V. ANOHHIN
A. SAHHAROV

TRAKTORID

ÕPPERAAMAT





ÕPPERAAMATUD MASSILISE KVALIFIKATSIOONIGA PÕLLUMAJANDUSLIKU KAADRI ETTEVALMISTAMISEKS

V. I. ANOHHIN A. G. SAHHAROV

TRAKTORID

ÕPPERAAMAT

KIRJASTUS «VALGUS»
TALLINN 1966

631.3
A68

Originaali tiitel:

В. И. АНОХИН, А. Г. САХАРОВ

ПОСОБИЕ ТРАКТОРИСТА

Издательство «КОЛОС»
Москва — 1964

Tõlkinud E. Piirsoo ja J. Must
Kaane kujundanud R. Kangert

NSV Liidu Riikliku Plaanikomitee juures asuva Riikliku Kutsehariduse Komitee Õpetatud Nõukogu poolt lubatud kasutada õpikuna maakutsekoolides

Raamat on õppevahendiks traktoristide-masinistide ettevalmistamisel maakutsekoolides ja põllumajanduse mehhaniseerimise koolides ning kirjutatud vastavalt õppeprogrammile.

Raamatus käsitletakse kaasaegsete traktorite mehhanismide ja süsteemide üldist ehitust ja töötamise aluseid. Põllumajanduses laialt kasutatavate traktorite ДТ-54А, ДТ-75, МТЗ-5 ja МТЗ-50 üksikasjalike kirjelduste kõrval on valgustatud ka teiste kodumaiste traktorite konstruktsioone, nagu С-100, Т-74, Т-75, Т-40 ja ДТ-20. Peale selle on toodud andmeid traktorite tehniliste hooldamiste, lihtsate reguleerimiste ja rikete kõrvaldamise alalt.

Raamatu esimese ja teise osa I, II, III, IV, V, VI ja VII jao on kirjutanud A. G. Sahharov, teise osa VIII ja IX jao ning kolmanda, neljanda ja viienda osa — V. I. Anohhin.

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
67956

I jagu

TRAKTORITE KLASSIFIKATSIOON JA ÜLDANDMEID

1. peatükk

TRAKTORIEHITUS NSV LIIDUS

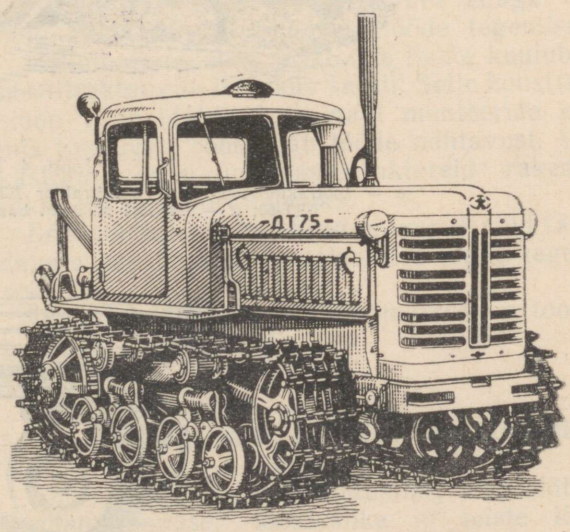
NSV Liidus hakkas traktoritööstus arenema alles pärast Oktoobrirevolutsiooni. Nõukogude võimu esimestel aastatel valmistasid traktoreid ainult üksikud masinaehitustehased, kusjuures nende tootmine oli rohkem eksperimentaalset laadi. Esimese viisaastaku jooksul ehitati esimesed spetsiaalsed traktoritehased Volgogradis, Harkovis, Tšeljabinskis ja tehas «Krasnõi Putilovets». Algul valmistasid kõik need tehased, peale Tšeljabinski, ratastraktoreid. Tšeljabinski traktoritehas tootis roomiktraktoreid. Aastatel 1936—1937 alustavad Volgogradi ja Harkovi tehased roomiktraktorite СХТЗ-НАТИ tootmist ja Tšeljabinski tehas hakkab välja laskma esimesi diiselmootoriga traktoreid. Sõjaeelsetel aastatel toodeti Nõukogude Liidus üle 40% kogu maailma traktoritest.

Suure Isamaasõja ajal rajatakse NSV Liidus Altai ja Lipetski traktoritehased. Seejärel alustab tööd Vladimiri traktoritehas. Eriti kiiresti areneb traktoriehitus sõjajärgsetel aastatel. Traktoreid hakkavad välja laskma tehased Minskis ja Harkovis. Alustatakse üleminekut diiselmootoriga traktorite valmistamisele. Altai, Volgogradi ja Harkovi traktoritehased hakkavad välja laskma diiseltraktoreid ДТ-54, minnes hiljem üle tehniliselt täiustatud traktorite ДТ-54А tootmisele. Tšeljabinski tehas toodab võimsaid traktoreid С-80 ja С-100. Harkovi traktorimonteerimise tehas toodab algul väikese võimsusega traktoreid, hiljem aga hakkab välja laskma iseliikuvaid šassiisid ehk nn. šassiitraktoreid Т-16. Minski traktoritehas toodab universaalseid traktoreid «Belaruss», mille konstruktsiooni aasta-aastalt täiustatakse. Oneega traktoritehas toodab metsatööstuse jaoks mitmesuguse ehitusega metsaveotraktoreid.

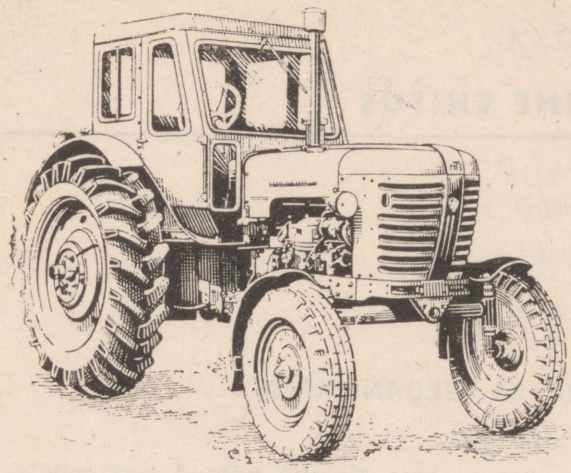
NSV Liidu rahvamajanduse arendamise seitsme aasta plaanis oli ette nähtud traktoritööstuse laialdane edasiarendamine ja tehaste spetsialiseerimine. Harkovi mootoritehas «Serp i Molot» alustas mootorite СМД-7 tootmist ja hiljem läks üle mootorite СМД-14 tootmisele uute traktorite ДТ-75 ja Т-74 jaoks. Vladimiri traktoritehas saadab Lipetski tehasele õhkjahutusega mootoreid, mis asetatakse seal toodetavatele traktoritele.

Traktoriagregaatidega suurendatud kiirustel töötamiseks toodavad tehased praegu traktoreid ДТ-75 (joon. 1), Т-74, МТЗ-50 (joon. 2) ja Т-40 (joon. 3), millel on suurendatud võimsusega mootorid. Toodetakse ka spetsiaaltraktoreid (joon. 4) ja šassiitraktoreid (joon. 5).

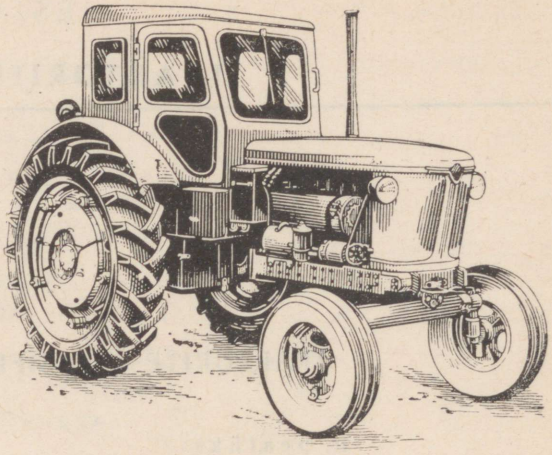
I. Loginovi konstrueeritud seadmed võimaldasid esmakordselt automatiseerida traktorite juhtimist. Niisuguste seadmete rakendamisel võib traktorist korraga juhtida kahte-kolme traktorit.



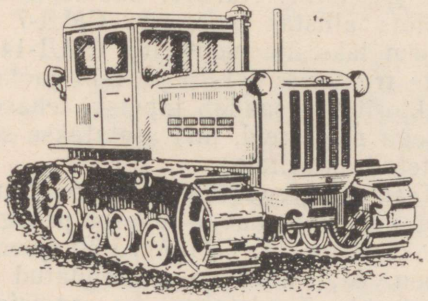
Joon. 1. Roomiktraktor ДТ-75



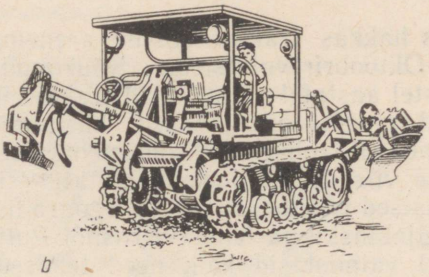
Joon. 2. Ratastraktor MTЗ-50



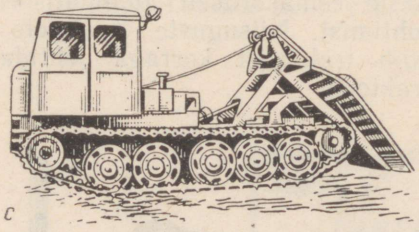
Joon. 3. Ratastraktor T-40



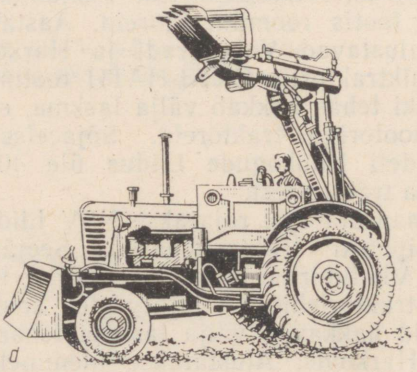
a



b



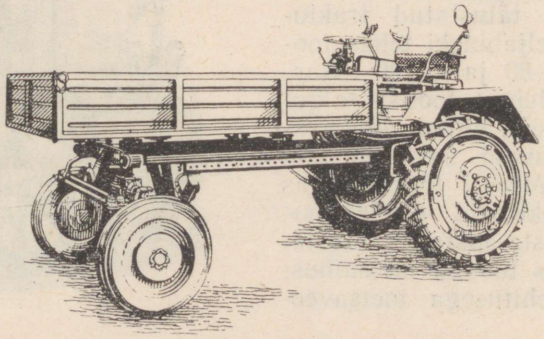
c



d

Joon. 4. Spetsiaaltraktorid:

a — sootraktor T-55; *b* — mägitraktor ДТ-57; *c* — allalastava platvormiga metsaveotraktor ТДТ-60; *d* — traktori МТЗ-5М baasil ehitatud hüdrauliline ekskavaator Э-153



Joon. 5. Sassiitraktor T-16

Automatiseerimise arenemine seab suuremad ülesanded ka traktoristide ette, kes peavad hästi tundma masinate kasutamise ja ehituse iseärasusi.

2. peatükk

TRAKTORITE KLASSIFIKATSIOON JA ÜLDINE EHITUS

§ 1. Traktorite põhiosad

Kaasaegne traktor on keeruline iseliikuv masin, mida kasutatakse peamiselt mitmesuguste masinate ja põllutööriistade vedamiseks. Masinate ja riistadega agregateeritud traktorit kasutatakse paljude tööde tegemiseks põllumajanduses, metsa ülestöötamisel, teedeehitusel, mullatöödel ja transpordis.

Masinad kas monteeritakse traktorile või haagitakse selle järele. Seepärast varustatakse traktorid haakeseadmete või hüdraulilise rippsüsteemiga.

Seoses põllumajandusliku masinaehituse arenemisega hakati traktoreid kasutama mitte ainult vedamiseks, vaid üheaegselt ka masinate tööorganite käitamiseks jõuvõtuvõllilt. Statsionaarsete masinate (viljapeksumasinate, silopurustajate) käitamiseks on traktorid varustatud rihmarattaga. Öisel ajal töötamiseks on traktoritel elektrivalgustus.

Olenemata konstruktsioonilistest erinevustest koosnevad kõik ratas- (joon. 6) ja roomiktraktorid (joon. 7) kindla otstarbega mehhanismidest, mida võib grupeerida järgmiselt:

1) mootor kui mehaanilise energia allikas;
2) jõuülekanne (transmissioon), mis on ette nähtud pöördemomendi ülekandmiseks mootorilt käiguosale;
3) kere (šassii);
4) käiguosa, mille abil traktor edasi liigub;
5) tööseadmestik, mille hulka kuuluvad mitmesugused abimehhanismid traktori ja masinate juhtimiseks, masinate tööorganite käitamiseks ja masinate ühendamiseks traktoriga.

Suuremal osal traktoritel asub mootor esiosas. Erandiks on šassiitraktor, millel on mootor paigutatud taha.

Käiguosa ehituse järgi jaotatakse traktorid ratas- ja roomiktraktoriteks.

Ratastraktorid võivad olla kahe (MTЗ-50, T-40) ja nelja (MTЗ-52) vedava rattaga.

Roomiktraktorid puksivad (libisevad läbi) vähem ja tihendavad vähem mulda kui ratastraktorid. Seejuures on nad aga ratastraktoritest tunduvalt raskemad, keerulisemad ja kallimad.

Šassii ehituse järgi eristatakse raamiga, poolraamiga ja raamita traktoreid.

Raamiga traktoritel toetuvad kõik traktoriosad ja mehhanismid jäigale pikitaladest (lonžeroonidest) ja põiktaladest (traaversitest) koosnevale raamile. Raam on traktoritel ДТ-75, T-74 ja ДТ-54А.

Poolraamiga traktoritel koosneb šassii tagasilla ja käigukasti korpustest, kahest lühikesest pikitalast ja esitalast, mis ühendab pikitalasid. Poolraamiga šassii on traktoritel C-100, MTЗ-50 ja T-40.

Raamita traktoritel kinnitatakse mootor vahetult tagasilla ja käigukasti korpuste külge (raam või poolraam puuduvad). Raamita konstruktsiooniga on traktorid ДТ-20.

Põllumajanduslikud traktorid jagunevad üldotstarbelisteks, universaalseteks ja eriotstarbelisteks traktoriteks.

Üldotstarbelisi traktoreid kasutatakse peale vaheltharimise kõikide põllumajanduslike tööde tegemiseks. Nendel traktoritel on võimas mootor, hea haardumine maapinnaga, madal raskuskese (kliirens 250—350 mm) ja nad võivad arendada suurt veojõudu. Üldotstarbelistel traktoritel on tavaliselt roomikkäiguosa.

Universaaltraktoreid võib kasutada nii üldotstarbeliste tööde tegemiseks kui ka vaheltharitavate kultuuride hooldamiseks. Seetõttu on nad kergemad ja suurema kliirensiga (650—800 mm ja rohkem). Ka võib nende rataste jooksulaiust muuta mitmesuguste reavahelaiustega kultuuride harimiseks.

Universaaltraktorid ei ole sobivad suurt veojõudu nõudvate tööde tegemiseks. Seepärast tõstetakse neil traktoritel mootori võimsust ainult liikumiskiiruse suurendamise eesmärgil.

Enamik universaaltraktoreist töötab rippmasinate ja -riistadega, kuid hea eduga võib neid kasutada ka transporditööde tegemiseks.

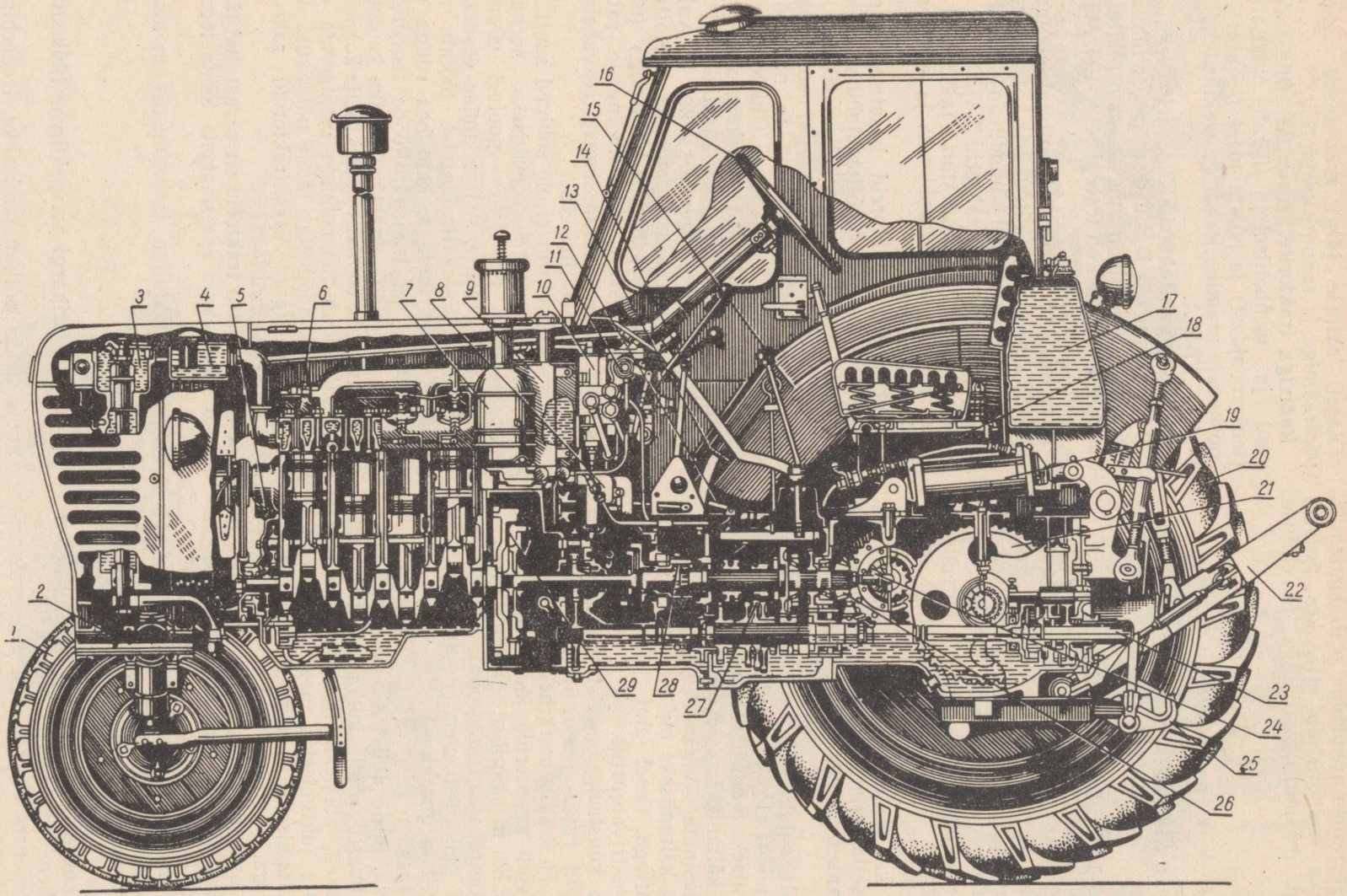
Põllumajanduslike traktorite hulka kuulub ka **šassiitraktor** ehk **iseliikuv šassii.** Selle konstruktsioon võimaldab töömasinaid monteerida ette, mis tunduvalt soodustab tööde nähtavust. Veokastiga varustatud šassiitraktoreid rakendatakse ka transporditöödeks.

Eriotstarbelised traktorid on varustatud täiendavate seadmetega spetsiaalsete tööde tegemiseks.

Traktorite tehniline iseloomustus on toodud tabelis 1.

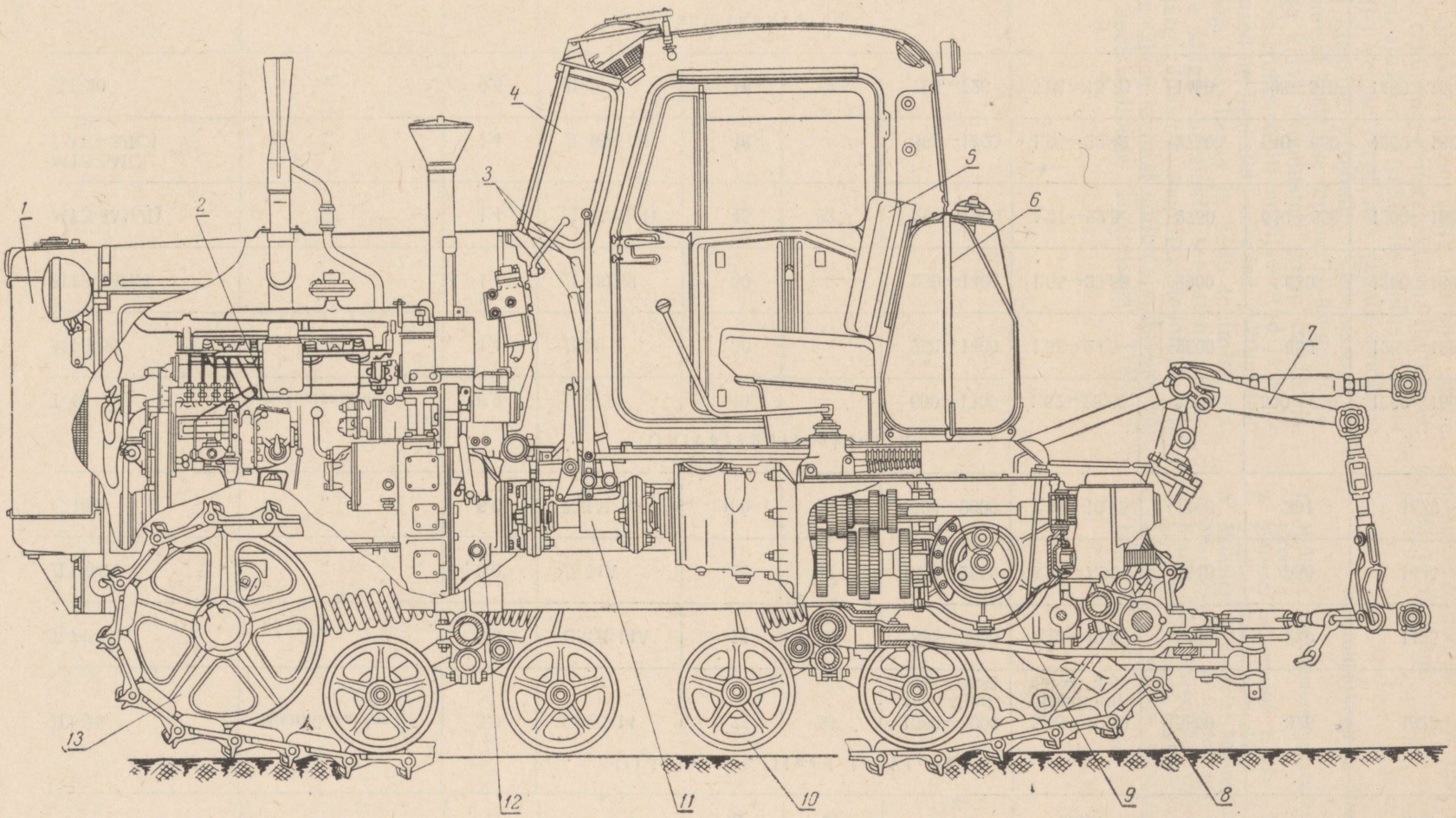
§ 2. Traktoripargi perspektiivne tüübistik

Suure hulga põllumajanduslike, teedeehituse, metsamajanduse, tööstuslike ja teiste tööde tegemiseks vajatakse mitmesuguseid traktoreid.



Joon. 6. Traktori MTZ-50 põhimehhanismide asetus:

1 — esiratas; *2* — esitelg; *3* — roolimehhanismi hüdrauliline võimendi; *4* — veeradiaator; *5* — generaator; *6* — mootor; *7* — õhupuhasti; *8* — hüdrosüsteemi õlipump; *9* — hüdrosüsteemi õlipaak; *10* — jagaja; *11* — haardekaalu hüdrauliline suurendaja; *12* — kõrgsurvepumba regulaatori juhtimispedaal; *13* — piduri pedaal; *14* — kõrgsurvepumba regulaatori juhtimishoob (aktseleraator); *15* — käigukang; *16* — rooliratas; *17* — kütusepaak; *18* — akupatarei; *19* — hüdrosüsteemi peasilinder; *20* — tagaratas (veoratas); *21* — lõppülekanne; *22* — rippmehhanism; *23* — tagumine jõuvõtuvõll; *24* — diferentsiaal; *25* — haakekonks; *26* — peaülekanne *27* — käigukast; *28* — pöördemomendi võimendi; *29* — sidur



Joon. 7. Roomiktraktori ДТ-75 põhimehhanismide asetus:

1 — veeradiaator; *2* — mootor; *3* — juhtimishoovad; *4* — kabiin; *5* — iste; *6* — kütusepaak; *7* — rippmehhanismi hoovad; *8* — vedav tähtratas; *9* — traktori pööramise planetaarmehhanism; *10* — tugiratas; *11* — vaheühenduse kardaanvõll; *12* — peasidur; *13* — juhtratas

Tabel 1

Traktorite lühike tehniline iseloomustus

Mark	Tüüp	Klass, t	Mootori mark	Mootori võimsus, hj	Võimsus haagil, hj	Haakeveojõu piirid töökäikudel, kg	Töökiiruste diapasoon, km/h	Kaal, kg	Kliirens, mm	Rataste jooksulaius, mm
			Üldotstarbelised traktorid							
ДТ-75	Roomiktraktor	3,0	СМД-14	75	56	1080—3000 lisakäigul 3253—3883	5,08—10,70 lisakäigul 4,0 — 4,6	5800	326	1830
Т-74	„	3,0	СМД-14А	75	56	885—3350	2,42—12,0	5430	280	1435
ДТ-54А	„	3,0	Д-54А	54	37	1000—2850	3,59—7,90	5540	280	1435
С-100	„	6,0	КДМ-100	100	70	1500—9000	2,36—10,15	11400	391	1880
			Universaaltraktorid							
Т-40	Ratastraktor	0,9	Д-37М	40	—	600—1100	1,62—26,68	2250	500—650	1200—1800
МТЗ-50	„	1,4	Д-50	50	—	250—1400	1,55—24,3	2500	650	1200—1800
МТЗ-50ПЛ	„	1,4	Д-48ПЛ	50	—	250—1400	1,65—25,80	2900	650	1200—1800
МТЗ-5М(Л)	„	1,4	Д-40М(Л)	45	23	265—1400	1,37—22,3	2750	640—650	1200—1800
МТЗ-5МС (МТЗ-5ЛС)	„	1,4	Д-48М(Л)	48	—	365—1400	1,95—22,42	2750	640—650	1200—1800
ДТ-20	„	0,6	Д-20	18	12,5	125—720	5,03—15,70	1480	308—515	1100—1500
			Sassiitraktorid							
Т-16	Ratastraktor	0,6	Д-16	16	—	100—820	3,72—19,6	1200	560	1200—1800

Et kergendada traktorite valmistamise ja planeerimise ülesandeid, on välja töötatud ühtne süsteem «Traktoripargi perspektiivne tüübistik».

