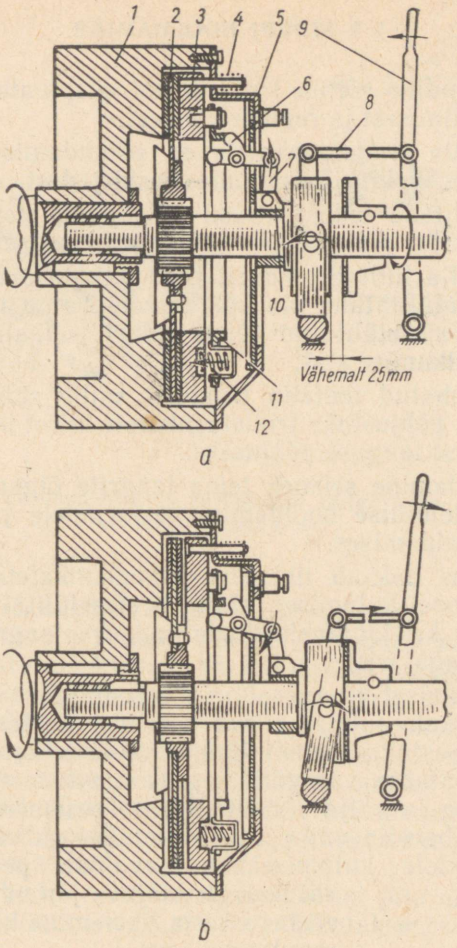
Pedaalile vajutamisel nihutatakse varda *15* ja kangi *16* kaudu survelaagrit *10* ettepoole. Survelaager surub hoobade *17* pikematele otstele ja nihutab neid ettepoole. Hoobade lühikesed otsad liiguvad tagasi ja eemaldavad surveketta veetavast kettast. Selle tagajärjel surutakse vedrud *7* kokku, surveketas liigub tagasi ning ei avalda enam survet veetavale kettale, mis nihkub nüüd hoorattast eemale ja lakkab pöörlemast. Koos sellega peatub siduri võll ja järelikult ka käigukasti esimene võll. Sidur on välja lülitatud. Siduripedaali vabastamisel lülitub sidur vedrude *7* toimel automaatselt sisse.

Siduri konstruktsioonis on ette nähtud pidurike, mis pärast siduri väljalülitamist pidurdab tema veetavaid osi ja koos nendega käigukasti esimest võlli. See on vajalik käigukasti hammasrataste löökideta ümberlülitamiseks.

Pidurike koosneb friktsioonkattega äärikust *11*, mis on jäigalt kinnitatud sidurivõllile *9* ning teraskettast *13*, mis on seotud survelaagriga *10* kahe vedrudega varda *12* abil. Vedrud asetsevad juhtpuksides. Siduripedaalile vajutamisel nihkub pidurikese ketas *13* varraste *12* toimel kuni ääriku friktsioonkattega kokkupuutumiseni ja pidurdab selle. Üheaegselt pidurdub kogu siduri veetav osa, ning seega ka sellega seotud käigukasti esimene võll. Et ketas *13* surub äärikule *11* varraste *12* vedrude kaudu, siis kasvab hõõrdejõud nende vahel pidevalt ja pidurdamine on sujuv.

Traktoril ДТ-14 kasutatakse ühekettalist mittealaliselt sisselülitatud sidurit, mille töö skeem on näidatud joonisel 109. Raibestist katetega veetav terasketas *2* surutakse siduri sisselülitamisel hooratta töödeldud külje *1* ja surveketta *3* vahele. Surveketta *3* kinnitatud sõrmedele asetatud survevedrud *4* püüavad ketast hoorattast eemale viia. Surveketta *3* ja surverõnga *11* vahele on surutud kaksteist kompenseerivat vedru *12*. Kolm šarniirselt kinnitatud survenukki *6* suruvad surverõngale *11*, nukkide tagumised otsad vahelüliga *7* on šarniirselt ühendatud liuguri *10* kõrvadega.

Sidurihoova *9* lükkamisel ettepoole (joon. 109) liigub ka liugur ettepoole ja toimides vahelüli kaudu survenukkidele, sunnib neid eesmiste otstega edasi nihutama surverõngast *11* ja koos sellega ka surveketast *3*. Seejuures antakse jõud survekettale kompensatsioonivedrude kaudu, mis kindlustab siduri sujuva sisselülitamise.



Joon. 109. Traktori ДТ-14 siduri töö skeem:

1 — hooratas; *2* — veetav ketas; *3* — surveketas; *4* — vedru; *5* — siduri kest; *6* — survenukk; *7* — vahelüli; *8* — varras; *9* — hoob; *10* — liugur; *11* — surverõngas; *12* — kompensatsioonivedru.

Edasi liikudes surub surveketas veetava ketta *2* hooratta külje ja oma pinna vahele.

Sidur lülitatakse välja hoova *9* tõmbamisega tagasi (joon. 109, *b*). Liugur *10* liigub seejuures samuti tagasi ja vahelüli *7* kaudu viib nukid surverõngast *11* eemale. Kompensatsioonivedrud *12* lakkavad surumast survekettale ja survevedrud *4* eemalduvad veetavast kettast, mis jääb seisma.

§ 4. SIDURI HOOLDAMINE.

Siduri töökindlus sõltub tema õigest ekspluateerimisest, õigeaegsest kontrollimisest ja reguleerimisest.

Veetava ketta friktsioonkatete ea pikendamiseks tuleb kinni pidada järgmistest siduri kasutamise eeskirjadest:

1) välja lülitada sidur kiiresti ja lõpuni, sisse lülitada aga sujuvalt, hoidmata pedaali või hooba vahepealsetes asendites;

2) mitte välja lülitada sidurit ilma vajaduseta ja mitte hoida kaua aega väljalülitatuna alaliselt sisselülitatud tüüpi sidurit;

3) alaliselt sisselülitatud tüüpi siduri pedaalil ei tohi hoida jalga traktori liikumise ajal;

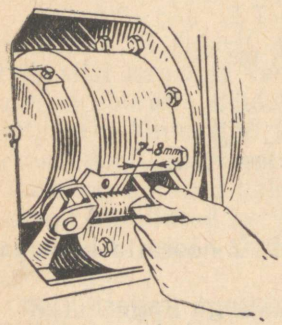
4) ei ole lubatud töötada traktoril, mille siduri vedav ketas libiseb, sest see põhjustaks friktsioonkatete kiiret kulumist ja oleks traktori võimsuse languse põhjuseks.

Siduri hooldamine seisneb tema laagrite õigeaegses määrimises vastavalt tehnilise hooldamise eeskirjadele ja veetava ketta libisemise kõrvaldamises.

Veetav ketas hakkab libisema friktsioonkatete õlitumisel või nende ülemäärasel kulumisel, alaliselt sisselülitatud tüüpi siduritel peale selle ka lahutushoobade ja survelaagri vahe ebaõige reguleerimise tagajärjel.

Katete õlitumisel pestakse neid bensiiniga. Selleks avatakse siduri karteri luuk, suletakse ava hooratta karteri alumises osas ja pritsi abil pestakse bensiinijoaga veetava ketta katted. Pesemise ajal pööratakse väntvõlli aeglaselt vändast ja vahelduvalt lülitatakse sisse ja välja sidurit. Pärast pesemist valatakse hooratta karterist bensiin välja ning õlitatakse survelaager.

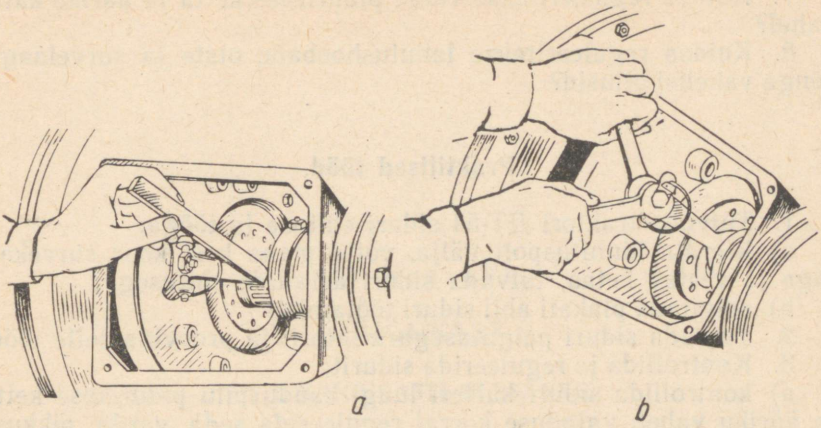
Friktsioonkatete kulumisel, mis avaldub pedaali vabakäigu või hoovale mõjuva jõu vähenemises, tuleb veetava ketta libisemine kõrvaldada siduri reguleerimisega.



Joon. 110. Traktori ДТ-54 surveketta ja pidurikese ääriku katete vahe kontrollimine.

Vahesid (pilusid) siduris kontrollitakse ja reguleeritakse selleks otstarbeks karteris oleva spetsiaalse luugi kaudu.

Traktoril ДТ-54 kontrollitakse algul vahet pidurikese ketta ja ääriku vahel (joon. 110). See vahe peab olema 7—8 mm. Nimetatud suurusest erinemisel reguleeritakse vahet varda *15* (joon. 108) pikkuse muutmisega. Varda lühendamisel vahe väheneb, pikendamisel aga suureneb. Reguleerimiseks võetakse varda esimene ots kangi *16* küljest lahti ja, vabastanud kontramutri, pööratakse kahvlit sisse või välja, mille abil varras on kinnitatud kangi külge.



Joon. 111. Survehoova otsa ja survelaagri rõnga vahe kontrollimine (*a*) ja reguleerimine (*b*).

Vahe iga lahutushoova otsa ja survelaagri rõnga vahel peab olema 3,5—4,5 mm piirides. Üksikute hoobade pilude erinevus ei tohi ületada 0,3 mm. Vahede kontrollimisel tuuakse mootori väntvõlli aeglaselt pöörates hoovad üksteise järel siduri karteri luugi juurde ja mõõdetakse vahe pilukaliibriga joonisel 111 näidatud viisil. Siduri reguleerimiseks tuleb surveketast ja lahutushoobade otsi ühendavate survepoltide tööpikkust muuta reguleerimismutrite abil. Selleks võetakse survepoldi kroonmutrilt ära splint ja keeratakse mutrit poldile, kui on vaja vahet vähendada, või poldilt ära, kui on tarvis vahet suurendada.

Lahutushoobade ja survelaagri vahelist pilu ei või reguleerida varda pikkuse muutmisega, sest siis rikutakse pidurikese reguleerimist.

Õigesti reguleeritud siduri pedaali vabakäik peab olema 30—50 mm.

Kordamisküsimusi.

1. Millistest põhiosadest koosneb roomik- ja ratastraktori jõuülekanne?
2. Selgitage skeemi järgi alaliselt sisselülitatud siduri tööd.
3. Kuidas ühendatakse siduri veetav osa vedavaga?
4. Selgitage skeemi järgi mittealaliselt sisselülitatud siduri tööd.
5. Loetlege siduri kasutamise eeskirju.
6. Kuidas pestakse õlitunud friktsioonkatteid?

7. Kuidas reguleeritakse vahet pidurikese ketta ja ääriku katte vahel?

8. Kuidas reguleeritakse lahutushoobade otste ja survelaagri rõnga vahelisi pilusid?

Praktilised tööd.

1. Tutvuda traktori ДТ-54 siduri ehituse ja tööga:

a) keerata kinnituspolt välja, võtta maha kest koos surveket-taga ja veetav ketas; tutvuda siduri detailide ehitusega;

b) selgitada plakati abil siduri töötamist.

2. Tutvuda siduri paigutusega traktoril ja proovida selle tööd.

3. Kontrollida ja reguleerida sidurit:

a) kontrollida siduri karteri luugi kaudu pilu pidurikese ketta ja ääriku vahel; vajaduse korral reguleerida seda varda pikkuse muutmisega;

b) pöörates aeglaselt väntvõlli, tuua üksteise järel siduri karteri luugi juurde kõik kolm lahutushooba ja mõõta kaliibri abil pilud hoobade otste ning survelaagri rõnga vahel: tarbe korral reguleerida seda vahet survepoldi kroonmutri keeramisega.

XV peatükk.

KÄIGUKAST.

§ 1. KÄIGUKASTI ÜLESANNE.

Muutlike töötingimuste tõttu muutub traktori töötamisel koos masinatega ka viimaste veotakistus. Järelikult peab traktori veojõud vastavalt muutuma. Mootori jääva võimsuse juures võib veojõudu muuta liikumiskiiruse muutmise arvel. Kui veotakistus kasvab (näiteks tõusmisel mäkke), siis on traktori veojõu suurendamiseks vaja vähendada liikumiskiirust. Kui veotakistus väheneb (näiteks liikumisel kallakust alla), peab veojõu vähendamiseks suurendama liikumiskiirust.

Traktori veojõu muutmiseks liikumiskiiruse muutmise arvel, võimsuse samaks jäädes, kasutatakse käigukasti. Peale selle võimaldab käigukast traktoril tagurpidi liikuda ja peatuda töötava mootoriga, mis on vajalik mootori käivitamisel ja traktori statsionaarsel kasutamisel.

Traktoritel kasutatakse hammasrataskäigukaste, mis koosnevad mitmest paarist hammasratastest. Käigukasti hammasrattaid võib viia hambumisse mitmesugustes kombinatsioonides erinevate kiiruste saamiseks. Käigukast võimaldab traktorit täielikult koormata masinate veotakistuse muutumisel. Käigukasti õige kasutamine tõstab traktori tööjõudlust ja vähendab kütuse kulu.

§ 2. KÄIGUKASTI TÖÖ JA EHITUSE SKEEM.

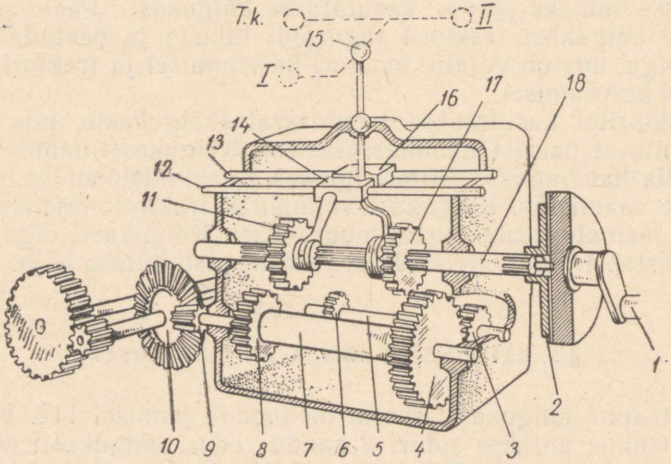
Lihtsaima käigukasti skeem on toodud joonisel 112. Väntvõlli *1* pöörlemine antakse siduri *2* kaudu edasi käigukasti esimesele (vedavale) võllile *18*. Piki võlli on lõigatud nuudid, mida mööda võivad nihkuda vedavad hammasrattad *17* ja *11*. Veetavad hammasrattad *4* ja *8* on jäigalt kinnitatud teisele (veetavale) võllile *7*. Tagumisel, kasti kerest väljuval otsal on võlliga ühes tükis valmistatud keskülekande hammasratas *9*. Hammasratas *9* annab pöörlemise edasi ratastraktorite diferentsiaali kerele või roomik-

traktorite tagasilla võllile kinnitatud hammasrattale *10*. Tagurpidikäigu saamiseks on käigukastis tagurpidikäigu võll *5* kahe hammasrattaga *3* ja *6*. Hammasratas *3* on pidevas hambumises esimese käigu veetava hammasrattaga *4*.

Selle või teise ülekande sisselülitamiseks, s. o. esimese võlli ühe või teise hammasratta viimiseks hambumisse teise võlli vastava hammasrattaga, on käigukasti kere kaande paigutatud käigu-vahetusmehhanism, mis koosneb kahest võllikust *12* ja *13* kahvlitega *14* ja *16*. Võllikule *13* on kinnitatud kahvel *16*, mis oma harudega haarab esimese käigu hammasratast *17* vastavast ringõnarast. Võllikul *12* asub teise käigu hammasratta *11* kahvel *14*. Kahvlite ülemises osas on süvend, millesse käib käigukangi *15* alumine ots. Kangi *15* toeks käigukasti keres on kerakujuline šarniir.

Kui käigukang on neutraalasendis, mille puhul esimese võlli hammasrattad ei hambu teise võlli hammasratastega, siis mootor töötab tühijooksul. Sel juhul pöörlemine väntvõllilt traktori vedavatele tähtratastele või ratastele edasi ei kandu. Siduriga ühendatud esimene võll pöörleb koos vedavate hammasratastega.

Traktori kõige suuremat veojõudu (väikseimal liikumiskiirusel) tagava esimese käigu sisselülitamiseks viiakse käigukangi *15* pide neutraalasendist paremale taha (traktori liikumissuuna järgi vaadates). Seejuures kangi alumine ots läheb vasaku kahvli *16* süven-



Joon. 112. Käigukasti ehituse skeem:

1 — mootori väntvõll; *2* — sidur; *3* ja *6* — tagurpidikäigu hammasrattad; *4* ja *8* — veetavad hammasrattad; *5* tagurpidikäigu võll; *7* — veetav võll; *9* — vedav kooniline hammasratas; 10 — veetav kooniline hammasratas; *11* ja *17* — vedavad hammasrattad; *12* ja *13* — ümberlülituskahvlite võllikud; *14* ja *16* — ümberlülituskahvlid; *15* — käigukang; *18* — vedav võll.

disse ja nihutab seda koos hammasrattaga *17* edasi, viies hammasratta *17* hambumisse teise võlli veetava hammasrattaga *4*.

Käigukangi paigutamisel vasakule ette nihutab parempoolne kahvel *14* vedava hammasratta *11* tagasi ja viib ta hambumisse veetava hammasrattaga *8*. Sel juhul on sisse lülitatud teine käik.

Tagurpidikäigu saamiseks tuleb kangi pide viia vasakule taha. Kangi alumine ots nihutab parempoolse kahvli *14* abil edasi hammasratast *11* mis läheb hambumisse tagasikäigu hammasrattaga *6*. Pöörlemine kandub vedavalt hammasrattalt *11* hammasratta *6* kaudu tagurpidikäiguvõllile *5*, sealt aga hammasratta *3* kaudu veetavale hammasrattale *4*. Vahehammasrataste *6* ja *3* tõttu hakkab teine võll pöörlema vastupidises suunas ja traktor hakkab liikuma tagurpidi.

Vaadeldud käigukast on kahekäiguline, sest ta võimaldab traktorile anda kaks erineva liikumiskiirusega edasikäiku kahe nihutatava hammasratta abil.

§ 3. TRAKTORI ДТ-54 KÄIGUKAST.

Traktoril ДТ-54 kasutatakse viiekäigulist käigukasti, mis võimaldab traktorile anda viis edasikäiku ja ühe tagurpidikäigu.

Traktori tagasilla kerele kinnitatud malmkorpuses on neli hammasratastega võlli: esimene, teine, tagurpidikäigu- ja vahevõll.

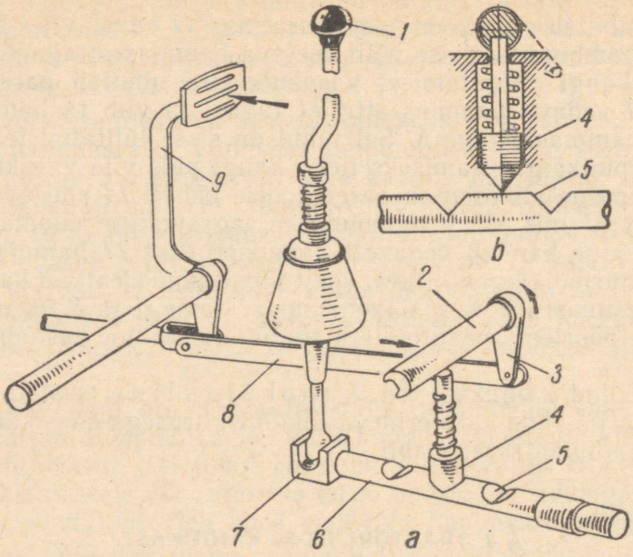
Käiguvahetusmehhanismi kolm võllikut paiknevad käigukasti ülaosas. Võllikutele on jäigalt kinnitatud kahvlid ning viienda käigu kahvli pide, mis on kahvliga šarniirselt ühendatud. Vasakul võllikul asetseb teise ja kolmanda käigu ümberlülituskahvel; keskmisele võllikule on kinnitatud esimese ja neljanda käigu ümberlülituskahvel ja parempoolsele võllikule tagurpidikäigu ümberlülituskahvel ning viienda käigu kiikuva kahvli pide.

Ümberlülitusvõllikuid nihutatakse kangiga *1* (joon. 113), mille alumine ots läheb võllikute *6* otstes olevate kandiliste peade väljalõikeisse. Käigukang läbib kulissi, mis kujutab endast juhtväljalõigetega plaati. Juhtväljalõiked piiravad kangi alumise otsa liikumist, mis teeb võimatuks kahe ümberlülitusvõlliku üheaegse sisselülitamise.

Joonisel 114 on kujutatud hammasrataste asendid käigukastis erinevate käikude sisselülitamisel ja neile käikudele vastavad käigukangi pideme asendid.

Käigukastis on siduripedaaliga seostatud blokeerimismehhanism (joon. 113). See mehhanism väldib hammasrataste hammaste otste kulumist käigu vahetamisel mittetäielikult väljalülitatud siduriga. Blokeerimismehhanism takistab käikude vahetamist enne siduri täielikku väljalülitamist.

Fiksaatorid *4* asetsevad käigukasti kere esiseina aukudes ümberlülitusvõllikute *6* kohal ja nende koonused võivad asetuda



Joon. 113. Traktori ДТ-54 käigukasti blokeerimismehhanism:

1 — käigukang; *2* — blokeerimisvõllik; *3* — hoovakene; *4* — fiksaator; *5* — pesa; *6* — ümberlülitusmehhanismi võllik; *7* — pea; *8* — varras; *9* — siduripedaal.