Süsteemi aluseks on traktorite jaotus suurima (nominaal-) veojõu järgi, mis vastab kindlaksmääratud klassile. Veojõudu mõõdetakse traktori töötamisel keskmise mullaniiskusega kõrrepõllul. Iga klassi moodustab grupp traktoreid, mis on konstruktsioonilt unifitseeritud ja mille veoomadused on ligikaudu võrdsed. Põhimudelit nimetatakse baasiliseks ja selle tootmist planeeritakse kõige suuremate seeriatena. Baasmudeli järgi luuakse modifikatsioonid, mida vajatakse vähem levinud põllumajanduslike või mõnede spetsiaaltööde tegemiseks. Traktoripargi arendamise perspektiivplaan näeb ette nominaalveojõud 0,2; 0,6; 0,9; 1,4; 2,0; 3,0; 4,0; 6,0; 9,0 ja 15 tonni.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millistes rahvamajandusharudes kasutatakse traktoreid?
2. Millised iseärasused traktori konstruktsioonis on tingitud tema kasutusalast?
3. Millistest põhiosadest koosneb traktor?
4. Mis ülesanded on traktori igal osal?
5. Kuidas klassifitseeritakse traktorid ja kuidas see peegeldub traktorite konstruktsioonis?
6. Milleks on tarvilik traktoripargi perspektiivne tüübistik?

II jagu

ÜLDANDMEID SISEPÕLEMISMOOTORI EHITUSEST JA TÖÖPÕHIMÕTTEST

1. peatükk

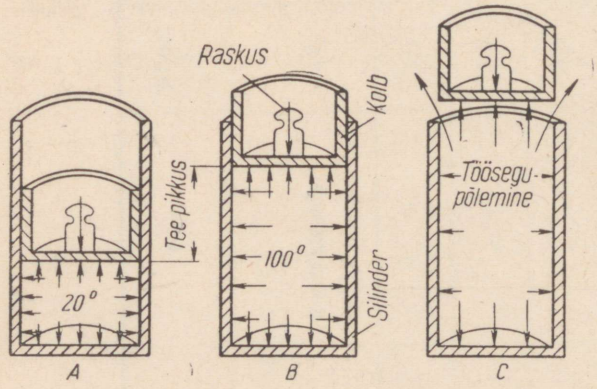
SOOJUSMOOTORID

§ 1. Soojusmootorite lühike iseloomustus

Masinaid, milles kütuse põlemisel eralduv soojusenergia muundatakse mehaaniliseks tööks, nimetatakse **soojusmootoriteks.**

Soojusmootorite töötamine põhineb gaaside või aurude omadusel soojenemisel paisuda. Et selgitada nende mootorite tööpõhimõtet, vaatleme järgmist näidet.

Kui võtta silinder (joon. 8, *A*), mis on ühest otsast suletud, ja paigutada sellesse kolb, hakkab viimane raskuse mõjul vajuma ning surub kokku silindris olevat õhku. Kui silindrit gaasipõletiga soojendada (joon. 8, *B*), suureneb õhu rõhk ja ta püüab paisuda. Suureneva õhurõhu toimel surutakse kolb koos raskusega ülespoole. Tõstes kolbi, teeb õhk mehaanilist tööd.



Joon. 8. Soojusenergia muundumine mehaaniliseks tööks:

A — silindris kokkusurutud õhk hoiab koormatud kolbi ülal; *B* — kuumendamisel õhk paisub, surub koormatud kolbi ülespoole ja teeb mehaanilist tööd; *C* — küttesegu põlemisel silindris tõuseb gaaside rõhk tunduvalt ja kolb koos koormusega tõugatakse silindrist välja

Vaadeldud näites on gaasipõleti väline soojusallikas. Kui aga kütus põleb silindri sees (joon. 8, *C*), nimetatakse mootorit **sisepõlemismootoriks.**

Nendes mootorites kõik kütuse põlemisega ja saadud soojusenergia mehaaniliseks tööks muundumisega seotud protsessid toimuvad silindri sees. Soojusenergia muundatakse mehaaniliseks tööks erimehhanismi abil.

Traktorite sisepõlemismootorites kasutatakse vedelaid kütuseid (bensiin, petrooleum, diislikütus) või gaasilisi kütuseid (generaatorigaas ja mitmesugused looduslikud gaasid).

Kütuse põlemiseks tuleb ta segada õhuhapnikuga. Kütuse aurudest ja õhust koosnevat segu nimetatakse **küttesegu ks.**

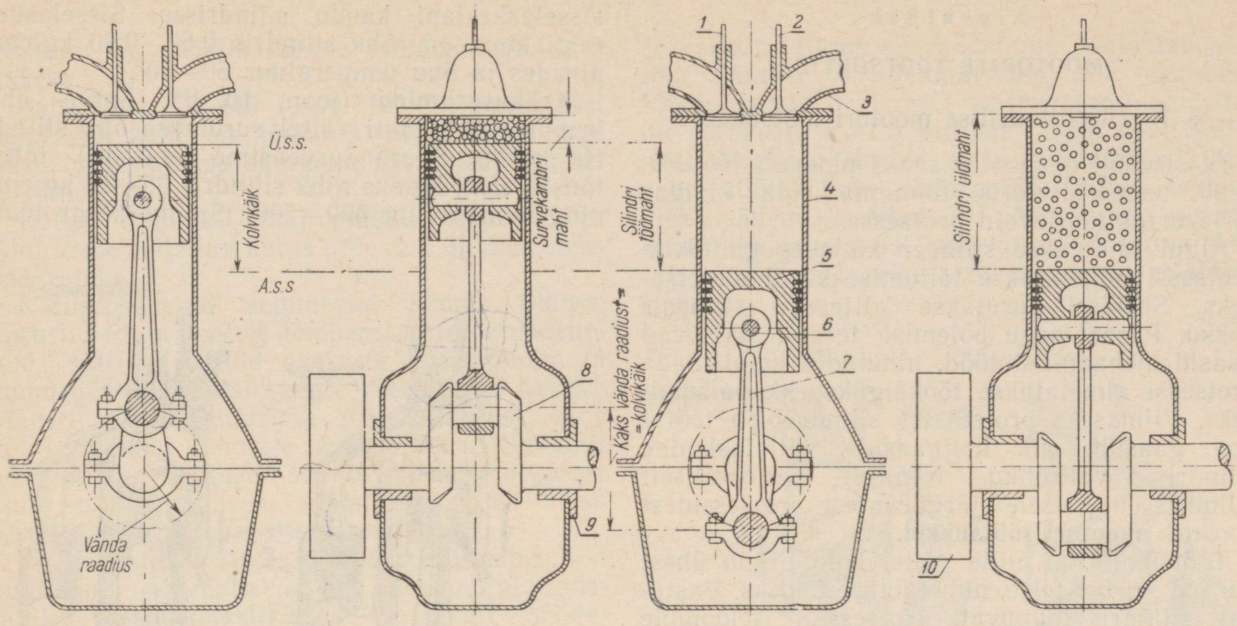
Kui küttesegusse lisanduvad veel töötanud gaasid, mis jäävad vähesel hulgal silindrisse eelmise kütuseannuse põlemisest, nimetatakse saadud segu **tööseguks.**

Kütuse põlemisel kuumenevad ja paisuvad gaasid rõhuvad silindrisse paigutatud kolvile ja nihutavad seda. Kui silindris on gaasid eelnevalt kokku surutud, kuumenevad nad kütuse põlemisel kiiremini ja ka paisuvad intensiivsemalt. Peale selle on kütuse põlemine kiirem ja soojuskaod väliskeskkonda väiksemad.

Seepärast surutakse küttesegu silindris enne põlemist kokku.

§ 2. Ühesilindrilise sisepõlemismootori ehituse skeem

Iga sisepõlemismootor koosneb ühest (joon. 9) või mitmest silindrist, mille sees asuvad kolvid. Töötamisel liiguvad kolvid edasi-tagasi. Et muuta kolvi edasi-tagasi-liikumist väntvõlli pöörlevaks liikumiseks, ühendatakse kolb kepsu vahendusel väntvõlli vändaga. Mootori sõlmede ja detailide gruppi, mis muudab kolvi edasi-tagasi-liikumise väntvõlli pöörlevaks liikumiseks, nimetatakse **väntmehhanismiks.**



Joon. 9. Sisepõlemismootori ehituse skeem:
1 — väljalaskeklapp; *2* — sisselaskeklapp; *3* — silindrikaas; *4* — silinder; *5* — kolb; *6* — kolvisõrm; *7* — keps; *8* — väntvõll; *9* — väntvõlli raamlaagrid; *10* — hooratas

Kolb võib silindris asuda kahes äärmises asendis, milliseid nimetatakse **ülemiseks** (ü. s. s.) ja **alumiseks** (a. s. s.) **surnud seisuks.** Need kolvi seisud vastavad väntmehhanismi surnud punktidele.

Surnud seisude läbimisel muutub kolvi liikumissuund vastupidiseks.

Ülemises surnud seisus on kolvi kaugus väntvõlli teljest kõige suurem. Alumises surnud seisus on aga vahemaa kolvi ja väntvõlli telje vahel kõige väiksem. Et kolb ei jääks seisma surnud seisudesse, ühendatakse väntvõlli külge suure massiga hooratas.

Vahemaad, mille kolb läbib liikumisel ühest surnud seisust teise, nimetatakse **kolvikäiguks.** Iga kolvikäigu vältel pöördub väntvõll 180°. Väntvõlli täispöörde (360°) ajal teeb kolb kaks käiku. Iga kolvikäigu pikkus on võrdne väntvõlli vända kahekordse raadiuse pikkusega.

Ühe kolvikäiguga, s. o. liikumisel ülemisest surnud seisust alumisse surnud seisu, vabastab kolb ruumi, mida nimetatakse **silindri töömahuks.** Mitmesilindrilises mootoris nimetatakse silindrite töömahtude summat **mootori litraažiks.**

Igas silindris on peale töömahu veel teatud ruumala, mida ei täida ülemises surnud seisus asetsev kolb. Seda ruumala nimetatakse **survekambriks.** Survekambri mahu ja töömahu summat nimetatakse **silindri üldmahuks.**

Silindri üldmahu ja survekambri mahu suhe näitab mitu korda väheneb silindris asuvate gaaside maht, kui kolb liigub alumisest surnud seisust ülemisse. Seda suhet nimetatakse **surveastmeks** ehk **kompressiooniastmeks.**

Õhu või õhu ja kütuseaurude segu silindrisse laskmiseks ning heitgaaside väljalaskmiseks pärast kütuse põlemist on silindrikaanes avad, mida rangelt kindlaksmääratud momentidel avavad ja sulevad **gaasijaotusmehhanismi** klapid. Avasid ja neid sulgevaid klappe nimetatakse vastavalt **sisse- ja väljalaskeavadeks ning -klappideks.**

Et anda silindrisse mootori tööreziimile vastaval hulgal kütust ja õhku, varustatakse mootorid **toitesüsteemiga.**

Kui küttesegu moodustatakse väljaspool silindrit spetsiaalses seadmes, nn. karboraatoris, nimetatakse niisuguseid mootoreid **välise segumoodustamisega ehk karburaatormootoriteks.**

Kui küttesegu valmistatakse silindri sees vahetult enne tema põlemist, nimetatakse mootoreid **sisemise segumoodustamisega ehk diiselmootoriteks** (diisliteks).

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millisel gaaside omadusel põhineb soojusmootorite töötamine?
2. Milliseid sisepõlemismootorite liike on olemas?
3. Mida tähendavad ülemine ja alumine surnud seis?
4. Milleks on mootoris väntmehhanism?
5. Joonistage ühesilindrilise karburaatormootori skeem!

2. peatükk

MOOTORITE TÖÖTSÜKLID

§ 1. Ühesilindrilise mootori töötsükkel

Et sisepõlemismootor saaks pidevalt töötada, peab tema silindris toimuma rida kindlas järjekorras korduvaid protsesse.

Algul täidetakse silinder küttesegu ga. Seda protsessi nimetatakse täitumiseks või sisselaskeks. Seejärel surutakse küttesegu silindris kokku. Pärast segu põlemist teevad paisuvad gaasid mehaanilist tööd, nihutades kolbi. Seda protsessi nimetatakse töökäiguks ehk paisumiseks. Viimaseks protsessiks silindris on töötanud gaaside ehk heitgaaside väljalaskmine silindrist välisõhku. Nendest perioodiliselt silindris üksteisele järgnevatest protsessidest koosneb **mootori töötsükkel.**

Töötsükli osa, mille vältel kolb liigub ühest surnud seisust teise, nimetatakse taktiks. Vastavalt silindris toimuvate protsesside iseloomule nimetatakse ka töötsükli takte: sisselase, kokkusurumine ehk kompressioon, paisumine ehk töö ja väljalase.

Mootorit, milles töötsükli neljast taktist (väntvõlli kahe pöörde jooksul) ainult üks on paisumis- ehk töötakt, nimetatakse **neljataktiliseks.** Kui paisumine kordub iga kahe takti (väntvõlli ühe pöörde) järel, nimetatakse mootorit **kahetaktiliseks.** Kahetaktilised ja neljataktilised võivad olla nii karburaator- kui ka diiselmootorid.

Silindris toimuvate protsesside ning **gaasijaotusmehhanismi** klappide avanemise ja sulgemise järjekord on toodud tabelis 2.

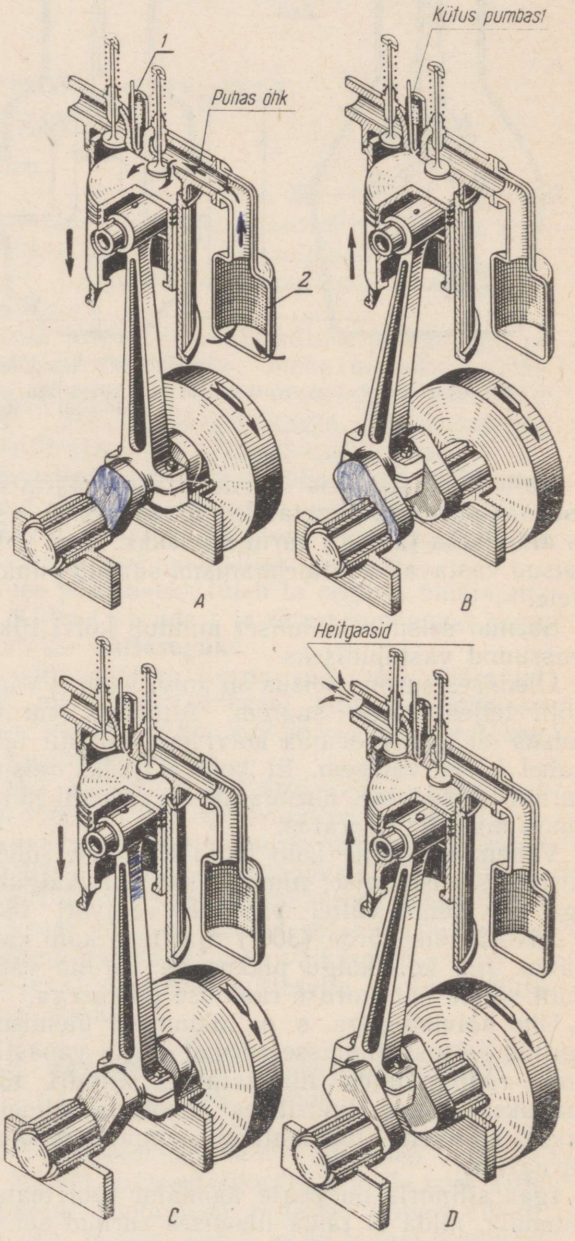
Tabel 2

Kolvi liikumise suund	Silindris toimuv protsess	Klapid	
		sisselaske-	väljalaske-
Ü. s. seisust a. s. seisu	Sisselase	Avatud	Suletud
A. s. seisust ü. s. seisu	Kokkusurumine	Suletud	„
Ü. s. seisust a. s. seisu	Paisumine	„	„
A. s. seisust ü. s. seisu	Väljalase	„	Avatud

§ 2. Ühesilindrilise neljataktilise diiselmootori töötsükkel

Sisselase (joon. 10, *A*). Sisselasketakti ajal tekitab kolb silindris alarõhu, mille toimel imetakse õhupuhastis *2* puhastatud õhk avatud sisselaskeklapi kaudu silindrisse. Sisselasketakti lõpul on rõhk silindris 0,80—0,90 kg/cm² piirides ja õhu temperatuur 50—70°.

Kokkusurumine (joon. 10, *B*). Surve- ehk kompressioonitakti vältel surutakse õhk silindris kokku. Suure surveastme (14—18) tõttu tõuseb takti lõpuks rõhk silindris 35—40 kg/cm² ning temperatuur 500—700°. Selline kõrge tem-



Joon. 10. Neljataktilise ühesilindrilise diiselmootori töötamine:

A — õhu sisselase; *B* — õhu kokkusurumine ja kütuse sissepritsimine survetakti lõpul; *C* — gaaside paisumine; *D* — töötanud gaaside väljalase; *1* — pihusti; *2* — õhupuhasti

peratuur on vajalik kütuse isesüttimise tagamiseks.

Paisumine ehk töö (joon. 10, *C*). Survetakti lõpul, kui kolb on jõudnud ülemisse surnud seisu, pihustatakse survekambrisse läbi pihusti *1* kütust.

Kõrge rõhu all läbi pihusti väikese ava silindrisse pritsitav kütus pihustub üliväikesteks osakesteks.

Kütuseosakesed segunevad kuuma õhuga, aurustuvad ja teatud temperatuurini kuumenenud, süttivad. Kuid osakeste aurustumine ja kuumenemine nõuab aega. Seepärast hakkab pihusti kütust silindrisse pritsima juba enne kolvi jõudmist ülemisse surnud seisu. Väntvõlli pöördenurka kütuse sissepritsimise algusest kuni kolvi jõudmiseni ülemisse surnud seisu nimetatakse **eelsissepritsimisnurgaks.**

Aega kütuse sissepritsimise algmomendist kuni tema põlemahakkamise momendini nimetatakse **isesüttimisviiviseks.** Harilikult mõõdetakse seda väntvõlli pöördenurga järgi. Kui isesüttimisviivis on pikk, koguneb silindrisse palju kütust. Selle põlemisel eraldub korraga palju soojust, mille tagajärjel gaaside rõhk järsult tõuseb. Gaaside rõhu kiire tõus koormab liialt väntmehhanismi osasid ja mootor töötab sel puhul **jäigalt.** Lühikese isesüttimisviivise ajal kütust silindrisse ei kogune ja tema põlemisel tõuseb gaaside rõhk sujuvamalt.

Kütuse põlemisel tõuseb gaaside temperatuur silindris 1500—2000°-ni ja rõhk 60—90 kg/cm²-ni.

Paisumise lõpul langeb rõhk silindris kuni 3—4 kg/cm² ja gaaside temperatuur 800—900°-ni.

Väljalase (joon. 10, *D*). Väljalasketakti ajal eemaldatakse silindrist heitgaasid läbi avatud väljalaskeklapi. Gaaside rõhk alaneb 1,1—1,2 kg/cm²-ni ja temperatuur 600—700°-ni.

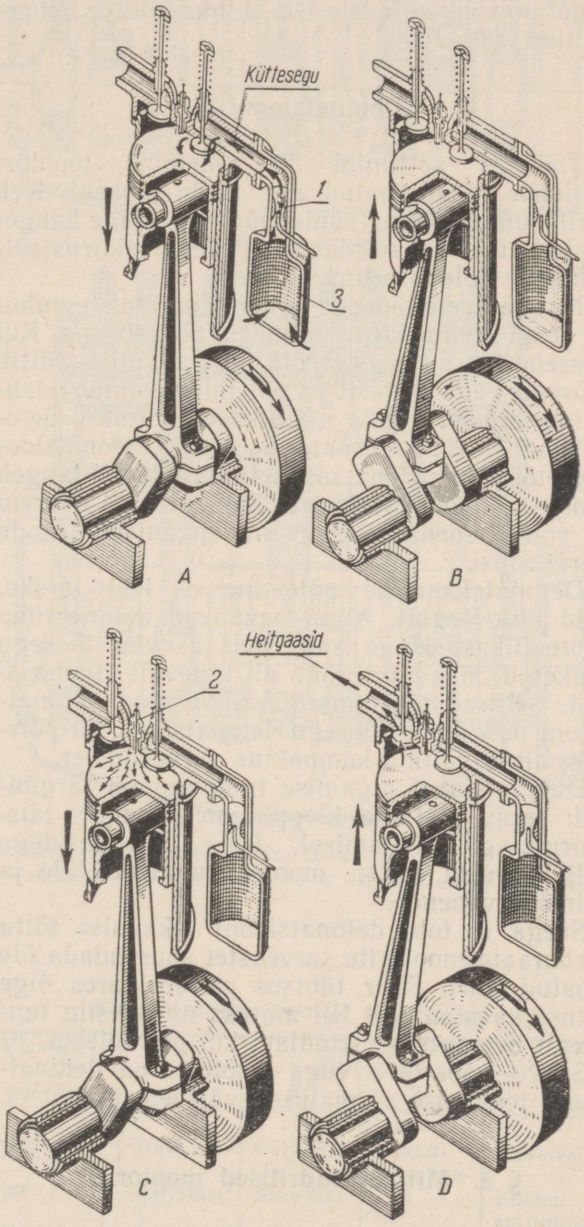
§ 3. Ühesilindrilise neljataktilise karburaatormootori töötsükkel

Sisselase (joon. 11, *A*). Sisselasketakti ajal suubub silindrisse avatud sisselaskeklapi kaudu küttesegu, seguneb seal eelnenud töötakti heitgaaside jääkidega ja aurustub osaliselt.

Kui kolb on jõudnud alumise surnud seisu lähedale, valitseb silindris alarõhk 0,7—0,9 kg/cm² ja gaaside temperatuur töötaval mootoril on 70—100°.

Kokkusurumine (joon. 11, *B*). Survetakti vältel toimub silindris küttesegu kokkusurumine. Survetakti lõpul on töösegu rõhk 5—10 kg/cm² ja temperatuur 250—300°.

Töösegu rõhku ja temperatuuri võib tõsta mootori surveastme suurendamisega. Kuid surveastme liigne suurendamine põhjustab ohtliku nähtuse — detonatsiooni — tekkimist. Kaasaegsetes traktorite karburaatormootorites on surveaste 5—7,5 piirides. Enne kolvi jõudmist ülemisse surnud seisu süüdatakse küttesegu süüteküünla elektroodide vahel tekkiva elektrisädemega. Väntvõlli pöördenurka sädeme tekkimise momendist kuni kolvi jõudmiseni ülemisse surnud seisu nimetatakse **eelsüütenurgaks.**



Joon. 11. Neljataktilise ühesilindrilise karburaatormootori töötamine:

1 — karburaator; *2* — süüteküünal; *3* — õhupuhasti; *A* — küttesegu sisselase; *B* — töösegu kokkusurumine; *C* — gaaside paisumine; *D* — heitgaaside väljalase

Paisumine ehk töö (joon. 11, *C*). Töösegu põlemisel asub kolb ülemises surnud seisus, kusjuures põlemine lõpeb paisumise ajal. Segu põlemise tagajärjel tõuseb gaaside rõhk silindris kuni 30—40 kg/cm², temperatuur aga 2500°. Gaaside rõhu toimel liigub kolb allapoole, pöörates kepsu kaudu väntvõlli. Töötakti lõpuks väheneb gaaside rõhk 3—4 kg/cm²-ni ja temperatuur langeb 900—1200°-ni.

Väljalase (joon. 11, *D*). Selle takti ajal surub kolb heitgaasid silindrist välja. Väljalasketakti lõpul on rõhk silindris 1,1—1,2 kg/cm² ja temperatuur 700—1000°.

§ 4. Detonatsiooni olemus

Töösegu süttimine ja põlemine mootori silindris võtab teatud aja, mille jooksul leek levib süüteallikast (süüteküünlast) kõige kaugemate kütuse osakesteni. Leegi levimiskiirus sõltub segu põlemise tingimustest.

Normaalsete töösegu põlemistingimuste puhul on leegi levimiskiirus silindris 20—40 m/s. Kui suurendada surveastet üle lubatud piiri, süttib töösegu väga kiiresti ja põlemine toimub plahvatusetaoliselt. Seda nähtust nimetatakse detonatsiooniks. Karburaatormootorid detonatsiooniga töötada ei tohi, sest selle tagajärjel langeb tunduvalt mootori võimsus, kulumine on suurem ja võib esineda isegi väntmehhanismi osade purunemisi.

Detonatsiooniline põlemine ei teki järsku, vaid järk-järgult. Algul hakkavad detoneerima süüteallikast kõige kaugemal asuvad töösegu osakesed, mis suure rõhu all tugevalt kuumenevad. Sellised tingimused soodustavad detonatsiooni tekkimist. Töösegu detonatsioonilist põlemist aitab vältida kompaktne survekamber.

Detonatsiooni algamise tunnused on järgmised: terav metalne kloppimine mootoris täiskoormusega töötamisel, koos heitgaasidega väljub musta suitsu, mootor kuumeneb üle ja võimsus väheneb.

Seega ei tohi detonatsiooni tekkimise tõttu karburaatormootorite surveastet suurendada üle lubatud piiri. Suur tähtsus on seejuures õige kütuse kasutamisel. Nii näiteks on bensiin tunduvalt detonatsioonikindlam kui petrooleum.

Suure pöörete arvuga mootoris on detonatsiooni tekkimise võimalused väiksemad.

§ 5. Mitmesilindrilised mootorid

Ühesilindrilises neljataktilises mootoris toimub väntvõlli kahe täispöörde jooksul ainult üks töötakt. Järelikult pöörleb väntvõll ebaühtlaselt — töötakti ajal kiiremini ja abitaktide ajal aeglasemalt. Väntvõlli pöörlemise ühtlustamiseks on ühesilindrilistes mootorites väntvõlliga ühendatud massiivne hooratas.

Ühesilindriline mootor ei arenda suurt võimsust, sest tema võimsust saab suurendada ainult silindri läbimõõdu suurendamisega. Suure läbimõõduga silindris aga põleb kütus halvemini ja karburaatormootorites soodustub detonatsiooni tekkimine. Ühesilindrilise mootori kolvi, kepsu ja väntvõlli liikumisel tekivad suured inertsjõud. Kui neid jõude ei tasakaalustata, hakkab mootor töötamisel vibreerima ja detailide kulumine suureneb.

Et tasakaalustada ühesilindrilise mootori inertsjõude, tuleb kasutada keerulist abimehhanismi. Lihtsamad tasakaalustusmehhanismid aga hävitavad inertsjõude ainult osaliselt.

Nende puuduste tõttu on ühesilindrilised mootorid ainult väikese võimsusega traktoritel. Ühesilindriline 20 hj diiselmootor Д-20 on traktoril ДТ-20. Võimsamate diislite käivitamiseks kasutatakse ühesilindrilist karburaatormootorit ПД-10, mille võimsus on 10 hj.

Silindrite arvu suurenemisel ühtlustub väntvõlli pöörlemine ja mootori töökindlus tõuseb.

Kahesilindrilised neljataktilised diiselmootorid on traktoritel ДТ-24 ja Т-28 ning šassiitraktoril Т-16. Kahesilindrilist karburaatormootorit П-46 kasutatakse diisli КДМ-100 käivitamiseks.

Kahesilindrilises neljataktilises mootoris toimub väntvõlli ühe täispöörde jooksul kaks töötakti. Teise pöörde sooritamisel liiguvad väntmehhanismi osad pöörleva hooratta inertsi toimel.

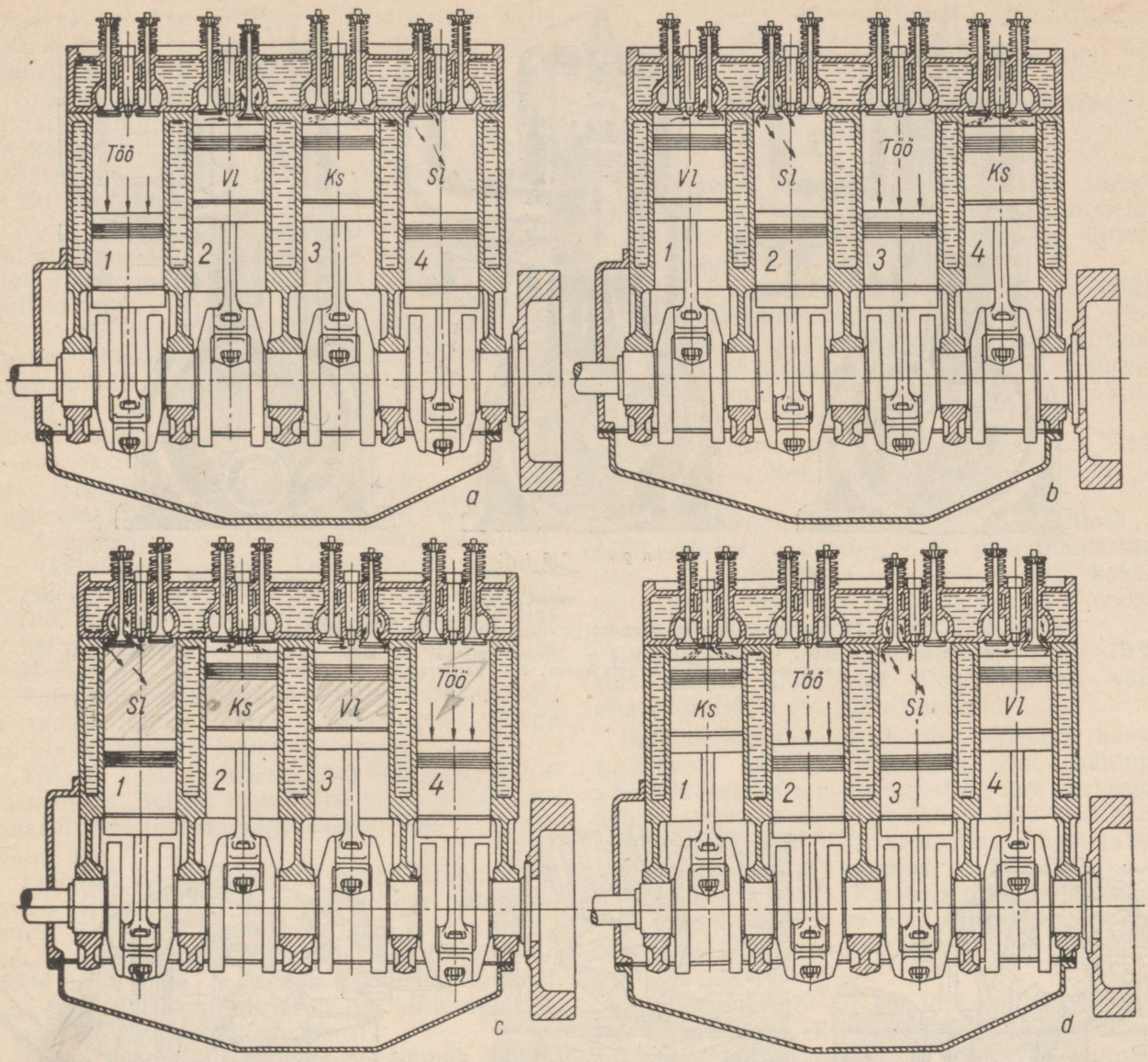
Kahesilindriliste mootorite tööjärjekord (taktide vaheldumine) on toodud tabelis 3.

Tabel 3

Kahesilindrilise mootori tööjärjekord

Väntvõlli poolpöörded	Silindrid		
	1	2	
		esimene näide	teine näide
1	Töö	Väljalase	Kokkusurumine
2	Väljalase	Sisselase	Töö
3	Sisselase	Kokkusurumine	Väljalase
4	Kokkusurumine	Töö	Sisselase

Esimeses näites on mootori silindrite tööjärjekord 1—0—0—2 (mootor Д-16). Teises näites töötavad silindrid järjekorras 1—2—0—0 (mootor П-46).



Joon. 12. Neljataktilise neljasilindrilise diiselmootori tööjärjekord (1—3—4—2):
a — väntvõlli esimene poolpööre; *b* — väntvõlli teine poolpööre; *c* — väntvõlli kolmas poolpööre; *d* — väntvõlli neljas poolpööre

Laiemalt on traktoritel levinud neljasilindrilised mootorid. Nendes mootorites toimub väntvõlli iga poolpöörde ajal üks töötakt (joon. 12), mistõttu väntmehhanism töötab ühtlasemalt.

Neljasilindriliste mootorite tööjärjekorraks on võetud 1—3—4—2 (tabel 4).

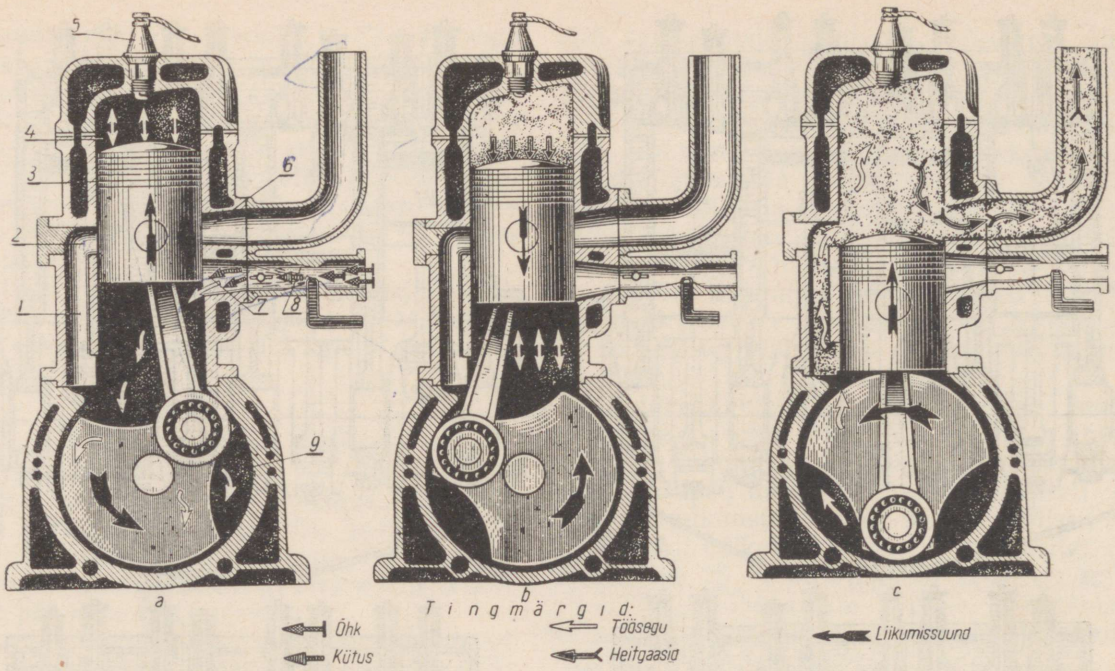
§ 6. Kahetaktilise karburaatormootori ПД-10М töötsükkel

Kahetaktilises mootoris ПД-10М ei ole sisse- ja väljalaskeklappe. Kuue ava kaudu (kaks sisselaske-, kaks väljalaske- ja kaks läbipuhu-

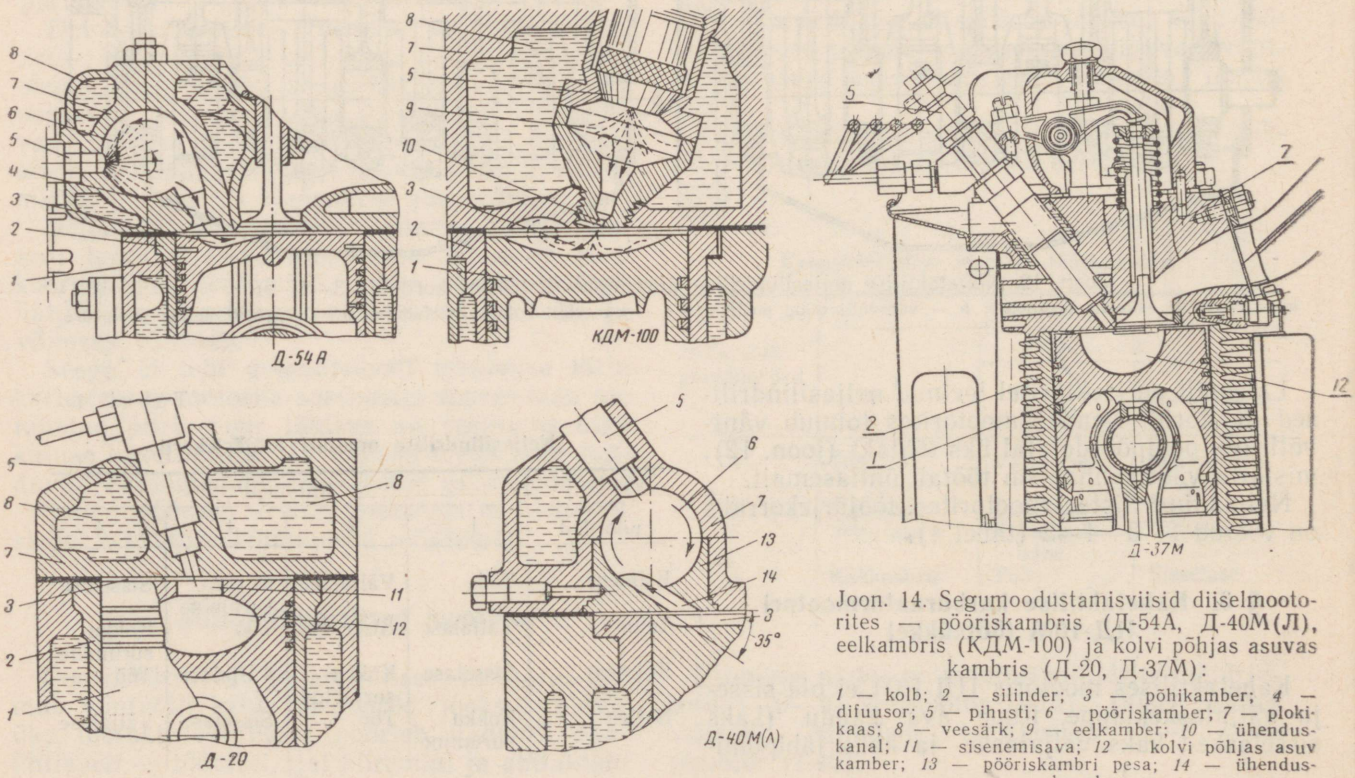
Tabel 4

Neljasilindrilise mootori tööjärjekord

Väntvõlli poolpöörded	Silindrid			
	1	2	3	4
Esimene	Töö	Väljalase	Kokkusurumine	Sisselase
Teine	Väljalase	Sisselase	Töö	Kokkusurumine
Kolmas	Sisselase	Kokkusurumine	Väljalase	Töö
Neljas	Kokkusurumine	Töö	Sisselase	Väljalase



Joon. 13. Kahetaktilise karburaatormootori ehituse ja töötamise skeem:
1 — silindrit ja karterit ühendav läbipuhumiskanal; *2* — läbipuhumisava; *3* — kolb; *4* — silinder; *5* — süüteküünal; *7* — sisselaskeava; *6* — väljalaskeava; *8* — karburaator; *9* — karter



Joon. 14. Segumoodustamisviisid diiselmootorites — pööriskambris (Д-54А, Д-40М(Л), eelkambris (КДМ-100) ja kolvi põhjas asuvas kambris (Д-20, Д-37М):
1 — kolb; *2* — silinder; *3* — põhikamber; *4* — difuusor; *5* — pihusti; *6* — pööriskamber; *7* — plokikaas; *8* — veesärk; *9* — eelkamber; *10* — ühenduskanal; *11* — sisenemisava; *12* — kolvi põhjas asuv kamber; *13* — pööriskambri pesa; *14* — ühenduskanal

misava) lastakse küttesegu silindrisse ja heitgaasid silindrist välja. Avasid suleb ja avab silindris üles-alla liikuv kolb.

Kahetaktilises mootoris toimuvad töötsükli protsessid mitte ainult kolvipealses ruumis, vaid ka kolvist allpool — karteris. Selleks tehakse kahetaktiliste mootorite karterid hermeetilised ja õli nendesse ei valata.

Kolvi liikumisel ülespoole (joon. 13, *a*) tekib karteris *9* alarõhk. Kui kolb avab karburaatoriga *8* ühendatud sisselaskeava *7*, täitub karter küttesegu ga. Kolvi liikumisel allapoole (joon. 13, *b*) surutakse küttesegu eelnevalt kokku. Alumisele surnud seisule lähenemisel avab kolb läbipuhumiskanali *1* ava *2*, ühendades seega kolvipealse ruumi *4* karteri ruumiga. Eelnevalt kokkusurutud küttesegu läheb nüüd läbipuhumiskanali kaudu silindrisse ja surutakse seal järgmise kolvikäigu ajal kokku. Silindris seguneb küttesegu töötanud gaaside jäänustega.

Üheaegselt töösegu kokkusurumisega silindris (kolvi peal) suubub karterisse uus annus värsket küttesegu. Kolvi lähenemisel ülemisele surnud seisule tekib süüteküünla elektroodide vahel elektrisäde, mis süütab silindris asuva kokkusurutud töösegu.

Paisuvate gaaside rõhu mõjul surutakse kolbi allapoole, toimub töötakt ja üheaegselt sellega surutakse karteris kokku küttesegu.

Töötakt kestab niikaua, kuni kolb avab väljalaskeava *6*. Sellest momendist peale algab heitgaaside väljavool väljalasketorusse ja sealt välisõhku.

Edasisel liikumisel avab kolb läbipuhumisava *2* (joon. 13, *c*) ja algab silindri **läbipuhumine.** Eelnevalt mootori karteris kokkusurutud küttesegu suundub nüüd silindrisse, tõrjub sealt heitgaasid välja ja täidab silindri. Läbipuhumise ajal väljub silindrist ka osa küttesegu, mis vähendab mootori ökonoomsust.

Seega kahetaktilises mootoris toimub töötakt väntvõlli iga pöörde jooksul.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Mille poolest erinevad diisel- ja karburaatormootori töötsüklid?
2. Koostage mootori töötsükli protsesside vaheldumise tabel, näidates ära kolvi liikumissuuna ja klappide asendi.
3. Mille poolest on detonatsiooni tekkimine sisepõlemismootoris ohtlik?
4. Koostage sisselasketaktide vaheldumise tabel neljasilindrilise mootori kohta.
5. Kuidas kulgeb kahetaktilise karburaatormootori töötsükkel?
6. Loetlege mitmesilindriliste mootorite eelised.

3. peatükk

SISEPÕLEMISMOOTORITE TÖÖTAMINE

§ 1. Küttesegu moodustamine traktorimootorites

Eristatakse jaotatud ja jaotamata survekambriga traktoridiisleid. Viimaseid nimetatakse tihti ka vahetu sissepritsimisega diiselmootoriteks.

Jaotatud survekambreid (joon. 14) on kahte tüüpi: **pööriskambritega ja eelkambritega.**

Jaotatud survekambriga diislite erinevus seisneb selles, et kütust ei pritsita neis otse survekambrisse, vaid selle eri ossa — eel- või pööriskambrisse.

Pööriskambrid on diiselmootorites СМД-14, Д-54А, Д-75, Д-40М(Л), Д-48М(Л), Д-50 ja teistes.

Nendes mootorites nimetatakse kambrit *3* **põhikambriks** ja kambrit *6* — **pööriskambriks.** Põhi- ja pööriskamber moodustavad kokku survekambri olles omavahel ühendatud aheneva kanaliga *4*, mida nimetatakse difuusoriks.

Pööriskambri maht moodustab 70—75% survekambri üldmahust. Pööriskambril võib olla silindriline või sfääriline kuju.

Pööriskambrit ja põhikambrit ühendav kanal (difuusor) suubub pööriskambrisse puutuja sihis. Survetakti ajal silindrist *2* suure kiirusega pööriskambrisse suunduv õhk tekitab seal pöörisliikumise. Kui pööriskambrisse pihustatakse läbi pihusti *5* kütust, seguneb see kiiresti liikuva õhuvooluga ja süttib. Kasvava rõhu mõjul suundub gaaside vool koos pihustatud kütuse põlemata osakestega põhikambrisse, kus põlemisprotsess lõpeb.

Pööriskambriga diislid töötavad pehmemalt kui vahetu sissepritsimisega diislid, on vähem tundlikud kütuse kvaliteedi suhtes ja tagavad hea kvaliteediga küttesegu moodustamise ka madalama sissepritsimisrõhu juures. Pööriskambriga diislite ökonoomsus on aga veidi halvem.

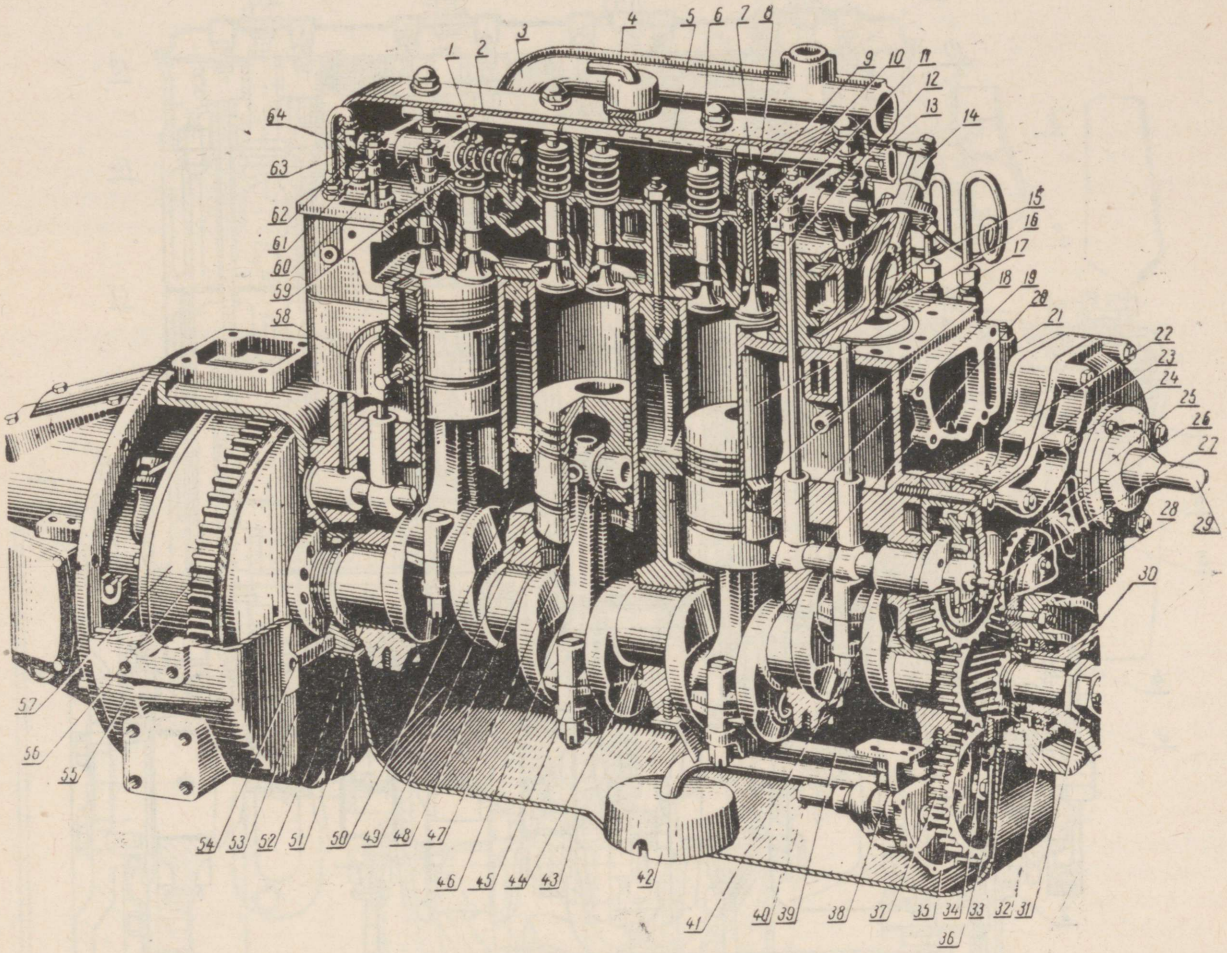
Diiselmootoris КДМ-100 (joon. 14) nimetatakse kambrit *3* põhikambriks ja plokikaanes *7* paiknevat kambrit *9* **eelkambriks.** Mõlemad kanaliga *10* ühendatud kambrid moodustavad üldise survekambri. Eelkambri maht on tavaliselt pööriskambri mahust väiksem, moodustades survekambri üldmahust 25—30%.