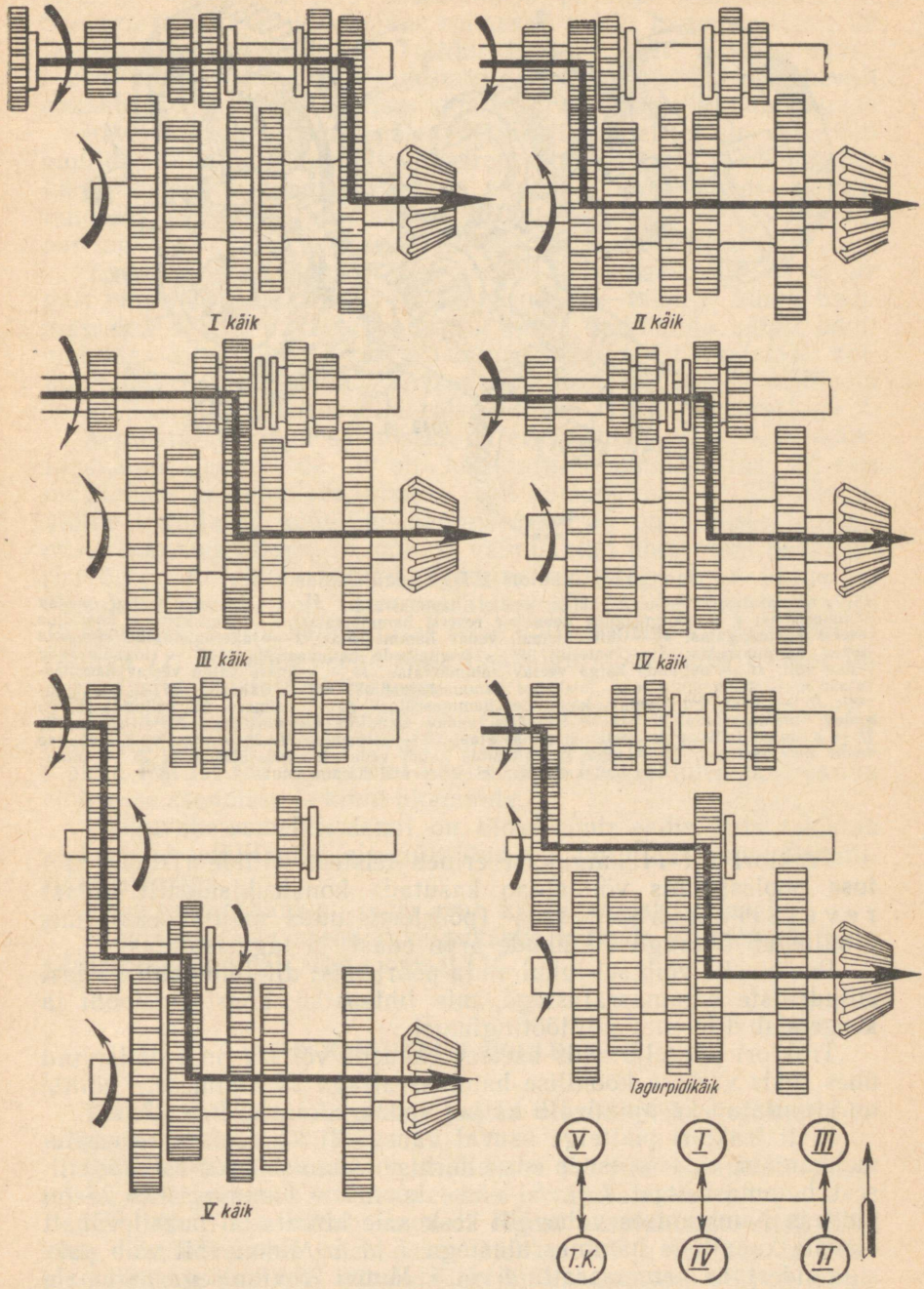
võllikutes *6* olevatesse pesadesse *5*. Kui fiksaator läheb võlliku keskmisse pessa, siis on vedav hammasratas neutraalasendis. Fiksaatorite kohale käigukasti kere kaane erilisse näsasse on asetatud blokeerimisvõllik *2*. Võllikul *2* on kolm pesa, mis paiknevad iga fiksaatori vastas. Blokeerimismehhanism seob käiguvahetusmehhanismi siduri lahutusmehhanismiga.

Blokeerimisvõlliku *2* ühele otsale on kinnitatud hoovake *3*, mis varda *8* kaudu on seotud siduripedaaliga *9*. Kuni sidur on sisse lülitatud, toetuvad fiksaatorid *4* ülemise otsaga võllikule *2* (joon. 113, *a*) ja takistavad ümberlülitusvõlliku nihutamist. Vajutamisel pedaalile *9* pöörab varras *8* hoovakese *3* kaudu võllikut *2* nii, et selle pesad asetuvad fiksaatorite kohale (joon. 113, *b*). Seejuures väljuvad fiksaatorid ümberlülitusvõllikute pesadest *5* ega takista käikude vahetamist.

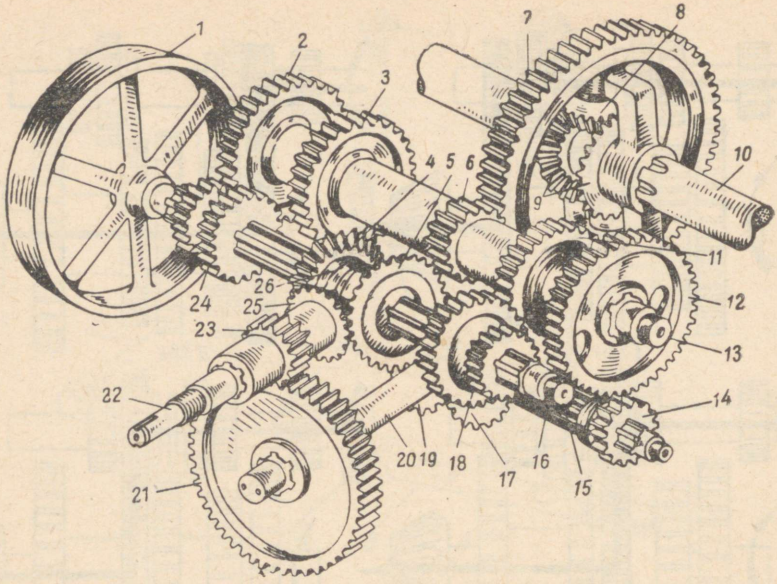
§ 4. TRAKTORI ДТ-14 KÄIGUKAST.

Traktoril ДТ-14 on keskülekanne, käigukast ja diferentsiaal ühendatud peaülekandeks (joon. 115).

Traktoril on neli edasikäiku, neli tagurpidikäiku ja üks täiendav aeglustatud edasikäik.



Joon. 114. Hammasrataste asendid traktori ДТ-54 käigukastis käikude sisselülitamisel.



Joon. 115. Traktori ДТ-14 peaülekande skeem:

1 — rihmaratas; *2* — teise käigu veetav hammasratas; *3* — kolmanda käigu veetav hammasratas; *4* — parempoolne kooniline reversi hammasratas; *5* — vasakpoolne kooniline reversi hammasratas; *6* — diferentsiaali vedav hammasratas; *7* — diferentsiaalile ülekande veetav hammasratas; *8* — satelliit; *9* — pooltelgede hammasrattad; *10* — lõppülekande vedav võll; *11* — neljanda käigu veetav hammasratas; *12* — esimese käigu veetav hammasratas; *13* — teine võll; *14* — lisakäigu hammasratasplokk; *15* — vahevõll; *16* — lisakäiguvõll; *17* — lisakäigu veetav kooniline hammasratas; *18* — esimese ja neljanda käigu vedav hammasratasplokk; *19* — lisakäigu vedav kooniline hammasratas; *20* — ajamivõll; *21* — ajamivõlli ülekande veetav hammasratas; *22* — esimene võll; *23* — ajamivõlli ülekande vedav hammasratas; *24* — teise ja kolmanda käigu vedav hammasratasplokk; *25* — kooniline hammasratas; *26* — reversi hammasmuhv.

Traktori ДТ-14 käigukast erineb teistest võllide ristuva asetuse poolest, mis võimaldab kasutada konstruktsioonilt lihtsat reversiivmehhanismi (pöörlemissuuna muutmiseks), mis kindlustab ühesuguse käikude arvu edasi- ja tagasisuunas.

Peale selle võib sel juhul anda pöörlemist diferentsiaalile edasi silindriliste hammasratastega, mis lihtsustab konstruktsiooni ja kergendab diferentsiaali töötingimusi.

Traktori pikitelje sihis asetsev esimene võll *22* on valmistatud ühes tükis väikese koonilise hammasrattaga *25*. Esimesele võllile on kinnitatud ka ajamivõlli käitav vedav hammasratas *23*.

Risti traktori pikitelge asuval vahevõllil *15* asetseb reversiivmehhanism, mis koosneb sisselülitusmehhanismi kahest koonilisest hammasrattast *4* ja *5*. Väike kooniline hammasratas *25* on pidevas hambumises vahevõlli keskosale kinnitatud puksil vabalt olevate kooniliste hammasratastega *4* ja *5*. Muhvi abil võib puksiga sidestada hammasratta *4* või *5*. Muhvi *26* viimisega paremale

(traktori liikumissuunas) sidestatakse puksiga hammasratas *4*. Seejuures kantakse pöörlemine esimeselt võllilt hammasrataste *25* ja *4* kaudu vahevõllile *15*. Traktor hakkab nüüd liikuma edasi. Muhvi viimisega vasakule sidestatakse hammasratas *5* ja vahevõll hakkab pöörlema vastupidises suunas, traktor aga liikuma tagasi.

Reversiivmehhanismi mõlemalt poolt küljelt võib vahevõlli nuutidel nihutada kaht hammasrataplokki: teise ja kolmanda käigu vedavate hammasratastega plokki *24* ning esimese ja neljanda käigu vedavate hammasratastega plokki *18*. Vahevõlli parempoolsel, karterist väljaulatuval otsal asub rihmaratas *1*.

Traktori pikitelje suhtes risti asetsevale teisele võllile *13* on jäigalt kinnitatud neli veetavat hammasratast: esimese käigu hammasratas *12*, teise käigu hammasratas *2*, kolmanda käigu hammasratas *3* ja neljanda käigu hammasratas *11*. Diferentsiaali käitav vedav hammasratas *6* on samuti kinnitatud teisele võllile ja on alalises hambumises diferentsiaali veetava hammasrattaga *7*.

Aeglustatud käigu saamiseks on ette nähtud viies — lisakäik. Lisakäigu ajamivõllile *20* on kinnitatud hammasratas *21*, mis on alalises hambumises esimese võlli hammasrattaga *23*. Ajamivõllile kinnitatud kooniline hammasratas *19* on alalises hambumises hammasrattaga *17*, mis on valmistatud ühes tükis lisakäigu ristvõlliga *16*. Ajamivõlli *20* tagumise nuutidega otsa külge on ühendatud jõuvõtuvõll. Hammasrataplokki *14* võib nihutada võlli *16* nuutidel ja viia hambumisse teise võlli esimese käigu hammasrattaga *12*, lülitades seega sisse lisakäigu. Seejuures traktor liigub edasi aeglustatud kiirusega.

Lisakäigu hammasrataploki *14* sisselülitamiseks tuleb võtta maha roolisamba torus asuvalt poldilt plomm ja keerata polt sisse lõpuni. Pärast töö lõpetamist aeglustatud käigul tuleb polt panna endisesse asendisse ja kinni plommida.

Käiguvahetusmehhanismil on blokeerimisseadis, mis takistab käikude sisselülitamist sisselülitatud või mittetäielikult väljalülitatud siduriga.

Reversiivmehhanismi hoob asub käigukangist paremal.

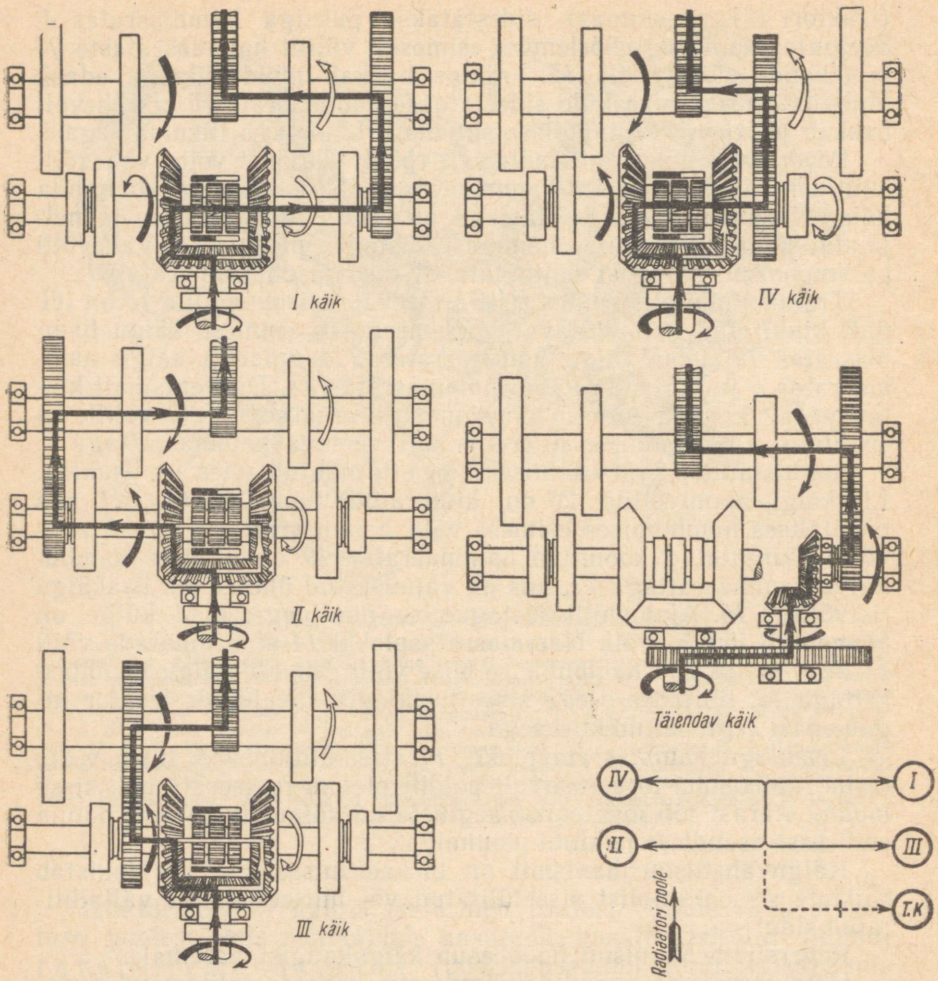
Hammasrataste asendid käigukastis käikude lülitamisel (edasiliikumisel) on näidatud joonisel 116.

§ 5. KÄIGUKASTI HOOLDAMINE.

Traktoril ДТ-54 käigukasti juures reguleeritakse blokeerimismehhanismi varrast *8* (joon. 113).

Käigukasti hooldamine seisneb tema töö süstemaatilises jälgimises, õli õigeaegses juurdevalamises ja vahetamises.

Käigukasti iga sõltub suuresti õigest ekspluatatsioonist. Käikude sisselülitamisel tuleb sidur täielikult välja lülitada ja traktor täielikult peatada, vähendades ühtlasi mootori pöörete arvu.



Joon. 116. Hammasrataste asendid traktori ДТ-14 käigukastis käikude sisselülitamisel (edasikäigul).

Käikude vahetamisel ei tule käigukangile rakendada suurt jõudu ega liigutada seda järsult. Kui käik sisse ei lülitu, tuleb käigukang asetada neutraalasendisse, lülitada sisse sidur, et esimene võll pöörduks, ja lülitanud siduri välja, panna sisse vajalik käik. Siduripedaal vabastatakse pärast käigu vahetamist sujuvalt, surendades seejuures järjest mootori pöördeid.

Kordamisküsimusi.

1. Mis ülesanne on käigukastil?
2. Kuidas on ehitatud ja töötab lihtsaim käigukast?
3. Kuidas vahetatakse käike traktoril ДТ-54?
4. Seletage skeemi järgi traktori ДТ-54 käigukasti blokeerimismehhanismi tööd.
5. Milleks on traktoril ДТ-54 reversiivmehhanism?
6. Kuidas lülitatakse sisse traktori ДТ-14 lisaülekanne?
7. Milles seisab käigukasti õige ekspluateerimine?

Praktilised tööd.

1. Tutvuda traktori ДТ-54 käigukasti ehitusega:

a) ühendada siduri küljest lahti blokeerimismehhanismi varras, keerata välja kinnituskruvid ja võtta maha käigukasti kaas, käigukang, blokeerimismehhanism, ümberlülitusvõllikud koos kahvlitega;

b) leida esimene võll ja sellel esimese ja neljanda ning teise ja kolmanda käigu hammasrattad; veetav võll koos hammasratastega, viienda käigu vahevõll; tagurpidikäigu võll;

c) jälgida hammasrataste asendit ja pöörlemise ülekannet esimeselt võllilt teisele erinevate käikude sisselülitamisel;

d) uurida, kuidas käigukang liigutab kahvlit ja kahvel hammasratasplokke; tutvuda fiksaatorite tööga;

e) panna kohale käigukasti kaas ja keerata kinni kinnituskruvid.

2. Joonistada hammasrataste paigutus erinevate käikude sisselülitamisel.

3. Õppida töötama käigukastiga:

a) lahutada sidur ja lülitada sisse esimene käik; lahutada sidur ja viia käigukang neutraalasendisse;

b) samal viisil lülitada sisse ja välja ülejäänud käigud.

4. Leida jõuvõtuvõlli ja rihmaratta hoob ning tutvuda selle tööga.

XVI peatükk.

TRAKTORI TAGASILD JA LÕPPÜLEKANDED.

§ 1. TRAKTORI TAGASILLA JA LÕPPÜLEKANNETE ÜLESANNE.

Tagasilla mehhanismide kaudu kantakse jõud käigukastilt roomiktraktori roomikutele ja ratastraktori vedavatele ratastele. Peale selle aitavad tagasilla mehhanismid pöörata traktorit, andes traktori parem- ja vasakpoolsetele veoorganitele erinevad pöörlemiskiirused.

Roomiktraktori tagasild (joon. 117) koosneb keskülekandest ja pööramissiduritest ehk külgsiduritest koos pidurdusseadmetega.

Ratastraktori tagasild koosneb keskülekandest ja diferentsiaalist.

Lõppülekanded, mida mõnikord nimetatakse ka külgülekanneteks, koosnevad silindriliste hammasrataste paaridest, mis on ette nähtud jõuülekande pöörete arvu edasiseks vähendamiseks ja samal ajal ka ülekantava jõu suurendamiseks. Lõppülekanded võimaldavad paigutada tagasilda kõrgemale, mis on eriti oluline vaheltharimistraktorite juures.

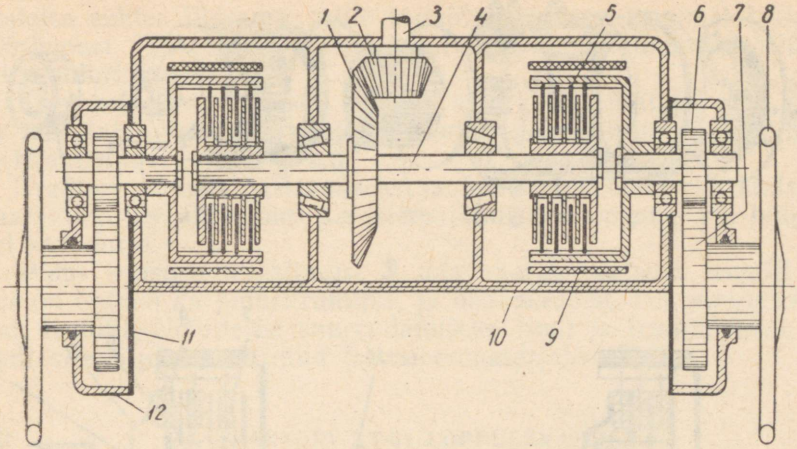
§ 2. TRAKTORI ДТ-54 KESKÜLEKANNE JA PÖÖRAMISSIDURID.

Keskülekanne (joon. 117) koosneb kahest koonilisest hammasrattast. Väike hammasratas *2* on kinnitatud teise võlli *3* otsale, suur hammasratas *1* aga traktori tagasilla võllile *4*.

Keskülekanne madaldab jõuülekande pöörete arvu ja annab traktori pikivõllidelt pöörlemise edasi ristvõllidele.

Keskülekande hammasrattad annavad üle küllalt suuri jõudusid, seepärast on normaalseks tööks väga tähtis, et hammasrattad oleksid üksteise suhtes õieti asetatud ja hammaste vahel oleks vajalik lõtk. Õige lõtku seadmiseks on keskülekandes ette nähtud hammasrataste vastastikuse asendi reguleerimise võimalus.

Pööramissidurid on traktori pööramiseks. Nad kujutavad



Joon. 117. Traktori ДТ-54 tagasilla ja lõppülekannete skeem:
1 — suur kooniline hammasratas; *2* — väike kooniline hammasratas; *3* — käigukasti teine võll; *4* — tagasillavõll; *5* — pööramissidur (külgfriktsioon); *6* — lõppülekande vedav hammasratas; *7* — lõppülekande veetav hammasratas; *8* — vedav tähtratas; *9* — pidurdusseade; *10* — tagasilla kere; *11* — terasleht; *12* — lõppülekande karter.

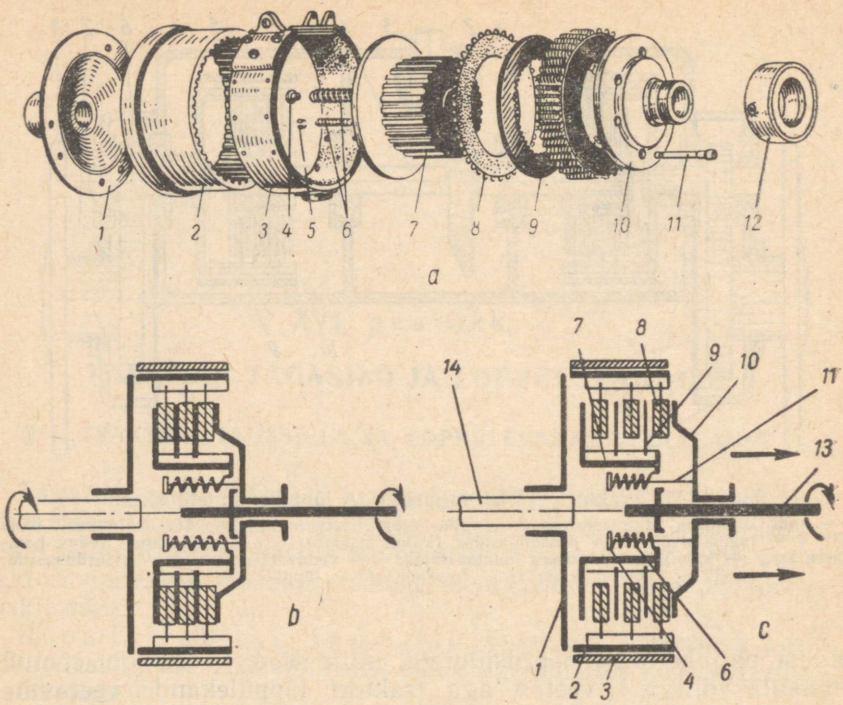
endast paljukettalisi hõõrdsidureid, mille vedav osa on seotud tagasilla võlliga *4*, veetav aga traktori lõppülekande veetavate hammasratastega *6*. Kui sidurid on sisse lülitatud, siis antakse pöörlemine käigukasti teiselt võllilt edasi võllile *4* keskülekande kaudu, sealt aga pööramissidurite *5* kaudu lõppülekande vedavatele hammasratastele *6*. Hammasrattad *6* panevad veetavate hammasrataste *7* kaudu pöörlema vedavad tähtrattad, mis panevad liikuma traktori roomikud. Sel juhul liiguvad roomikud võrdse kiirusega ja traktor liigub sirgjooneliselt. Ühe pööramissiduri väljalülitamisel tema veetav osa lakkab pöörlemast, seega peatub ka tema poolt käitatav roomik. Traktor hakkab seejuures pöörama pidurdatud roomiku suunas.

Pööramissiduri detailid ja tema töö skeem on näidatud joonisel 118.

Pööramissiduri vedav trummel *7* on jäigalt kinnitatud tagasilla võlli *13* nuutidega otsale. Trumli välispinna hammastele on vabalt asetatud terasest vedavad kettad *9*, mis on varustatud sisehammastega.

Veetav trummel *2* koos temaga kruvide abil ühendatud rummuga *1* on jäigalt kinnitatud lõppülekande vedava hammasratta võllile *14*. Trumli sisehammastele on asetatud terasest veetavad kettad *8*, millede mõlematel külgedel on friktsioonkatted.

Vedavad kettad *9* vahelduvad veetavatega *8*. Esimesena asetatakse kohale veetav ketas, mis puutub kokku vedava trumli *7* äärikuga. Igal pööramissiduril on üheksa vedavat ja üheksa veetavat



Joon. 118. Traktori ДТ-54 pööramissiduri detailid ja töö skeem:
a — siduri detailid; *b* — sisselülitatud sidur; *c* — väljalülitatud sidur; *1* — veetava trumli rumm; *2* — veetav trummel; *3* — pidurilint; *4* — survevedrude tugiseib; *5* — lukustuskoonused; *6* — survevedrud; *7* — vedav trummel; *8* — veetav ketas katetega; *9* vedav ketas; *10* — surveketas; *11* — surveketta tikkpolt; *12* — väljalülitaja; *13* — tagasilla võll; *14* — lõppülekande vedava hammasratta võll.

ketast. Vedavad ja veetavad kettad võivad pöörelda koos trumlitega ja vabalt nihkuda piki nende hambaid.

Pööramissiduri vedavad ja veetavad kettad on surutud vedava trumli *7* ja vabalt tagasilla võllile *13* asetatud surveketta *10* äärikute vahele kuue väikese ja kuue suure vedru *6* abil. Surveketta avaustesse on asetatud kuus tikkpolti *11*. Igale tikkpoldile on pandud väike vedru ja selle peale suur vedru. Vedrud hoitakse tikkpoldil tugiseibiga *4*, mis hoitakse kohal poldi otsas olevatesse ringõnaratesse asetatud kahe lukustuskoonuse *5* abil. Vedrud toetuvad ühe otsaga vedava trumli *7* põhjale, teisega — tugiseibile *4* ja, püüdes pikeneda, tõmbavad kaasa surveketast *10*.

Pöörlemine antakse tagasilla võllilt vedavate trumlite kaudu veetavatele trumlitele, sealt aga lõppülekande kaudu vedavatele tähtratastele ja roomikutele.

Pööramissiduri väljalülitamisel tõmmatakse surveketast keskülekande poole. Vabastatud vedavad ja veetavad kettad hakkavad

üksteise suhtes libisema, mille tagajärjel veetav trummel lakkab pöörlemast. Traktor hakkab sel juhul sujuvalt pöörduma väljalülitatud siduri suunas.

Surveketast nihutatakse eemale siduri väljalülitaja abil, mis on kinnitatud tema rummule ja seotud pööramissiduri juhtimismehhanismiga.

Traktori järsuks pööramiseks ja tema pidurdamiseks statsionaarse töö korral, samuti ka seismajätmiseks tõusudel või langudel on pidurid.

Pidur koosneb teraslindist *3*, mis haarab veetavat trumlit *2*, mis on ühtlasi ka piduritrumliks, ja hoovakestest, mis pingutavad linti trumlil. Hõõrdejõu suurendamiseks lindi ja trumli vahel on lindi siseküljele kinnitatud friktsioonmaterjalist katted.

§ 3. TRAKTORI ДТ-54 LÕPPÜLEKANDED.

Traktoril ДТ-54 on kaks lõppülekannet (joon. 117), mis on paigutatud tagasilla kere külgedele. Iga ülekanne koosneb väikesest silindrilisest hammasrattast *6*, mis on vedavaks, ja suurest veetavast hammasrattast *7*.

Vedav hammasratas on valmistatud ühes tükis võlliga, millele on kinnitatud pööramissiduri veetav trummel. Järelikult pöörleb ta koos trumliga. Hammasratas *6* on alalises hambumises suure silindrilise hammasrattaga *7*, mis on kinnitatud traktori vedava tähtratta *8* rummule. Seega kantakse pöörlemine pööramissiduri veetavatelt trumlitelt edasi lõppülekannete kaudu vedavatele tähtratastele, mis haarduvad roomikute lülide kõrvadega ja panevad traktori edasi liikuma.

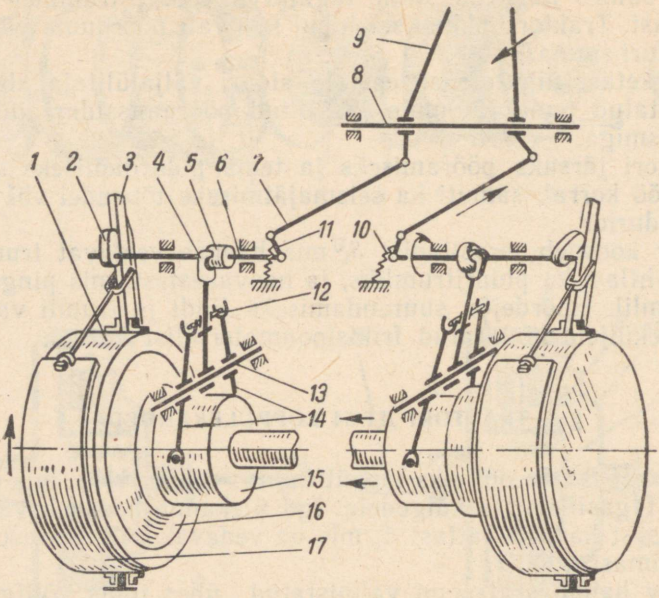
Iga lõppülekanne paikneb malmist valatud karteris *12*, mis on ühendatud tagasilla kere *10* külge terasest vahelehe *11* kaudu.

Lõppülekannete õlitamiseks kasutatakse transmissiooniõli, mis valatakse nende karteritesse. Kõik ühendused, kust õli võiks välja voolata, tihendatakse karptihenditega.

§ 4. PÖÖRAMISSIDURITE JA PIDURITE JUHTIMISMEHHANISM.

Traktoril ДТ-54 kasutatakse ühendatud juhtimist, mis annab võimaluse välja lülitada pööramissidurit ja pidurdada trumlit ühe hoovaga. Juhtimishoovaga lülitatakse algul välja pööramissidur ja seejärel tõmmatakse peale pidur.

Tõmmates tagasi juhtimishoova *9* ülemist otsa (joon. 119), pöördub see teljel *8* ja varda *7* ning lüli *11* vahendusel pöörab juhtimisvõllikut *6*. Võlliku *6* pöördumisel surub temale jäigalt kinnitatud muhv *5* oma nukkidega kahvlile *4* ja kallutab seda kõrvale muhvi pöörlemissuunas. Kahvel nihutab tasakaalustaja *12* kaudu



Joon. 119. Traktori ДТ-54 pööramissidurite ja pidurite juhtimismehhanismi töö skeem:

1 — veetav trummel; *2* — pidurinukk; *3* — pidurihoob; *4* — väljalülituskahvel; *5* — nukkmuhv; *6* — juhtimisvõllik; *7* — varras; *8* — juhtimishoobade telg; *9* — juhtimishoob; *10* — vedru; *11* — pide; *12* — tasakaalustaja; *13* — telg; *14* — väljalülitushoovad; *15* — väljalülitaja; *16* — surveketas; *17* — pidurilint.

samas suunas ka väljalülitushoobade *14* ülemisi otsi, mis, pöördudes ümber telje *13*, nihutavad sõrmede kaudu siduri väljalülitajat *15* traktori tsentri poole. Seejuures tõmbab väljalülitaja pööramissiduri surveketta *16* eemale, lülitades pööramissiduri välja, mistõttu traktor hakkab sujuvalt pöörama väljalülitatud siduri suunas.

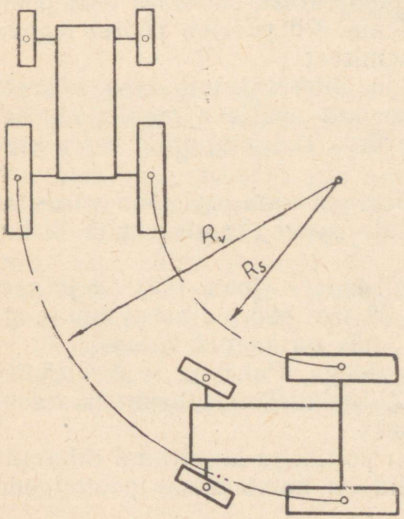
Juhtimishoova edasisel liigutamisel tahapoole kuni lõpuni pöördub võllik *6* suure nurga võrra, nukk *2* surub piduri hoovale *3* ja pidurilint *17* tõmbub veetava trumli *1* ümber kokku. Traktor pöördub järsult pidurdatud roomiku suunas. Juhtimishoova lahtilaskmisel pööramissiduri survevedrude ja vedru *10* toimel kõik mehhanismid võtavad lähteasendi ja traktor hakkab uuesti sirgjooneliselt liikuma.

Traktori «Belaruss» kogu jõuülekanne paikneb üldises keres, mis on sisemiste vaheseintega jaotatud kaheks osaks. Esimeses osas on käigukast, tagumises aga keskülekanne, diferentsiaal, lõppülekanded ja diferentsiaali blokeerimismehhanism.

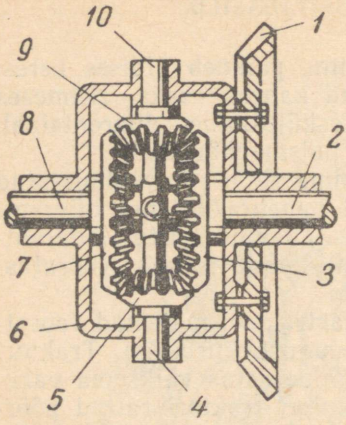
Keskülekande väike kooniline hammasratas on valmistatud ühes tükis käigukasti teise võlliga ja paneb pöörlema diferentsiaali kerele kinnitatud suure koonilise hammasratta. Diferentsiaalilt antakse pöörlemine lõppülekande kaudu traktori veoratastele.

Sirgjoonelisel liikumisel läbivad ratastraktori mõlemad veorattad võrdse vahemaa ja pöörlevad ühesuguse kiirusega. Traktori pööramisel (joon. 120) läbib tema sisemine ratas väiksema vahemaa, välimine aga suurema. Et pööramisel traktori rattad pöörleksid ilma külg- ja kohallibisemiseta, peab sisemine ratas pöörlema aeglasemalt, välimine aga kiiremini. Sellise pöörlemise saamiseks ei kinnitata traktori vedavaid rattaid ühele võllile, vaid kahele eraldi võllile, mida nimetatakse p o o l t e l g e d e k s. Vedavate rataste poolteljed on omavahel ühendatud erilise mehhanismiga — d i f e r e n t s i a a l i g a, mis tagab vedavate rataste pöörlemise ühesuguse kiirusega traktori sirgjoonelisel liikumisel ja erineva kiirusega traktori pööretel.

Diferentsiaali skeem on toodud joonisel 121. Väljastpoolt on diferentsiaali kerele *6* kinnitatud keskülekande suur hammasratas *1*. Kere sees spetsiaalsetes pesades paiknevad jäigalt kaks sõrme *9* ja *10*, milledel asetuvad vabalt koonilised s a t e l l i i t hammasrattad *5* ja *9*. Pooltelgede hammasrattad *3* ja *7* on kinnitatud pooltelgede otstele *2* ja *8* ning on hambumises mõlema satelliidiga.



Joon. 120. Ratastraktori pööramine: R_v — välimise ratta pöörderaadius; R_s — sisemise ratta pöörderaadius.



Joon. 121. Diferentsiaali skeem:
1 — keskülekande veetav hammasratas; *2* ja *8* — poolteljed; *3* ja *7* — pooltelgede hammasrattad; *4* ja *10* — satelliitide sõrmed; *5* ja *9* — satelliidid; *6* — diferentsiaali kere.

Töötamisel pöörleb diferentsiaali kere koos keskülekande hammasratastega ja paneb pöörlema sõrmed *4* ja *10* koos neile asetatud satelliitidega. Satelliidid, hambudes mõlema pooltelje hammasratastega, sunnivad neid pöörlema koos pooltelgedega *2* ja *8*, mis lõppülekande kaudu panevad pöörlema traktori veorattad.

Sirgjoonelisel liikumisel mõjub traktori mõlematele veoratastele ja seega ka mõlematele pooltelgedele ning nende hammasratastele pinnasetakistus võrdselt, mistõttu surve iga satelliidi vastasasuvatele hambapaaridele on võrdne. Seepärast satelliidid oma telgede ümber ei pöörle, vaid on nagu kiilud, mis ühendavad pooltelgede hammasrataste kaudu mõlemad pooltelged üheks võlliks. Diferentsiaalimehhanism koos pooltelgedega pöörleb seejuures nagu üks tervik, pannes traktori rattad pöörlema võrdse kiirusega.

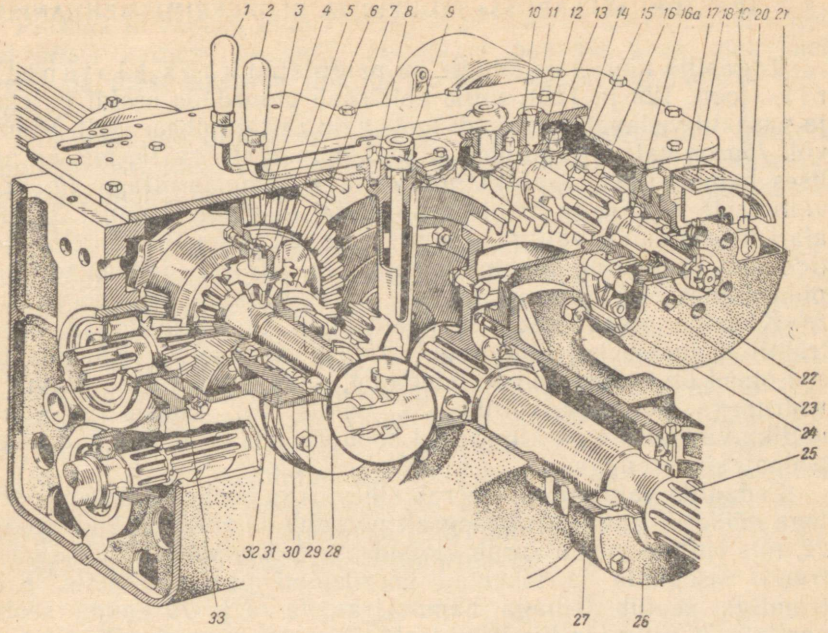
Traktori pööramisel sisemine vedav ratas kohtab suuremat takistust kui välimine ning ta pöörlemine aeglustub. Sel juhul on surve satelliitide vastas asetsevatele hammastele erinev, ja satelliidid, olles hambumises pooltelgede hammasrataste hammastega, hakkavad pöörlema oma telgede ümber ning edasi liikuma mööda liikumist aeglustunud pooltelje hammasratast, sundides teist pooltelje hammasratast kiiremini pöörlema. Nii pöörleb pööret tegeva traktori välimine ratas kiiremini sisemisest.

Otseliikumisel on pooltelgede ja diferentsiaali kere pöörete arvud võrdsed. Pööretel on aeglasemalt pöörleva pooltelje pöörlemiskiirus niisuguse pöörete arvu võrra väiksem, mille võrra kasvab teise pooltelje pöörete arv.

Parema ja vasaku pooltelje pöörete summa aga jääb võrdseks diferentsiaali kere või keskülekande suure hammasratta kahekordse pöörete arvuga.

Traktori «Belaruss» diferentsiaali kere *5* (joon. 122) on jäigalt kinnitatud keskülekande pikivõllile *28*, mis pöörleb kahel kuullaagril. Laagrid on pressitud puksi *31*, mis on kaetud kaanega *30* ja kinnitatud tagasilla kere külge kruvidega. Puksi ja kere äärikute vahele on paigutatud vahelehed *32*, keskülekande hammasrataste *33* ja *3* hammaste vahe reguleerimiseks.

Mõlema satelliidi *6* sõrmed *4* on poltidega kinnitatud diferentsiaali kere *5* kõrvadesse. Satelliidid on hambumises pooltelgede



Joon. 122. Traktori «Belaruss» tagasild:

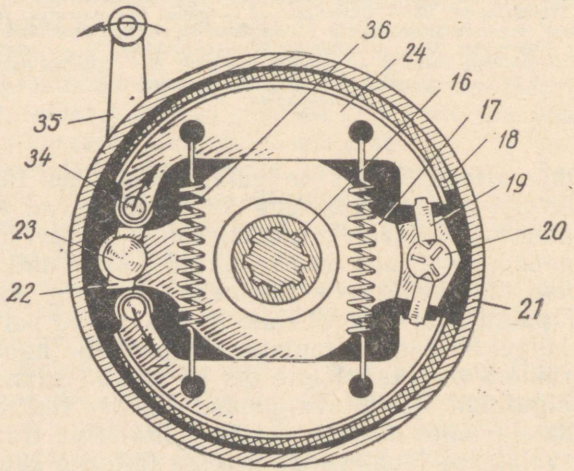
1 — diferentsiaali blokeerimiskangi käepide; *2* — jõuvõtuvõlli lülituskangi käepide; *3* — keskülekande veetav hammasratas; *4* — satelliidi sõrm; *5* — diferentsiaali kere; *6* — satelliit; *7* — pooltelgede hammasrattad; *8* ja *11* — fiksaatorid; *9* — kronstein; *10* — lõppülekande veetav hammasratas; *12* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi vedaja; *13* — ühendusmuhvi kahvel; *14* — ühendusmuhv; *15* — ujuvvõllik; *16* — piduri hammasratas; *16-a* — pidurivõll; *17* — piduriketas; *18* — friktsioonkate; *19* — tugisõrm; *20* — reguleerimiskoonus; *21* — piduritrummel; *22* — pidurinukk; *23* — pidurivõllik; *24* — piduriklots; *25* — vedava ratta pooltelg; *26* — kaas; *27* — pooltelje kate; *28* — keskülekande võll; *29* — lõppülekande vedav hammasratas; *30* — kaas; *31* — laagripuks; *32* — reguleerimisvahelehed; *33* — keskülekande vedav hammasratas.

kahe hammasrattaga *7*, mis on valmistatud ühes tükis lõppülekande vedavate hammasratastega *29* ja pöörlevad kahel puksidesse *31* paigutatud laagril. Lõppülekande veetav hammasratas koosneb hammasvööst, mis on ühendatud poltide abil pooltelje *25* sisemise otsa nuutidel asuva rummuga. Pooltelg pöörleb kahel, kattesse *27* paigutatud laagril. Kate on kinnitatud poltidega tagasilla kere külge. Kettast väljaulatuvale pooltelje nuutidega osale kinnitub traktori veoratas. Katte ots on kaetud kaanega *26*, millesse on paigutatud õli väljavalgumist tõkestav tihend.

Tagasilla ja lõppülekande detaile õlitatakse transmissiooniõliga, mis valatakse jõuülekande keresse täiteava kaudu. Õlitaset kontrollitakse õlimõõtevardaga.

Tagasilla mõlemale küljele on paigutatud kaks klotspiduri t (joon. 122 ja 123), mille abil saab pidurdada eraldi paremat ja vasakut vedavat ratast või mõlemaid rattaid üheaegselt. Pidurivõll *16a* on valmistatud ühes tükis hammasrattaga *16*, mis on alalises hambumises lõppülekande veetava hammasrattaga *10*. Võlli välimisele nuutidega otsale on kinnitatud piduritrummel *21*, mis alati pöörleb koos võlliga. Trumli sees on tagasilla kerega poltide abil ühendatud liikumatu ketas *17*. Kettal paiknevad kaks piduriklotsi *24*, mille välispinnale on kinnitatud friktsioonkatted *18*. Klotside otsad toetuvad ühelt poolt tugisõrmede *19* kaudu trumli kaanesse keeratud reguleerimiskoonusele *20*. Klotside teised otsad on varustatud rullidega *34*, mida tõmmatakse pingutusvedrudega *36* pidurivõlliku *23* nukile *22*. Puksis pöörduva võlliku välisotsale on kinnitatud hoob *35*, mis on ühendatud piduri pedaali sidevardaga.

Pedaalile yajutamisel pöörab sidevarras hooba *35* skeemil noolega näidatud suunas. Üheaegselt pöördub ka võllik *23* koos nukiga *22*, mis rullide kaudu surub klotsid laiali. Klotsid surutakse vastu trumli sisepinda ja tekkivad hõõrdejõud peatavad selle. Koos trumliga peatub temaga hammasrataste *16* ja *10* kaudu seotud pooltelg *25* ning järelikult ka traktori vastav veoratas. Kui piduripedaal vabastada, siis tõmbavad vedrud *36* klotsid trumlist eemale ja pidurdamine lakkab.



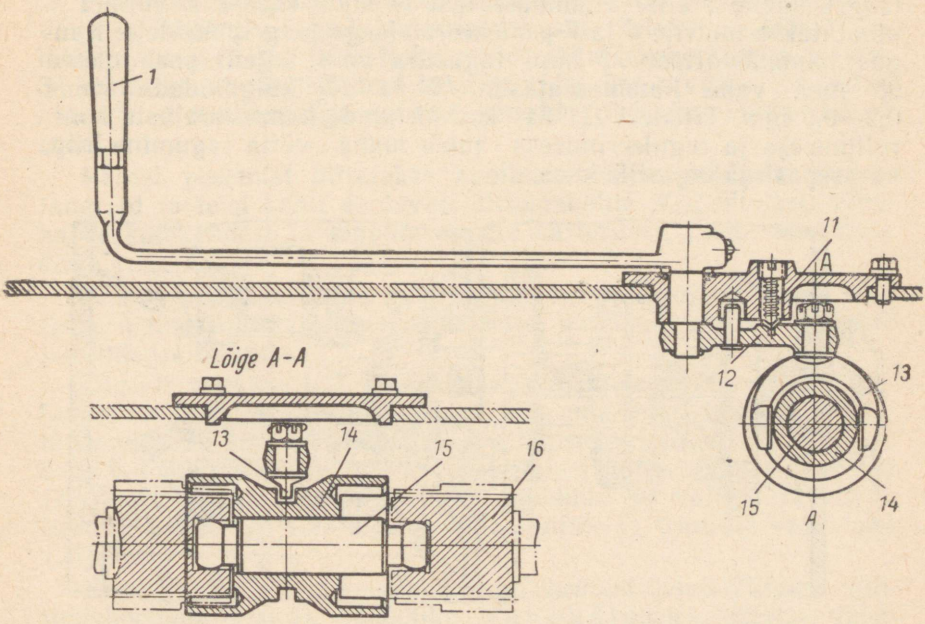
Joon. 123. Traktori «Belaruss» piduri skeem. Detailide tähistus sama mis joonisel 122:

34 — klotsi rull; *35* — piduri välimine hoob; *36* — pingutusvedru.

Parema ja vasaku piduri pedaalid paiknevad kõrvuti ühel teljel traktoristi istmest paremal. Mõlemaid pedaale saab omavahel ühendada ülespööratava liistuga ja siis tegutsevad pidurid üheaegselt.

Diferentsiaali blokeerimismehhanismi ülesandeks on traktori läbivuse tõstmine. Kui üks veoratastest hakkab kohal libisema, siis selle mehhanismi abil lülitatakse diferentsiaal välja, sundides seega mõlemaid rattaid pöörlema võrdse kiirusega.