Eelkamber erineb pööriskambrist selle poolest, et temas tekib vähem pööriseid. Et aga eelkambri maht on väiksem, tõuseb selles rõhk kütuse sissepritsimise ja isesüttimise ajal palju kiiremini ning gaasid koos põlemata kütuse osakestega paiskuvad tugeva joana põhikamb-

Tabel 5

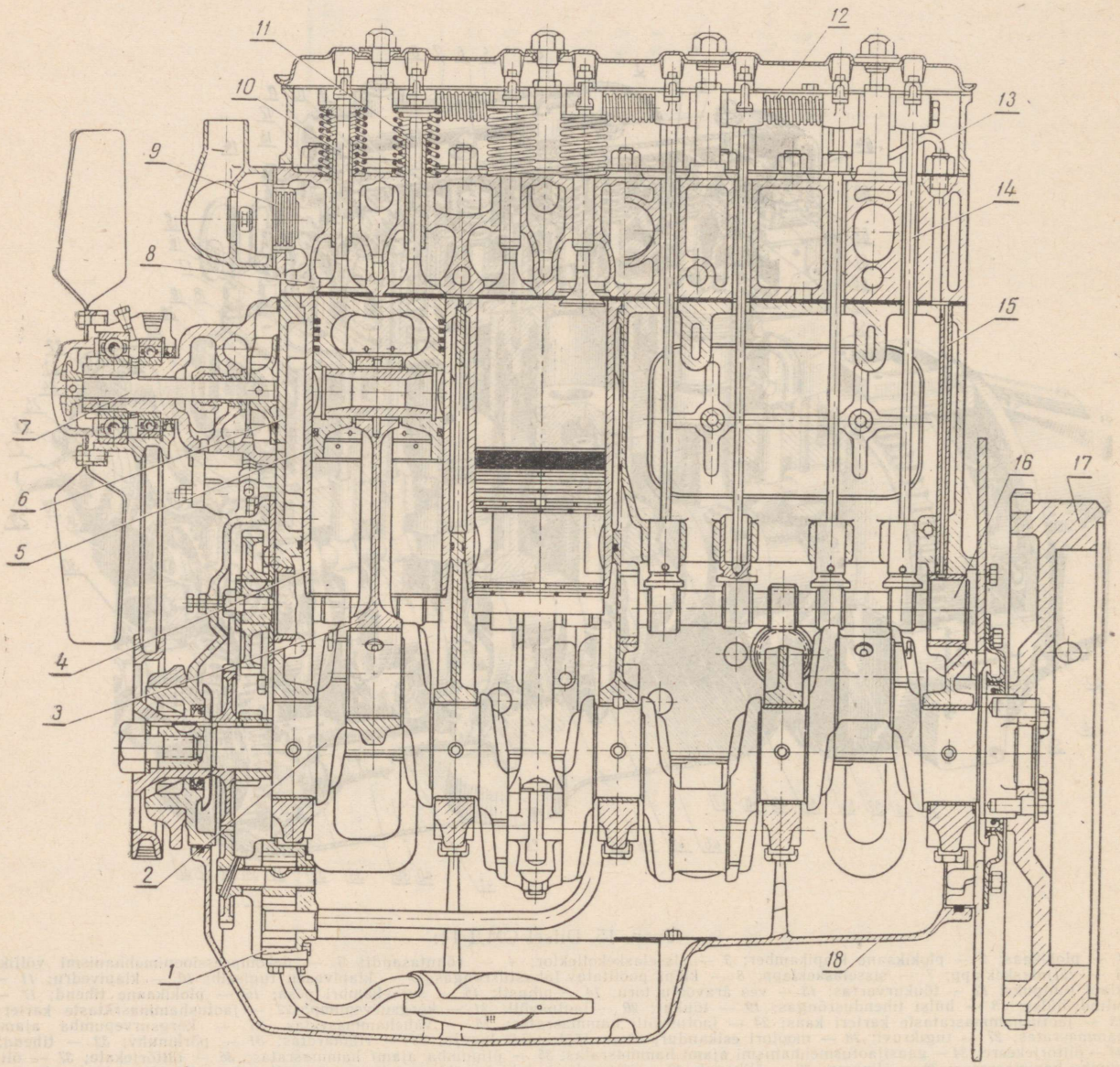
Traktorimootorite põhinäitajad

Mootori mark	Silindrite arv	Silindri läbimõõt, mm	Kolvikäik, mm	Surveaste	Litraaž, l	Mootori nominaalne pöörete arv, p/min	Mootori kuivkaal, kg	Kütuse kulu	
								tunnikulu, kg/h	erikulu täiskoormusel, g/hjh
СМД-14	4	120	140	16,5	6,3	1700	570	14,6	195
Д-75	4	125	152	16	7,45	1500	1100	14,6	195
Д-54А	4	125	152	16	7,45	1300	1270	11,8	205
Д-50	4	110	125	17	4,75	1600—1700	390	9,5	190
Д-48М(Л)	4	105	130	17	4,5	1600	630	9,6	200
Д-40М(Л)	4	105	130	17	4,5	1500	690	8,4	210
Д-16	2	95	120	18	1,7	1600—1750	210	3,3	205
КДМ-100	4	145	205	15,5	13,54	1050	2100	20	200
Д-20	1	125	140	15	1,71	1600—1800	350	3,7—4	200
Д-37М	4	105	120	16	4,15	1600	380	7,6	185
П-46	2	92	102	4,6	1,36	2600	215	—	315
ПД-10М	1	72	85	6,2	0,346	3500	42	—	415



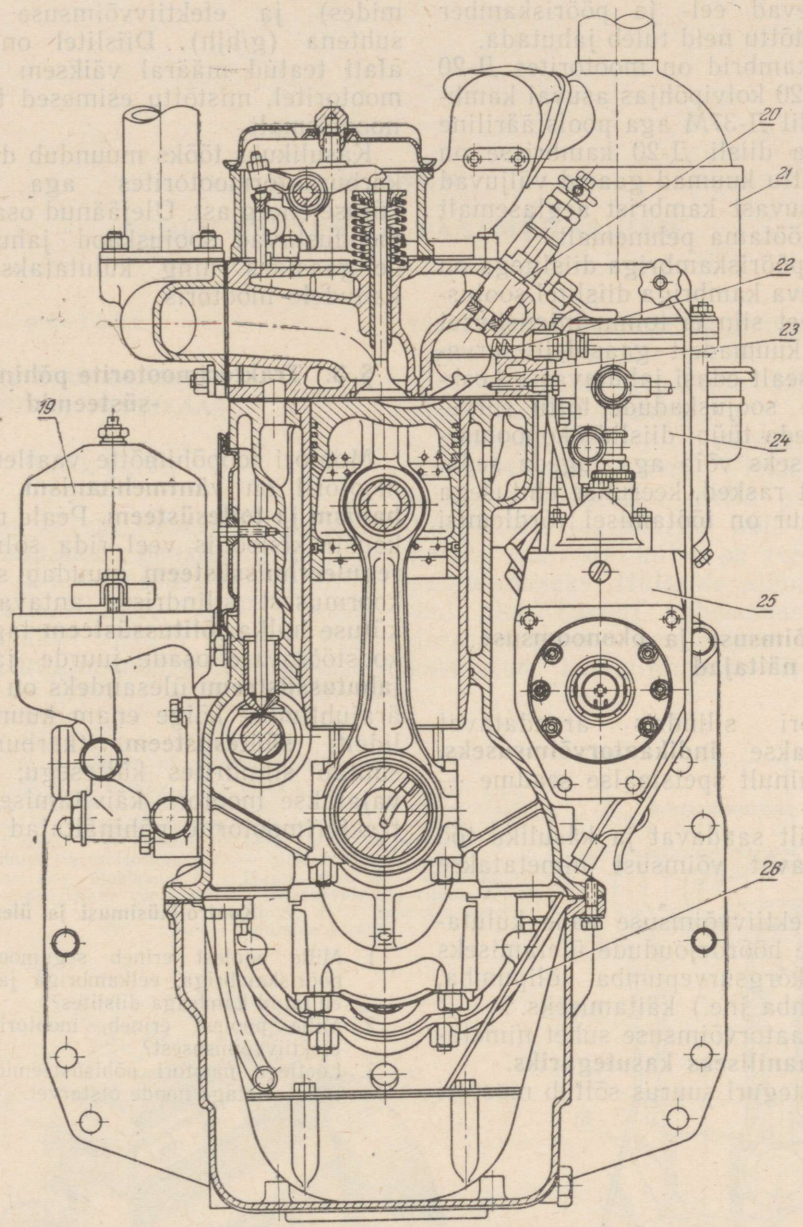
Joon. 15. Diisel СМД-14:

1 — plokikaas; *2* — plokikaane klapikamber; *3* — sisselaskekollektor; *4* — rõhutasandi; *5* — dekompressioonimehhanismi võllik; *6* — väljalaskeklapp; *7* — sisselaskeklapp; *8* — klapi poolitatav lukustusrõngas; *9* — klapivedru tugiseib; *10* — klapivedru; *11* — klapi juhtpuks; *12* — tõukurvarras; *13* — vee äravoolu toru; *14* — pihusti; *15* — survekambri pesa; *16* — plokikaane tihend; *17* — silindrihülss; *18* — hülsi tihendusrõngas; *19* — tõukur; *20* — jaotusvõll; *21* — kõrgsurvepump; *22* — jaotushammasrataste karter; *23* — jaotushammasrataste karteri kaas; *24* — jaotusvõlli hammasratas; *25* — vahehammasratas; *26* — kõrgsurvepumba ajami hammasratas; *27* — tugikruvi; *28* — mootori esikandur; *29* — töötundide lugeja; *30* — rihmaratas; *31* — põrkmuhv; *32* — tihend; *33* — õlitõrjekeere; *34* — gaasijaotusmehhanismi ajami hammasratas; *35* — õlipumba ajami hammasratas; *36* — õlitõrjekate; *37* — õlipumba hammasratas; *38* — õlipump; *39* — õlikanal; *40* — õlipumba reduktsiooniklapp; *41* — väntvõll; *42* — õlivõtja; *43* — karteri põhi; *44* — tugipoolrõngas; *45* — kepsu kaas; *46* — keps; *47* — kolvisõrm; *48* — kolb; *49* — õlirõngad; *50* — surverõngad; *51* — viienda raamlaagri kaas; *52* — raamlaagri liud; *53* — tagumise tihendi korpus; *54* — tihend; *55* — hooratta karter; *56* — hooratta hammasvöö; *57* — hooratas; *58* — plokk-karteri külgluuk; *59* — nookurite telje vedru; *60* — nookuri sammas; *61* — nookur: *62* — reguleerimiskruvi; *63* — plokikaane klapikambri korpus; *64* — õlitoru



Joon. 16. Diisli Д-50 pikilõige:

1 — õlipump; *2* — väntvõll; *3* — keps; *4* — silindrihülss; *5* — kolb; *6* — plokk-karter; *7* — veepump; *8* — plokikaas; *9* — termostaat; *10* — väljalaskeklapp; *11* — sisselaskeklapp; *12* — nookurite telg; *13* — õlitoru; *14* — tõukurvarras; *15* — õlikanal; *16* — jaotusvõll; *17* — hooratas; *18* — karteri põhi; *19* — õli reaktiivtsentrifuug; *20* — pihusti; *21* — õhupuhasti; *22* — hõõgspiraal; *23* — pööriskambri pesa; *24* — kütusefilter; *25* — kõrgsurvepump; *26* — õlimõõtevarras



Joon. 16A. Diisli Д-50 ristlõige
(positsiooni numbrid samad mis joonisel 16)

risse. See tagab kütuse peenima pihustamise ja hea segunemise õhuga ning seega diisli hea töötamise.

Eelkamber on ka diislil Д-16. Mootori töötamise ajal kuumenevad eel- ja pööriskamber väga tugevasti, mistõttu neid tuleb jahutada.

Jaotamata survekambrid on mootorites Д-20 ja Д-37M. Diisli Д-20 kolvipõhjas asuval kambril on ovaalne, diislil Д-37M aga poolsfääriline kuju. Sissepääsuava diisli Д-20 kambrisse on tehtud kitsas, mistõttu kuumad gaasid väljuvad kolvi põhja sees asuvast kambrist aeglasemalt ja mootor hakkab töötama pehmemalt.

Võrreldes eel- ja pööriskambriga diislitega on kolvi põhja sees asuva kambriga diislitel soojuskaod väiksemad, sest siin ei toimu intensiivset soojuse ülekannet kuumadelt gaasidelt survekambri seintele ja sealt edasi jahutavasse keskkonda. Väiksemate soojuskadude tõttu survekambris töötavad seda tüüpi diislid ökonoomsemalt. Nende puuduseks võib aga lugeda seda, et kolvid on kaalult rasked, keerulise ehitusega ja nende temperatuur on töötamisel võrdlemisi kõrge.

§ 2. Mootori võimsuse ja ökonoomsuse näitajad

Sisepõlemismootori silindris arendatavat võimsust nimetatakse **indikaatorvõimsuseks.** Seda saab mõõta ainult spetsiaalse seadme — indikaatori abil.

Mootori väntvõllilt saadavat ja kasuliku töö tegemiseks kasutatavat võimsust nimetatakse **efektiivvõimsuseks.**

Indikaator- ja efektiivvõimsuse vahe kulutatakse mootorisiseste hõõrdejõudude ületamiseks ja abiseadmete (kõrgsurvepumba, õlipumba, ventilaatori, veepumba jne.) käitamiseks.

Efektiiv- ja indikaatorvõimsuse suhet nimetatakse mootori **mehaaniliseks kasuteguriks.**

Mehaanilise kasuteguri suurus sõltub mootori osade valmistamise ja monteerimise kvaliteedist.

Mootori ökonoomsust hinnatakse **kütuse erikulu** järgi, mille saame kütuse tunnikulu (grammides) ja efektiivvõimsuse (hobujõududes) suhtena (g/hjh). Diislitel on kütuse erikulu alati teatud määral väiksem kui karburaatormootoritel, mistõttu esimesed töötavad ka ökonoomsemalt.

Kasulikuks tööks muundub diislites 28—35%, karburaatormootorites aga 18—25% kogu kütuse energiast. Ülejäänud osa soojusenergiast moodustavad soojuskaod jahutussüsteemis ja heitgaasides ning kulutatakse mehaanilistele kadudele mootoris.

§ 3. Traktorimootorite põhimehhanismid ja -süsteemid

Mootori tööpõhimõtte vaatlemisel nägime, et mootoril on **väntmehhanism, gaasijaotusmehhanism ja toitesüsteem.** Peale nende on mootori konstruktsioonis veel rida sõlmi ja süsteeme: **reguleerimissüsteem** muudab sõltuvalt mootori koormusest silindrisse antava küttesegu või kütuse hulka; **õlitussüsteem** tagab õli juhtimise koostöötavate osade juurde ja jahutab neid; **jahutussüsteemi** ülesandeks on üleliigse soojuse ärajuhtimine kõige enam kuumenevatelt detailidelt; **süütesüsteem** (karburaatormootoritel) süütab silindrites küttesegu; **käivitussüsteemi** vajatakse mootori käivitamiseks. Kaasaegsete traktorimootorite põhinäitajad on toodud tabelis 5.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Mille poolest erineb segumoodustamise protsess pööriskambriga, eelkambriga ja kolvi põhja sisse ehitatud kambriga diislites?
2. Mille poolest erineb mootori indikaatorvõimsus efektiivvõimsusest?
3. Loetlege mootori põhisüsteemid ja -mehhanismid ning seletage nende otstarvet.

III jagu

PLOKK-KARTER JA VÄNTMEHHANISM

1. peatükk

MOOTORI PLOKK-KARTER, SILINDRID JA PLOKIKAAS

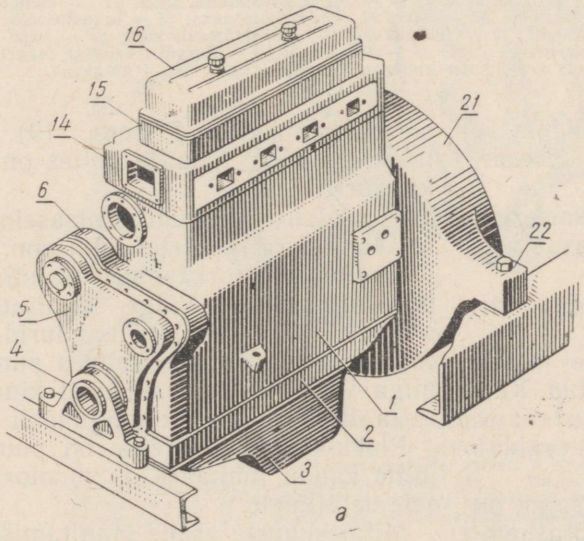
§ 1. Plokk-karter

Plokk-karter (joon. 17) on aluseks, milles asuvad kõik väntmehhanismi, gaasijaotusmehhanismi, õlitus-, toite- ja käivitussüsteemi detailid. Samuti on plokk-karteri küljes detailid, mille abil mootor kinnitatakse traktori raamile. Kõikide vesijahutusega traktorimootorite plokk-karterites on veesärk. Õhkjahutusega traktorimootoritel plokk-karter puudub. Nende mootorite aluseks on karter, mille külge kinnitatakse eraldi asuvad silindrid.

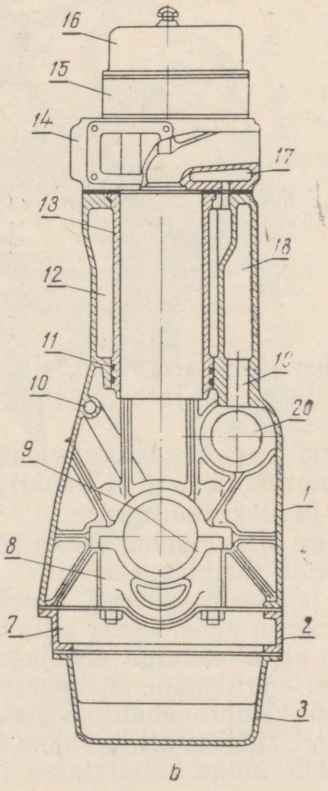
Joonisel 18 on näidatud diiselmootori СМД-14 plokk-karter. Plokk-karteri pealmine külg on töödeldud. Selle peale kinnitatakse tikkpoltide ja mutrite abil plokikaas. Plokk-karteri pealmisel küljel on avad silindrihülsside paigutamiseks. Hülsside alumised otsad toetuvad plokk-karteri vaheseinas olevatesse avadesse, kusjuures nende istu tihendamiseks on kasutatud kummirõngaid. Plokki paigutatud

Joon. 17. Mootoriplokk:

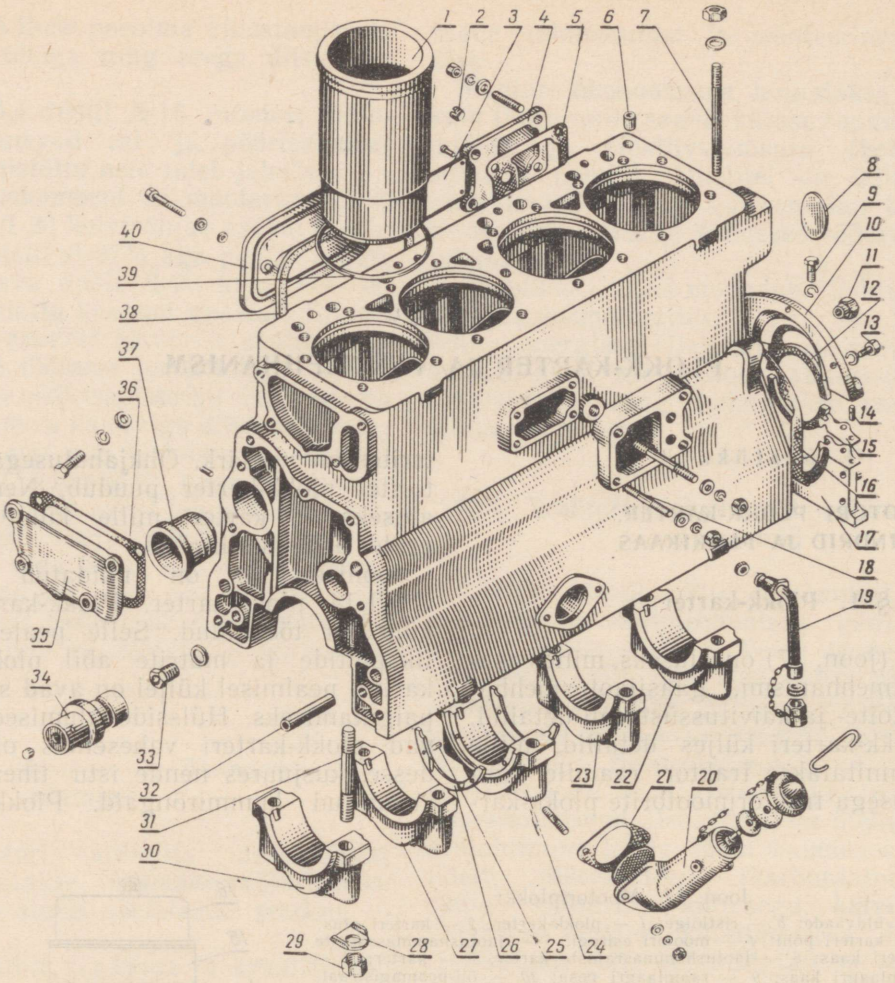
a — üldvaade; *b* — ristlõige; *1* — plokk-karter; *2* — karteri alus; *3* — karteri põhi; *4* — mootori esitugi; *5* — jaotushammasrataste karteri kaas; *6* — jaotushammasrataste karter; *7* — karter; *8* — raamlaagri kaas; *9* — raamlaagri pesa; *10* — õli-peamagistraal; *11* — kummist tihendusrõngas; *12* — plokk-karteri veesärk; *13* — silindrihülss; *14* — plokikaas; *15* — klapikamber; *16* — klapikambri kaas; *17* — plokikaane veesärk; *18* — tõukurvarraste ruum; *19* — tõukuri ava; *20* — jaotusvõlli laagriava; *21* — hooratta karter; *22* — mootori tagumine kandur



a



b



Joon. 18. Diisli СМД-14 plokk-karter:

1 — silindrihülss; *2* — õlikanali kork; *3* — firmasilt; *4* — õlifiltri ääriku kaas; *5* — tihend; *6* — juhtpuks; *7* — plokikaane kinnituse tikkpolt; *8* — jaotusvõlli tagumise laagri kork; *9* ja *13* — tihendi korpuse kinnituspoldid; *10* — tihendi korpuse ülemine pool; *11* — õlimagistraali kork; *12* — tihend; *14* — tihvt; *15* — tihend; *16* — tihend; *17* — tihendi korpuse alumine pool; *18* — õlifiltri kinnitustikkpolt; *19* — vee väljalaske toru; *20* — õli sissevalamise suue; *21* — tihend; *22*, *23*, *24*, *27* ja *30* — raamlaagrite kaaned; *25* — tihvt; *26* — tugipoolrõngas; *28* — lukustusseib; *29* — mutter; *31* — raamlaagri tikkpolt; *32* — juhtpuks; *33* — õlimagistraali kork; *34* — vahehammasratta telg; *35* — veepumba ääriku kaas; *36* — tihend; *37* — jaotusvõlli esimese laagri puks; *38* — külgkaane tihend; *39* — hülsi kummist tihendusrõngas; *40* — külgkaas

hülsside ümber jääb vaba ruum, mis täidetakse mootori jahutusveega ja nimetatakse veesärgiks (jahutussärgiks).

Kui silindrid on valatud koos plokk-karteriga (näiteks mootoritel П-46 ja ПД-10М), asub veesärk silindri ja ploki seinte vahel.

Plokk-karteri sisse ristvaheseinte külge kinnitatakse väntvõlli raamlaagrid.

Väntvõlli ja teiste karteris asuvate osade monteerimiseks on plokk-karter alt avatud. Karter suletakse alt õlivanniga (põhjaga).

Plokk-karteri vertikaalne pikivahesein eraldab tõukurvarraste kambri jahutussärgist.

Plokk-karteri alumise osa eesmine otspind on töödeldud. Selle külge kinnitatakse jaotushammasrataste karter *5* (joon. 19). Karter suletakse kaanega *1*, mille küljes on mootori esikandur *15*.

Plokk-karteri tagumise otsaseina külge kinnitatakse hooratta karter *55* (joon. 15), mis ühtlasi on ka mootori tagaosa kandjaks. Kahe alumise väljaulatise külge kinnitatakse äärikute abil mootori tagumised kandurid. Seega kinnitub mootor traktorile kolmes punktis. Poolraamiga või raamita traktoritel kinnitatakse hooratta karter vahetult käigukasti külge.

Plokk-karteri seintesse on puuritud kanalid, mille kaudu juhitakse õli mootori koostöötavatele detailidele.

Mitmesuguste osade kinnitamiseks plokk-kar-

terile on vastavad töödeldud seadepinnad ja avad.

Et vältida vee või õli väljavoolu plokk-karterist ja sellesse mustuse sattumist, on kõikide osade ja detailide kinnituskohad varustatud kartong-, kork- või spetsiaalsete tihenditega.

§ 2. Karteri ventilatsioon ja rõhutasandi

Mootori töötamise ajal tungib väike osa kuumi gaase silindrist karterisse, mis võib seal põhjustada rõhu tõusu. Mootori kuumenemisel see rõhk kasvab. Mootori jahtumisel pärast seiskamist aga tekib karteris alarõhk ja sinna imetakse välisõhku. Nii rõhu tõusu kui ka alarõhu tagajärjel tungivad gaasid karterisse või sellest välja läbi tihendite ja need riknevad. Selle puuduse kõrvaldamiseks on mootoril eriline seadis — **rõhutasandi,** mis ühendab karteri siseruumi välisõhuga.

Rõhutasandi (joon. 20) koosneb korpusest ja filtreerivast täidisest. Diisli Д-20 rõhutasandis asub klapp, mille kaudu gaasid pääsevad karterist välja. Tavaliselt paigutatakse rõhutasandi mootori ülemisse ossa, et ta oleks kaitstud õli pritsmete eest.

§ 3. Hülsid ja plokikaas

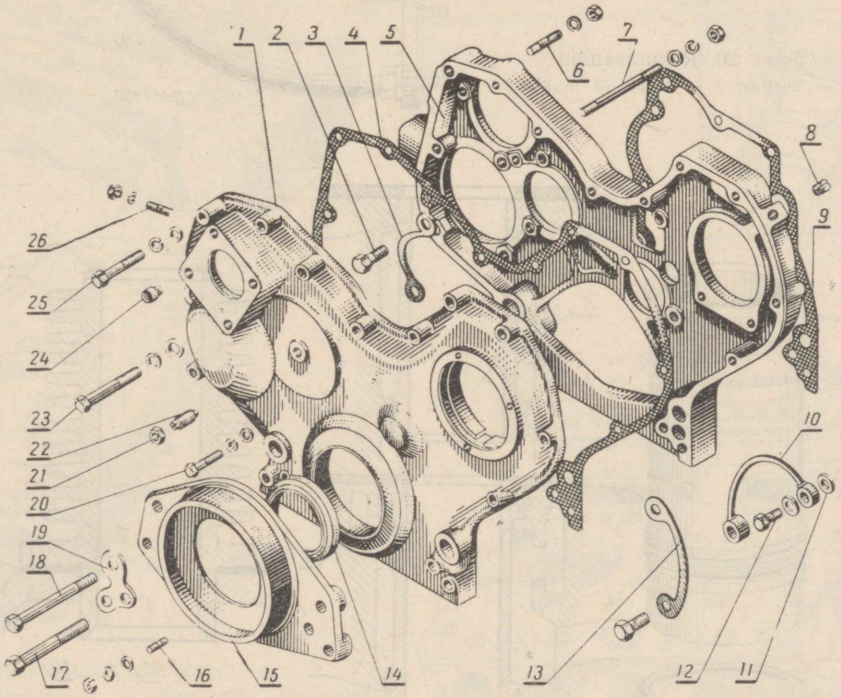
Silindrihülsid (joon. 21) kujutavad endast heakvaliteedilisest legeeritud malmist valmistatud torukujulisi detaile. Nende sisepind, mida nimetatakse peegelpinnaks, on hoolikalt lihvitud. Hülsi sisepinna hoolikas töötlemine on vajalik hõõrdekadude vähendamiseks ja suurema tiheduse saavutamiseks silindrite ja kolvirõngaste vahel. Sissepandavate hülssideta mootoril lihvitakse silindri sisepind (tööpind).

Tugevuse ja kulumiskindluse suurendamiseks karastatakse hülsside ja silindrite tööpinnad kõrgsagedusvooluga.

Hülsid liigitatakse kuivadeks ja märgadeks. Kuivade hülsside välispind ei puutu kokku jahutusveega. Enne paigaldamist töödeldakse kuivade hülsside välispind. Märgadel hülssidel on välispind töötlemata ja vahetus kokkupuutes jahutusveega.