Blokeerimismehhanism (joon. 122 ja 124) on paigutatud pidurivõllide hammasratastele *16*. Mõlema hammasratta otsmistesse süvenditesse toetuvad ujuvvõlliku *15* kerakujulised pead. Piki võllikut võib vabalt nihkuda temale asetatud ühendusmuhv *14*, mille pikkus on veidi suurem hammasrataste otste vahelisest kaugusest. Muhvi otstesse on lõigatud sisehambad, millega ta hambub hammasrataste vähendatud kõrgusega hammastega. Väljaspool on muhvi keskel rõngakujuline süvend, millesse lähevad vedajaga *12* ühendatud kahvli *13* haarad. Vedaja on keevitatud hoova teljele. Hoova käepide on toodud traktoristi istme juurde. Vedajale *12* kinnitatud tihvt piirab hoova liikumist, fiksaator *11* aga hoiab teda ettenähtud asendis.



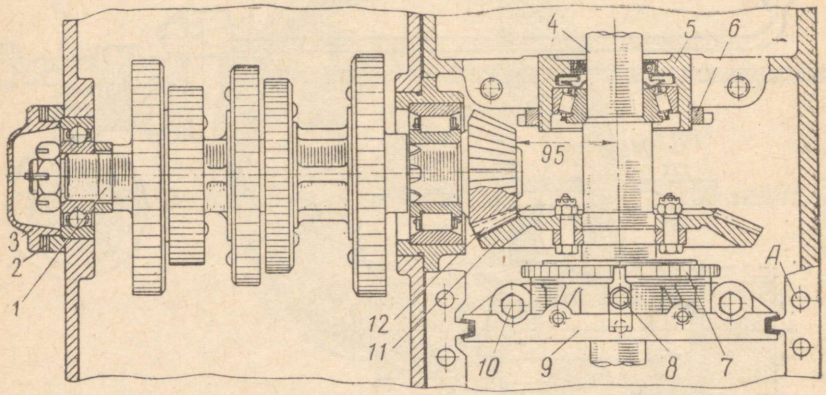
Joon. 124. Traktori «Belaruss» diferentsiaali blokeerimismehhanism. Detailide tähistus sama mis joonisel 122.

Harilikes tingimustes on muhv nihutatud pidurivõlli parempoolsele (traktori liikumise suunas vaadates) hammasrattale ja pöörleb koos sellega, segamata diferentsiaali normaalset tööd. Blokeerimismehhanism lülitatakse sisse hoova käepideme viimisega paremale. Seejuures paigutub ühendusmuhv *14* vasakule ja hambub üheaegselt pidurivõllide mõlemate hammasratastega. Selles asendis on diferentsiaal välja lülitatud, sest pidurihammasrataste *16* ja lõppülekande veetavate hammasrataste *10* kaudu sunnib ühendusmuhv traktori vedavate rataste pooltelgi *25* pöörlema ühe tervikuna ja võrdse pöörete arvuga.

Enne diferentsiaali blokeerimismehhanismi sisselülitamist traktor peatatakse. Detailide murdumise vältimiseks ei ole lubatud pöörata sisselülitatud blokeerimismehhanismiga traktorit. Kohe pärast ühe ratta kohallibisemist esilekutsunud takistuse ületamist lülitatakse mehhanism välja.

§ 7. TAGASILLA MEHHANISMIDE HOOLDAMINE.

Keskülekande hammasrataste hambumist reguleeritakse hammasrataste ja nende võllide nihutamisega (joon. 125). Käigukasti teist võlli *1* koos temale kinnitatud hammasratastega *12* nihutamiseks eemaldatakse tihendeid *2*, mis on asetatud teise võlli laagri kaane *3* alla. Hammasratast *11* koos tagasilla võlliga *4* nihutatakse mutrite *6* ja *7* pealekeeramisega laagripuksidele. Kaugus hammasrattast *12* kuni tagasilla võlli teljeni peab olema 95 mm, vahe hammasrataste *12* ja *11* külgpindade vahel 0,2—0,5 mm. Traktori ДТ-54 keskülekande hammasrataste kontrollimiseks ja reguleerimiseks tuleb maha võtta tagumine kilp, kütusepaak ja tagasilla kaas.



Joon. 125. Traktori ДТ-54 keskülekande reguleerimise skeem:
1 — teine võll; *2* — reguleerimisvahelehed; *3* — kaas; *4* — tagasilla võll; *5* — laagrikauss; *6* — parempoolne mutter; *7* — vasakpoolne mutter; *8* — fikseerimisplaat; *9* — vahesein; *10* — vaheseina kinnitusmutter; *11* — suur kooniline hammasratas; *12* — väike kooniline hammasratas.

Traktori ДТ-54 juhtimismehhanismide (pidurite ja juhtimishoobade) ja pööramissidurite hooldamine seisneb peamiselt ülekuumenemise vältimises, kinnituste pingutamises, pööramissiduri pesemises friktsioonkatete õliseks saamise korral ja juhtimismehhanismi reguleerimises.

Pööramissidureid pestakse bensiini või petrooleumiga kohe pärast töö lõppu, kui kettad on hästi kuumad, sest õli on neilt siis kerge eemaldada. Enne pesemist lastakse välja sidurikambritesse kogunenud õli.

Algul pestakse pööramissidurite välisosi. Selleks asetatakse pärast õli väljalaskmist uuesti kohale korgid ja iga siduri kambrisse valatakse umbes 5 l bensiini (petrooleumi). Pärast seda käivitatakse mootor ja liigutakse traktoriga edasi-tagasi 5—8 min., lülitamata välja pööramissidureid, et ketaste vahele ei satuks mustust. Seejärel lastakse must bensiin (petrooleum) välja ja, keerates tagasi väljalaskekorgid, valatakse uuesti sidurikambritesse sama hulk bensiini (petrooleumi). Lülitades välja pööramissidurid ja lukustades juhtimishoovad tagasitõmmatud asendisse linkidega, lülitatakse sisse esimene käik ning lastakse traktori mehhanismidel töötada tühijooksul 5—8 minutit. Nii pestakse maha ketastele ja pidurilintide katetele kogunenud õli.

Pesemise lõppemisel mootor seisatakse, must bensiin lastakse välja ja, laskmata tagasi juhtimishoobasid, jäetakse traktor väljalülitatud siduritega ja väljakeeratud väljalaskekorkidega seisma 30 minutiks, et järelejäänud bensiin võiks ära nõrguda ja kettad kuivada. Petrooleumiga pestud kettaid tuleb kuivatada 1,5—2 tundi.

Pärast pesemist õlitatakse hoolikalt pööramissidurite survelaagreid ja teisi kohti vastavalt õlitustabelile. Kui õli lasti välja ka keskülekandest ja lõppülekannete karteritest, tuleb need täita õliga.

Juhtimismehhanismide kontrollimiseks ja reguleerimiseks võetakse maha traktori tagumine kilp ja parem- ning vasakpoolse juhtimisosa luugid.

Õigesti reguleeritud juhtimismehhanismide korral algab veetavate trumlite pidurdamine pärast pööramissiduri täielikku väljalülitamist. Juhtimismehhanismid on õigesti reguleeritud, kui hoobade vabakäigul (60—100 mm) ja nende täielikul liikumisulatusel (430—450 mm) vahe nukkmuhvi nukkide ja väljalülituskahvli harude vahel on 1,5—2 mm, pidurilintide ja trumlite vahel aga 1,75 mm.

Enne juhtimismehhanismide reguleerimist kontrollitakse juhtimishoobade täis- ja vabakäiku. Vabakäiguks loetakse vahemaad, mille võrra hoova käepide on nihutatav eespoolsest äärmisest asendist (kus hoovad toetuvad kabiini põrandale) kuni pööramissidurite väljalülitamise alguseni, täiskäiguks aga vahe-

maad, mille võrra käepide liigub eespoolsest äärmisest asendist kuni pidurilintide täieliku pealetõmbamiseni.

Kui hoovad ei lähe välja kabiini põrandani, siis tuleb lühendada varrast *7*, keerates kahvlit niikaua, kuni hoob toetub põranda vastu.

Traktori «Belaruss» lõppülekannete ja tagasillamehhanismide eest hooldamine seisneb süstemaatilises õlitaseme kontrollimises jõuülekande karteris, kõigi kinnituste pingutamises, tihendite pesemises ja vahetamises.

Pidurite normaalse töö tagamiseks jälgitakse, et trumlitele ei satuks õli. Õlitunud kettad pestakse bensiinis, võttes eelnevalt lahti pidurid. Piduripedaali vabakäigu suurenemine üle 200 mm annab tunnistust piduriklotside kulumisest. Sel juhul pidureid reguleeritakse: reguleerimiskoonus *20* keeratakse sisse kuni lõpuni (joon. 123) ning keeratakse seejärel välja, kuni klotside tugisõrmed lähevad koonuse väljalõigetesse. Pedaali vabakäik seatakse pedaali hoovaga *35* ühendava sidevarda pikkuse muutmisega.

Kordamisküsimusi.

1. Kuidas reguleeritakse keskülekande hammasrataste hambumist?
2. Milleks on pööramissidur?
3. Mis ülesanne on pööramissiduri piduril?
4. Mis otstarve on diferentsiaalil?
5. Milleks on diferentsiaali blokeerimismehhanism ja kuidas seda kasutada?
6. Kuidas töötavad traktori «Belaruss» pidurid?
7. Mis ülesanne on lõppülekannetel?
8. Kuidas pestakse traktori ДТ-54 pööramissidureid?
9. Loetlege traktori «Belaruss» tagasilla hooldamise põhioperatsioonid.

Praktilised tööd.

1. Tutvuda traktori «Belaruss» tagasilla ehitusega:
   a) keerata kinnituskruvid lahti ja võtta maha tagasilla kaas;
   b) kasutades plakatit leida keskülekande hammasrattad, diferentsiaal, poolteljed, lõppülekande hammasrattad, diferentsiaali blokeerimismehhanism;
   c) joonistada tagasilla skeem;
   d) asetada kohale kaas.
2. Tutvuda traktori ДТ-54 tagasilla ehitusega:
   a) valada kütus paagist välja; võtta maha traktori tagumine kilp; keerata lahti nippel ja ühendada kütusetorustik kraani küljest lahti; keerata kinnituspoltide mutrid lahti ja võtta maha kütusepaak;

b) keerata lahti kinnitusmutrid ja tagasilla ning parema ja vasaku pööramissiduri luukide kaaned;

c) kasutades plakatit leida keskülekande hammasrattad, tagasilla võll, pööramissidurid, pidurilindid, lõppülekanded;

d) joonistada tagasilla mehhanismide skeem;

e) õppida plakati järgi tundma pööramissidurite tööd; jälgida pöörlemise ülekandmist tagasilla võllilt traktori vedavatele tähtratastele.

3. Kontrollida ja reguleerida traktori ДТ-54 juhtimismehhanisme:

a) kontrollida juhtimishoobade käigu ulatust; kui hoobade alumised otsad ei toetu vastu kabiini põrandat käepidemete äärmiste eesmiste asendite korral, siis lühendada kahvli pööramisega varrast;

b) kaliibri või šablooni abil mõõta nukkmuhvi nukkide ja väljalülituskahvli harude vaheline pilu; kui vahe ei ole õige, reguleerida seda fassongmutri keeramisega;

c) kontrollida pidurilintide ja trumlite vahet;

d) kontrollida juhtimishoobade täis- ja vabakäiku.

4. Sulgeda tagasilla luugid, asetada kohale kütusepaak ja ühendada kütusetorustik, panna kohale tagumine kilp.

XVII peatükk.

TRAKTORI ДТ-54 KÄIGUOSA.

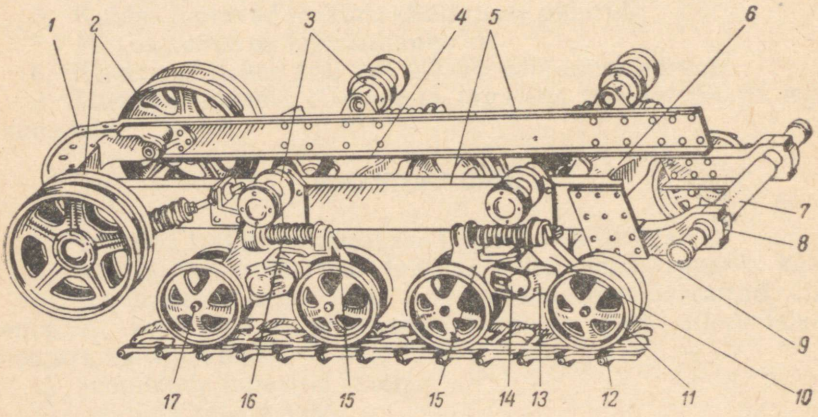
§ 1. ROOMIKKÄIGUOSA.

Traktori ДТ-54 käiguosaks on kaks roomiktüüpi käiguseadet (joon. 126).

Kumbki roomikkäik koosneb roomikust *12*, vedavast tähtrattast, pingutusseadmetega juhtrattast *2*, tugirullikutest *11* ja kanderullikutest *3*.

Roomik on üksikutest, šarniirselt ühendatud lülidest koosnev kett, mis liigub ümber vedava tähtratta ja juhtratta.

Tugirullikud võtavad vastu traktori kaalu ja annavad selle edasi roomiku alumisele harule, mis on kontaktis maapinnaga ja haardub sellega lülide välisküljel olevate haarderibide abil.



Joon. 126. Traktori ДТ-54 raam ja käiguosa:

1 — raami esitelg; *2* — juhtrattad; *3* — kanderullikud; *4* — raami eesmine risttala; *5* — raami pikitalad; *6* — raami tagumine risttala; *7* — vedavate tähtrataste telg; *8* — telje kinnituse kaas; *9* — kronstein; *10* — balanssiirkäru; *11* — kanderullik; *12* — roomik; *13* — välimine balanssiir; *14* — kübarsulguriga kaetud telg; *15* — sisemine balanssiir; *16* — balanssiiri vedrud; *17* — telg.

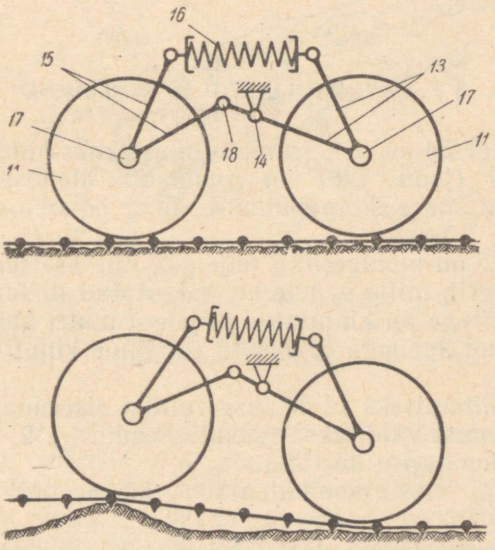
Kanderullikud kannavad roomiku ülemist haru, vähendades selle läbiripet.

Traktori töötamisel antakse jõud mootorilt jõuülekande kaudu vedavale tähtrattale,mille hambad pöörlemisel hambuvad lülide kõrvadega ja püüavad roomikut tagasi lükata. Kuna roomiku alumine haru on tugevasti haardunud pinnasesse ja tagasi nihkuda ei saa, siis tõukab lülide kõrvadele toetuv tähtratas traktorit edasi. Seejuures liiguvad traktori tugirullikud roomikute alumiste harude sisepindade poolt moodustatud jooksuteid mööda.

§ 2. RAAM JA KÄRUD.

Traktoril ДТ-54 on elastne kandemehhanism. Viimase kaudu antakse traktori raskus edasi tugirullikutele. Samaaegselt võtab kandemehhanism vastu ja tasandab pinnase ebatasasustest tingitud tõukeid. Elastsel kandemehhanismil on raam ühendatud tugirullikutega vedrude kaudu.

Traktori raam (joon. 126) kujutab endast jäika konstruktsiooni, mis koosneb kahest pikitalast *5*. Pikitalad on ühendatud eesotsas esitalaga *1*, keskosas kahe risttalaga *4* ja *6* ning tagaosas vedavate tähtrataste liikumatu torukujulise teljega.



Joon. 127. Balanssiirkäru töö skeem. Detailide tähistus sama mis joonisel 126:
18 — balanssiiri õõnestelg.

Risttalade *4* ja *6* otstele on kinnitatud balanssiirkärude *10* teljed. Nende telgede kohale on raami pikitalade külge needitud kanderullikute *3* telgede kronsteinid.

Telgedele, mis on kinnitatud raami risttaladele, on monteeritud traktori kummalgi küljel kaks käru. Käru koosneb omavahel šarniirselt ühendatud sisemisest *15* ja välimisest *13* balanssiirist kahe tugirullikuga *11* ja kahe vedruga *16*, mis on paigutatud balanssiiri ülemiste osade vahele. Sisemine ja välimine balanssiir on omavahel ühendatud õõnesteljega *18*, mis on kinnitatud sisemise balanssiiri kõrvas mutri abil pingutatud kiiluga.

Balanssiiride alumiste otste avadesse on kahele koonilisele rull-laagrile paigutatud telg *17*, mille otstele on kinnitatud kaks ratast *11*, mis koos teljega moodustavad tugirulliku. Telg *17* koos laagritega on kinnitatud balanssiiri avadesse kaantega. Kaaned on ühtlasi tihendusseadmete kereks. Iga kaane ääriku alla on pandud vahelehed, mille abil reguleeritakse laagrite pingutust. Tugirullikute laagreid õlitatakse vedela õliga, mis valatakse balanssiiri tühemikku. Õli väljavoolamist välditakse spetsiaalse tihendusseadmega. Iga balanssiiri ülemise osa kausitaolistesse süvenditesse on asetatud kaks üksteise sisse paigutatud spiraalvedru *16*, mis pehmendavad tõukeid traktori sõitmisel takistusele.

Iga käru võib pöörduda telje *14* ümber, balanssiirid aga õõtsuvad üksteise suhtes ja ümber telje *18*. Selline ehitus võimaldab traktori käiguosal kohanduda tee ebatasasustega ja pehmendab tõukeid liikumisel.

§ 3. KANDERULLIKUD JA ROOMIKUD.

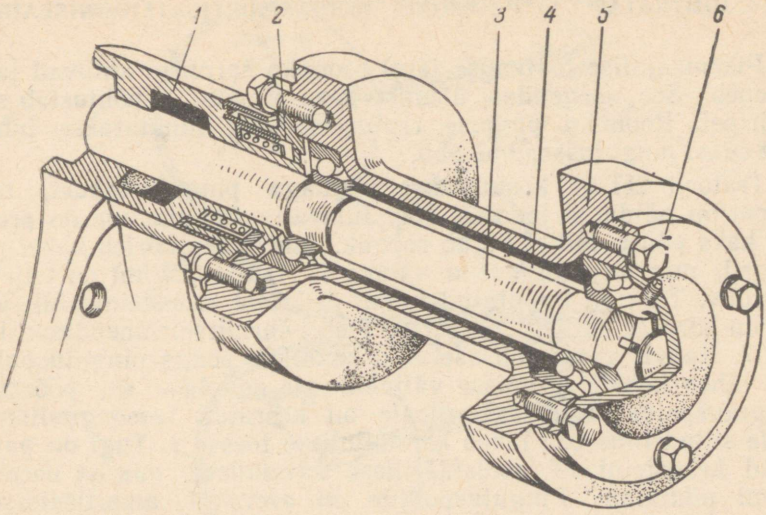
Traktoril ДТ-54 on neli kanderullikut (kaks kummalgi küljel). Kanderullikud (joon. 128) on roomikute ülemise haru toeks ja kaitsevad seda suure läbipaindumise ning õõtsumise eest traktori liikumisel.

Iga rullik *5* on monteeritud teljele *3*, mis asetseb kronsteinis *1* kahel kuullaagril, mille vahele on paigutatud distantstoru *4*. Rullik koos laagritega on kinnitatud teljele *3* mutri abil. Väljastpoolt on rullik kaetud kaanega *6*, mis on rummule kinnitatud nelja poldiga.

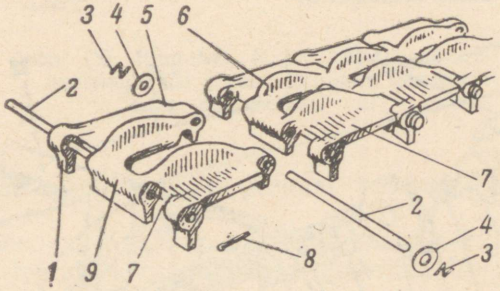
Laagrite õlitamiseks täidetakse rulliku siseruum vedela õliga. Õli väljavoolamist välditakse tihendusseadmega 2, mis on ehituselt analoogiline tugirullide tihenditele.

Traktoril on kaks roomikut, mida võib asetada ükskõik kummale küljele.

Roomik koosneb üksikutest lülidest, mis on omavahel šarniirselt ühendatud sõrmede abil. Igal lülil *5* (joon. 129) on ühel küljel kaks, teisel küljel aga kolm kõrva avadega, kuhu asetatakse ühendussõrmed *2*. Sõrmed kinnitatakse seibidega *4* ja splintidega *3*.



Joon. 128. Traktori ДТ-54 kanderullik:
1 — telje kronstein; *2* — tihendusseade; *3* — rulliku telg; *4* — distantstoru; *5* — kanderullik; *6* — rulliku kaas.



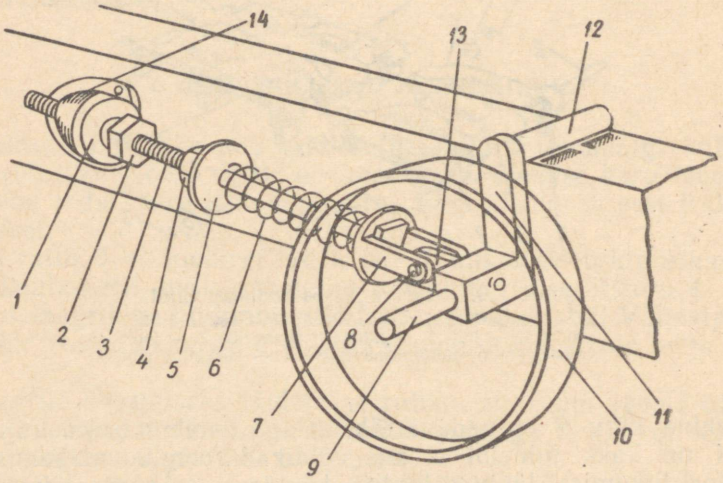
Joon. 129. Traktori ДТ-54 roomiku lülid:
1 — haarderibi; *2* — lülisõrmed; *3* — splindid; *4* — seibid; *5* — lüli; *6* — juhtääris (rebord); *7* — jooksutee; *8* — ühendussõrme splint; *9* — keskmine ribi.

Keskmine kõrv *9* on vedava tähtrattaga hambumiseks. Lüli siseküljel on kaks juhtribi *6*, mis väldivad roomiku mahaminekut. Traktori liikumisel läbivad juhtribid juhtrataste, tugi- ja kanderullikute pöidade vahed. Kokkumonteeritud roomikul moodustub ribide kõrval tasane jooksutee *7*, mida mööda traktori liikumisel veerevad kärude tugirullikud. Iga kõrva all olevad nukid *1* on haarderibadeks, mille abil roomikud haarduvad kindlalt pinnasega.

Pikemaajalise töötamise järel roomiku šarniirid kuluvad ja ta pikeneb. See nõrgendab ülemise haru pingust ja põhjustab selle läbiripet. Roomiku pinguse reguleerimiseks nihutatakse juhtratast edasi pingutusseadme abil.

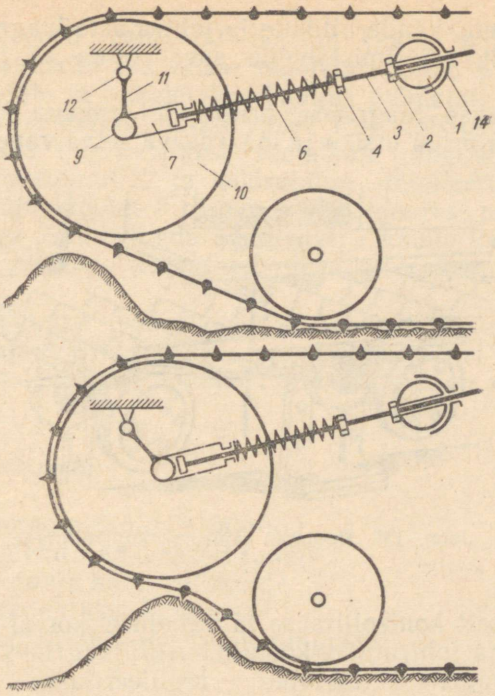
Tratoril ДТ-54 kasutatakse vändaga pingutusseadet, mille skeem on näidatud joonisel 130. Juhtratta *10* rummule on pressitud kaks põida, millel liigub roomik. Juhtratas pöörleb kahel rulllaagril, mis on paigutatud vända *11* tapile *9*. Vänt on teljel *12* pöörduv. Telg on kinnitatud raami esitalale kronsteini abil. Vändal on kõrv *13*, millega on sõrme *8* abil šarniirselt ühendatud kahvel *7*. Kahvli avasse on asetatud kandilise peaga pingutuspolt *3*, mis läheb kahvli sisemisse väljalõikesse ega lase sel pöörduda. Pingutuspoldi tagumisele otsale on keeratud fassongmutter *2*, mille silindriline osa läheb kerakujulisse toesse *1*. Tugi on paigutatud kronsteini *14* poolsfäärilisse süvendisse, mis on needitud raami pikitalale. Pingutuspoldile on asetatud amortisatsioonivedru *6*, mis ühe otsaga toetub kahvli *7* kaelusele, teisega aga mutriga *4* kohalhoitavale tugiäärikule *5*.

Vedru *6* survejõud antakse kahvli kaudu edasi vändale, mis pöördub teljel *12*. Seejuures paigutub juhtratas ettepoole, suuren-



Joon. 130. Pingutusseadme skeem:

1 — kerakujuline tugi; *2* — roomiku pinguse reguleerimismutter; *3* — pingutuspolt; *4* — vedru pinguse reguleerimismutter; *5* — vedru tugiäärik; *6* — vedru; *7* — kahvel; *8* — sõrm; *9* — kronsteini tapp; *10* — juhtratas; *11* — vänt; *12* — vända telg; *13* — ühenduskõrv; *14* — tugikronstein.



Joon. 131. Pingutus- ja amortisatsioonimehhanismide töö skeem. Detailide tähistus sama mis joonisel 130.

dades tema üle käiva roomiku pingust traktori töö ajal (joon. 131, ülemine).

Vända pöördumise piiramiseks on raamile kinnitatud eriline tugi, millele toetub vänt juhtratta maksimaalse lubatud nihkumise korral.

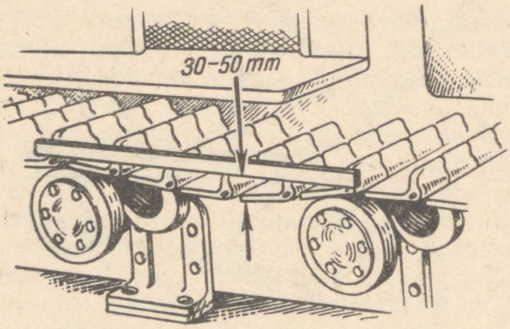
Kui traktor sõidab takistusele, siis kasvab roomiku surve juhtrattale ja viimane nihkub mõnevõrra tagasi, pöörates vänta. Kahvli kaelus nihkub seejuures tagasi pingutuspolti mööda ja surub kokku roomikule mõjuvat tõuget leevendava amortisatsioonivedru (joon. 131, alumine).

§ 5. KÄIGUOSA HOOLDAMINE.

Käiguosa hooldamine seisneb selle puhastamises, lõdvenenud kinnituste pingutamises, õli väljaimmitsemise kõrvaldamises tihendite kaudu, roomikute ja laagrite õigeaegses määrimises ning pingutamises.

Tugirullikute, kanderullikute ja juhtrataste laagreid tuleb määrida vastavalt määrimistabelile suvel õliga AK-15, talvel õliga AK-10.

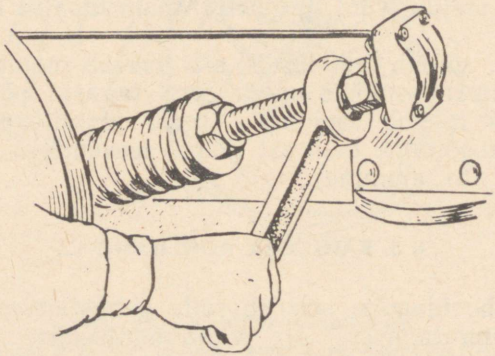
Õli surutakse laagreisse pritsi abil niikaua, kuni ta hakkab välja voolama pritsi otsiku ja määrdeava seina vahelisest pilust.



Joon. 132. Roomiku läbirippe kontrollimine.

Perioodiliselt kontrollitakse ja vajaduse korral reguleeritakse tugirullikute ja juhtrataste kooniliste rull-laagrite telglõtku. Tugirullikute laagrite telglõtku reguleeritakse reguleerimisvahelehtede paksuse muutmisega, juhtratta laagrites aga telje mutri keeramisega. Roomikute pingus sõltub pingutuspoldi *3* (joon. 130) pikkusest. Vajalik surve saadakse vedru kokkusurumisel pikkuseni 260—265 mm. Vedru pingust reguleeritakse mutri *4* pööramisega.

Roomikute pinguse reguleerimisel peab traktor asetsema tasasel kõval alusel. Normaalselt pingutatud roomiku läbiripe kande-



Joon. 133. Traktori ДТ-54 roomiku pinguse reguleerimine.

rullikute vahel peab olema 30—50 mm (joon. 132). Roomikute läbirippe määramiseks asetatakse mõõtelatt lülide sõrmede väljaulatuvatele otstele ja mõõdetakse kaugus mõõtelati ning läbirippuva roomiku madalaima punkti vahel. Kui läbiripe on normaalsest suurem, siis reguleeritakse roomikute pingust. Selleks lastakse järele kontramutrit ja pööratakse reguleerimismutrit *2* (joon. 130) pingutuspoldi *3* otsa poole. Seejuures poldi eesmine ots koos vedruga *6* nihkub edasi ja kahvli *7* kaudu kallutab samas suunas vänta *11* koos tema tapil oleva juhtrattaga, pingutades roomikut.

Reguleerimismutrit pööratakse seni, kuni roomiku läbiripe muutub normaalseks. Pärast seda reguleerimismutri asend fikseeritakse kontramutri abil. Roomiku reguleerimine on näidatud joonisel 133.

Kordamisküsimusi.

1. Selgitage roomikkäigu töötamist.
2. Kuidas on ehitatud traktori raam?
3. Milleks on vaja kanderullikuid?
4. Kuidas hooldatakse käiguosa?
5. Kuidas reguleerida roomikute pingust?

Praktilised tööd.

1. Kasutades plakatit tutvuda traktori ДТ-54 käiguosa ehitusega ja leida tema üksikud sõlmed ja mehhanismid.
2. Tutvuda balanssiirkärude ehituse ja tööga.
3. Tutvuda pingutus- ja amortisatsioonimehhanismi ehituse ja tööga, õppida tundma nende osade koostööd roomiku sõitmisel takistusele.
4. Reguleerida roomiku pingust:

a) paigutada traktor tasasele pinnale, asetada mõõtelatt kanderullikute vahele sõrmede otstele ja mõõta vahe lati ja roomiku madalaima läbirippuva osa vahel (läbiripe peab olema 30—50 mm);

b) keerata kontramutter lahti ja pöörata reguleerimismutrit niikaua, kuni roomiku läbiripe muutub normaalseks; fikseerida reguleerimismutri asend kontramutriga.

5. Õlitada tugirullikute, kanderullikute ja juhtrataste laagreid.

XVIII peatükk.

RATASTRAKTORI KÄIGUOSA JA ROOL.

§ 1. ÜLDANDMEID TRAKTORI KÄIGUOSAST JA RATASTE EHITUSEST.

Traktori käiguosa koosneb vedavatest ja juhtratastest.

Töö ajal kantakse pöörlemine mootori väntvõllilt jõuülekandemehhanismide kaudu traktori tagumistele nn. veoratastele. Viimased hakkavad pöörlema ning, haardudes pinnasega, panevad traktori liikuma.

Esi- ehk juhtrattad on traktori liikumissuuna muutmiseks. Selleks tuleb juhtrattaid vastavalt pöörata traktori pikitelje suhtes roolimehhanismi abil.

Kuna veoratastele langeb umbes 70—75% traktori kaalust, on nad suure diameetri ja küllaldase pöia laiusega, et vähendada kadusid edasiveeremisele.

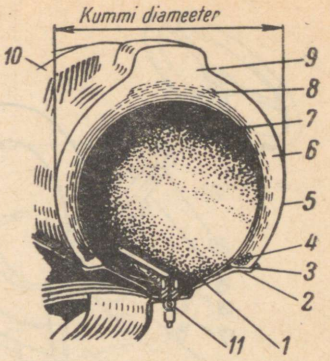
Traktori eesmistele juhtratastele langeb umbes 25% traktori kaalust, mistõttu pööramise hõlbustamiseks on nad tehtud väikese diameetriga ja väikese pöialaiusega.

Õhukummidega rattad, mida kasutatakse kõigil kaasaegsetel traktoritel, leevendavad hästi tõukeid ja lööke, mistõttu sellised rattad lubavad suurendada traktori liikumiskiirust. Veorataste kummidel on suured mõõtmed ja madal siserõhk. Traktori kaalu tõttu nad deformeeruvad tugevasti, mistõttu nende tugipind märgatavalt suureneb. See parandab veorataste haardumist pinnasega ja vähendab nende libisemist. Erisurve pinnasele väheneb ning liikuv traktor jätab järele madala roopa, mistõttu vähenevad kaod edasiveeremisele ja suureneb traktori veovõime.

Rattakumm (joon. 134) koosneb sise- ja väliskummist.

Sisekumm *1* kujutab endast kummitorust rõngast, mille sisse pumbatakse õhku. Õhuga täitmiseks on kummile kinnitatud ventiil *11*, mis laseb õhku ainult sisse. Sisekumm on õhupadjaks; mis tagab kummi elastsuse. Väliskumm piirab sisekummi venimist õhu sissepumpamisel, hoiab teda ratta pöial, kaitseb mehhaaniliste vigastuste eest ja tagab ratta kindla haardumise pinnasega.

Väliskummi põhiosaks on karkass *7*, mis koosneb mitmest kummivahekihist ja nende kihtide vahel olevatest spetsiaalsetest kummeeritud riidekihtidest *5*, mis läheb üle külgedeks *6*, on kindlalt kinnitatud karkassile ja määratud väliskummi kinnitamiseks ratta pöiale *2*. Äärikutes on traatsüdamikud *4*, mis kaitsevad teda venimise eest ja takistavad kummi iseenesest mahatulekut ratta pöialt. Väljastpoolt on karkass kaetud erilise paksu kulumiskindla kummi kihiga, mida nimetatakse protektoriks. Paremaks haardumiseks pinnasega on veorataste protektoreil haarderibid *10*. Esirataste protektoreil on ringäärik (rebord).



Joon. 134. Traktori rattakumm: *1* — õhukumm; *2* — ratta rehv; *3* — ääris; *4* — traatsüdamik; *5* — külgosa; *6* — külg; *7* — karkass; *8* — amortisatsioonikiht; *9* — protektor; *10* — haarderibid; *11* — ventiil.

Protektori ja karkassi vahel on kummi-riidevahekiht *8*, mis kaitseb karkassi protektori poolt vastuvõetud löökide eest. Kõik väliskummi osad on üksteisega kokku vulkaniseeritud.

Kummi mõõtmeid väljendatakse tollides ja tähistatakse kahe arvuga, mis on valatud väliskummi küljele. Esimene arv näitab kummi profiili laiust, teine — põia diameetrit. Tagaratta küljele on peale selle valatud nool, mis näitab, missuguses suunas peab pöörlema ratas traktori töötamisel.

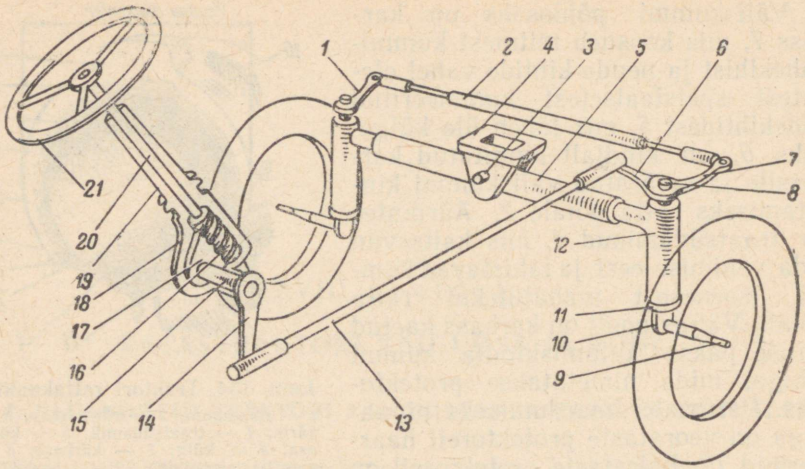
Rõhk tagaratta kummides peab olema 1,2—1,3 kG/cm^2, esiratta kummides aga 1,6—1,7 kG/cm^2.

§ 2. ROOL.

Ratastraktori liikumissuunda muudetakse esirataste pööramisega. Esirattad on šarniirselt kinnitatud liikumatule esiteljele.

Joonisel 135 on kujutatud reguleeritava esirataste vahega ratastraktori rooliseadmete skeem. Torukujuline esitelg *5* on sõrme *3* abil šarniirselt kinnitatud traktori aluse kronsteiniga *4*. Esitelje otstesse on pandud ja kinnitatud kronsteinide *12* otsikud. Neil kronsteinidel võivad pöörduda käändtelgede poldid *8*. Käändtelgede tappidele on asetatud esirattad. Traktori kaalust põhjustatud koormuse võtavad vastu kuullaagrid *11*.

Kronsteinidest *12* väljaulatuvate poltide *8* otstele on asetatud parem *7* ja vasak *1* pöördhoob, mis on omavahel šarniirselt ühendatud paralleelvardaga *2*. Parempoolse pöördhoovaga *7* on jäigalt ühendatud lisahoob *6*, mis on šarniirselt ühendatud pikivarda *13* kaudu roolihoova *14* otsaga. Roolihoob on kinnitatud sektori



Joon. 135. Rooli skeem:

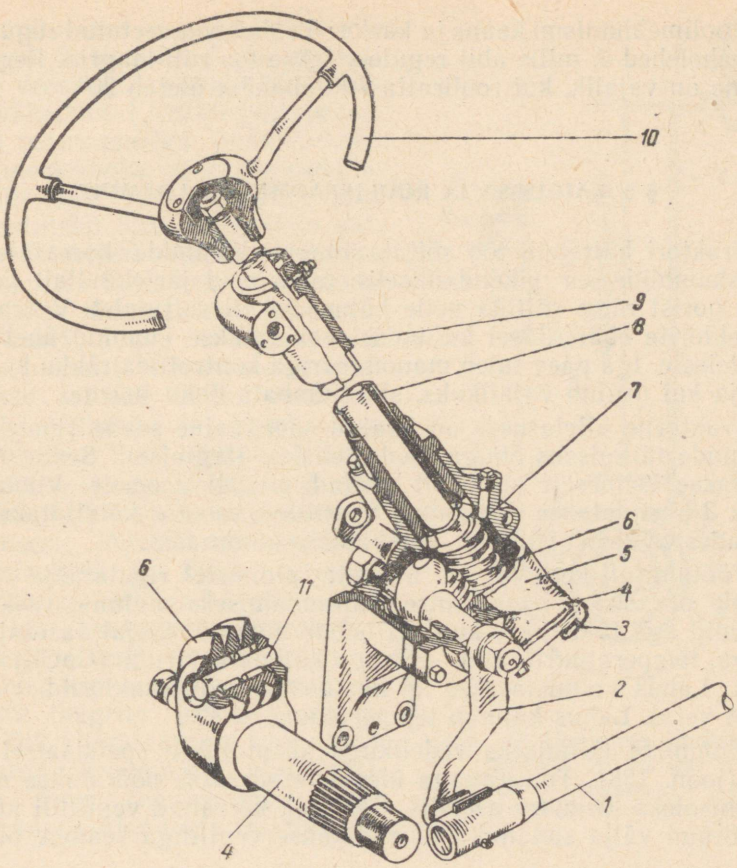
1 — vasak pöördhoob; *2* — paralleelvarras; *3* — sõrm; *4* — kronstein; *5* — esitelg; *6* — hoob; *7* — parem pöördhoob; *8* — käändteljepolt; *9* — tapp; *10* — käändtelg; *11* — tugilaager; *12* — kronstein; *13* — pikivarras; *14* — roolihoob; *15* — võll; *16* — tigu; *17* — sektor; *18* — roolimehhanismi karter; *19* — roolisammas; *20* — roolivõll; *21* — rooliratas.

17 võllile *15*. Sektor on hambumises roolivõlli *20* teoga *16*. Roolivõll läbib roolisamba *19*. Sambale on kinnitatud õliga täidetud karter *18*. Roolivõlli ülaotsale paigutatud rooliratas *21* asub traktoristi istme ees.

Et pööramise korral traktori rattad liiguksid libisemata, peavad kõigi rataste geomeetriliste telgede pikendused liituma ühes nn. p ö ö r a m i s p u n k t i s. Selline rataste asend on saavutatav juhul, kui pööramise ajal sisemine esiratas pöördub suurema nurga võrra kui välimine. Esirataste üheaegne pööramine erinevate nurkade võrra tagatakse roolimehhanismide r o o l i t r a p e t s i abil. Roolitrapets moodustub esiteljest *5*, pöördhoobadest *7* ja *1* ning paralleelvardast *2*.

Liikumine kandub roolirattalt trapetsile järgmiselt. Rooliratta pööramisel paremale pöördub samas suunas ka võll *20* koos teoga. Tigu pöörab sektorit koos võlliga *15* ja roolihoovaga *14*, mille alumine ots lükkab ettepoole pikivarrast *13*. Viimane pöörab hoova kaudu polti *8* koos käändteljega *19*, tapiga *9* ja parema rattaga samuti paremale. Üheaegselt nihutab hoovaga *6* jäigalt seotud pöördhoob *7* paralleelvarda *2* kaudu vasaku hoova *1* otsa, pöörates vasakut käändtelge, millega koos vastava nurga võrra pöördub ka vasak ratas. Traktor pöördub paremale. Kui pöörata rooliratast vasakule, siis nihkub pikivarras tagasi ja traktor hakkab liikuma vasakule.

Traktori MT3-5 esitelje konstruktsioon võimaldab muuta rataste vahelaiust 1200—1800 mm piirides intervalliga 100 mm.



Joon. 136. Traktori «Belaruss» roolimehhanism:
1 — rooli pikivarras; *2* — roolihoob; *3* — reguleerimisvahelehed; *4* — roolihoova võll; *5* — roolimehhanismi karter; *6* — rull; *7* — tigu; *8* — roolisammas; *9* — roolivõll; *10* — rooliratas; *11* — rulli telg.

Sel eesmärgil võib kronsteini *12* otsikuid kinnitada teljel *5* ükskõik millises kuuest ettenähtud asendist, milles nad hoitakse paigal fiksaatoritega. Paralleelvarras *2* valmistatakse samuti pikendatav.

Roolivardad on hoobadega seotud kuulsõrmede ja vedrudega nende vastu surutavate sfääriliste seibide abil. Selline liigendite ehitus tagab hoobade ja varraste ühendamise ilma lõtkudeta.

Roolimehhanism (joon. 136) kujutab endast teost *7* ja kolme harjaga teorullist *6* koosnevat tigupaari. Roolivõlli alumisele otsale kinnitatud tigu pöördub kahes koonilises rull-laagris. Rull pöörleb roolihoova võlli *4* kõrvadesse kinnitatud teljel *11*.

Roolimehhanismi kaane ja karteri 5 vahele on asetatud reguleerimisvahelehed *3*, mille abil reguleeritakse teo rull-laagrid. Reguleerimine on vajalik, kui rooliratta *10* vabakäik ületab 20°.

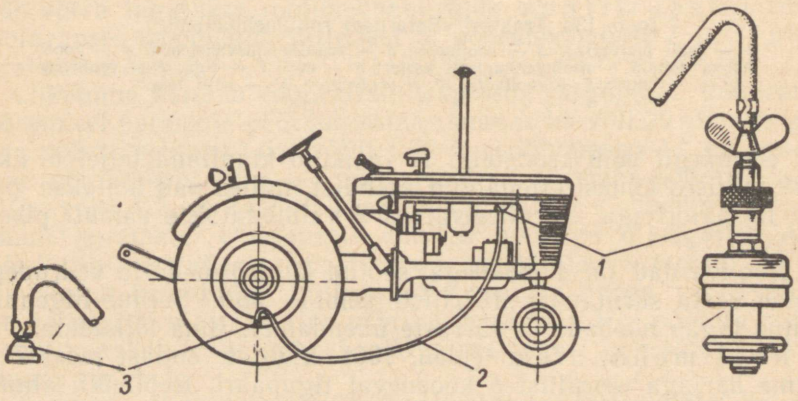
§ 3. KÄIGUOSA JA ROOLISEADME HOOLDAMINE.

Traktori häireteta töö sõltub suuresti kummide korrasolekust. Väliskummide ea pikendamiseks tuleb neid järjekindlalt puhastada porist ning vältida neile kütuse ja õli sattumist. Veorataste protektorite ebaühtlasel kulumisel vahetatakse kummid ühelt rattalt teisele. Iga päev tuleb manomeetriga kontrollida rõhku kummides ja kui osutub vajalikuks, siis pumbata õhku juurde.

Traktorile «Belaruss» on lisatud spetsiaalne seade (joon. 137) kummide täitmiseks õhuga. Seda tehakse järgmiselt. Seade *1* kinnitatakse esimeselt silindrilt võetud pihusti asemele. Vooliku *2* otsik *3* ühendatakse sisekummi ventiiliga, mootor käivitatakse ja, töötades väikestel pööretel, pumbatakse kumm täis.

Töötamisel kergetel ja niisketel pinnastel riputatakse veoratastele pinnasega haardumise suurendamiseks malmist raskused, kummid aga täidetakse kuni $^3/_4$ nende mahust: soojal aastaajal — veega, temperatuuril alla +5° aga kaltsiumkloriidi ($CaCl_2$) lahusega. Lahus valmistatakse 25 kaaluosast kaltsiumkloriidist ja 75 osast veest. Lahus külmub temperatuuril —32°.