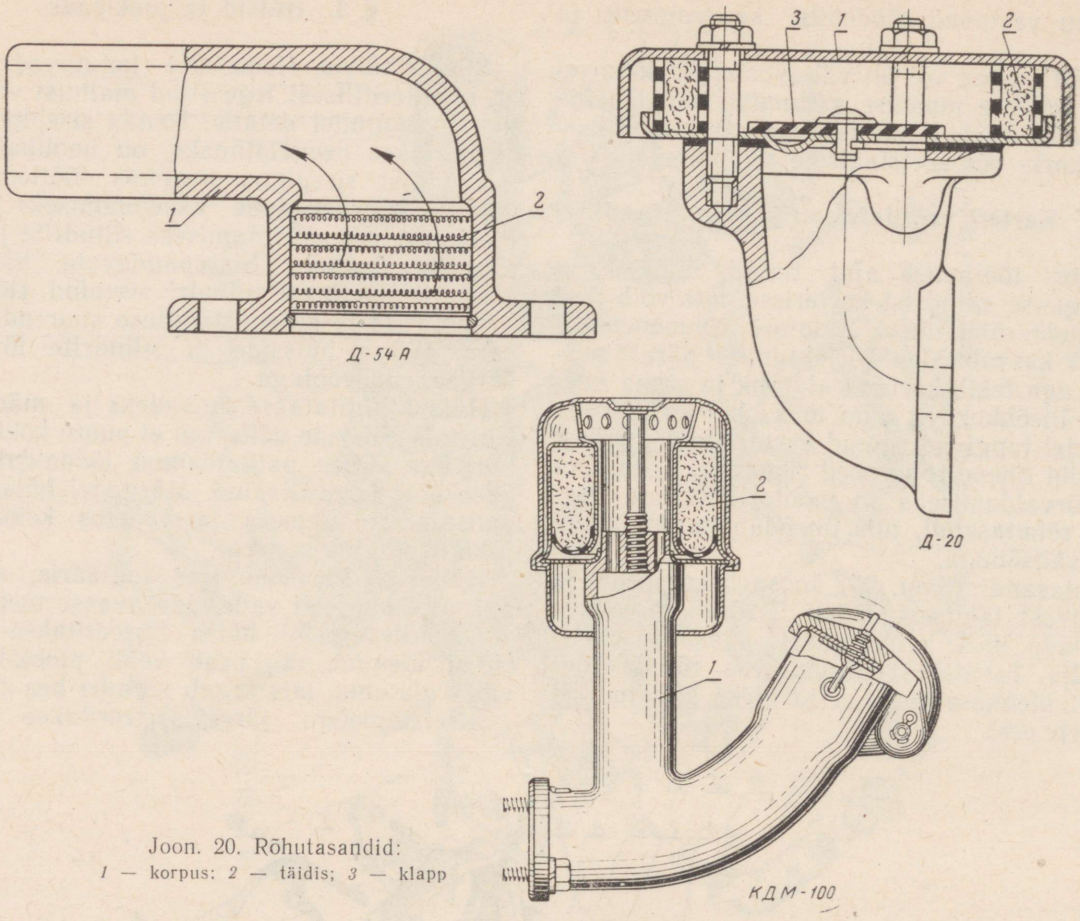
Hülsil on ülemises osas tugiääris, alumises aga plokk-karteri vaheseina avasse toetuv istuvöö, millede abil hülss fikseeritakse plokis. Hülsi ülemine ots peab veidi plokk-karterist välja ulatuma, mis tagab silindri hea tiheduse.

Siseläbimõõdu järgi sorteeritakse silindri-

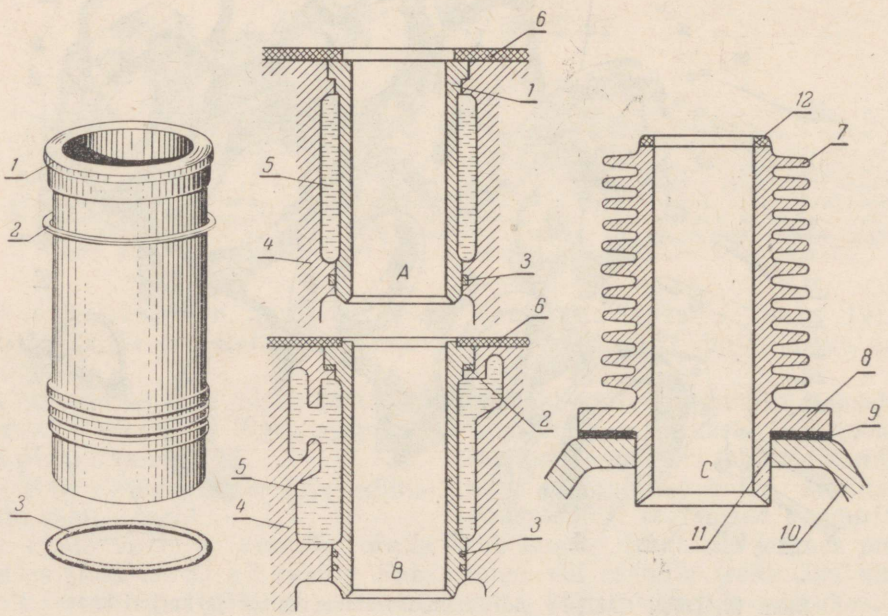


Joon. 19. Diisli СМД-14 jaotushammasrataste karter ja karteri kaas:

1 — kaas; *2, 20, 23* ja *25* — karteri ja kaane kinnituspoldid; *3, 13* ja *19* — lukustusseibid; *4* ja *9* — tihendid; *5* — hammasrataste karter; *6* ja *7* — ventilaatori ajami korpuse kinnitustikkpoldid; *8* — õlikanali kork; *10* — kõrgsurvepumba ajami õlitoru; *11* — tihendusseibid; *12* — polt; *15* — mootori esikandur; *16* — tikkpolt; *17* ja *18* — kanduri kinnituspoldid; *21* — mutter; *22* — jaotusvõlli tugikruvi; *24* — keermetatud puks; *26* — tikkpolt



Joon. 20. Rõhutasandid:
1 — korpus; *2* — täidis; *3* — klapp



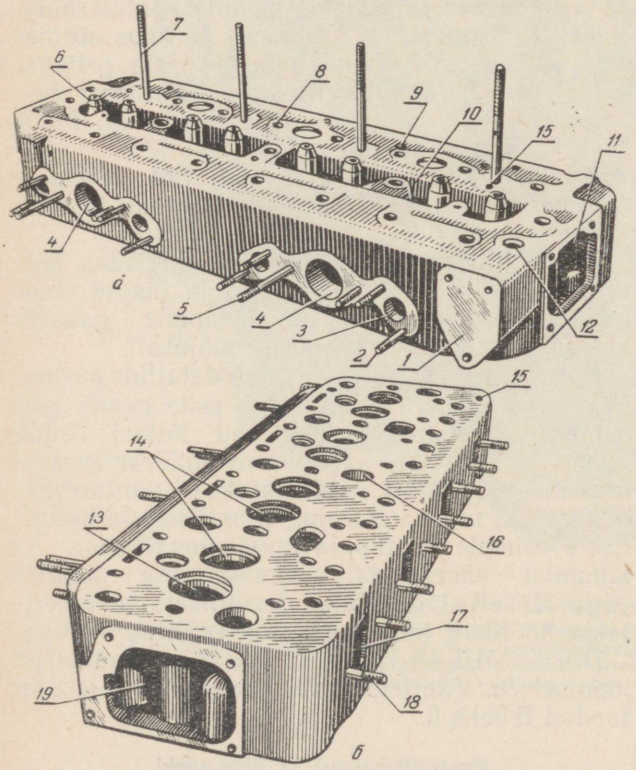
Joon. 21. Silindrihülsid:
A — mootorite Д-20 ja Д-54А hülss; *B* — mootorite Д-40М(Л) ja КДМ-100 hülss; *C* — õhkjahutusega mootori silinder (Д-16); *1* — hülss; *2* — vasest tihendusrõngas; *3* — kummist tihendusrõngas; *4* — plokk-karter; *5* — veesärk; *6* — metall-asbestist tihend; *7* — jahutusribi; *8* — silindri äärik; *9* — tihend; *10* — karter; *11* — istuvöö; *12* — vasest tihendusrõngas

hülsid mõõdugruppidesse. Grupi numbreid tähistavad märgid lüüakse hülsi ülemisele otsale. Mootorite Д-20, Д-54А ja КДМ-100 hülsid sorteeritakse nelja gruppi, mis tähistatakse tähtedega М, C_1, C_2 ja Б. Mootorite СМД-14 ja Д-16 ja Д-37М hülssidel on kolm mõõdugruppi tähistustega Б, С ja М.

Õhkjahutusega mootoritel kinnitatakse silindrid karteri külge eraldi. Silindrite välispind on ribiline, mis tõhustab soojuse ülekannet silindri seintelt ümbritsevasse õhku. Silindrid kinnitatakse karteri külge ankur- või harilike tikkpoltidega.

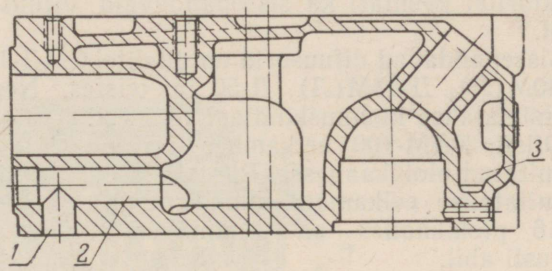
Plokikaas (joon. 22) suleb plokk-karteri pealtpoolt. Vesijahutusega mootoritel on malmist valatud plokikaas ühine kogu plokk-karterile. Niisugune plokikaas on diislitel Д-54А, СМД-14 ja Д-50. Diislil КДМ-100 on kaks plokikaant, millest kumbki katab kaks silindrit.

Plokikaantes asuvad sisse- ja väljalaskeklappide avad ja neid sisse- ja väljalaskekollektoritega ühendavad kanalid. Plokikaane siseruumis tsirkuleerib jahutusvesi. Mootori töötamise ajal kuumenevad väga tugevasti klappidevahelised plokikaane osad. Nendele suunatakse jahutusvesi spetsiaalsete kanalite kaudu (joon.



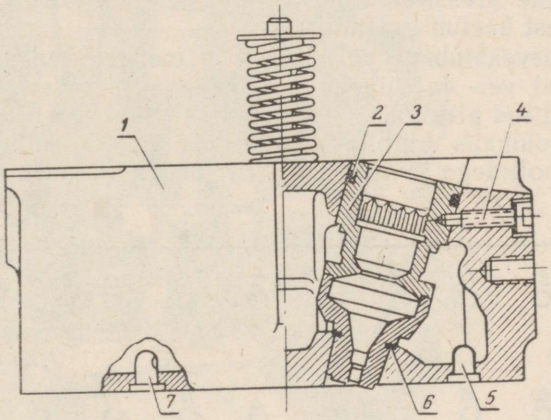
Joon. 22. Diisli Д-54А plokikaas:

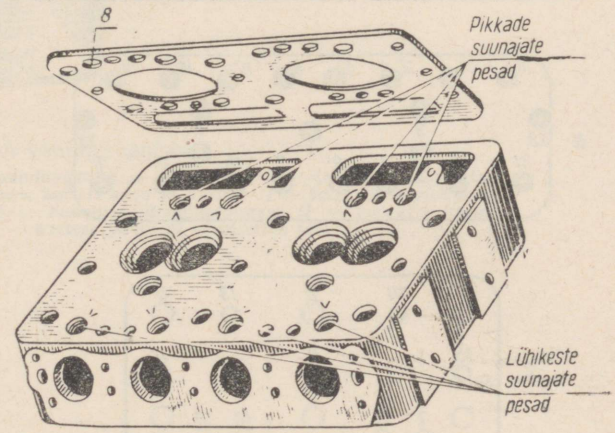
а — pealtvaade; *b* — altvaade; *1* — generaatori kronsteini kinnitusalus; *2* — pihusti kinnitustikkpolt; *3* — pihusti ava; *4* — väljalaskekanal; *5* — sisselaskekollektori kinnitustikkpolt; *6* — klapi juhtpuks; *7* — nookurite telje samba kinnitustikkpolt; *8* — plokikaane tikkpoldi ava; *9* — tõukurvarda ava; *10* — õlikogumissüvend; *11* — plokikaane veesärgi vee väljavoolu ava; *12* — keermetatud ava; *13* — väljalaskeklapi ava; *14* — sisselaskeklappide avad; *15* — kanal õli juhtimiseks nookuri teljesse; *16* — plokk-karteri ja plokikaane veesärkide ühendusava; *17* — väljalaskekanal; *18* — väljalaskekollektori kinnitustikkpolt; *19* — vee äravoolu ava käivitusmootori veesärgist diisli plokikaane veesärki



Joon. 23. Vee juhtimine survekambrite ja pihustite juurde mootori СМД-14 plokikaanes:

1 — plokk-karterist tuleva vee ava; *2* — kanal vee andmiseks survekambrite juurde; *3* — veeruum pihustiava all





Joon. 24. Diisli КДМ-100 eelkambritega ja veesuunajatega plokikaas:

1 — plokikaas; *2* — kummist tihendusrõngas; *3* — eelkamber; *4* — stoppkruvi; *5* — lühike suunaja; *6* — vasest tihendusrõngas; *7* — pikk suunaja; *8* — metall-asbestist tihend

23) või pannakse sisse spetsiaalsed muhvid — suunajad *5* ja *7* (joon. 24).

Plokikaantes asuvad pööris- või eelkambrid (joon. 14). Diisli Д-54А pööriskamber on valatud koos plokikaanega ja ta on silindriga ühendatud difuusori *4* kaudu. Esimeste väljalasete traktoritel kasutati ka sissepandavaid difuusoreid.

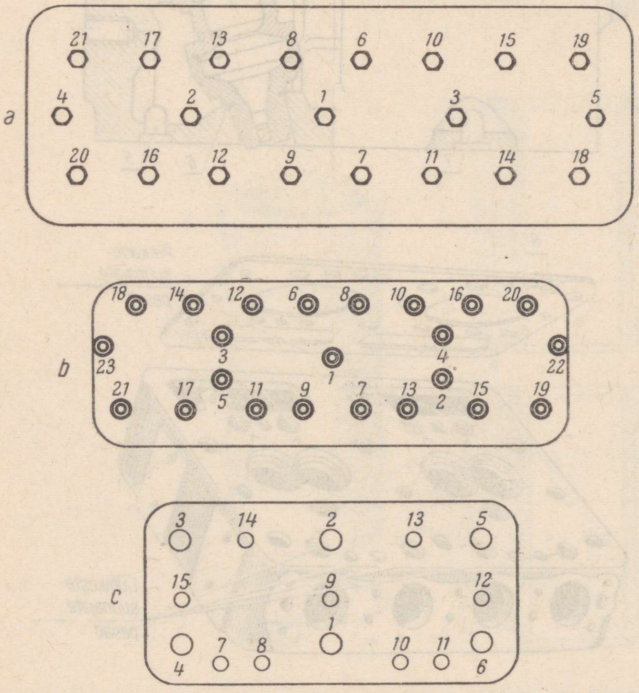
Sissepandavad difuusorid on diislitel СМД-14, Д-40М(Л), Д-48М(Л), Д-50 ja teistes. Need valmistatakse kuumuskindlast terasest.

Diisli КДМ-100 eelkamber *3* (joon. 24) on kinnitatud plokikaanesse. Pärast sissepressimist kinnitatakse eelkamber stoppkruviga *4*. Diisli Д-16 plokikaanes on eelkamber kinnitatud pihusti abil.

Et paisuvad gaasid ja jahutusvedelik ei saaks välja tungida ploki ja plokikaane vahelt, asetatakse nende liitepindade vahele metall-asbesttihend *8*. Laialdasemalt on levinud ka terasasbesttihendid. Need koosnevad õhukesest pehmeterase lehest, mille mõlemale küljele on kinnitatud pressitud asbesti kihid. Väljastpoolt on asbest kaetud grafiidiga.

Survekambrite väljalõiked ja mõnel juhul ka teised vee- ja õliavad plokikaane tihendis on kanditud plekiga.

Plokikaas kinnitatakse plokk-karteri külge tikkpoltidega ja mutritega. Et suruda plokikaant ühtlaselt vastu tihendit ja plokk-karterit, tuleb mutrid kinni keerata joonisel 25—26 näidatud järjekorras.



Joon. 25—26. Plokikaane tikkpoltide pingutamise järjekord: *a* — mootoril Д-54А; *b* — mootoril Д-40(Л); *c* — mootoril КДМ-100

Õhkjahutusega mootorites (Д-16, Д-37М) suletakse iga silinder eraldi silindrikaanega. Need kaaned valmistatakse hallmalmist (Д-16) või alumiiniumisulamist (Д-37М).

Et soodustada jahtumist, on silindrikaas varustatud üleni jahutusribidega.

Silindrikaane alumisel pinnal on ringikujuline aste, mis toetub silindrihülsi töödeldud pinnale. Diislis Д-37М kinnitatakse silindrikaaned koos silindritega ankur-tikkpoltide abil karteri külge. Silindrikaante peale kinnitatakse klapimehhanismi alumiiniumisulamist valatud kaaned tikkpoltide abil.

Kõikide traktorimootorite plokikaantesse on monteeritud sisse- ja väljalaskeklapid.

§ 4. Väntmehhanismi põhidetailid ja nende töötingimused

Väntmehhanism on näidatud joonistel 27 ja 28. Ta koosneb järgmistest põhidetailidest: hülssidest *15* (joon. 27), kolbidest *11* koos sõrmedega *8*, kepsudest *7* koos pukside ja laagritega, väntvõllist *2*, raamlaagritest ja hoorattast *18*.

Kõik hülsid on kinnitatud plokki *14*. Pealt kaetakse hülsid plokikaanega *12*.

Mootori töötamise ajal mõjuvad kõikidele väntmehhanismi detailidele tugev gaaside rõhk ja inertsjõud.

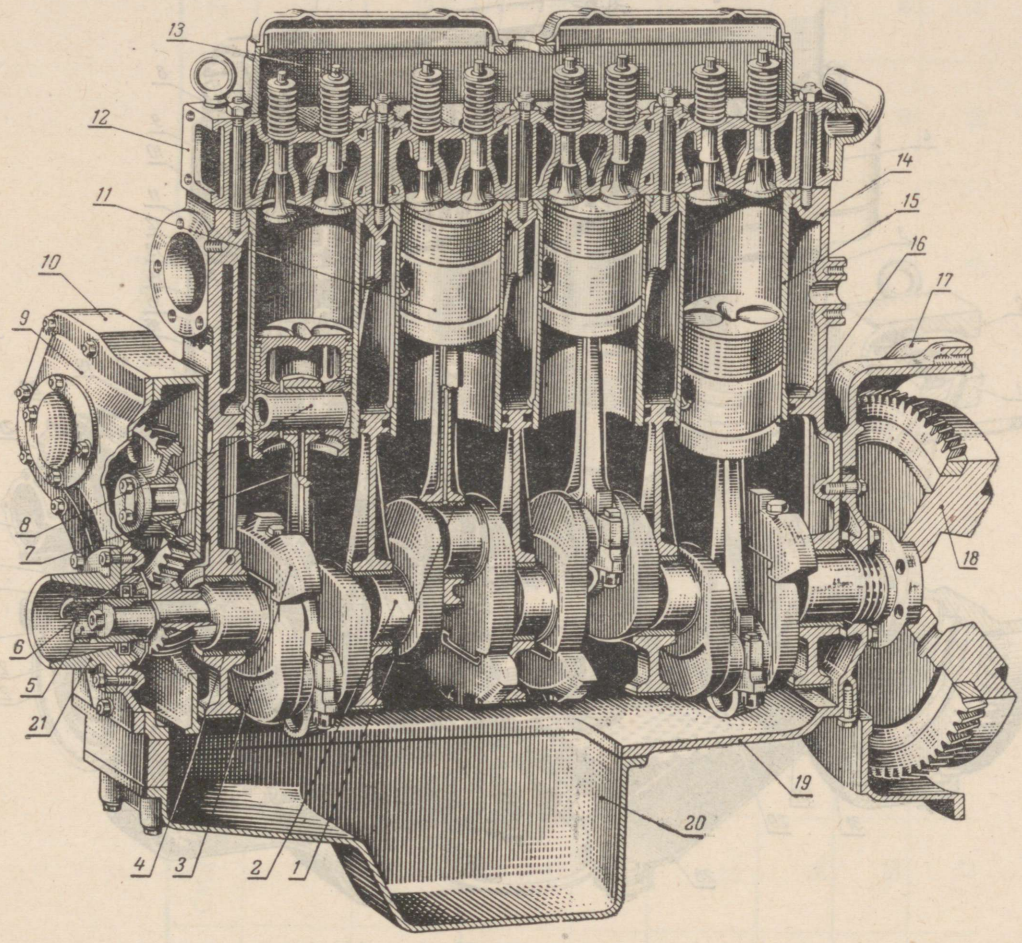
Peale selle on hülsside seinad, plokikaas, kolvipõhjad, survekambrite seinad ja klapid mootori töötamisel pidevalt kuumade gaaside aktiivse termilise ja keemilise mõju all.

Kõrge temperatuur vähendab detailide mehaanilist vastupidavust ja kutsub esile nende paisumise. Paisumisel vähenevad lõtkud osade vahel, mille tõttu halvenevad määramistingimused. Seepärast valmistatakse väntmehhanismi osad tugevatest ning termilisele ja keemilisele toimele vastupidavatest metallidest. Et kulumist vähendada, valmistatakse detailid väga täpselt, töödeldakse termiliselt, monteeritakse hoolikalt ja õlitatakse ettenähtud õlidega.

Diisli СМД-14 väntmehhanism on näidatud joonisel 16. Väntmehhanismide põhinäitajad on toodud tabelis 6.

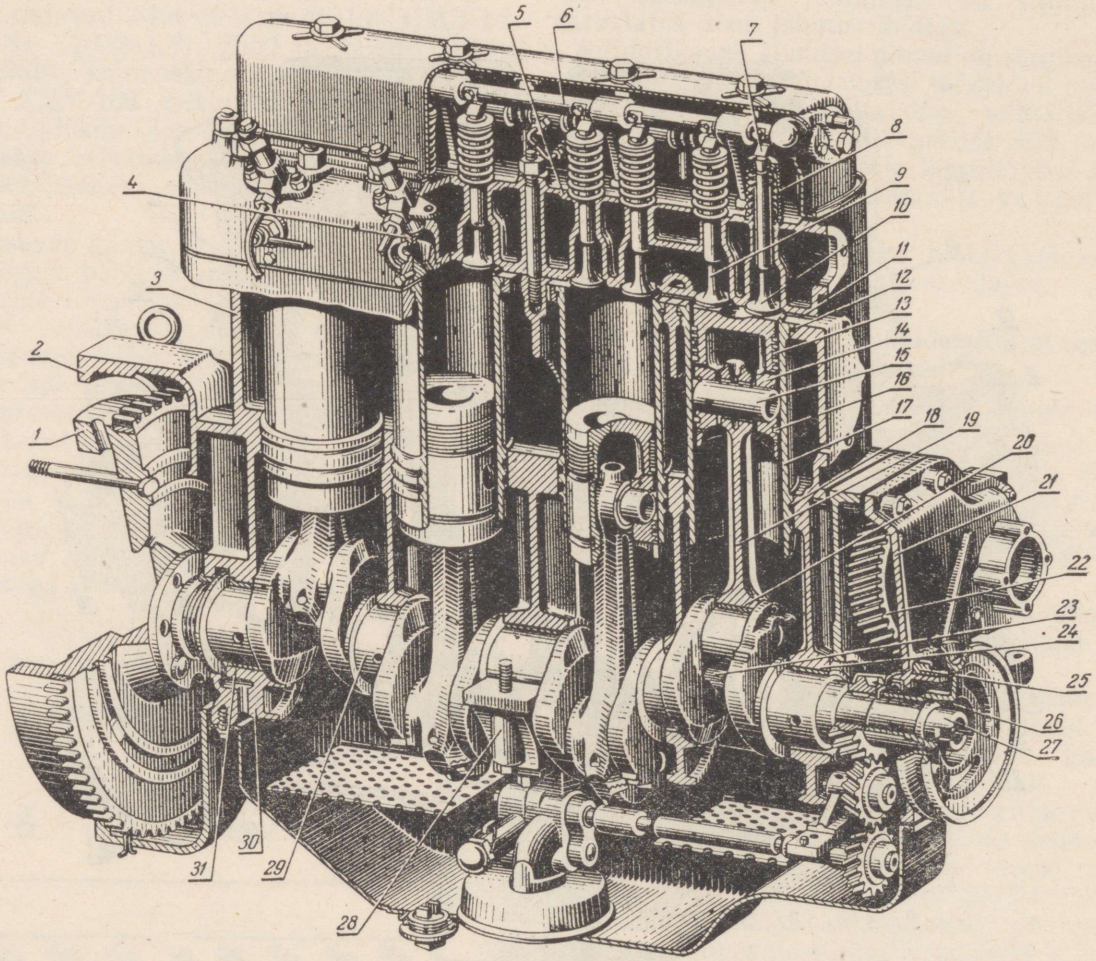
Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millised detailid moodustavad mootori kere?
2. Mitmest punktist kinnitatakse mootor?
3. Nimetage väntmehhanismi põhidetailid.
4. Iseloomustage väntmehhanismi töötingimusi.
5. Mille poolest erinevad vesi- ja õhkjahutusega mootorite silindrid?
6. Kuidas paiknevad plokikaantes pööris- ja eelkambrid?
7. Milleks on vaja karteri ventilatsiooni?