Kummide täitmiseks vedelikuga kasutatakse spetsiaalset seadet (joon. 138). Tungrauaga ülestõstetud ratas pööratakse nii, et ventiil oleks ülemises asendis. Seejärel, keeranud ventiililt kübara ja võtnud välja südamiku, ühendatakse ventiiliga seadme otsik *1*

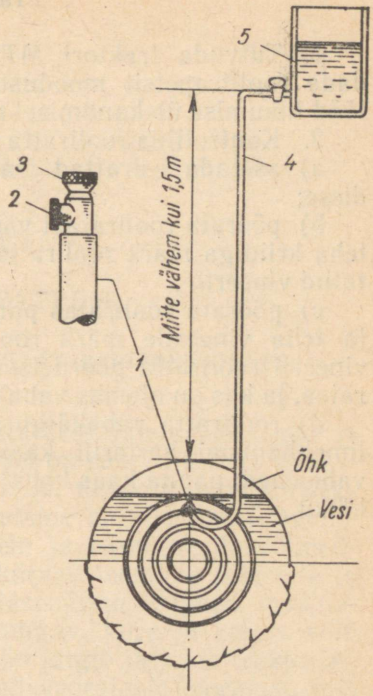


Joon. 137. Kummide pumpamine mootorilt:
1 — seade; *2* — voolik; 3 — otsik.

ja kinnitatakse see pealekeeratava mutriga *3*. Vooliku *4* ots ühendatakse veevärgi kraaniga või ratastest vähemalt 1,5 m kõrgemale asetatud reservuaariga. Avanud vedeliku juurdevoolu, asutakse kummide täitmisele. Täitmise vältel tuleb perioodiliselt õhku välja lasta, katkestades selleks vedeliku andmise ja keerates lahti kruvi *2*. Kummi täidetakse niikaua, kuni ärakeeratud kruvi avast hakkab vedelik välja voolama. Pärast seda eemaldatakse seadme otsik, pannakse kohale südamik ja pumbatakse kummi õhku kuni nõutud rõhuni.

Rooliseadmete hooldamine seisneb kõigi välisosade puhastamises mustusest, lõdvenenud kinnituste pingutamises ja kõigi tehnilise hooldamise eeskirjades ettenähtud punktide regulaarses õlitamises.

Perioodiliselt kontrollitakse ja vajaduse korral reguleeritakse esirataste laagrite lõtku. Suurenenud lõtk kõrvaldatakse tapi otsale keeratud kroonmutri pingutamisega. Enne reguleerimist tuleb tungrauaga üles tõsta traktori esitelg.



Joon. 138. Veorataste õhukummide täitmine vedelikuga:
1 — otsik; *2* — sulgekruvi; *3* — mutter; *4* — voolik; *5* — reservuaar.

Iga 300 töötunni järel kontrollitakse rooliratta vabakäiku, mis aja jooksul suureneb rull-laagrite ning teo ja tigurulli tööpindade kulumise tõttu. Tehases seatakse rooliratta vabakäik 15° ($^1/_{24}$ pööret). Kui vabakäik ületab 20°, siis vahet reguleeritakse, muutes roolimehhanismi *5* karteri ja kaane vahele paigutatud vahelehtede *3* paksust.

Kordamisküsimusi.

1. Kuidas on ehitatud õhukummid?
2. Miks traktori pööramisel sisemine esiratas peab pöörduma suurema nurga võrra kui välimine ja kuidas seda saavutatakse?
3. Seletage skeemi abil roolimehhanismi tööd.
4. Kuidas täidetakse kumme õhuga mootorilt?
5. Kuidas täidetakse kumme vedelikuga?
6. Millega reguleeritakse rooliratta vabakäiku?

Praktilised tööd.

1. Tutvuda traktori MT3-5 roolimehhanismi ehitusega, eraldada roolitrapetsit moodustavad detailid; õppida tundma nende tööd liikumise ülekandmisel roolirattalt esiratastele.

2. Kontrollida rooliratta vabakäiku:

a) asetada esirattad traktori sirgliikumisel vastavasse asendisse;

b) pöörata rooliratast vasakule kuni rataste liikumise alguseni; teha kriidiga märk roolirattale ja selle vastu rooliratta alla kinnitatud vineerile;

c) pöörata rooliratas paremale kuni rataste liikumise alguseni ja teha vineerile märk roolirattal oleva märgi kohale; näidata vineeril rooliratta pöördetsenter; nurk, mille võrra pöördus rooliratas, ja kas on olemas vabakäik;

d) rooliratta vabakäigu suurenemisel üle 20° võtta maha roolimehhanismi karterilt kaas ja eemaldada mõned reguleerimisvahelehed; panna kaas kohale ja uuesti kontrollida rooliratta vabakäiku.

XIX peatükk.

TRAKTORI RIPPSÜSTEEM.

§ 1. UNIFITSEERITUD LAHUSAGREGAATSE RIPPSÜSTEEMI ÜLDEHITUS.

Põllumajanduslikus tootmises kasutatakse laialdaselt ripp- ja poolrippmasinaid ning seadmeid, milledel on suured eelised haakeseadmete ees. Nad on ehituselt lihtsamad, nende valmistamiseks kulub vähem metalli ja nende valmistamine on odavam. Rippriistadega traktoriagregaat on kompaktsem ja manööverdusvõimelisem, võimaldab teha järske pöördeid, kiiresti teostada tühisõite ja liikuda tagasikäiguga koos transpordiasendisse tõstetud masinatega. Et agregaadi teenindamine on mugav, kiire ja kerge, võib toime tulla ilma haakijata. Masinate tööd jälgib ja juhib traktorist. Ratastraktoritel suurendavad rippriistad veorataste koormust, mis parandab nende haardumist pinnasega ja vähendab libisemist.

Masinaid võib riputada traktorile mitte ainult taha, vaid ka ette ja külgedele. Nad ühendatakse traktoriga rippsüsteemi abil.

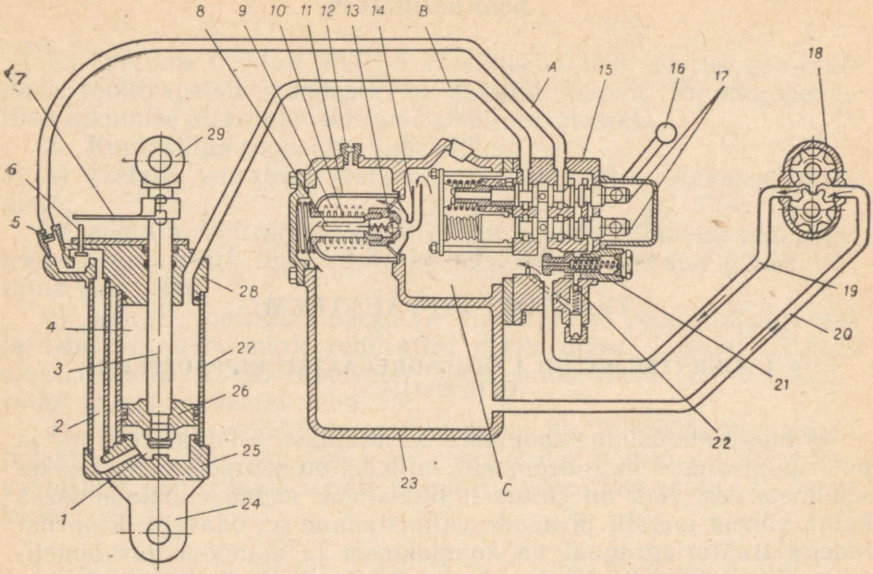
1958. a. alates kasutatakse traktoritel ДТ-14Б, МТЗ-5К ja ДТ-54 viimastel väljalasetel hüdraulilisest süsteemist ja rippmehhanismist koosnevaid unifitseeritud lahusagregaatset rippsüsteemi.

Hüdrauliline süsteem on torujuhtmetega ühendatud sõlmede ja agregaatide kompleks, mis on paigutatud traktori mitmesugustesse kohtadesse, mõnikord ka rippmasinale. Seepärast nimetatakse sellist süsteemi lahusagregaatseks. Unifitseeritud on ta selles mõttes, et tema üksikud agregaadid on kasutatavad mitmesugust marki traktoritel.

Rippmehhanism koosneb hoobadest, veoraudadest ja vahetugedest.

Hüdraulilisse süsteemi kuuluvad: õlipaak, hüdrauliline pump, siiberjaotaja, peajõusilinder, väljaviidavad jõusilindrid, õlitorustik, voolikud, armatuur. Traktoril ДТ-14Б on üks väljaviidav jõusilinder, traktoril МТЗ-5К aga kaks.

Kuna jagaja iga siiber teenindab üht silindrit, siis traktoril ДТ-14Б on pandud kahe siibriga jaotaja, traktorile МТЗ-5К aga kolme siibriga.



Joon. 139. Traktori ДТ-14Б hüdraulilise süsteemi skeem:

A — silindri alumise ruumi voolik; *B* — silindri ülemise ruumi voolik; *D* — jagaja tagasivooluruum; *1* — silindri alumine ruum; *2* — kanal; *3* — varras; *4* — silindri ülemine ruum; *5* — aeglustav klapp; *6* — klapp; *7* — tugi; *8* — filtri pikiava; *9* — filtreeriv element; *10* — filtri toru; *11* — filtri kann; *12* — rõhutasandi; *13* — kaitseklapp; *14* — toru; *15* — jagaja; *16* — klapi juhtimise käepide; *17* — klapid; *18* — õlipump; *19* ja *20* — õlitorustik; *21* — möödavooluklapp; *22* — kaitseklapp; *23* — õlipaak; *24* — silindri kaane kahvel; *25* — silindri alumine kaas; *26* — kolb; *27* — silinder; *28* — silindri ülemine kaas; *29* — varda kahvel.

Tehas paigutab väljaviidavad silindrid vahetult traktorile. Traktori saabumisel võetakse nad maha ja hoitakse ruumis. Vajaduse korral monteeritakse nad masinatele. Töövedelikuks kasutatakse suvel diisliõli Дп-11 ja talvel Дп-8.

Joonisel 139 on kujutatud traktori ДТ-14Б hüdrauliline süsteem, millel on näidatud ainult peajõusilinder. Õli valatakse paaki *23*, kust ta õlipumba abil pumbatakse jagajasse *15*. Jagajast antakse õli sõltuvalt siibri asendist kas silindri *27* alumisse *1* või ülemisse *4* ruumi või tagasivooluruumi *D* ja filtreeriva elemendi *9* kaudu tagasi paaki *23*. Käepide *16* on siibri asetamiseks vajalikku asendisse.

§ 2. HÜDRAULILISE SÜSTEEMI MEHHANISMID.

Õlipaagi täitesuudmesse on paigutatud sõelfilter sissevalatava õli eelnevaks puhastamiseks. Õli tasapinda kontrollitakse õlimõõtevardaga. Paagi siseruum ühendatakse atmosfääriga ava *12* kaudu. Paagi allosas on nippel pumba imemistorustiku *20* ühen-

damiseks ja korgiga suletav tühjendusava. Kogu õli, mis tuleb jagaja tagasivooluruumist D paaki, läbib kannu *11* monteeritud filtri. Filtreerivaks elemendiks on messingsõelte *9* pakk, mis on paigutatud pikerguste avadega *8* torusse *10*. Toru *10* keermetatud osale on keeratud kaitse-kuulklapi *13* kere, tema teine ots aga on pistetud kannu *11* puksi. Jaotaja tagasivooluruumist läheb õli toru kaudu kannu ja surutakse läbi filtreeriva elemendi. Puhastatud õli läheb ava *8* kaudu toru *10* sisemusse ja sealt õlipaaki. Filtreeriva elemendi mustumisel rõhk kannus *11* kasvab ja surub klapi *13* kuuli pesast välja, ületades vedru elastsuse. Õli, möödudes filtrist keres oleva kaitseklapi ava kaudu, läheb vahetult paaki.

Hammasratasõlipump käitatakse traktori mootorilt. Pumba vedava hammasratta võlli nuutidega otsale on asetatud nukksiidur, mis käepideme abil viiakse hambumisse traktori MT3-5K jagajahammasrattaga või traktori ДТ-14Б tasakaalustava mehhanismi vastukaalule kinnitatud hammasäärikuga. Pump lülitatakse välja mittetöötava mootori korral.

Jõusilindrid on rippriistade allalaskmiseks tööasendisse ja ülestõstmiseks transpordiasendisse. Pea- ja väljaviidavate silindrite konstruktsioon on ühesugune.

Peasilinder asetatakse traktori taha koos rippmehhanismiga, väljaviidavad silindrid aga vajaduse järgi vahetult masinale.

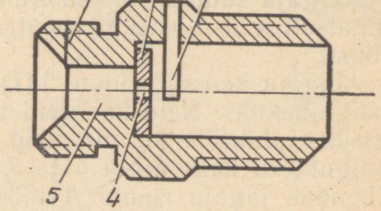
Silindri *27* kere on valmistatud terastoru lõigust ja kaetud otstest ülemise *28* ja alumise *25* kaanega. Silindri mõlemad kaaned ja kere on ühendatud nelja poldiga. Silindri sees on vardale *3* kinnitatud kolb *26*.

Alumise kaane kahvliga *24* kinnitub silinder traktori alusele, varda *29* kahvliga aga rippmasina tõstehoovale.

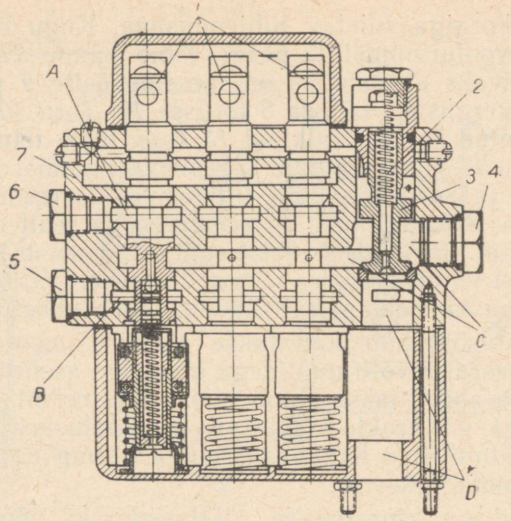
Masina t õ s t m i s e l antakse õli jagajast vooliku *A* ja kanali *2* kaudu silindri alumisse ossa *1*. Kolb tõuseb ja tõstab varda abil masina transpordiasendisse. Üheaegselt surutakse õli kolvi peal olevast ruumist *4* voolikusse *B* ja jagaja kaudu tagasi paaki.

Masina a l l a l a s k m i s e ajal voolab õli ruumi *4* ja surutakse välja ruumist *1*. Kolb koos vardaga liigub ülemisest asendist alumisse. Allalaskmine kestab niikaua, kuni vardale kinnitatud tõke *7* suleb klapi *6*, katkestades õli väljavoolu ruumist *4*. Tõket *7* võib asetada vardale mis tahes kohta, kindlustades kolvi käigu muutumise 20—200 mm (traktor MT3-5K peasilindril) või 0—110 mm (ДТ-14Б).

Vooliku *A* ja silindri vahele on asetatud aeglustav klapp *5*, mis



Joon. 140. Aeglustav klapp:
1 — klapi kere; *2* — seib; *3* — tugitihvt; *4* — kalibreeritud ava; *5* — kanal.



Joon. 141. Traktori MTZ-5K jagaja:
A — silindri alumise ruumiga ühendatud ruum; *B* — silindri ülemise ruumiga ühendatud ruum; *C* — pumba survetoruga ühendatud ruum; *D* — äravooluruum; *1* — siibrid; *2* — möödavooluklapi vedru; *3* — möödavooluklapp; *4* — pumbast tuleva õli nippel; *5* — silindri ülemise ruumi nippel; *6* — silindri alumise ruumi nippel; 7 — jagaja kere.

koosneb kerest *1* (joon. 140), kalibreeritud avaga *4* seibist *2* ja piirdetihvtist *3*.

Masina tõstmisel läheb õli voolikust klapi kere kanalisse *5* ja tõukab seibi *2* piirdetihvtini *3* ning läheb vabalt kolvialusesse ruumi. Allalaskmise ajal allaliikuva kolvi poolt väljasurutava õli rõhumisjõu mõjul surutakse seib *2* tihedalt vastu keret ning õli pääseb tagasi ava *4* kaudu, mis aeglustab õli voolamist ja kindlustab ripp-masina sujuva laskumise, vältides tema tööorganite järske lööke vastu pinnast.

Jagaja suunab õli jõusilindrite vastavatesse ruumidesse, automaatselt viib süsteemi neutraalasendisse ja väldib rõhu liigset tõusu.

Jagaja keres *7* (joon. 141) on kanalite ja aukude süsteem õli läbiminekuks. Neid kanaleid võib sulgeda siibritega *1*, milledest igaüks juhib ühe silindri tööd. Väljaspool keret on iga klapi vastu paigutatud kaks niplit *6* ja *5*. Niplile *6* on kinnitatud voolik, mis ühendab jagaja ruumi *A* töösilindri alumise ruumiga. Niplile *5*, mille ots asub ruumis *B*, kinnitatakse voolik ülemisest ruumist. Kui väljaviidud silindreid ei kasutata, siis nende tööd juhtivad siibrid lülitatakse välja ja niplite asemele pannakse korgid.

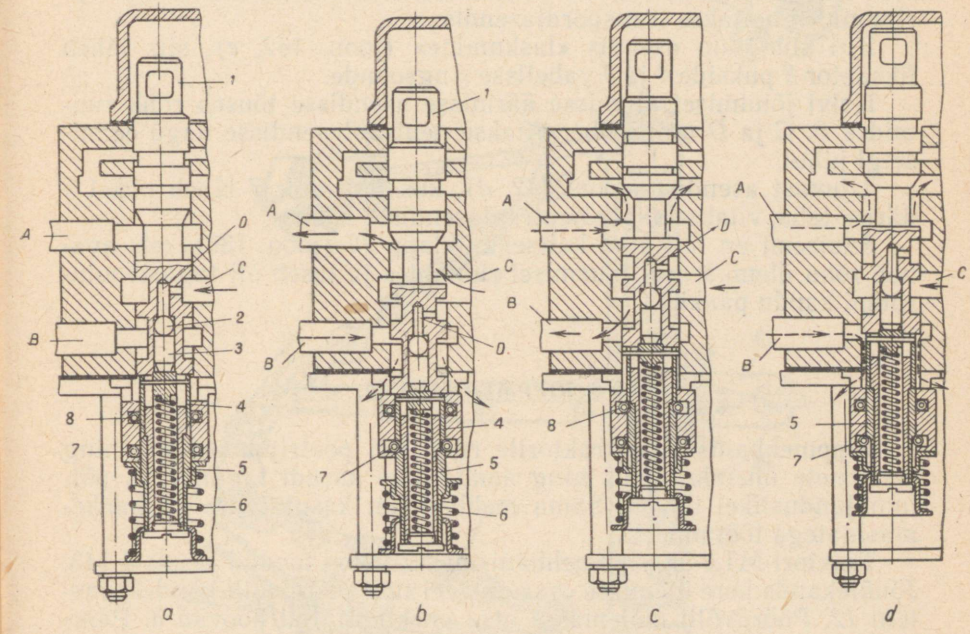
Õlipumbast juhitakse õli nipliga *4* ühendatud õlitoru kaudu jagaja kere ruumi *B*. Tagasi voolab õli äravooluruumist *D* läbi filtri paaki. Iga siibri *1* ülemine osa on ühendatud hoovaga, mille välimisel otsal on käepide.

Iga siibri võib asetada nelja asendisse: neutraalne, kaks tööasendit (tõstmine ja allalaskmine) ning ujuv.

N e u t r a a l a s e n d i s (joon. 142,*a*) suleb siiber silindri ruumide ühenduse jagaja vastavate ruumidega ning kolb silindris on liikumatu. Sel juhul hoitakse masin kas transpordi- või tööasendis. Pumbaga ruumi *C* (joon. 141) antav õli ei pääse sealt välja, mistõttu rõhk tugevasti tõuseb. Õli rõhu toimel tõuseb klapp *3* üles, surudes kokku vedru *2*. Õli voolab ruumist *B* äravooluruumi *D* ja sealt paaki.

Masina t õ s t m i s e k s viiakse siiber neutraalasendist äärmisse alumisse asendisse (joon. 142,*b*). Selles asendis ühendab siiber omavahel ruumid *C* ja *A* ning õli hakkab voolama silindri alumisse ossa. Silindri ülemine osa on ruumi *B* kaudu ühendatud äravoolumagistraaliga. Kolb liigub üles.

A l l a l a s k m i s e l (joon. 142,*c*) viiakse siiber ülemisse asen-



Joon. 142. Siibri töö skeem:

A — silindri alumise ruumiga ühendatud ruum; *B* — silindri ülemise ruumiga ühendatud ruum; *C* — õlipumba survetorustikuga ühendatud ruum; *D* — siibri õõs; *a* — neutraalasend; *b* — tõstmine; *c* — allalaskmine; *d* — ujuv asend; *1* — siiber; *2* — kuul; *3* — tõukur; *4* — ülemine puks; *5* — alumine puks; *6* — siibri vedru; *7* ja *8* — vedrufiksaatorid.

disse. Ta ühendab jagaja ruumi *B* silindri ülemise ruumiga, silindri alumise ruumi aga ruumi *A* kaudu paagiga ja jagaja äravoolumagistraali samuti paagiga. Kolb laskub alla.

Siibri u j u v a asendi saamiseks (joon. 142, *d*) viiakse ta kõige ülemisse asendisse. Õli juurdevool ruumist *C* silindrisse katkeb, silindri mõlemad ruumid ühendatakse ruumide *A* ja *B* kaudu äravoolumagistraaliga. Kolvile mõjub ühevõrdne rõhk mõlemalt poolt ja ta hakkab silindris «ujuma». See võimaldab rippmasinal kohanduda pinnase reljeefiga, mis tagab mullaharimisriistadele ühtlase töö sügavuse.

Mis tahes asendis hoitakse siibrit fiksaatoritega: kahe läbilõigatud vedrurõngaga *7* ja *8*.

Kui klapp on asendis «tõus» (joon. 142, *b*), siis läheb fiksaator pukside *4* ja *5* otste vahel moodustunud ringsoonde ja hoiab klappi sellises asendis. Kui kolb silindris jõuab ülemisse äärmisse asendisse, siis õli katkematu juurdevoolu tõttu rõhk ruumides *A*, *C* ja *D* tugevasti kasvab. Selle rõhu mõjul surub kuul *2* tõukuri *3* alla. Tõukur lükkab puksi *4* edasi, kuni tema alumine ots puutub kokku puksi *5* otsaga ja üheaegselt surub fiksaatori välja rõngaskanalist. Seejuures varem kokkusurutud vedru *6* viib siibri automaatselt neutraalasendisse, õli juurdeandmine silindrisse katkeb ja rippmasin hoitakse transpordiasendis.

Kui siiber on asendis «laskumine» (joon. 142, *c*), siis läheb fiksaator *8* pukside *4* ja *5* vahelisse ringsoonde.

Kolvi jõudmisel alumisse äärmisse asendisse tõuseb rõhk ruumides *B*, *C* ja *D* ning siiber viiakse neutraalasendisse nagu eelmiselgi juhul.

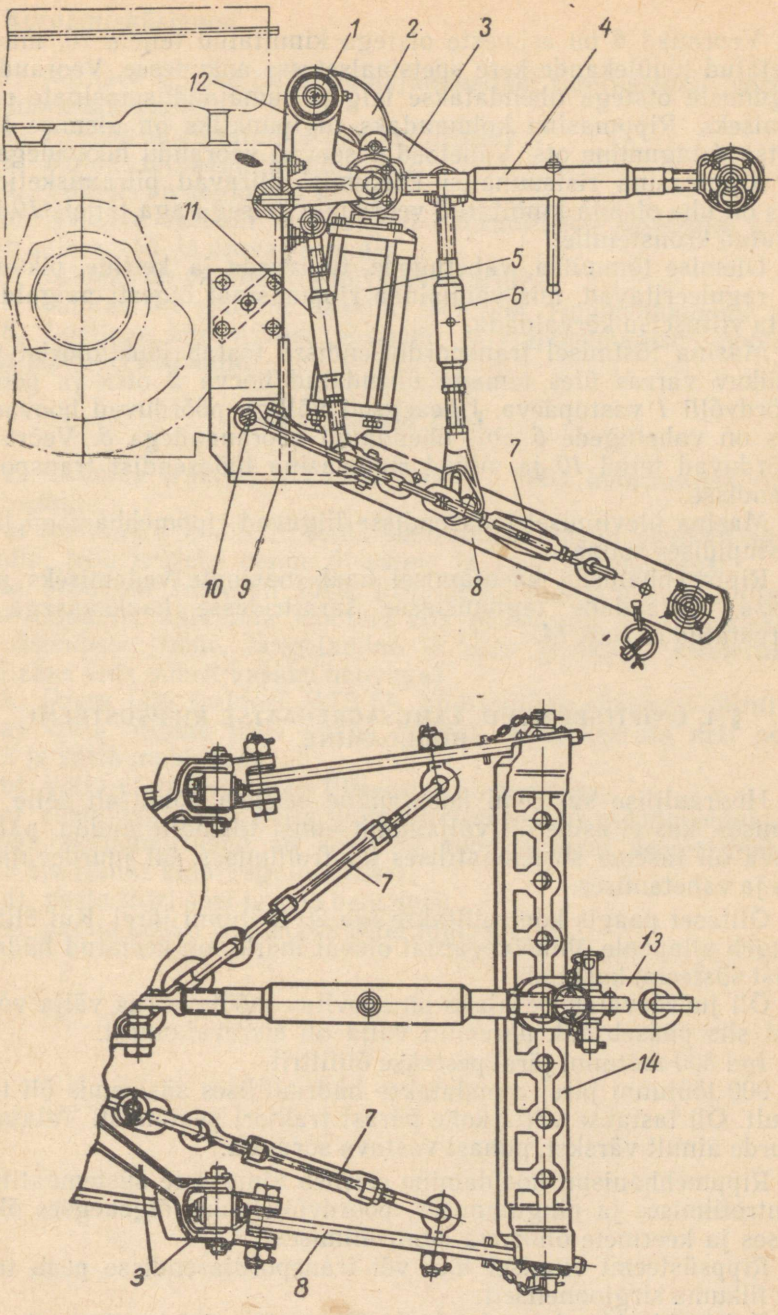
Ujuvast asendist (joon. *142*, *d*), kus fiksaator *7* läheb puksi *5* äärise taha, viiakse siiber neutraalasendisse käsitsi.

Süsteemi on lülitatud kaitsekuulklapp *22* (joon. 139), mis avaneb rõhu ülemäärasel tõusmisel ruumides ja laseb õli tagasivooluruumi kaudu paaki.

§ 3. RIPPMEHHANISM.

Rippmehhanism on traktorile ripp- või poolrippmasinate ning -seadmete ühendamiseks ning nende õige asendi tagamiseks põllumajanduslikel töödel. Sama mehhanismi kasutatakse ka haakemasinatega töötamisel.

Traktori MTZ-5K rippmehhanismi ehitus on toodud joonisel 143. Jõuülekande kere ülemisse ossa on keeratud pöördvõlli kandekronstein *12*. Pöördvõlli mõlemasse otsa on kinnitatud hoovad *3*. Paremal otsal on peale selle veel hoob *2*, mis on šarniirselt ühendatud peasilindri *5* varda kahvliga. Silindri alumise kaane kahvel on ühendatud kronsteiniga *9*, mis on poltidega kinnitatud jõuülekande kere seinale. Kronsteinid *9* ja *12* on omavahel seotud tugivardaga



Joon. 143. Traktori MT3-5K rippmehhanism:

1 — pöördvõll; *2* ja *3* — hoovad; *4* — ülemine tõmmits; *5* — peajõusilinder; *6* — vahetoed; *7* —piirdeketid; *8* — veorauad; *9* ja *12* — kronsteinid; *10* — telg; *11* — tugivarras; *13* — haakeaas; *14* — haakeraud.

11. Veorauad *8* on esimeste otstega kinnitatud teljele *10*, mis on asetatud jõuülekande kere spetsiaalsetesse aukudesse. Veoraudade tagumiste otstega ühendatakse telg põllumajandusmasinate riputamiseks. Rippmasina kolmandaks tugipunktiks on ülemise tõmmitsa *4* tagumine ots. Vahetoed *6* seovad veoraudu hoobadega *3*.

Rippmasina ristsuunalisi kõikumisi piiravad piiramisketid *7*, mis on ühe otsaga kinnitatud veorauale, teisega aga teljele *10* kinnitatud kronsteinile.

Ülemise tõmmitsa, vahetugede, tugivarda ja kettide pikkused on reguleeritavad, mis võimaldab rippmasinat õigesti paigaldada ja ta viltuseisu kõrvaldada.

Masina tõstmisel transpordiasendisse tõstab jõusilindrist väljaliikuv varras üles temaga ühendatud hoova *2* otsa ja pöörab pöördvõlli *1* vastupäeva. Üheaegselt võlliga pöörduvad hoovad *3*, mis on vahetugede *6* abil ühendatud veoraudadega *8*. Veorauad pöörduvad teljel *10* ja viivad rippmasina tööasendist transpordiasendisse.

Masina üleviimisel tööasendisse liiguvad rippmehhanismi lülid vastupidises suunas.

Rippmehhanismi kasutamisel haakemasinate vedamiseks pannakse veoraudade tagumistesse šarniiridesse haakeaasaga *13* varustatud ristlatt *14*.

§ 4. UNIFITSEERITUD LAHUSAGREGAATSE RIPPSÜSTEEMI HOOLDAMINE.

Hüdraulilise süsteemi hooldamine seisneb põhiliselt selle jälgimises, kas ei esine õli väljaimmitsemist tihendite kaudu, paagis oleva õli taseme süstemaatilises kontrollimises, õli juurdevalamises ja vahetamises.

Õlitaset paagis kontrollitakse iga 20 töötunni järel. Kui õlitase langeb allapoole õlimõõtevardal olevat märki, on keelatud hüdraulilist süsteemi kasutada.

Õli juurdevalamise ajaks on soovitav mõõtevarras välja võtta, sest siis pääseb õhk paremini välja õli sissevalamisel.

Iga 300 töötunni järel pestakse õlifiltrit.

900 töötunni järel asendatakse hüdraulilises süsteemis õli täielikult. Õli lastakse välja kohe pärast traktori peatamist. Valatakse juurde ainult värsket, puhast vastava sordi õli.

Rippmehhanismi hooldamine seisneb kinnituste süstemaatilises kontrollimises ja pingutamises, pöördvõlli puksi õigeaegses õlitamises ja keermete olukorra kontrollimises.

Rippsüsteemi viimisel töö- või transpordiasendisse peab traktor liikuma sirgjooneliselt.

Kui traktorid seisavad talvel väljas, siis võetakse kummivoolikud maha ja hoitakse neid kinnises ruumis.

Kordamisküsimusi.

1. Millised eelised on põllumajanduslikel rippmasinail, võrreldes haakemasinatega?
2. Kuidas on ehitatud ja töötab õlifilter?
3. Kuidas töötavad jõusilindrid?
4. Milleks on aeglustav klapp?
5. Näidake skeemil õli teekond hüdraulilises süsteemis klapi neutraalses, töö- ja ujuvas asendis.
6. Milleks on vajalikud siibri fiksaatorid?
7. Kuidas on ehitatud traktori MTZ-5K rippmehhanism?
8. Loetlege hüdraulilise süsteemi ja rippmehhanismi hooldamise põhioperatsioonid.

Praktilised tööd.

1. Tutvuda traktori MTZ-5K (või ДТ-14Б) hüdraulilise ripp-süsteemiga:
a) kasutades plakatit, leida süsteemi kuuluvad üksikud agregaadid, teha selgeks nende ülesanne ja vastastikune seos;
b) proovida süsteemi tööd, käepideme liigutamisega lülitada sisse õlipump; käivitada mootor; viia peasilindri siiber järjekorras asendisse: tõste, langetamine ja ujuv (traktoril «Belaruss» juhitakse seda siibrit vasaku hoovaga).
2. Pesta läbi traktori MTZ-5K hüdraulilise süsteemi õlifilter:
a) võtta õlijuhe filtri kaane küljest lahti; keerata neli polti lahti ja võtta maha kaas;
b) võtta välja kann koos filtreeriva elemendiga;
c) eemaldada seib; võtta välja filtri toru koos möödavooluklapi kerega (kategooriliselt on keelatud pöörata keret keeret mööda, kuna see rikuks klapi reguleerituse);
d) pesta filtri sõel ja seib bensiinis;
e) panna kokku ja asetada filter õlipaaki.

XX peatükk.

TRAKTORITE TEHNILINE HOOLDAMINE JA JUHTIMINE.

§ 1. TRAKTORITE TEHNILISE HOOLDAMISE SÜSTEEM.

Pikaajalise, häireteta ja ökonoomse töö ning kõrge tootlikkuse tagamiseks on vaja tähelepanelikult jälgida traktori kõigi mehhanismide töötamist ja hoolikalt täita tehnilise hooldamise eeskirju.

Traktoreid tuleb tehniliselt hooldada süstemaatiliselt, iga traktori margi jaoks välja töötatud ja NSV Liidu Põllumajanduse Ministeeriumi poolt kinnitatud eeskirjades ettenähtud tähtaegadel. Tehnilise hooldamise eeskirjades on ette nähtud hooldamisel tehtavad tööd ning nende täitmise perioodilisus.

Tehnilise hooldamise süsteem on plaanilis-ennetav (profülaktiline) ja koosneb igavahetuselistest ning perioodilistest tehnilistest hooldamistest.

Nende eeskirjade alusel koostatakse majandis, sõltuvalt eelseisvate tööde mahust, traktorite tehniliste hooldamiste aastaplaan.

Tehniliste hooldamiste perioodilisus

Traktori margid	Igavahetuseline	Perioodiline			
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
		tundide arv, mille järel viiakse läbi tehniline hooldamine			
ДТ-54	10	60	120	360	1080
МТЗ-5	10	20	100	300	900
ДТ-14	10	120	240	500	1500

Igavahetuseline tehniline hooldamine toimub iga päev iga vahetuse lõpul, perioodilisi tehnilisi hooldamisi aga tehakse sõltu-

valt traktori poolt töötatud tundide arvust või tehtud tööde mahust (pehmekünni hektarites). Juuresolevas tabelis on toodud tehniliste hooldamiste perioodilisus.

Igavahetuseline hooldamine ja tehniline hooldamine nr. 1 viiakse läbi traktori töökohal, tehnilised hooldamised nr. 2, 3 ja 4 aga brigaadi välilaagris.

§ 2. IGAVAHETUSELINE TEHNILINE HOOLDAMINE.

Igavahetuselisel tehnilisel hooldamisel vaadatakse traktor üle väljastpoolt, kuulatletakse mootori ja jõuülekande tööd, puhastatakse porist, pingutatakse lõdvenenud kinnitusi, õlitatakse ja täidetakse kütuse ning veega.

Traktori ДТ-54 igavahetuseline tehniline hooldamine hõlmab järgmisi operatsioone.

Vahetuse algul kontrollivad vahetust üleandev ja vastuvõttev traktorist töötava traktori õli rõhku manomeetriga (normaalrõhk peab olema 1,7—2,5 kG/cm^2), õli ja vee temperatuuri distantstermomeetrite näitude järgi (õli temperatuur peab olema 70—85°; vee temperatuur 75—85°); siduri tööd, käiguvahetusmehhanismi, pööramissidurite juhtimismehhanismi ja pidureid; valgustussüsteemi tööd. Peale selle tuleb teha kindlaks, kas mootor ei suitse, kas mootor töötab ilma vahelejätmisteta ning kas mootori ja jõuülekande töös pole kuulda kloppimisi.

Vahetuse lõpetamisel vahetust üleandev traktorist kannab ette brigadirile ja informeerib vahetust vastuvõtvat traktoristi traktori ja masinate tehnilisest seisukorrast ning näitab ära töö käigus ilmnenud puudused.

Vahetuse vaheajal on vaja teha järgmised tehnilised hooldamise operatsioonid:

1) peatada traktor, kuulatleda mootorit ja veenduda, et liitekohtadest ei immitse läbi kütust, õli ega vett; kontrollida käigukasti, kesk- ja lõppülekannete kuumenemist;

2) seisata mootor ja kontrollida traktori seisukorda, tööriistade korrasolekut ja komplektsust;

3) puhastada traktor tolmust ja porist;

4) valada välja sete õli jämepuhastusfiltri kerest ja mootori kütuse paagist (20 töötunni järel);

5) kontrollida õlitaset ja vajaduse korral lisada õli diisli karterisse, küttepumba keresse, regulaatori keresse, käivitusmootori reduktori karterisse (20 töötunni järel); juhtrataste laagritele, kande- ja tugirullikutele (20 töötunni järel); käigukasti, keskülekande osasse ja lõppülekande karteritesse (20 töötunni järel);

6) kontrollida ja vahetada mustunud õli õhufiltris, pestes eelnevalt filtri põhja; puhastada tolmukoguja, kui see aga traktori töö ajal täitus rohkem kui poole võrra, siis puhastada varem, oota-

mata vahetuse lõppu; filtri põhja ja tolmukoguja kohalepanekul tagada ühenduste tihedus; kontrollida sisselaskesüsteemi hermeetilisust;

7) kontrollida kinnitused ja kui vaja, siis pingutada määrdeniplid ja väljalaskekorgid, õhupuhasti, ventilaatori ja selle pingutusseadmete, radiaatori, karburaatori, magneeto, laternate kronsteinide, kabiini ja traktori katte ning kütuse paakide välised kinnitused;

8) kontrollida roomikute sõrmede splintide seisukorda;

9) määrida traktor vastavalt õlitustabelile;

10) puhastada avad kütusepaakide korkides; kontrollida kütusetaset ja täita kütusepaak eelnevalt settinud ja filtreeritud kütusega, käivitusmootori paak aga bensiini ja diisliõli (15 osa bensiini ja 1 osa õli mahu järgi) seguga;

11) kontrollida veetaset radiaatoris ja vajaduse korral vett juurde valada;

12) käivitada käivitusmootor; käivitada ja kuulatleda diislit; kontrollida õlirõhku manomeetri järgi ning õli ja vee temperatuuri distantstermomeetrite näitude järgi.

Üheaegselt traktori tehnilise hooldamisega viia läbi ka masinate tehniline hooldamine.

Traktori töö ajal on traktorist kohustatud jälgima õli rõhku, vee ja õli temperatuuri, kütuse, õli ja vee taset, kuid samuti ka masina tööd.

Igapäevaseks tehniliseks hooldamiseks on ette nähtud 1 tund 30 minutit.

§ 3. TRAKTORI ДТ-54 DIISLI KÄIVITAMINE.

Käivitamiseks, tööks ja seismajätmiseks on traktor ДТ-54 varustatud juhtimisorganitega, töö jälgimiseks aga kontrollmõõteriistadega. Traktor ДТ-54 juhtimisorganid ja kontrollmõõteriistad on näidatud joonisel 144.

Käivitamisele asutakse pärast igapäevast tehnilist hooldamist.

Pärast seda valmistatakse diisel ja käivitusmootor ette käivitamiseks ning käivitatakse. Ettevalmistus- ja käivitusoperatsioonide järjekord on järgmine:

1) kontrollida kütuse, vee ja õli seisu;

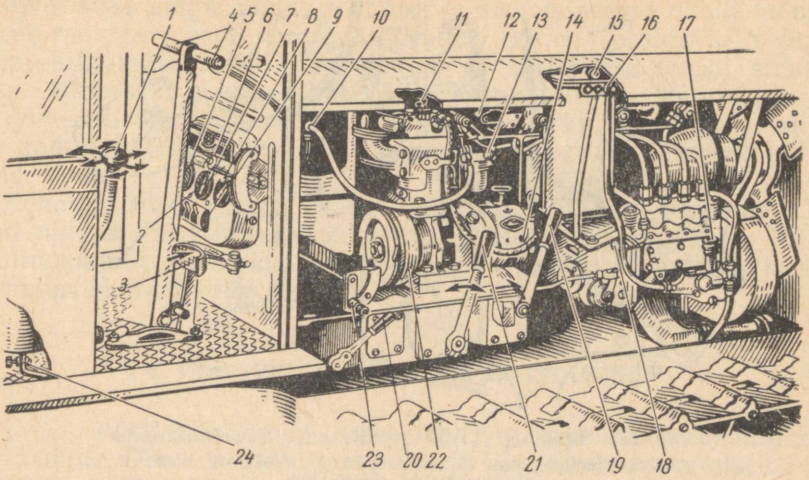
2) kontrollitakse ja asetatakse käigukang *1* neutraalasendisse;

3) suletakse radiaatori kate;

4) lülitatakse välja kütusepump, selleks lükatakse hoob *2* äärmisse eesmisse asendisse;

5) lülitatakse välja kompressioon kõigis diisli silindrites. Selleks asetatakse dekompressioonimehhanismi hoob *23* asendisse «Порев 1»;

6) viiakse käivitushammasratas hambumisse hooratta ham-



Joon. 144. Traktori ДТ-54 juhtimisorganid ja kontrollriistad:

1 — käigukang; *2* — kütuse juurdeandmise hoob; *3* — siduripedaal; *4* — traktori pööramise juhthoovad; *5* — õlitermomeeter; *6* — armatuurlaualamp; *7* — õlimanomeeter; *8* — veetermomeeter; *9* — valgustuse ümberlüliti; *10* — käivitusmootori bensiinipaagi kraan; *11* — käivitusmootori bensiini sissevalamise kraan; *12* — seguklapi hoob; *13* — õhuklapi hoob; *14* — magneeto väljalülitamise nupp; *15* — kütuse peenpuhastusfiltri läbipuhumisventiil; *16* — kork õhu eemaldamiseks; *17* — kütuse käsipumba pide; *18* — käivitusrikastaja nupp; *19* — käivitusmootori siduri hoob; *20* — käivitushammasratta lülitushoob; *21* — reduktori hoob; *22* — käivitusmootori hooratas; *23* — dekompressioonimehhanismi hoob; *24* — traktori kütusepaagi kraan.

masvööga, milleks kang *1* (joon. 145) tõmmatakse alla nii palju kui võimalik ja viiakse seejärel tagasi lähteasendisse;

7) lülitatakse sisse aeglustav ülekanne reduktoris, nihutades kangi *2* kabiini suunas nii palju kui võimalik;

8) lülitatakse välja käivitusmootori sidur, selleks viiakse kang *3* kabiini suunas äärmisse asendisse;

9) täidetakse diisli küttesüsteem kütusega ja eemaldatakse süsteemist õhk kütust käsipumba käepideme *17* (joon. 144) abil pumbates;

10) avatakse käivitusmootori karburaatorisse suubuva kütuse juurdevoolu toru kraan;

11) suletakse õhuklapp, pöörates hoovakest *13* vastupäeva;

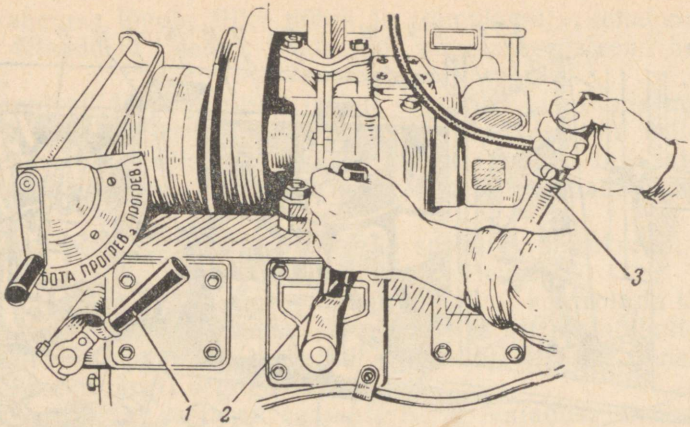
12) suletakse pideme *12* abil seguklapp;

13) täidetakse karburaatori ujukiruum bensiiniga, vajutades karburaatori ujuki uputajale seni, kuni bensiin hakkab ujukiruumist välja voolama;

14) pannakse 1,5—2 keerdu käivitusnööri hooratta *4* (joon. 146) soonde *3*, kusjuures nööri otsas olev sõlm peab minema käivitusmootori hooratta äärikus olevasse lõhesse;

15) järsu tõmbega nöörist käivitatakse käivitusmootor.

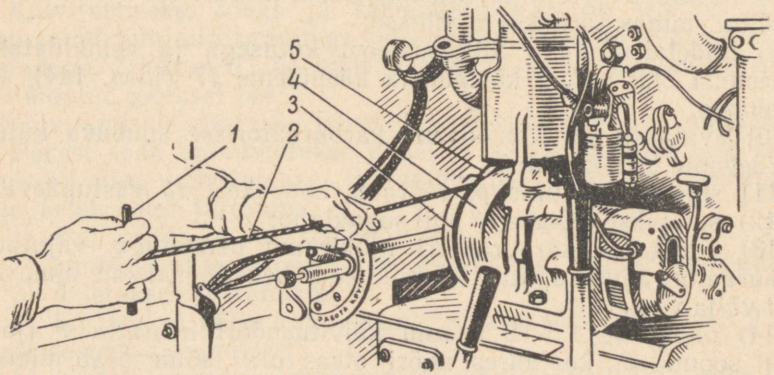
Kategooriliselt on keelatud käivitamise puhul mähkida nööri käe ümber, kuna käivitusmomendil võib mootori väntvõll hakata



Joon. 145. Traktori ДТ-54 otseülekande sisselülitamine:
1 — käivitushammasratta lülitushoob; *2* — reduktori hoob; *3* — käivitusmootori siduri hoob.

pöörlema vastupidises suunas ja tekitada raske vigastuse. Kohe kui käivitusmootor hakkab tööle, tuleb avada õhuklapp. Seejärel, olles veendunud mootori normaalses töös, tuleb täielikult avada ka seguklapp ja lasta mootoril töötada 1,5—2 minutit.

Pärast seda asutakse diisli käivitamisele. Selleks pannakse pöörlema tema väntvõll, lülitades sisse käivitusmootori siduri. 2—3 minuti pärast viiakse dekompressioonimehhanismi hoob asendisse «Прогрев 2», millega lülitatakse sisse kompressioon kolmandas ja neljandas silindris. Seejärel viiakse dekompressioonimehhanismi hoob asendisse «Работа». Sellega lülitatakse komp-



Joon. 146. Traktori ДТ-54 käivitusmootori käivitamine:
1 — käivitusnööri pide; *2* — käivitusnõõr; *3* — soon nööri jaoks; *4* — hooratas; *5* — lõhe hooratta soone servas.