Joon. 27. Diisli Д-54А väntmehhanism:

1 — kepsulaager; *2* — väntvõll; *3* — vastukaal; *4* — raamlaager; *5* — põrkmuhv; *6* — jaotushammasrattad; *7* — keps; *8* — kolvisõrm; *9* ja *10* — jaotushammasrataste karteri kaas ja karter; *11* — kolb; *12* — plokikaas; *13* — klapid; *14* — silindrite plokk; *15* — silindrihülss; *16* — kummist tihendusrõngas; *17* — hooratta karter; *18* — hooratas; *19* — karteri alus; *20* — karteri põhi; *21* — eesmine tala



Joon. 28. Diisli Д-48М(Л) väntmehhanism:

1 — hooratas; *2* — hooratta karter; *3* — silindrite plokk; *4* — survekamber; *5* — plokikaas; *6* — dekompressioonimehhanismi võllik; *7* — nookur; *8* — klapivedru; *9* — sisselaskeklapp; *10* — väljalaskeklapp; *11* — plokikaane tihend; *12* — hülsi vasest tihendusrõngas; *13* — kolvi surverõngas; *14* — kolb; *15* — kolvisõrm; *16* — kolvi õlirõngas; *17* — silindrihülss; *18* — kummist tihendusrõngas; *19* — keps; *20* — kepsulaagri liud; *21* — jaotushammasrataste karter; *22* — jaotusvõlli hammasratas; *23* — kepsukaas; *24* — väntvõlli raamlaagri liud; *25* — mootori esikandur; *26* — väntvõlli hammasratas; *27* — põrkmuhv; *28* — keskmise raamlaagri kaas; *29* — väntvõll; *30* — tagumise raamlaagri kaas; *31* — tagumise raamlaagri liud

Tabel 6

Vänt- ja gaasijaotusmehhanismi tehnilised andmed

Näitajad	СМД-14	Д-75	Д-54А	Д-50	Д-48М(Л)	Д-40М(Л)	Д-37М	Д-16	Д-20	КДМ-100
Kolvirõngaste arv:										
surverõngad	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3
õlirõngad	2	2	2	2	2	2	2 paari	2	1	2
Väntvõlli kaelte läbimõõt, mm:										
võllikaelad	—	—	85	75,25	85,25	85,25	70	60	60 ja 95	95
vändakaelad	—	—	85	68,25	75,25	75,25	65	60	85	92
Klapitaldriku läbimõõt, mm:										
sisselaskeklapp	56	54	56	48	45	45	43	39	54	60
väljalaskeklapp	45	47,5	48	42	41	41	37	35	47,5	60
Klapi tõus, mm	14	—	—	12	12	12	11,6	9,75	11,7	—
Gaasijaotusfaasid kraadides:										
sisselaskeklapi avanemine enne ü.s. seisu	17	8	8	10	10	10	16	16	10	14
sisselaskeklapi sulgumine pärast a.s. seisu	56	22	22	46	46	46	40	40	46	32
väljalaskeklapi avanemine enne a.s. seisu	56	46	46	56	56	56	40	40	46	54
väljalaskeklapi sulgumine pärast ü.s. seisu	17	14	14	10	10	10	16	16	10	26

2. peatükk

KEPSU- JA KOLVIGRUPI DETAILID

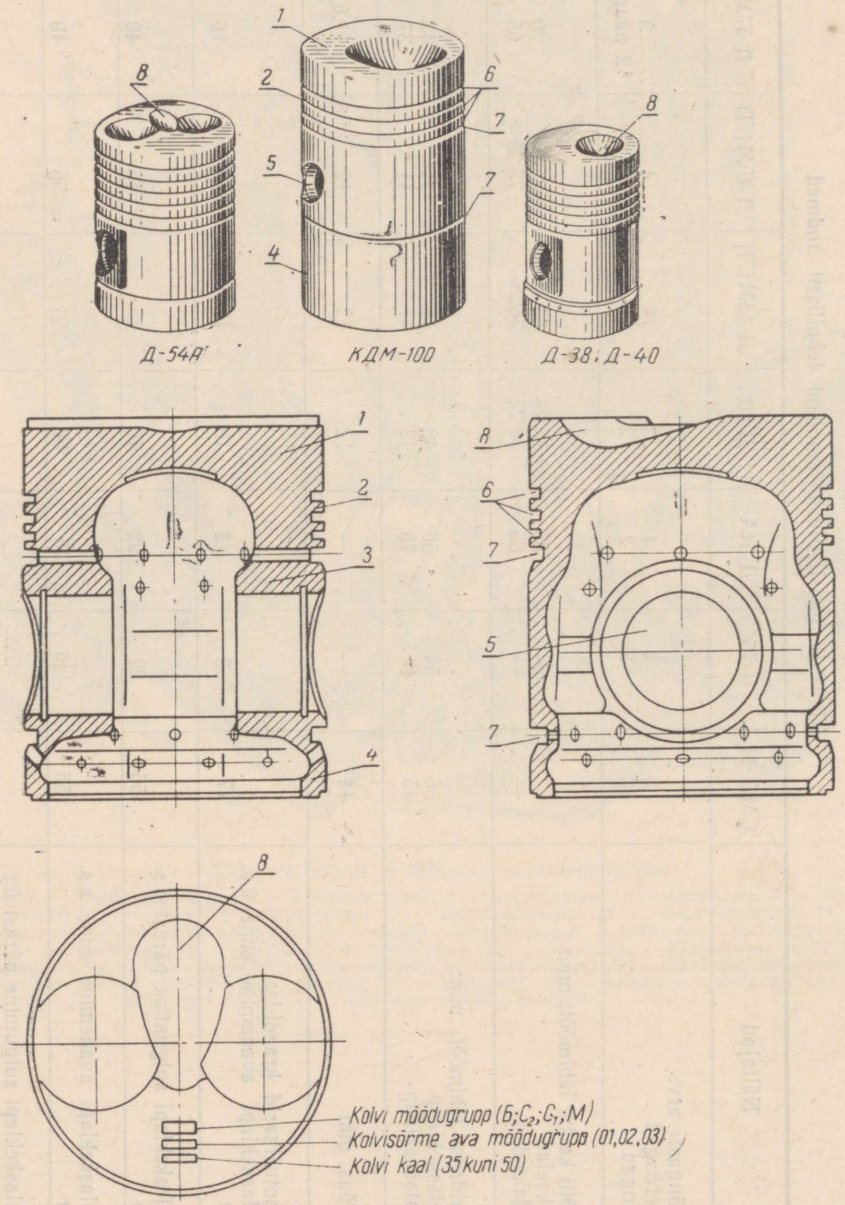
§ 1. Kolb, kolvirõngad ja kolvisõrm

Töötakti ajal võtab **kolb** vastu gaaside rõhu jõu ning annab selle kolvisõrme ja kepsu kaudu edasi väntvõlli kepsulaagri kaelale. Samuti sooritab kolb gaaside sisselaskmise silindrisse, surub need seal kokku ja eemaldab heitgaasid silindrist.

Diislites võib kütuse sisseprits imise momendil gaaside rõhk kolvi põhjale olla 80—90 kg/cm² ja koormus kolvi põhjale 10—15 t.

Kiirekäigulistes mootorites liigub kolb suure kiirusega edasi-tagasi, alludes tugevale inertsjõudude mõjule.

Töösegu põlemise ajal kuumeneb kolb väga tugevasti. Kuna kolvilt soojuse ülekande tingi-



Joon. 29. Traktori mootorite kolvid ja mootori Д-54A kolvi läbilõige:

1 — kolvipõhi; *2* — tihendav osa; *3* — kolvisilmad; *4* — juhtpind; *5* — kolvisõrme avad kolvisilmades; *6* ja *7* — surve- ja õlirõngaste sooned; *8* — difuusorialune süvend

mused on halvad, kuumenevad tema osad erinevalt.

Et kolb suudaks vastu pidada suurele mehaanilisele koormusele ja väga kõrge temperatuuri mõjule, peab ta olema valmistatud tugevast kuumus- ja kulumiskindlast, hea soojusjuhtivusega ja väikese joonpaisumiskoefitsiendiga materjalist.

Ülalloetletud tingimustele vastavad kõige rohkem alumiiniumisulamist kolvid. Kuid neil on suur joonpaisumiskoefitsient. Et kolvid ei kiiluks silindrites kinni, asetatakse nad silindritesse suure lõtkuga.

Alumiiniumsulamist on valmistatud peaaegu kõikide kodumaiste traktorimootorite kolvid.

Kolb (joon. 29) koosneb järgmistest osadest: kolvipõhjast *1*, tihendavast osast *2*, juhtosast (juhtpinnast) *4* ja kolvisilmadest *3*.

Kolvipõhjad võivad olla mitmesuguse kujuga. Kahetaktilisel karburaatormootoril ПД-10М on parema läbipuhumise saavutamiseks kolvipõhjad kumerad, mootorite Д-28 ja П-46 kolbide põhi on aga tasane. Diislite Д-54А ja Д-20 kolvipõhjades on süvendid, mis, paiknedes klappidega kohakuti, hoiavad ära kolvi võimaliku kokkupuutumise klapitaldrikuga. Mitmetel diislitel (näiteks Д-54А) on kolvipõhjas pööriskambri difuusori kohal süvendid, diislitel Д-20 ja Д-37М(В) asuvad aga kolvipõhjades põlemiskambrid.

Kolvipõhja läbimõõt on veidi väiksem juhtpinna läbimõõdust. Sellise ehitusega kolb ei kiilu silindris kinni, kuigi ta kuumeneb ebaühtlaselt. Seestpoolt jahutab kolvi põhja õli, mis mõnedel mootoritel (КДМ-100) pritsitakse kolvipõhjale kepsu ülemisest peast. Kolvi tihendamiseks silindris on soontesse *6* ja *7* asetatud elastsed kolvirõngad.

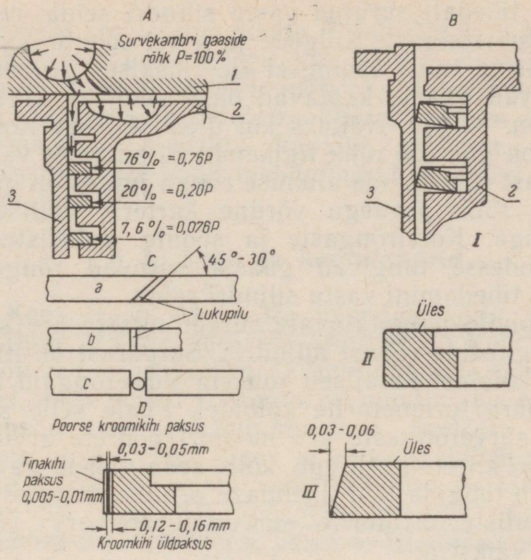
Mõnede diislite kolbidel (Д-54А) on ülemise kolvirõnga soonest kõrgemale tehtud kitsas ja sügav ringõnar, mis takistab soojuse ülekannet kolvipõhjalt kolvirõngastele. See aitab vähendada ka õli põlemist kolvirõngaste ja kolvirõnga soonte vahelistes lõtkudes.

Kolvid asetatakse silindritesse niisuguse lõtkuga, et kolvid liiguksid tihendatult, kuid ei kiiluks kuumenemisel silindritesse kinni.

Kuna alumiiniumsulamist kolvid paisuvad tunduvalt rohkem kui malmkolvid, asetatakse esimesed silindrisse suurema lõtkuga.

Et vähendada lõtku kolvi ja silindri seina vahel, tehakse alumiiniumkolbide juhtosad mõnikord elliptilise kujuga (diisel Д-48М), kusjuures kolvisilmade piirkonnas võetakse osa metallikihti maha.

Analoogiliselt hülssidele jagatakse ka kolvid juhtpinna läbimõõdu järgi gruppidesse, mis tähistatakse Б, C_1, C_2 ja М. Diisli СМД-14 ja



Joon. 30. Kolvirõngad:

A — kolvirõngaste tihendava toime skeem; *B* — väänduvad ja koonilised kolvirõngad; *C* — kolvirõnga lukkude kujusid; *a* — kaldlukk; *b* — täisnurkne lukk; *c* — mootori ПД-10М tihvtiga rõngalukk (tihvt ei lase rõngal soones pöörduda); *D* — Д-54А kroomitud rõnga ristlõige; *1* — plokikaas; *2* — kolb; *3* — hülss; *I* — silindrisse asetatud väänduvad kolvirõngad (Д-54А); *II* — vääduv kolvirõngas (Д-54А) vabas seisus; *III* — kooniline kolvirõngas (КДМ-100) vabas seisus

mõnede teiste mootorite kolvid jagatakse kolme gruppi tähistustega Б, С ja М. Tähised lüüakse kolvi põhja sisse.

Mootori monteerimisel tuleb kolvid ja hülsid valida ühesugusest grupist.

Peale selle jagatakse kolvid kolme gruppi veel kolvisilma ava läbimõõdu järgi. Diislil Д-54А lüüakse mõõdugruppide numbrid 01, 02 ja 03 kolvi põhja sisse, mootoril СМД-14 aga värvitakse kolvisilmad esimeses grupis valgeks, teises grupis siniseks ja kolmandas grupis kollaseks.

Kolbide valimisel tuleb peale juhtpinna ja silmaavade läbimõõdu arvestada veel kolbide kaalu, mille erinevus ühes kolbide komplektis võib olla 7,0—15,0 g. Kaalu ühtlustamiseks eemaldatakse kolvi juhtpinna alumises ääres asuvast ringvööst vajalikul hulgal metalli.

Kolvirõngad (joon. 30) on vajalikud kolvi tihendamiseks silindrihülsis.

Kolvile paigaldatakse kahte tüüpi kolvirõngad: surverõngad (ehk tihendusrõngad) ja õlirõngad. Surverõngad (kompressioonirõngad) paiknevad kolvi ülemises osas põhja lähedal, õlirõngad aga surverõngastest allpool kolvi juhtpinnal.

Surverõngad tihendavad kolvi ja hülsi vahelist lõtku ja takistavad gaaside pääsu kolvipealsest ruumist karterisse. Olles oma elastsuse toi-

mel tihedalt surutud vastu silindri seina, moodustub rõngaste külgede ja kolvi soonte vahel labürint, mille läbimisel kolvipealsest ruumist tulevad gaasid kaotavad oma rõhu ja kiiruse (joon. 30, *A*). Näiteks kui ülemise surverõnga all on gaaside rõhk ligikaudu $^3/_4$ silindris valitsevast rõhust, siis alumise rõnga juures on gaaside rõhk peaaegu võrdne karteris valitseva rõhuga. Kolvirõngaste ja soonte vahelistesse lõtkudesse tungivad gaasid suruvad rõngaid veel tihedamini vastu silindri seina.

Kolvile paigutatavate surverõngaste arv sõltub gaaside rõhust silindris. Seepärast on diislite kolbidel tavaliselt rohkem surverõngaid kui karburaatormootorite kolbidel. Peale selle sõltub surverõngaste arv mootori pöörete arvust. Mida kiiremini liigub kolb, seda vähem gaase jõuab tungida läbi tihendava osa, mistõttu kiirekäiguliste mootorite surverõngaste arv võib olla väiksem.

Kõige raskemates tingimustes töötab ülemine surverõngas, kuumenedes mootori töötamisel temperatuurini 300—350°. Peale selle mõjub ülemisele rõngale gaaside rõhk 60—65 kg/cm² ja õlitustingimused on väga halvad.

Et suurendada esimese (ülemise) surverõnga kulumiskindlust ja parandada õlitustingimusi, kaetakse ta väliskülg poorse kroomi kihiga. Uute kolvirõngaste sissetöötamise kiirendamiseks kaetakse nende tööpinnad tinaga.

Kolvile monteerimise võimaldamiseks on kolvirõngad läbi lõigatud. Vabas olekus on rõnga läbimõõt suurem silindri läbimõõdust, kuid silindrisse paigutamisel surutakse rõnga otsad koomale. Läbilõikekohta nimetatakse kolvirõnga lukuks.

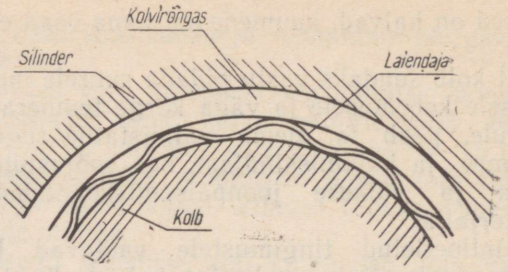
Rõnga lukus peab alati olema pilu, et kuumenemisel ei esineks kinnikiilumist.

Kolvirõngad valmistatakse erimalmist või terasest. Malmist kolvirõngad on väiksema vetruvusega. Seepärast pannakse mõnedel mootoritel nende alla veel terasest vedrurõngad — laiendajad (joon. 31). Traktorite diiselmootorites kasutatakse kõige rohkem täisnurkse lukuga rõngaid (joon. 30, *b*).

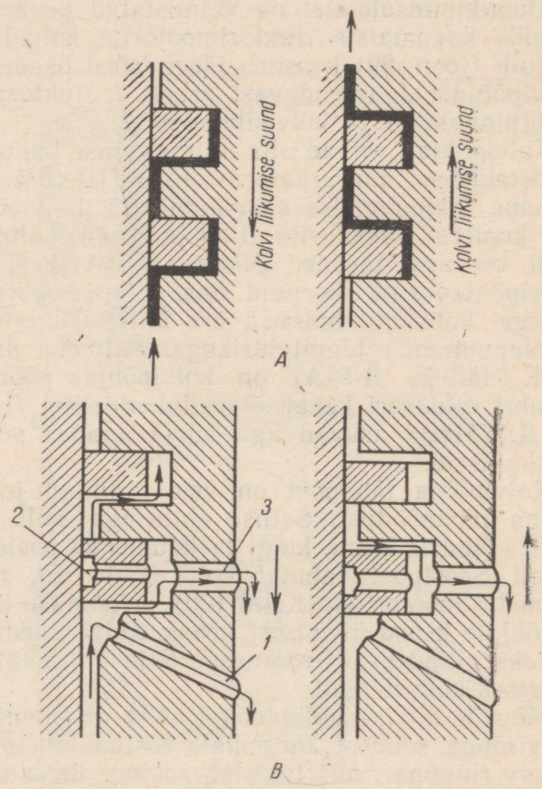
Kolvirõngad paigutatakse kolvile nii, et kõrvuti asetsevate rõngaste lukud ei oleks kohakuti, vaid 90—120° võrra nihutatud (kui lukud oleksid ühel joonel, tungiksid gaasid neist läbi). Läbipuhumisega kahetaktilistel mootoritel on kolvirõnga lukkudes tihvtid, mis takistavad rõngaste pöördumist.

Elastsuse suurendamiseks tehakse kolvirõngad vääduvad ehk nn. torsioontüüpi.

Nende rõngaste ülemisel siseserval on ringsoon või faas. Kuumenemisel vääduvad nad veidi oma ristlõike telje suhtes, mistõttu välisserv surutakse tugevamini vastu silindri seina.



Joon. 31. Laiendajaga kolvirõngas



Joon. 32. Õlirõngaste töötamise (*B*) ja surverõngaste pumpava toime (*A*) skeemid

Selle tõttu on tihendamine parem ja väheneb õli kulu.

Surverõngaste pumpav toime seisneb selles, et kolvi liikumissuuna muutmisel antakse väike osa õli ühelt kolvirõngalt teisele. Kui mootor töötab normaalselt, tagatakse sellega ülemiste surverõngaste õlitamine.

Õlirõngaste töötamine on näidatud joonisel 32, *B*. Need rõngad pühivad silindriseintelt maha üleliigse õli ja suunavad selle karterisse.

Õlirõngaste välispinnale on lõigatud ringkanal, milles on rõngast läbivad avad või pilud.

Avad on puuritud ka kolvi sisse õlirõngaste soonte kohalt ja nendest allpool. Kolvi liikumisel viib õlirõngas liigse õli silindri seintelt kaasa ja see voolab kolvi avade kaudu karterisse.

Diisli СМД-15 ja mitmete teiste mootorite kolbidel on kaks õlirõngast. Diisli Д-37М kolvil on kahes soones kummaski kaks ühe kitsa servaga kroomitud õlirõngast.

Kolvisõlm ühendab kolbi kepsu ülemise peaga. Mootori töötamisel mõjuvad kolvisõrmele gaaside rõhu ja inertsjõudude suured ning mõnikord löögitaolised koormused, mille suund ja suurus pidevalt muutub. Sellistes tingimustes töötamiseks peab kolvisõrme pealispind olema väga tugev ja kulumiskindel, südamik aga sitke, et vältida sõrme purunemist. Niisuguseid omadusi saab kolvisõrmele anda erilise töötlemisega. Et kolvisõrmed oleksid võimalikult kerged, valmistatakse nad torukujulistena.

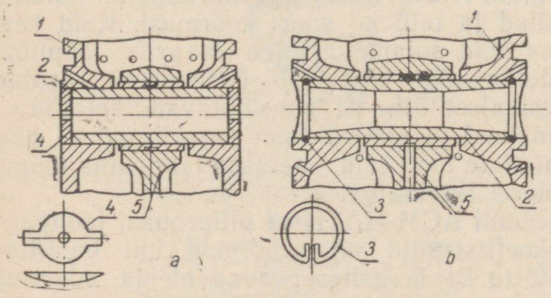
Kolvisõrmede materjaliks valitakse süsinikterased, kusjuures sõrme välispind tsementiiditakse ja karastatakse. Hõõrdumise vähendamiseks lihvitakse ja poleeritakse kolvisõrme pealispind hoolikalt.

Traktorimootorites kasutatakse ujuvaid kolvisõrmi. Niisugune sõrm pöörleb nii kepsu ülemise pea puksis kui ka kolvisilmades, mille tõttu ühtlustub tema pealispinna kulumine.

Et ujuva kolvisõrme telgnihkumist vältida, tõkestatakse ta mõlemalt poolt kolvisilmade soontesse paigutatud vedrurõngastega või korkidega (joon. 33). Kuna alumiiniumkolvid kuumenemisel palju paisuvad, monteeritakse kolvisõrmed nende kolvisilmadesse väikese pingega (kuni 0,02 mm). Siis ei teki kuumenemisel kolvisilma ava ja kolvisõrme vahel suurt lõtku.

Kolvisõrme monteerimiseks kuumutatakse kolbi eelnevalt õlivannis 85—150°-ni ja siis surutakse kolvisõrm kohale.

Välisläbimõõdu järgi jaotatakse kolvisõrmed kolme gruppi: 01, 02 ja 03. Grupi numbrid lüüakse kolvisõrme otsale. Diisli СМД-14 kolvisõrmede grupid märgitakse sõrme sisepinnale valge (kõige väiksem mõõde), sinise või kollase värviga. Kolvisõrme õlitamiseks on kolvisilmadesse puuritud kanalid, millesse tuleb kolvirõngaste poolt mahapühitud või kolvi sisse pritsitud õli.



Joon. 33. Kolvisõrmede kinnitusviisid:
a — korkidega; *b* — vedrurõngastega; *1* — kolb; *2* — kolvisõrm; *3* — vedrurõngas; *4* — alumiiniumist kork; *5* — kepsu ülemine pea

§ 2. Keps ja kepsulaagrid

Keps (joon. 34 ja 35) ühendab kolbi väntvõlliga. Ta on terasest stantsitud. Kepsudele mõjuvad gaaside rõhu ja inertsjõudude koormused, mille suund ja suurus on muutuv. Ka mõjub kepsule ristisuunaline koormus. Seetõttu peab keps olema väga tugev ja jäik. Traktorimootorite kepsud valmistatakse I-kujulise ristlõikega.

Keps (joon. 34) koosneb ülemisest peast *1*, säärest *3* ja alumisest peast *5*. Ülemisse peasse on pressitud pronkspuks *2*, mis on ühtlasi ka kolvisõrme laagriks.

Diislite Д-54А, Д-20 ja КДМ-100 kepsusäärtesse on puuritud kanalid *4*, mille kaudu surutakse õli kolvisõrme juurde. Õli jaotamiseks on pronkspuksi sisepinnale tehtud ringsoon ja avad.

Diislite СМД-14, Д-50, Д-40М(Л), Д-48М(Л), Д-16 ja Д-37М kepsu ülemises peas on pronkspuksiga ühenduses olev süvend. Sinna süvendisse koguneb karterisse laialipritsitud ja kolvirõngaste poolt pühitud õli.

Kepsu alumine pea ühendatakse väntvõlli vändakaelaga. Pea on varustatud lahtivõetava kaanega *7*. Kaane liitepind tehakse kepsu teljega risti (diislid СМД-14, Д-54А, Д-50, КДМ-100) või 45° nurga all [diislid Д-40М(Л), Д-48М(Л)]. Kaldliitepinnaga kepsusid on mootori lahtimonteerimisel kergem silindri kaudu välja võtta.

Kaas kinnitatakse kepsu alumise pea külge kahe poldiga *9*, millel on kroonmutrid *10*.

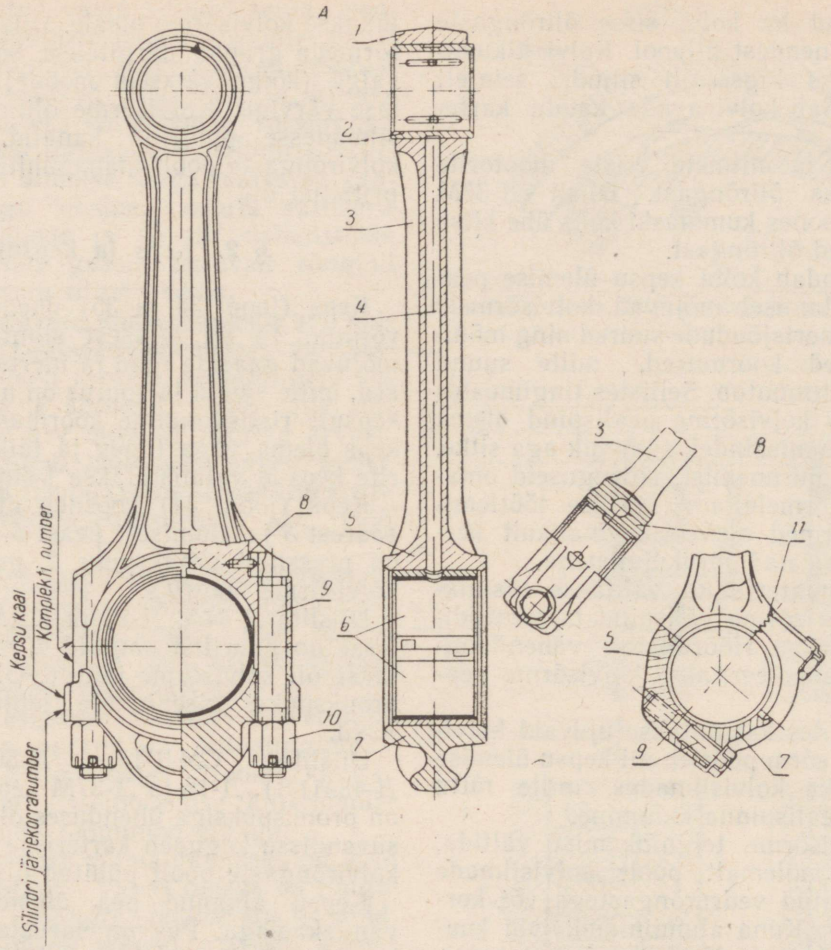
Poltide pöördumist takistavad nende peadel olevad lamendused või fikseerimistihvtid.

Mutrid splinditakse hoolikalt. Diislitel Д-37М ja Д-40М(Л) keeratakse kepsukaane poldid kepsu sisse, kusjuures nende lahtipöördumist välditakse fikseerimisplaadikestega. Kepsupoldid ja -mutrid valmistatakse kõrgekvaliteedilisest terasest.

Et monteerides jääks kepsukaas alati ühesugusesse asendisse kepsu suhtes, on liitetasapinnale tehtud väljaulatis või peened nuudid (diisel Д-37М).