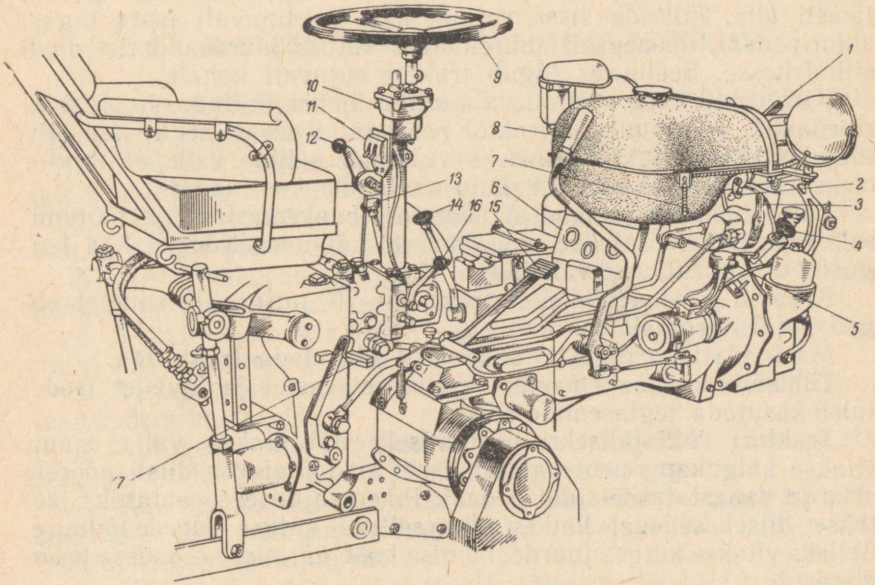
ressioon sisse kõigis neljas silindris ja soojendatakse diislit mõni minut reduktori aeglustatud ülekandel. Pärast lülitatakse sidur välja, lülitatakse sisse otseülekanne ja lülitatakse uuesti sidur sisse. Niipea kui diisel on hästi kuumenenud, viiakse kütuse juurdeandmise hoob umbes poole sektorini. Seejuures kütusepump hakkab andma kütust läbi pihustite silindritesse ja diisel hakkab töötama.

Kohe pärast diisli käivitumist lülitatakse välja käivitusmootori sidur ning seejärel seisatakse käivitusmootor, vajutades süüte väljalülitusnupule; suletakse bensiinipaagi kraan, õhuklapid ja karburaatori õhutoru kaas.

§ 4. TRAKTORI ДТ-14Б DIISLI KÄIVITAMINE.

Enne diisli käivitamist tuleb teha igavahetuseline tehniline hooldamine. Diisel valmistatakse ette ja käivitatakse järgmiselt:

1) kontrollitakse kütuse olemasolu;
2) kontrollitakse siduri hoova ja käigukangi asendit;



Joon. 147. Traktori ДТ-14Б juhtimisorganid ja kontrollriistad:

1 — dekompressioonimehhanismi hoob; *2* — kontroll-lamp; *3* — pumba lülitushoob; *4* — eelsoojendi pump; *5* — eelsoojendi nupp starteri lülitushoova käepidemel; *6* — armatuurlaud; *7* — radiaatori katte juhtimispide; 8 — sidurihoob; *9* — rooliratas; *10* — signaalinupp; *11* — valgustuslüliti; *12* — kütuse juurdeandmise hoob; *13* — käigukang; *14* — reversihoob; *15* — piduripedaal; *16* — hüdraulilise süsteemi jagaja hoob; *17* — jõuvõtuvõlli lülitushoob.

3) lülitatakse sisse diislikütuse täielik juurdeandmine, paigutades kütuse juurdeandmise hoova *12* (joon. 147) äärmisse alumisse asendisse;

4) lülitatakse välja kompressioon, asetades dekompressioonimehhanismi hoova *1* ülemisse asendisse;

5) starteri käepidemel olevale nupule *5* vajutamisega lülitatakse sisse hõõgspiraal; lülitusnuppu hoitakse 20—30 sek.;

6) nuppu vabastamata lülitatakse sujuvalt sisse starter, viies hoova tagasi, lastakse diisli väntvõlli käitada 3—4 sek.;

7) starteri hooba ja spiraali nuppu lahti laskmata lülitatakse sisse kompressioon, viies hoova *1* alumisse asendisse;

8) niipea kui diisel hakkab tööle, lastakse lahti starteri hoob ja spiraali nupp ning soojendatakse diislit 2—3 minutit.

§ 5. TRAKTORITE JUHTIMINE.

Enne traktoriga kohalt liikumist tuleb hoolikalt jälgida sõiduteed ja masinaid ning hoiatada, et alustatakse liikumist.

Traktori liikumapanemiseks tuleb madaldada diisli pöörete arvu, vähendades kütuse juurdeandmist, vajutada siduri pedaal täiesti alla, lülitada sisse vajalik käik ja sujuvalt lasta tagasi siduripedaal, üheaegselt suurendades kütuse juurdeandmist diisli silindritesse. Seejuures liigub traktor sujuvalt kohalt.

Kui traktori töö ajal on vaja käiku ümber lülitada, tuleb siduripedaalile vajutamisega traktor peatada ja pärast seda sisse lülitada vajalik käik. Töötamiseks valitakse selline käik, et traktor oleks täielikult koormatud, kuid mitte üle koormatud.

Tuleb hoiduda järskudest pööretest haakemasinatega töötamisel. Traktorit pööratakse madalamatel käikudel. Tõusudel ja langustel ei tohi käikusid vahetada.

Kraavid ja süvendid ületatakse 15—20° nurga all, raudteeroopad — täisnurga all.

Masinad tuleb õigesti ja kindlalt ühendada traktoriga.

Tühisõitudel haakemasinatega mittetasastel ja kivistel teedel tuleb kasutada aeglasemaid käike.

Traktori lühiajaliseks peatamiseks lülitatakse välja sidur, viiakse käigukang neutraalasendisse, madaldatakse diisli pöörete arvu ja vabastatakse siduripedaal. Pikemaajaliseks peatuseks jäetakse diisel seisma, katkestades selleks kütuse juurdeandmise. Selleks viiakse kütuse juurdeandmise hoob äärmisse eesmisse asendisse.

Et vältida õhu sattumist diisli küttesüsteemi, jäetakse kütusepaagi kraan avatuks.

§ 6. TRAKTORI HOOLDAMISE ISEÄRASUSED KÜLMAL AJAL.

Külmal ajal tuleb jälgida, et traktori kütusepaaki ja karterisse ei satuks vett, mis külmudes takistab traktori normaalset tööd. Peatumistel lahtise taeva all asetatakse väljalasketorusse puitkork, et sinna ei satuks niiskust.

Peatustel ei tohi lubada jahutusvee temperatuuri langust alla 40° ja õlitussüsteemi õli temperatuuri langust alla 15°. Seisvat diislit tuleb perioodiliselt soojendada.

Pikemaajalisteks seisakuteks lastakse kohe pärast diisli peatamist jahutussüsteemist vesi välja ja karterist õli mõnda puhtasse nõusse.

Enne diisli käivitamist valatakse jahutussüsteemist kuuma vett läbi, kusjuures vee väljavoolukraan on avatud. Kui kraanist hakkab tulema kuuma vett, tuleb see sulgeda. Õli soojendatakse enne karterisse valamist 70—80°-ni.

Külmal ajal võib jahutussüsteemi täita raskeltkülmuva vedelikuga — antifriisiga. Pikemaajalisel peatusel antifriisi süsteemist välja ei lasta, mistõttu diisli käivitamine on raskendatud, sest puudub võimalus diislit soojendada kuuma veega.

§ 7. OHUTUSTEHNIKA JA TULEKAITSE EESKIRJAD.

Traktori töötamisel tuleb rangelt silmas pidada järgmisi tulekaitse ja ohutustehnika eeskirju.

1. Traktorit võivad juhtida üksnes spetsiaalse ettevalmistuse läbi teinud ning traktori juhtimise õigust omavad isikud.
2. Jälgida, et kütus ei voolaks välja paakidest ja kütusetorudest, hoolikalt puhastada kõik kütuse või õliga määrdunud kohad.
3. Mitte läheneda traktorile lahtise tulega. Ei tohi suitsetada paakide täitmisel või kütuse taseme kontrollimisel neis.
4. Tankimispunktile võib traktoriga ligi sõita ainult alttuule, nii et väljalasketoru ei asuks tankimispunktipoolsel küljel.
5. Viljapeksmisel või -koristamisel tuleb väljalasketorule asetada sädemekustutajad.
6. Süttinud naftaproduktid kustutada tulekustuti, liiva ja presendiga. On keelatud kustutada naftaprodukte veega.
7. Käivitusmootori käivitamisel ei tohi käivitusnööri mähkida käelaba ümber, käivitusvändaga käivitamisel ei tohi aga vända ümbert sõrmedega kinni võtta.
8. Diisli töötamise ajal ei tohi asuda masinate või traktori all.
9. Liikumise ajal ei tohi viibida tiibadel ega haakeraual, traktorilt maha minna või traktorile peale tulla, samuti ka kõndida masinatel.
10. On keelatud õlitada ja reguleerida töötavat mootorit ja traktorit töö ajal.

11. Põletustest hoidumiseks tuleb radiaatori sissevalamisava kaas avada pealtuulepoolsest küljest ja jahutusvee temperatuuril mitte üle 75°.
12. Põllumajandusmasinate haakimisel võib diisel töötada aeglasel käigul.
13. Sisselülitatud jõuvõtuvõll peab tingimata olema kaitstud.
14. Öiseks töötamiseks peab traktori varustama elektrivalgustusega.
15. Ei tohi töötada traktoril või viibida selle ligidal äikese ajal.
16. Traktoriga ei tohi liikuda ega teda peatada risti järske kallakuid.

Kordamisküsimusi.

1. Millised tehnilised hooldamised on ette nähtud ja missuguste tähtaegade järel neid tehakse?
2. Kus ja kelle poolt viiakse läbi tehniline hooldamine?
3. Loetleda igavahetuselise tehnilise hooldamise põhioperatsioonid.
4. Nimetage diisli Д-54 käivitusoperatsioonid ning nende järjekord.
5. Kuidas valmistatakse ette ja käivitatakse käivitusmootor?
6. Kuidas käivitatakse diisel Д-54?
7. Millises järjekorras käivitatakse traktori ДТ-14Б diisel?
8. Kuidas pannakse traktor liikuma?
9. Loetlege traktori juhtimise põhioperatsioonid?
10. Kuidas peatada traktorit?
11. Loetlege tulekaitse põhieeskirjad.
12. Loetlege traktoril töötamise põhilised ohutustehnika eeskirjad.
13. Loetlege traktori hooldamise põhilised iseärasused külmal ajal.

Praktilised tööd.

1. Viia läbi traktori ДТ-54 (või mõne teise) igavahetuseline hooldamine.
2. Käivitada diisel Д-54:
a) kasutades plakatit tutvuda traktori ДТ-54 juhtimisorganitega;
b) panna käigukang neutraalasendisse, kütuse juurdeandmishoob ülemisse äärmisesse asendisse; dekompressioonimehhanismi hoob asendisse «Порев 1»; käivitushammasratta sisselülitamishoob äärmisse alumisse asendisse; lükata reduktori hoob kabiini poole lõpuni, lülitades sisse aeglustatud ülekande, ja käi-

vitusmootori siduri hoob; pumbates kütust käsipumbaga, eemaldada diisli küttesüsteemist õhk ja täita süsteem kütusega;

c) avada käivitusmootori bensiinipaagi kraan; sulgeda õhuja seguklapp, vajutada ujuki uputajale, kuni ujukiruum täitub bensiiniga; panna käivitusnööri sõlm hooratta väljalõikesse ja mähkida selle soonde 1,5—2 keerdu nööri; järsu tõmbega käivitusnööri käepidemest käivitada käivitusmootor; kohe pärast mootori käivitamist avada õhuklapp täielikult; avada seguklapp ja lasta mootoril töötada 1—2 minutit;

d) lülitada välja käivitusmootori sidur, viies sidurihoova radiaatori poole; 2—3 minuti pärast viia dekompressioonimehhanismi hoob asendisse «Погрев 2» ja seejärel 1—2 minuti järel asendisse «Работа» soojendada diislit 2—3 minutit, lülitada välja käivitusmootori sidur, lülitada sisse käivitusmootori sidur ja reduktori otseülekanne; pärast mootori soojenemist lülitada sisse kütuse etteandmine; pärast diisli käivitumist lülitada välja käivitusmootori sidur ja seisata käivitusmootor süüte väljalülimisnupule surumisega; sulgeda bensiinipaagi kraan, seguklapp ja õhuklapp;

e) peatada diisel, lülitades välja kütuse etteandmise.

3. Sooritada traktori ДТ-54 juhtimisoperatsioonid mittetöötava mootoriga:

a) lahutada sidur ja lülitada sisse esimene käik; lülitada sidur sujuvalt sisse;

b) järjekorras lülitada sisse ja välja kõik käigud;

c) lülitada sisse ja välja pööramissidurid.

4. Käivitada diisel ja juhtida traktorit:

a) kontrollida traktoril kütuse, õli ja vee olemasolu; asetada käigukang neutraalasendisse, käivitada diisel;

b) vähendada diisli pöördeid; lahutada sidur, lülitada sisse esimene käik ja lülitada sidur sujuvalt sisse, suurendades üheaegselt kütuse juurdeandmist; järjekorras sisse lülitatda teine, kolmas, neljas ja viies käik (iga kord enne käikude vahetamist tuleb sidur lahutada);

c) harjutada traktori juhtimist, pöörates teda paremale ja vasakule; pöörata traktorit 180° võrra kohal liikumiseks tagasisuunas;

d) sõita tagurpidikäiguga oletatava haakemasina — vaia juurde.

SISUKORD

I peatükk. **Traktorite liigitus. Üldandmeid traktorite ehitusest** 3
§ 1. Kodumaise traktoriehituse lühike ajalugu 3
§ 2. Traktorite liigitus 7
§ 3. Kodumaiste traktorite lühike iseloomustus 8
§ 4. Traktori põhiosad 10
Kordamisküsimusi 11

II peatükk. **Traktorimootorite liigitus. Mootorite ehitus** 12
§ 1. Sisepõlemismootorite liigitus 12
§ 2. Traktorimootorite põhilised mehhanismid ja süsteemid 13
§ 3. Ühesilindrilise neljataktilise sisepõlemismootori ehitus 13
§ 4. Ühesilindrilise neljataktilise diiselmootori töötamine 15
§ 5. Ühesilindrilise neljataktilise karburaatormootori töötamine . . . 17
§ 6. Ühesilindrilise kahetaktilise karburaatormootori töötamine karteri läbipuhumisega 18
§ 7. Mitmesilindrilised sisepõlemismootorid 19
§ 8. Sisepõlemismootorite tüüpide võrdlemine 21
§ 9. Mootori indikaatorvõimsus, efektiivvõimsus ja kasutegur . . . 22
Kordamisküsimusi 23
Praktilised tööd 24

III peatükk. **Väntmehhanism** 25
§ 1. Üldandmeid traktorimootorite väntmehhanismidest 25
§ 2. Mootoriplokk 27
§ 3. Plokikaas 29
§ 4. Karteri põhi. Karteri ventilatsioon 30
§ 5. Kolb 32
§ 6. Kolvirõngad 34
§ 7. Kolvisõrm 36
§ 8. Keps 37
§ 9. Väntvõll 39
§ 10. Väntmehhanismi hooldamine 42
Kordamisküsimusi 45
Praktilised tööd 46

IV peatükk. **Gaasijaotusmehhanism** 48
§ 1. Üldandmeid traktorimootorite gaasijaotusmehhanismidest . . . 48
§ 2. Gaasijaotusmehhanismi töö skeem 49
§ 3. Gaasijaotusmehhanismi detailide ehitus 50
§ 4. Gaasijaotuse diagramm 54
§ 5. Dekompressioonimehhanism 56
§ 6. Gaasijaotusmehhanismi hooldamine 60
Kordamisküsimusi 63
Praktilised tööd 64

V peatükk. **Traktorimootorite kütus. Küttesegu moodustamine** . . 65
§ 1. Põhiteadmisi kütusest 65
§ 2. Küttesegu moodustamine diiselmootoris 67
§ 3. Küttesegu 71
Kordamisküsimusi 72

VI peatükk. **Diiselmootorite toitesüsteem** 73

§ 1. Diiselmootori toitesüsteem ja selle töötamise skeem 73
§ 2. Kütusepaagid 74
§ 3. Kütusefiltrid 75
§ 4. Kütuse juurdeandmispump 79
§ 5. Kütusepumpade otstarve ja töötamine 81
§ 6. Kütusepumba sektsioonidest antava kütusehulga reguleerimine . . 85
§ 7. Kütusepumba ehitus 86
§ 8. Silindrisse antava kütusehulga reguleerimise mehhanism . . . 87
§ 9. Pihusti 88
§ 10. Kõrgrõhu-kütusetorud 90
§ 11. Diisli toitesüsteemi hooldamine 91
Kordamisküsimusi 92
Praktilised tööd 92

VII peatükk. **Karburaatormootorite toitesüsteem** 94

§ 1. Karburaatormootori toitesüsteemi ülesanne ja töötamise skeem . . 94
§ 2. Kütuse puhastamine karburaatormootorites 95
§ 3. Elementaarse karburaatori töötamine 95
§ 4. Karburaatorile esitatavad nõuded 97
§ 5. Karburaator K-13 99
Kordamisküsimusi 102
Praktilised tööd 102

VIII peatükk. **Õhufiltrid ja pöörete arvu regulaatorid** 104

§ 1. Õhufiltrite tüübid 104
§ 2. Mootorite Д-54 ja Д-40К õhufiltrid 105
§ 3. Õhufiltrite hooldamine 107
§ 4. Pöörete arvu regulaatorite ülesanne. Regulaatorite tüübid . . . 108
§ 5. Üherežiimne pöörete arvu regulaator 108
§ 6. Kõigirežiimne pöörete arvu regulaator 110
Kordamisküsimusi 113
Praktilised tööd 113

IX peatükk. **Jahutussüsteem** 114

§ 1. Jahutussüsteemi ülesanne 114
§ 2. Sundtsirkulatsiooniga vesijahutussüsteem 115
§ 3. Jahutusvee temperatuuri reguleerimine 118
§ 4. Jahutussüsteemi hooldamine 120
Kordamisküsimusi 121
Praktilised tööd 122

X peatükk. **Õlitussüsteem** 123

§ 1. Õlitussüsteemi ülesanne ja õlitamiseks kasutatavad õlid 123
§ 2. Paiskõlitussüsteem 124
§ 3. Kombineeritud õlitussüsteem 126
§ 4. Mootori Д-54 õlitussüsteem 128
§ 5. Õlitussüsteemi hooldamine 131
Kordamisküsimusi 133
Praktilised tööd 133

XI peatükk. **Süütesüsteem** 134

§ 1. Süüteküünal 134
§ 2. Magneeto ülesanne ja põhiosad 136

§ 3. Magneeto töö põhimõte 137
§ 4. Magneeto M-24 139
§ 5. Eelsüüteregulaator 140
§ 6. Süütesüsteemi hooldamine 142
Kordamisküsimusi 144
Praktilised tööd 144

XII peatükk. **Diisli käivitusseadmed** 146

§ 1. Traktori ДТ-54 käivitussüsteem 146
§ 2. Diisli käivitamine bensiiniga ja üleviimine diislikütusele 150
§ 3. Traktori ДТ-14Б käivitusseade 152
§ 4. Traktori ДТ-54 käivitussüsteemi hooldamine 155
Kordamisküsimusi 155
Praktilised tööd 156

XIII peatükk. **Traktorite elektrivalgustus** 157

§ 1. Vahelduvvooluga toidetav valgustussüsteem 157
§ 2. Alalisvooluga toidetav valgustussüsteem 163
§ 3. Valgustussüsteemi hooldamine 166
Kordamisküsimusi 168
Praktilised tööd 168

XIV peatükk. **Sidur** 170

§ 1. Traktori jõuülekande põhiosad ja nende ülesanne 170
§ 2. Siduri töö põhimõte 172
§ 3. Traktori ДТ-54 sidur 172
§ 4. Siduri hooldamine 176
Kordamisküsimusi 177
Praktilised tööd 178

XV peatükk. **Käigukast** 179

§ 1. Käigukasti ülesanne 179
§ 2. Käigukasti töö ja ehituse skeem 179
§ 3. Traktori ДТ-54 käigukast 181
§ 4. Traktori ДТ-14 käigukast 182
§ 5. Käigukasti hooldamine 185
Kordamisküsimusi 187
Praktilised tööd 187

XVI peatükk. **Traktori tagasild ja lõppülekanded** 188

§ 1. Traktori tagasilla ja lõppülekannete ülesanne 188
§ 2. Traktori ДТ-54 keskülekanne ja pööramissidurid 188
§ 3. Traktori ДТ-54 lõppülekanded 191
§ 4. Pööramissidurite ja pidurite juhtimismehhanism 191
§ 5. Traktori «Belaruss» tagasild 193
§ 6. Traktori «Belaruss» pidurid ja blokeerimismehhanism 196
§ 7. Tagasilla mehhanismide hooldamine 198
Kordamisküsimusi 200
Praktilised tööd 200

XVII peatükk. **Traktori ДТ-54 käiguosa** 202

§ 1. Roomikkäiguosa 202
§ 2. Raam ja kärud 203
§ 3. Kanderullikud ja roomikud 204
§ 4. Juhtratas ja pingutus- ning amortisatsiooniseade 206
§ 5. Käiguosa hooldamine 207
Kordamisküsimusi 209
Praktilised tööd 209

XVIII peatükk. **Ratastraktori käiguosa ja rool** 210
§ 1. Üldandmeid traktori käiguosast ja rataste ehitusest 210
§ 2. Rool 211
§ 3. Käiguosa ja rooliseadme hooldamine 214
Kordamisküsimusi 215
Praktilised tööd 216

XIX peatükk. **Traktori rippsüsteem** 217
§ 1. Unifitseeritud lahusagregaatse rippsüsteemi üldehitus 217
§ 2. Hüdraulilise süsteemi mehhanismid 218
§ 3. Rippmehhanism 222
§ 4. Unifitseeritud lahusagregaatse rippsüsteemi hooldamine . . . 224
Kordamisküsimusi 225
Praktilised tööd 225

XX peatükk. **Traktorite tehniline hooldamine ja juhtimine** 226
§ 1. Traktorite tehnilise hooldamise süsteem 226
§ 2. Igavahetuseline tehniline hooldamine 227
§ 3. Traktori ДТ-54 diisli käivitamine 228
§ 4. Traktori ДТ-14Б diisli käivitamine 231
§ 5. Traktorite juhtimine 232
§ 6. Traktori hooldamise iseärasused külmal ajal 233
§ 7. Ohutustehnika ja tulekaitse eeskirjad 233
Kordamisküsimusi 234
Praktilised tööd 234

Маргарита Викторовна Шантырь
РУКОВОДСТВО ПО МАШИНОВЕДЕНИЮ
(Трактор)
На эстонском языке
Оформление *Г. Паньт*
Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

*

Toimetaja A. Ora
Kunstiline toimetaja H. Keigo
Tehniline toimetaja I. Vahtre
Korrektorid M. Järvekülg ja E. Karus

Ladumisele antud 30. V 1961. Trükkimisele antud 29. VI 1961. Paber 60×90, $^1/_{16}$. Trükipoognaid 15. Arvutuspoognaid 15,22. Trükiarv 5000. Tellimise nr. 5384. Hans Heidemanni nimeline trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. III

Hind 29 kop.

6—6

29 kop.

A-23919

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00281091 1