Käivitusmootori ПД-10М kepsu alumine pea ei ole lahtivõetav. Et niisugust kepsu ühendada väntvõlliga, peab viimane olema lahtivõetav.

Kepsulaagrid asuvad kepsu alumistes peades. Enamikus traktorimootorites on kepsulaagritena



Joon. 34. Keps:

1 — ülemine pea; *2* — pronkspuks; *3* — kepsusäär; *4* — õlikanal; *5* — alumine pea; *6* — kepsulaagri liud; *7* — alumise pea kaas; *8* — tihvt; *9* — kepsupolt; *10* — kroonmutter; *11* — peened nuudid; *A* — mootori Д-54А keps; *B* — diisli Д-40М(Л) keps, mille alumise pea liitepind on kaldu

kasutatud liugelaagreid. Kuul- või rull-laagrid on ainult ühesilindrilistes mootorites, mille väntvõllid koosnevad osadest. Näiteks mootoris ПД-10М on kepsulaagriks nõellaager.

Et vähendada hõõrdumist ja vändakaelte kulumist, kaetakse kepsulaagri tööpind antifriktsioonilise sulamiga, milleks kasutatakse babiiti, bondratoni, pliipronksi või sulamit АСМ-НАТИ.

Babiidil on väga head antifriktsioonilised omadused, kuid kõrge temperatuuri juures tema mehaanilised omadused halvenevad. Temperatuuri tõusmisel 100°-ni väheneb babiidi kõvadus 60—70%. Seetõttu valmistatakse suurte koormuste (üle 100 kg/cm²) ja kõrge temperatuuri (üle 100°) juures töötavad kepsulaagrid pliipronksist.

Viimasel ajal on laialdaselt levinud antifriktsioonilised alumiiniumisulamid АСМ-НАТИ. Alumiiniumist, antimonist ja magneesiumist koosneva sulamiga kaetakse teraslint (sulami kihi paksus 0,2—1,1 mm), mis on ühtlasi laagriliuaks.

Sulam АСМ-НАТИ ja pliipronks on kulumiskindlad ja taluvad suuri koormusi. Kuid kasutades neid sulameid, tuleb laagrite tööpinnad töödelda väga täpselt ja õlitamiseks kasutada spetsiaalset õli. Et koostöötavad detailid — vändakael ja pliipronksist laagriliuad — paremini sisse töötaksid, kaetakse laagriliua tööpind õhukese tinakihiga.

Sulami АСМ-НАТИ ja pliipronksi joonpaisumiskoefitsiendid on suuremad kui babiitidel, mistõttu ka laagrites peavad olema suuremad lõtkud.

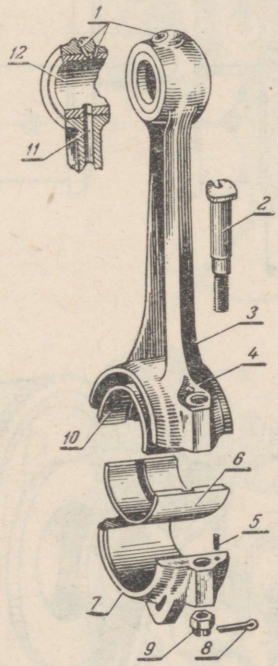
Diislite Д-54А ja mõnede teiste mootorite kepsulaagri liuad kaetakse kogu pinna ulatuses 0,002—0,003 mm paksuse tinakihiga. Niisugune

ületinutamine tagab laagriliua hea sissetöötamise väntvõlli kaelaga ja laagriliud liibub hästi tihedalt vastu kepsu alumist pead, mis soodustab soojuse ülekannet laagriliualt kepsule. Ka kaitseb tinutamine laagriliuda korrosiooni eest.

Traktori ekspluateerimisel laagriliudu ei reguleerita. Kulunud laagriliuad asendatakse uutega.

Kepsu alumises peas asetsevad laagriliuad pinguga. Laagriliudade pöördumist pesas ja nende telgnihkumist takistavad laagriliudade äärtel väljapressitud nukid, mis lähevad kepsu ja kepsukaane liitepinna servadesse tehtud väljalõigetesse. Laagri kinnipingutamisel deformeeruvad laagriliuad veidi, otsad surutakse tihedalt vastu võlli ja kepsulaagri õlikile võidakse ära pühkida. Et seda ei juhtuks, kõrvaldatakse laagriliua siseäärtelt väike kogus metalli, mistõttu laagriliudade vahekohtades moodustuvad väikesed õlitaskud. Neid taskuid nimetatakse ka jahutiteks.

Diislite Д-54А ja Д-75 laagriliuad on liitekohas vajaliku lõtku tagamiseks servadelt pikisihis 0,03—0,04 mm sügavuselt lamestatud.



Joon. 35. Mootori КДМ-100 keps:

1 — õli pritsimise ava; *2* — kepsupolt; *3* — kepsusäär; *4* — tihvt; *5* — kepsukaane seadetihvt; *6* — alumine laagriliud; *7* — alumise pea kaas; *8* — splint; *9* — mutter; *10* — ülemine laagriliud; *11* — õlikanal õli andmiseks kepsu ülemise pea puksi juurde; *12* — kepsu ülemise pea puks

Õli paremaks jaotamiseks laagri tööpinnale on mõnede diislite laagriliudades sooned.

Diisli КДМ-100 laagriliuad valatakse babiidist БК. Nende pöördumist takistab tihvt. Alates 1963. aastast kasutatakse diislis КДМ-100 sulamist АСМ-НАТИ valatud laagriliudu.

Mootori monteerimisel komplekteeritakse kepsud koos laagritega kaalu järgi.

Kepsude kaalu erinevus komplektis diislil Д-54А võib olla kuni 10 g, diislil СМД-14 — kuni 20 g ja diislil КДМ-100 — kuni 40 g.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millised detailid kuuluvad kolvigruppi?
2. Kuidas nimetatakse kolvi ülemist ja alumist osa?
3. Mille poolest erinevad väänduvad kolvirõngad harilikest?
4. Selgitage kolvirõngaste pumpavat toimet.
5. Millised nõuded esitatakse kolvisõrmele?
6. Kuidas märgitakse kolvisõrmed?
7. Kuidas antakse õli kepsu ülemise pea puksile?
8. Mil viisil asetatakse laagriliuad kepsu alumisse peasse?

3. peatükk

VÄNTVÕLLI-GRUPI DETAILID. DIISELMOOTORITE VÄNTMEHHANISMI ISEÄRASUSED. VÄNTMEHHANISMI RIKKED

§ 1. Väntvõll, raamlaagrid, hooratas

Väntvõlli ülesandeks on gaaside soojusenergia mehaaniliseks tööks muundamisel tekkiva pöördemomendi ülekandmine traktori jõuülekandele.

Väntvõllid stantsitakse süsinikterasest 45 või valatakse erimalmist (mootoril П-46).

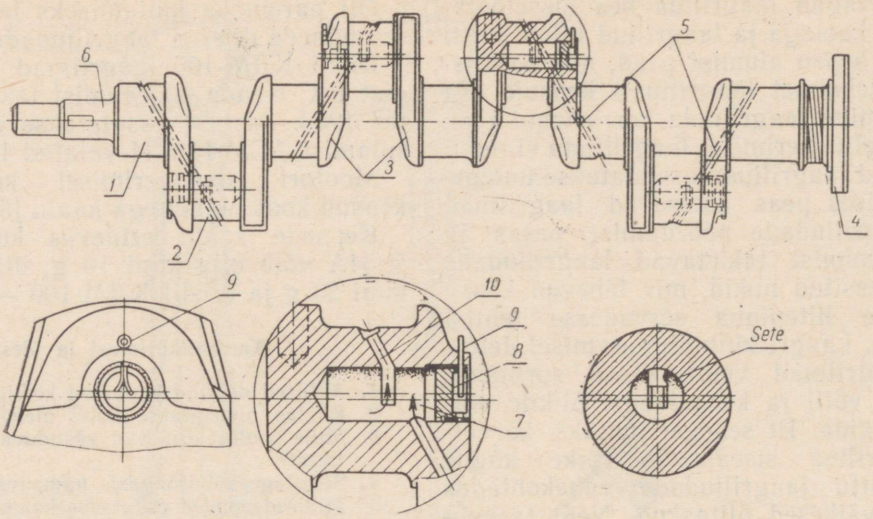
Väntvõll (joon. 36) koosneb järgmistest osadest: võlli- ehk tugikaeltest *1*, vändakaeltest *2*, põskedest *3*, äärikust *4* hooratta kinnitamiseks, vastukaaludest *5* (joon. 37) ja väntvõlli esiotsast *6* (joon. 36), kuhu kinnitatakse ajami hammasrattad, ventilaatori rihmaratas ja põrkmuhv.

Paljudel väntvõllidel on tugikaelte läbimõõt suurem kepsukaelte läbimõõdust.

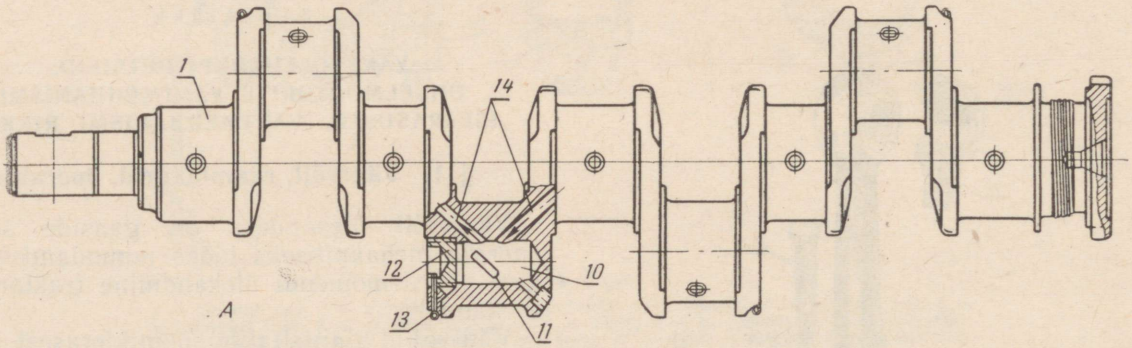
Väntvõlli kaelad lihvitakse ja poleeritakse hoolikalt ning kulumiskindluse tõstmiseks töödeldakse pindkarastusega. Uutel väntvõllidel ei tohi kaelte ovaalsus ja koonilisus ületada 0,01 mm.

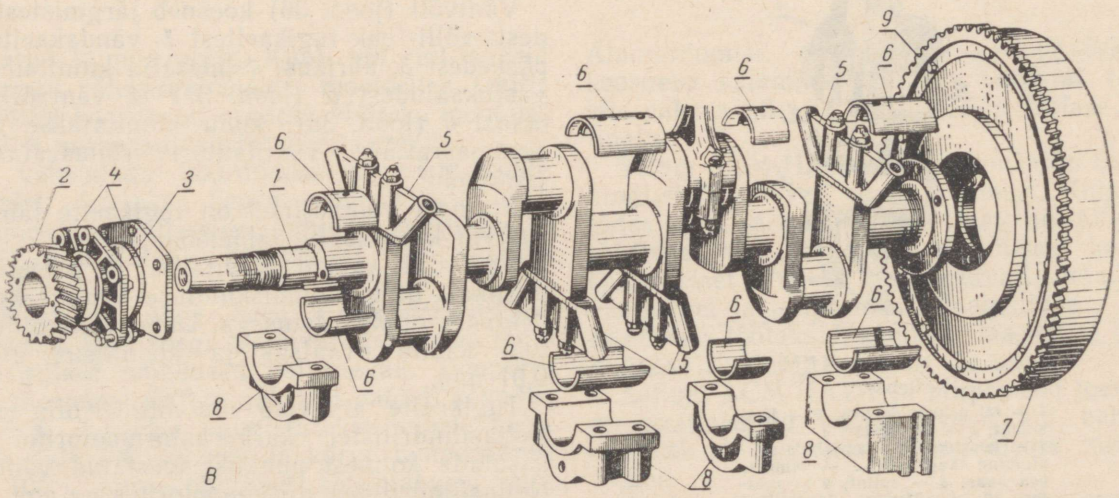
Tugikaelte arv võib väntvõllidel olla erinev. Neljasilindrilistel karburaatormootoritel võib kasutada kolmest punktist toestatud väntvõlli. Neljasilindrilistes diiselmootorites on aga väntvõlli koormus tunduvalt suurem ja neist kasutatakse viie tugikaelaga väntvõlle (joon. 36—38).

Neljasilindrilistel traktorite diiselmootoritel

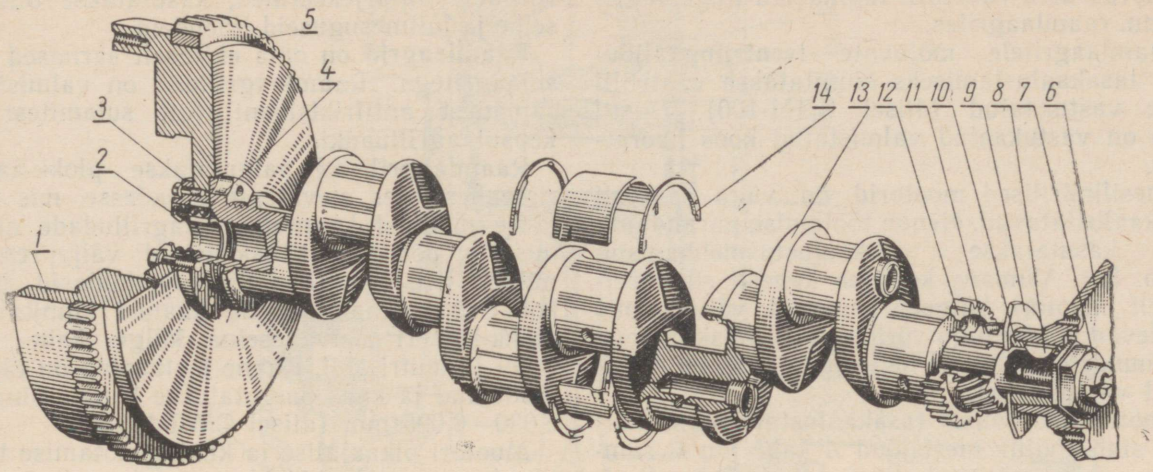


Joon. 36. Diisli Д-54А vändakaelas asuvate settekogujatega väntvõll:
1 — tugikaelad; *2* — vändakaelad; *3* — põsed; *4* — äärik; *5* — õlikanalid; *6* — väntvõlli esiots hammasratta kinnitamiseks; *7* — settekoguja; *8* — kork; *9* — splint; *10* — toru



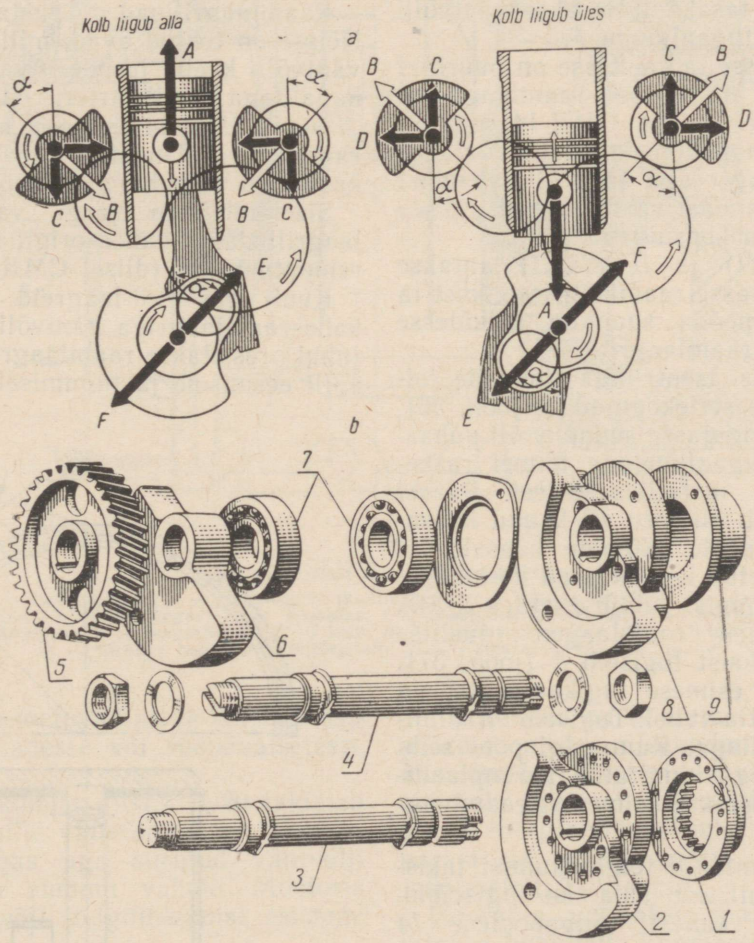


Joon. 37. Väntvõllid ja raamlaagrid:
A — mootori Д-40М(Л) väntvõll; *B* — mootori КДМ-100 väntvõll; *1* — väntvõll; *2* — jaotushammasratas; *3* — tugiseib; *4* — tugiplaat; *5* — vastukaalud; *6* — raamlaagrite liuad; *7* — hooratas; *8* — raamlaagrite kaaned; *9* — hammasvöö; *10* — settekoguja; *11* — toru; *12* — kork; *13* — splint; *14* — õlikanalid



Joon. 38. Diisli СМД-14 väntvõll:

1 — hooratas; *2* — karkasstihend; *3* — tihendi korpus; *4* — kuullaager; *5* — hooratta hammasvöö; *6* — väntvõlli rihmaratas; *7* — põrkmuhv; *8* — kiil; *9* — õlitõrjeseib; *10* — rihmaratta puks; *11* — jaotushammasrataste ajami hammasratas; *12* — õlipumba ajami hammasratas; *13* — väntvõll; *14* — tugipoolrõngas



Joon. 39. Diisli Д-20 tasakaalustusmehhanism:

a — töötamise skeem; *b* — osad; *1* — kõrgsurvepumba ajami äärik; *2* — tagumine vasakpoolne vastukaal; *3* — vasakpoolsete vastukaalude võll; *4* — parempoolsete vastukaalude võll; *5* — vasakpoolsete vastukaalude ajami hammasratas; *6* — eesmine vastukaal; *7* — vastukaalude võlli laager; *8* — tagumine parempoolne vastukaal; *9* — magneeto ajami äärik

pöörlevad kõik väntvõlli tugikaelad liugelaagrites, nn. raamlaagrites.

Raamlaagritele mõjuvate tsentrifugaaljõudude tasakaalustamiseks kinnitatakse väntvõlli külge vastukaalud (diisel КДМ-100). Diislil Д-16 on vastukaalud valmistatud koos hooratta ga.

Ühesilindrilised mootorid on väga raskesti tasakaalustatavad. Nende töötamise parandamiseks kasutatakse tasakaalustusmehhanismi (joon. 39). Viimane koosneb kahest, sümmeetriliselt mootori külgedel asuvast võllist, mis pöörlevad väntvõlliga võrdse pöörlemiskiirusega eri suundades. Võllide mõlemasse otsa on kinnitatud vastukaalud.

Mootori töötamisel tasakaalustatakse silindri telje sihis mõjuv inertsjõud *A* kahe jõu *B* summaga, mis mõjuvad alati vastassuunaliselt jõule *A*. Tsentrifugaaljõudude *C* horisontaalsed komponendid *D* mõjuvad alati vastassuunaliselt ja tasakaalustavad üksteist. Pöörlevate osade tsentrifugaaljõud *E* tasakaalustatakse väntvõlli vastukaalude tsentrifugaaljõuga *F*.

Väntvõlli põskedesse ja kaeltesse on puuritud kanalid, mille kaudu õli pääseb raamlaagritest kepsulaagrite juurde. Diislis СМД-14 antakse õli esimesele kepsulaagrile esimesest raamlaagrist, neljas kepsulaager aga saab õli viiendast raamlaagrist. Kolmandast raamlaagrist pääseb õli teise ja kolmanda kepsulaagri juurde.

Diislites Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) antakse õli rõhu all kolmandasse raamlaagrisse, kust ta väntvõlli kanaleid mööda suundub kõikidesse ülejäänud kepsu- ja raamlaagritesse.

Õli puhastamiseks tsentrifugaaljõudude toimel on vändakaeltes settekogujad *7* (joon. 36). Raamlaagrist settekogujasse suunduv õli puhastub nendes tsentrifugaaljõudude toimel raskematest mustuse- ja metalliosakestest. Pärast puhastamist suundub õli toru *10* kaudu kepsulaagri tööpindade vahele. Kõikide kepsukaelte settekogujad on suletud kaermetatud korkidega.

Väntvõlli telgnihkumist väldib diislites Д-54А ja Д-40М(Л) viies raamlaager, diislites КДМ-100 aga pronksist tugiseib *3* (joon. 37), mis asub väntvõlli esimese tugikaela otsa ja väntvõlli hammasratta vahel. Tugiseib on kinnitatud väntvõllile kiiluga. Kummalgi pool seibi on mootoriploki külge kinnitatud malmplaadikesed. Tugiseibi õlitatakse esimesest raamlaagrist.

Diisli СМД-14 väntvõlli telgnihkumist takistavad antifriktsioonilisest sulamist tugiseibid. Iga seib koosneb kahest rõngapoolest *14* (joon. 38).

Väntvõlli eesmise ja tagumise otsa väljumiskohad plokk-karterist on hoolikalt tihendatud. Et takistada õli väljavoolu, tehakse väntvõllidele õlitõrjekeermed, kasutatakse õlitõrjeseibe ja mitmesuguseid tihendeid.

Raamlaagrid on oma ehituselt sarnased kepsulaagritega. Raamlaagriliuad on valmistatud samadest antifriktsioonilistest sulamitest kui kepsulaagriliuadki.

Raamlaagriliuad paigutatakse plokk-karteri ristvaheseintes olevatesse pesadesse, mis suletakse malmist kaantega. Laagriliudade nihkumist ja pöördumist takistavad väljapressitud nukid. Diisli КДМ-100 laagriliudasid hoiab kohal tihvt. Raamlaagrite kaaned kinnitatakse plokk-karteri ristvaheseina külge kahe tikkpoldi ja mutri abil. Kaane toetuspind on täpselt töödeldud ja kaas paigutatakse kohale pinguga 0,030—0,095 mm (diisel СМД-14).

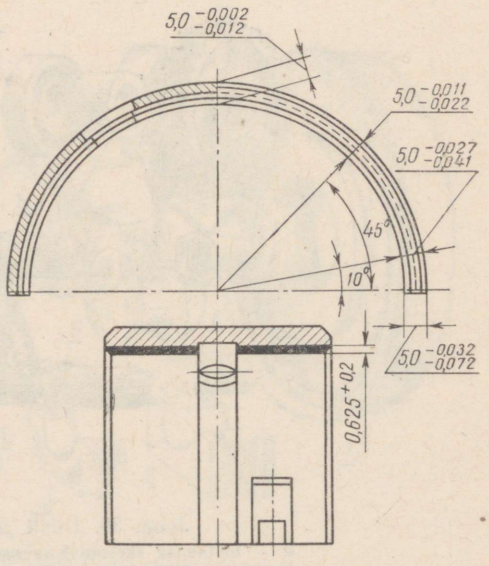
Mootori pikaajalise ja kindla töötamise tagamiseks peavad kõikide raamlaagrite teljed täielikult ühtima. Seepärast töödeldakse raamlaagrite pesad koos kohalemonteeritud ja normaalselt pingutatud kaantega üheaegselt.

Raamlaagriliuad on vastastikku vahetatavad. Neisse on tehtud avad, mille kaudu antakse õli väntvõlli kaelte juurde. Avad on ühenduses õlikanalitega plokk-karteri ristvaheseintes.

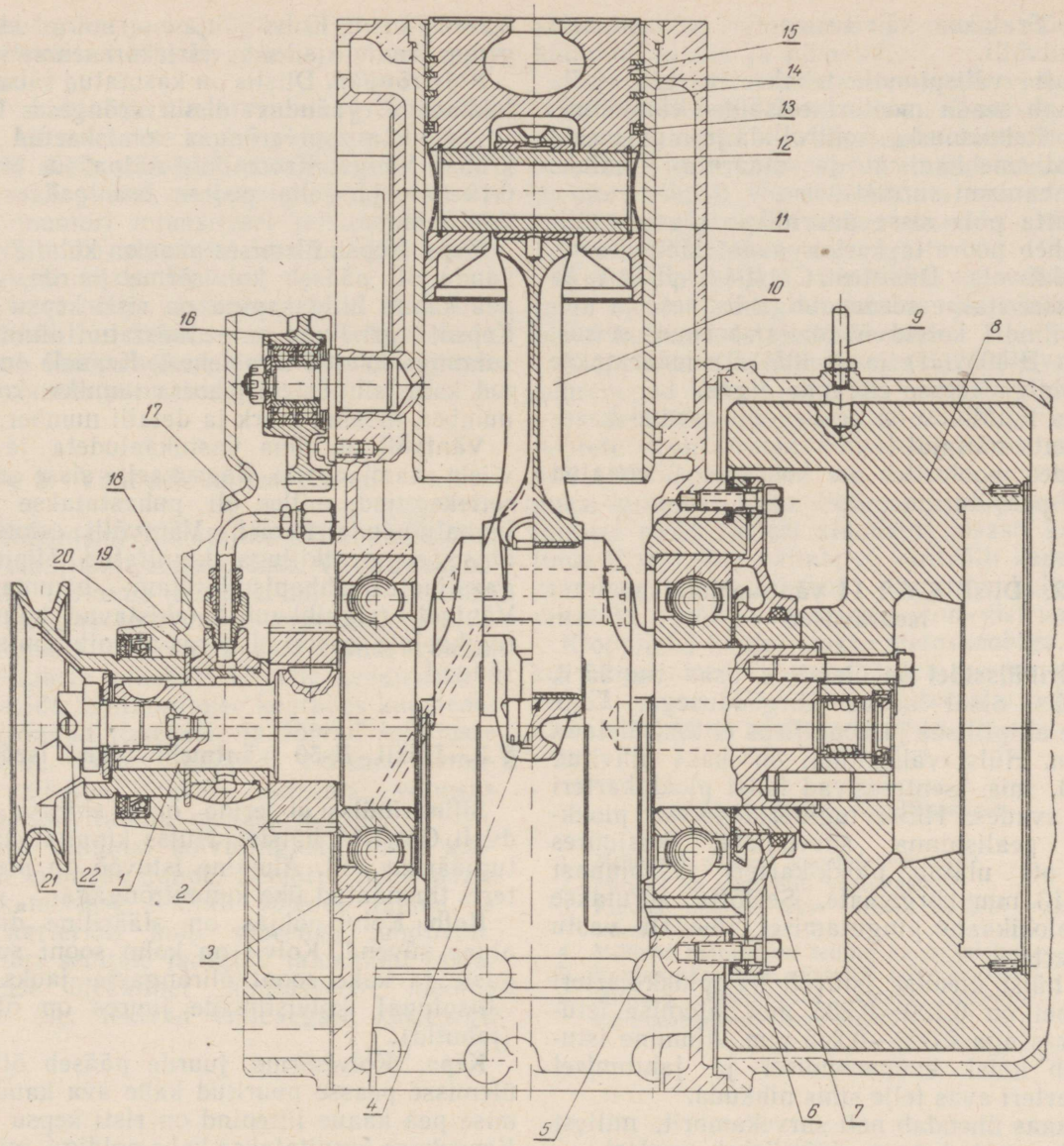
Diisli СМД-14 esimese, kolmanda ja viienda raamlaagri ülemistes liudades on avad, mille kaudu õli suundub jaotusvõlli laagritele.

Siseläbimõõdu järgi valmistatakse raamlaagriliudasid kahes originaalmõõdus ja neljas remontmõõdus (diisel СМД-14).

Kuul- või rull-laagreid kasutatakse ainult kahe raamlaagriga väntvõllidel (joon. 41). Sel juhul pressitakse raamlaagrite siserõngad väntvõlli eesmisele ja tagumisele tugikaelale, laag-



Joon. 40. Diisli СМД-14 raamlaagri liud



Joon. 41. Diisli Д-20 väntmehhanism:

1 — väntvõll; *2* — hammasratas; *3* — raamlaager (kuullaager); *4* — kepsulaagri liud; *5* — laagri korpus; *6* — laagri korpuse kaas; *7* — tugirõngas; *8* — hooratas; *9* — seadepolt; *10* — keps; *11* — kolvisõrm; *12* — vedrurõngas; *13* — õlirõngas; *14* — surverõngas; *15* — kolb; *16* — vahehammasratas; *17* — õlitoru; *18* — õlirõngas; *19* — õlirõnga puks; *20* — õlitõrjeseib; *21* — rihmaratas; *22* — põrkmuhv

rite välisrõngad aga toetuvad plokk-karteri seintes asuvatesse pesadesse või spetsiaalsetesse korpustesse.

Väntvõlli telgnihkumist diislis Д-20 takistab tagumine laager, mille välisrõngas on kinnitatud pessa, siserõngas aga surutud väntvõlli ääriku ja hooratta rummu vahele. Mootoris П-46 takistab väntvõlli telgnihkumist esimene raamlaager.

Hooratta põhiülesandeks on viia väntmehhanismi detailid üle surnud seisude ja ühtlustada väntvõlli pöörlemist.

Peale selle on hooratas vajalik siduri kaudu pöördemomendi ülekandmiseks traktori transmissioonile, mootori käivitamisel ja traktori sujuvalt liikumahakkamisel. Hoorattas salvestatud energiahulk sõltub pöörete arvust. Seepärast on kiirekäiguliste mootorite hoorattad mõõtmetelt väiksemad.

Hooratas valatakse malmist ja tasakaalustatakse hoolikalt. Enamasti on hooratas kinnitatud väntvõlli ääriku külge.

Enamikul traktorimootoritest on hooratta põiale pressitud terasest hammasvöö, mille

kaudu pööratakse käivitusmootori või starteri abil väntvõlli.

Hooratta välispinnale tehakse märgid, mille järgi saab seada mootori eelsüüte- või kütuse eelsissepritsimisnurka, kontrollida ja reguleerida gaasijaotusmehhanismi ja määrata kindlaks väntmehhanismi surnud seise.

Hooratta põia sisse puuritakse süvend, millesse läheb hooratta karteri avast läbipandava seadepoldi ots. Diislites СМД-14, Д-54А ja Д-20 fikseeritakse seadepoldiga esimese ja neljanda silindri kolvid ülemises surnud seisus. Diislites Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) määratakse seadepoldiga kütuse etteande algus.

Diislis КДМ-100 on seadepoldi asemel kasutatud osutit-näitajat.

Kõikides mootorites on hooratas ühendatud traktori peasiduriga.

§ 2. Diisli СМД-14 väntmehhanismi iseärasused

Silindrihülssidel on ülemises osas tugiäärik koos hülsi otsal asuva kõrgendusega. Uute hülsside elliptilisus ja koonilisus ei tohi ületada 0,03 mm. Hülsi välispinnal on kaks lihvitud istuvööd, mis tsentreerivad hülsi plokk-karteri treitud avades. Hülsi tugiäärik toetub plokk-karteri pealispinna süvendisse, kusjuures ääriku ots ulatub plokk-karteri tasapinnast 0,05—0,13 mm kõrgemale. Seetõttu surutakse hülsid plokikaane pingutamisel tihedalt vastu plokk-karterit.

Lõtk hülsi ülemise istuvöö ja plokk-karteri ava vahel on 0,100—0,235 mm, alumise istuvöö juures aga 0,060—0,245 mm. Alumine istuvöö võib hülsi kuumenemisel ja jahtumisel plokk-karteri avas telje sihis nihkuda.

Plokikaas ühendab neli survekambrit, millest igaüks koosneb kahest sfäärilisest poolest — ülemine pool asub plokikaanes endas ja alumise poole moodustab kuumuskindlast terasest valmistatud difuusor. Et intensiivistada survekambri jahutust, juhitakse vesi plokist tema juurde spetsiaalsete kanalite kaudu. Iga silindri kohal on plokikaane alumises pinnas sisse- ja väljalaskeklappide pesad. Pesade kohal on plokikaanes avad, kuhu pressitakse klappide juhtpuksid. Plokikaane pealispinnale on tehtud ringsüvendid klapivedrude jaoks.

Kolb on valmistatud alumiiniumisulamist. Kolvi põhjas on difuusorialune süvend. Alates 1963. aastast kasutatakse mootoris СМД-14 kolbe, millel on klappide kohal 0,6 mm sügavusega süvendid. Kolvil on kolm soont surverõngaste ja kaks soont õlirõngaste paigutamiseks. Hülsi ja kolvi vaheline lõtk peab olema 0,2—0,24 mm. Kolvi põhjale on märgitud mõõdugrupp, kaal ja silindri järjekorra number.

Kolvirõngad. Diislis on kasutatud täisnurksete lukkudega väänduvaid surverõngaid. Ülemine ringsooneta surverõngas on kaetud poorse kroomi kihiga. Kroomikihi üldpaksus on 0,14—0,16 mm ja selle poorse osa paksus 0,04—0,06 mm.

Keps. Kepsu ülemises peas on kolm ava, mille kaudu õli pääseb kolvisõrme juurde. Alumise pea kaane liitetasapind on risti kepsu teljega. Kepsulaagri liuad on valmistatud alumiiniumisulamiga kaetud teraslehest. Kepsule on märgitud kaal, silindri järjekorra number, komplekti number, masina mark ja detaili number.

Väntvõll on ilma vastukaaludeta ja toetub viiele raamlaagrile. Kepsukaelte sisse on tehtud settekogujad, milles õli puhastatakse tsentrifugaaljõudude toimel. Väntvõlli esiotsale on ühise segmentkiiluga kinnitatud õlipumba ja gaasijaotusmehhanismi ajami hammasrattad. Väntvõlli telgnihkumist takistavad kolmandale tugikaelale asetatud teras-alumiiniumist poolrõngad.

§ 3. Diisli Д-50 väntmehhanismi iseärasused

Silindrihülss ei erine oma ehituse poolest diisli СМД-14 hülsist. Hülss kinnitatakse ülalt tugiääriku abil. Alumine istuvöö on plokk-karteris tihendatud ühe kummirõngaga.

Kolb. Kolvi põhjas on sfääriline difuusorialune süvend. Kolvil on kolm soont surverõngaste ja kaks soont õlirõngaste jaoks. Kolvi välispinnal, kolvisilmade juures on õlitaskud (jahutid).

Keps. Kolvisõrme juurde pääseb õli kepsu ülemisse peasse puuritud kahe ava kaudu. Alumise pea kaane liitepind on risti kepsu teljega. Kepsukaas kinnitatakse kahe poldiga, mille peadel on pöördumist takistavad sisselõiked. Laagriliuad on alumiiniumisulamiga kaetud teraslehest.

Väntvõll toetub viiele raamlaagrile ja on ilma vastukaaludeta. Õli puhastamiseks on kepsukaeltes settekogujad.

Hooratta tagumisel poolel on süvend traktori peasiduri paigutamiseks.

§ 4. Diisli Д-37М väntmehhanismi iseärasused

Mootori **karter** ei ole ühendatud silindriplokiga. Karteri pealispind on töödeldud ja selle peale kinnitatakse ankurpoltide abil silindrid. Karteri pealispinnas on avad ankurpoltide jaoks, täpselt töödeldud avad silindrite paigaldami-

seks, avad torude jaoks, milles liiguvad gaasijaotusmehhanismi tõukurvardad, ja muud vajalikud avad.

Karteri sees asub viiele raamlaagrile toetuv väntvõll. Alt suletakse karter põhjaga.

Silindrid. Kõik silindrid on valmistatud eraldi ja nende välispinnal on jahutusribid, mis soodustavad mootori intensiivset jahutamist õhuvooluga. Silindri alumises osas on äärik, millega ta toetub karterile.

Kolb. Kolvi põhja sisse on tehtud sfääriline kamber. Kolvil on kolm soont surverõngaste ja kaks soont õlirõngaste paigutamiseks. Igasse õlirõnga soonde pannakse kaks õlirõngast.

§ 5. Väntmehhanismi rikked

Väntmehhanismi pikaajaline töötamine sõltub detailide tehnilisest seisukorrast. Väga rasketes tingimustes töötavad väntmehhanismi detailid kuluvad mootori töötamisel tugevasti. Kolvigrupi kulumisel tungivad gaasid silindri-, kolvi ja kolvirõngaste vaheliste lõtkude kaudu karterisse. Gaaside läbitungimise kohtades kuumenevad kolvirõngad tugevasti ja võivad soontesse kinni põleda. Selle tagajärjel väheneb kompressioon, mootor hakkab suitsema, võimsus väheneb ja käivitamine on raskendatud.

Tugevasti kulunud kolvirõngaste puhul kasvab nende pumpav toime. Seetõttu tuleb palju õli survekambrisse, tekitab põledes tahma ja mootori karteriõli kulu suureneb tunduvalt. Survekambri seintele ladestuv tahmakiht takistab soojuse ülekannet jahutusveele, mootor kuumeneb üle, tekivad enneaegsed küttesegu süttimised ja detonatsioon, mustuvad süüteküünlad, klapid ja pihustid.

Ilma mootorit lahti monteerimata võib kompressiooni silindris kontrollida erilise seadise — **kompressomeetri** — abil. Seadis koosneb manomeetrist, mille pikendatud otsik kinnitatakse mootori pihusti või süüteküünla avasse. Kontrollimise ajal pööratakse mootori väntvõlli starteri või käivitusmootoriga.

Kui kompressioon silindrites on vähenenud, tuleb mootor lahti monteerida ja väntmehhanismi kulunud detailid vahetada.

Kloppimised mootoris viitavad sellele, et on suurenenud lõtkud laagrites ja teiste koostöötavate detailide vahel. Selgelt eraldatav, mootori pöörete arvu suurendamisel tugevnev metalne heli tekib kolvisõrme või kepsu ülemise pea puksi kulumise tõttu. Pöörete arvu järsul muutumisel plokk-karteri alumisest osast kuulduv tume kloppimine näitab, et väntvõlli kepsu- või raamlaagrid on kulunud. Laagrite kulumisele viitab ka õlirõhu vähenemine õlimagistraalis.

Kloppimisi kuulatletakse **stetoskoobiga.** Juhul kui kloppimised esinevad, tuleb mootor viivitamatult seisma jätta, lahti monteerida ja kõrvaldada kloppimisi tekitavad rikked.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millistest osadest koosneb väntvõll?
2. Milleks on väntvõllil vastukaalud?
3. Kuidas monteeritakse diisli СМД-14 raamlaagri liuad?
4. Millised märgid on tehtud hoorattale?
5. Kuidas piiratakse väntvõlli telgnihkumist?
6. Millised kloppimised võivad mootoris tekkida väntmehhanismi rikete tagajärjel?

IV jagu

MOOTORI GAASIJAOTUSMEHHANISM

1. peatükk

ÜLDANDMEID TRAKTORIMOOTORITE GAASIJAOTUSMEHHANISMIDEST

§ 1. Gaasijaotusmehhanismi ülesanne ja põhiosad

Gaasijaotusmehhanismi ülesandeks on küttesegu (karburaatormootorites) või õhu (diiselmootorites) õigeaegne laskmine silindrisse ja heitgaaside eemaldamine silindrist. Peale selle peavad gaasijaotusmehhanismi detailid vältima gaaside väljapääsu silindrist kokkusurumise, põlemise ja paisumise ajal.

Kasutatakse kahte tüüpi gaasijaotusmehhanisme: plokikaanes asetsevate klappidega ehk rippklappidega (joon. 42—43) ja plokis asetsevate klappidega ehk külgklappidega (joon. 44).

Külgklappidega gaasijaotusmehhanismi ehitus on lihtne ja tal on vähem detaile. Kuid sellise konstruktsiooniga mootoril halveneb silindri täiteaste ja survekambri maht peab olema suur. Seepärast suure surveastmega mootorites, kus survekambrid on väikesed, ei saa külgklappidega gaasijaotusmehhanismi kasutada. Külgklappidega gaasijaotusmehhanism on ainult käivitusmootoril П-46, mille surveaste on väike.

Rippklappidega gaasijaotusmehhanismi korral on tarvis rohkesti vahedetaile klappide käitamiseks. Seejuures on aga täiteaste parem, vähenevad soojuskaod survekambri seinte kaudu ja mootor töötab ökonoomselt. Survekambri aga võib konstrueerida väga kompaktse ja seega ka valida vajaliku surveastme. Seepärast on enamikul traktorimootoritel rippklappidega gaasijaotusmehhanismid.

Rippklappidega gaasijaotusmehhanism (joon. 42—43) koosneb sisse- ja väljalaskeklappidest *6* ja *7*, juhtpuksidest *8*, vedrudest *9*, reguleerimiskruvidega nookuritest *10*, nookurite telgedest *5*, sammastest *12*, gaasijaotusmehhanismi ajami ja jaotusvõlli (nukkvõlli) hammasratastest *1* ja *2*, tõukuritest *3* ja *3a* ning tõukurvarrastest *4*.

Külgklappidega mootoris (joon. 44) nihutab jaotusvõll *1* otseselt tõukureid *2* ja tõstab klappe *6*. Klapp sulgub vedru *4* mõjul.

Käivitamise kergendamiseks on diiselmootorites gaasijaotusmehhanismiga kokku ehitatud **dekompressioonimehhanism.**

Dekompressioonimehhanism ei lase klappidel sulguda, hoolimata sellest, millises asendis on jaotusvõlli nukid. Selle tagajärjel õhku silindrites kokku ei suruta ja mootori väntvõlli pööramiseks vajatakse vähem jõudu. Gaasijaotusmehhanismide põhinäitajad on toodud tabelis 6.

§ 2. Gaasijaotusmehhanismi töötamise skeem

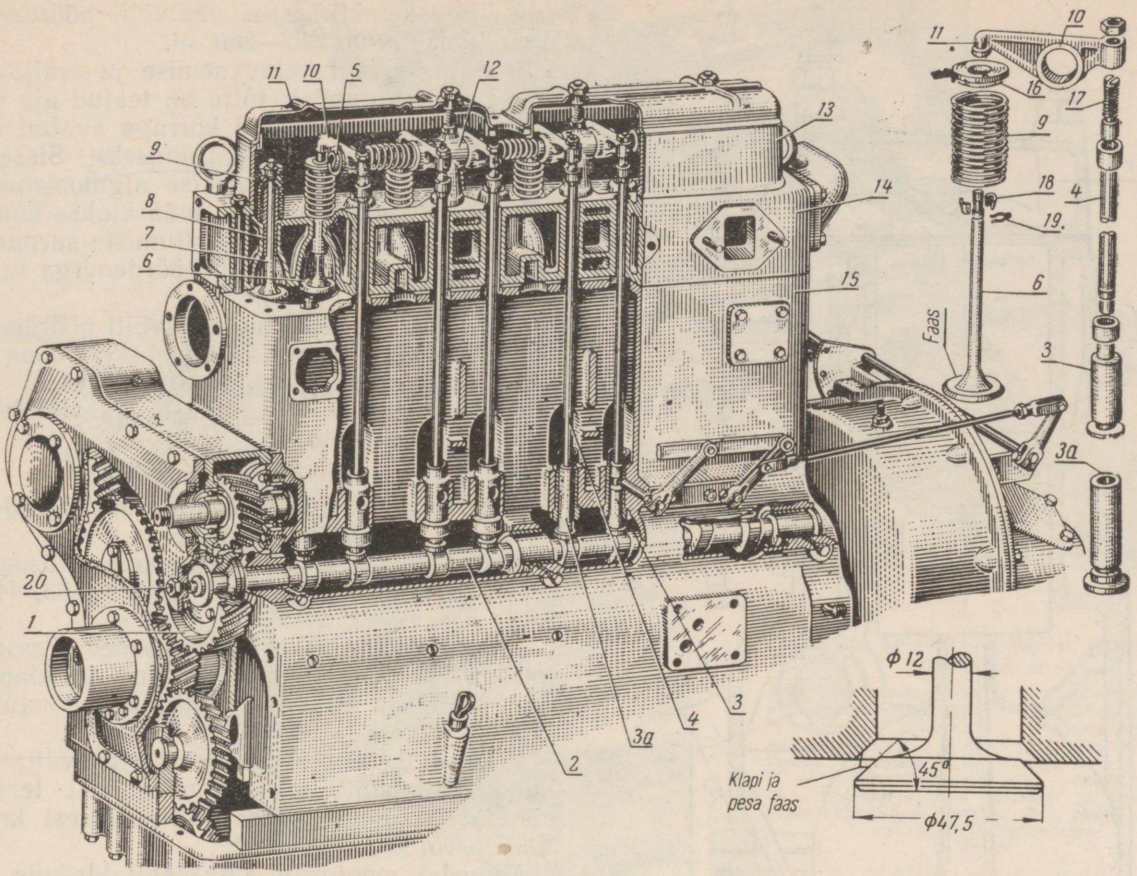
Neljataktilise mootori igal silindril on kaks klappi. Seepärast on klappide, nookurite, tõukurvarraste, tõukurite ja samuti jaotusvõlli nukkide arv kaks korda suurem mootori silindrite arvust.

Kui jaotusvõlli nukid ei suru klappidele, on viimaste taldrikud vedru *10* (joon. 45) mõjul tihedalt surutud plokikaane pesadesse. Jaotusvõlli *5* pöördumisel hakkab nukk tõstma tõukurit *6* ja see omakorda tõukurvarrast *7*. Seejuures libiseb tõukur mööda nuki pinda ja tõuseb niikaua, kuni nuki tipp jõuab tõukuri põhja alla. Jaotusvõlli edasisel pöördumisel hakkab tõukur nukki mööda libisedes allapoole vajuma.

Tõukurvarras *7* annab surve reguleerimiskruvi *12* kaudu edasi nookurile. Nookur kujutab endast kaheõlgset hooba, mis kiigub teljel *13*. Kui tõukurvarras tõstab nookuri ühte (lühemat) õlga, hakkab teine (pikem) õlg vajutama klapile, ja surudes vedru *10* kokku, avab klapi.

Kui klapp on suletud, peab nookuri ja klapi vahel alati olema väike pilu (joon. 46), et nookur ei takistaks klapi täielikku sulgumist. Pilu suurust reguleeritakse kruviga *1*.

Neljataktilises mootoris toimub üks töötsükkel



Joon. 42—43. Diisli Д-54A rippklappidega gaasijaotusmehhanism:

1 — jaotushammasratas; *2* — jaotusvõll; *3* ja *3a* — sisselaskeklapi (ringõnaraga) ja väljalaskeklapi tõukurid; *4* — tõukurvarras; *5* — nookurite telg; *6* — sisselaskeklapp; *7* — väljalaskeklapp; *8* — klapi juhtpuks; *9* — klapivedru; *10* — nookur; *11* — klapikambri kaas; *12* — nookurisammas; *13* — klapikamber; *14* — plokikaas; *15* — plokk-karter; *16* — klapivedru tugiseib; *17* — reguleerimiskruvi; *18* — poolitatud lukustuskoonus; *19* — vedrurõngas; *20* — jaotusvõlli tugikruvi

väntvõlli kahe pöörde jooksul. Tsükli vältel avaneb iga sisse- ja väljalaskeklapp ainult ühe korra. Seepärast on väntvõlli esiotsal asuv hammasratas kaks korda väiksema hammaste arvuga kui jaotusvõlli hammasratas ja jaotusvõll pöörleb väntvõllist kaks korda aeglasemalt.

§ 3. Gaasijaotusdiagramm

Et silindrid täituksid paremini puhta õhu või värske küttesegu ga ning heitgaasid väljuksid täielikumalt silindritest, ei avata ega suleta sisse- ja väljalaskeklappe täpselt momentidel, kui kolvid läbivad ülemisi ja alumisi surnud seise, vaid veidi varem ja hiljem (joon. 47).

Sellisel juhul kasutatakse paremini ära voolava gaasi inertsi, gaasid läbivad avatud klapid väiksema takistusega ja gaaside vastusurve kolvile on väiksem.

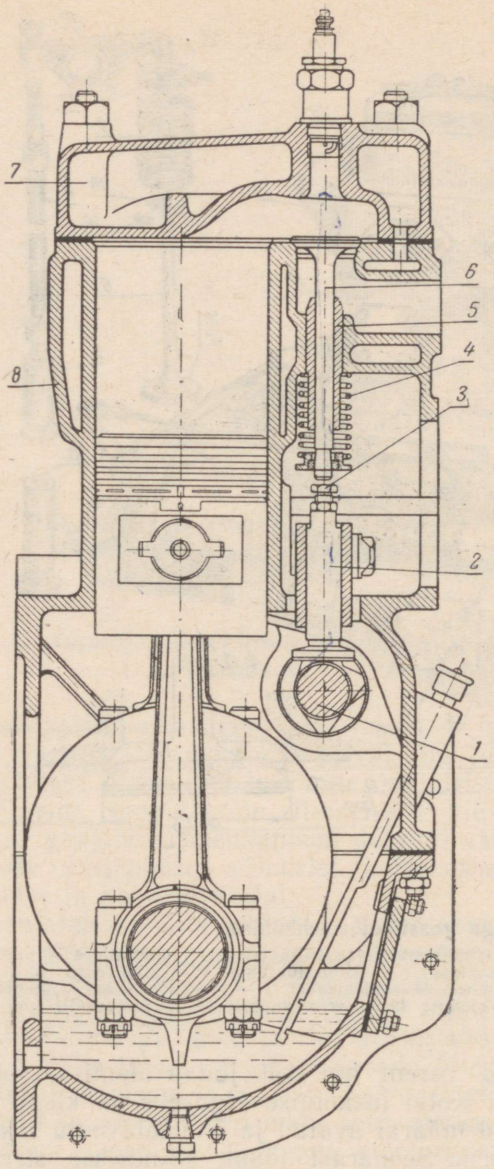
Kõikides diiselmootorites avatakse sisselaskeklapid varem kui kolb jõuab ülemisse surnud seisu. Kolvi laskumise alguseks on klapp juba teatud määral avatud ja õhu läbivoolu takistus väiksem. Seepärast jõuab silindrisse siseneda rohkem õhku.

Sisselaskeklapp sulgub hilinemisega, s. t. pärast seda kui kolb on juba läbinud alumise surnud seisu. Hilissulgumine soodustab samuti silindri täitmist.

Sisselaskeklapi eelavanemise ja hilissulgumise tõttu on sisselasketakt pikem kui 180° (kolvi käik ü. s. seisust a.s. seisu) väntvõlli pöördenurga kraadides ja ulatub 210—236°-ni.

Karburaatormootoritest toimub sisselaskeklappide eelavanemine ainult nendel, mille väntvõlli pöörete arv on suur.

Väljalaskeklapid avanevad kõikides mootorites enne kolvi jõudmist alumisse surnud seisu. Seega on jälle tegemist eelavanemisega, mis väntvõlli pöördenurga kraadides võib olla 50—60°.



Joon. 44. Mootori П-46 külgklappidega gaasijaotusmehhanism:

1 — jaotusvõll; *2* — tõukur; *3* — reguleerimiskruvi; *4* — klapivedru; *5* — klapi juhtpuks; *6* — klapp; *7* — plokikaas; *8* — silindrite plokk

Selleks ajaks, kui kolb jõuab alumisse surnud seisu, on osa heitgaase juba silindrist väljunud ja silindris olevate gaaside rõhk on tunduvalt vähenenud. Eelväljalase on vajalik selleks, et gaaside vasturõhk kolvile väljalasketakti ajal oleks väiksem.

Väljalaskeklapid suletakse kõikides mootorites hilinemisega, mis soodustab silindri tühjenemist töötanud gaasidest.

Väljalasketakti kestus väntvõlli pöördenurga kraadides ulatub 240—260°-ni.

Sisselaskeklapi eelavanemise ja väljalaskeklapi hilissulgumise tõttu on teatud aja vältel mootori mõlemad klapid korraga avatud. Seda nimetatakse klappide kattumiseks. Sisse- ja väljalaskeklappide avanemise algmomendid ja sulgumise lõppmomendid määratakse kindlaks kolvi asendiga ülemiste ja alumiste surnud seisude suhtes ning väntvõlli pöördenurga kraadides.

Kraadides väljendatud väntvõlli pöördenurki, mille vältel sisse- või väljalaskeklapid on avatud, nimetatakse **gaasijaotusfaasideks.**

Gaasijaotusfaasid kantakse **gaasijaotusdiagrammile** (joon. 48).

§ 4. Gaasijaotusmehhanismi detailid

Mitmesuguste mootorite gaasijaotusmehhanismi detailid on näidatud joonistel 43, 44, 45, 49 ja 50.

Sisse- ja väljalaskeklapid koosnevad sulgkoonusega (faasiga) klapitaldrikust ja klapisäärest, millel on ringõnar poolitatud lukustuskoonuse paigutamiseks.

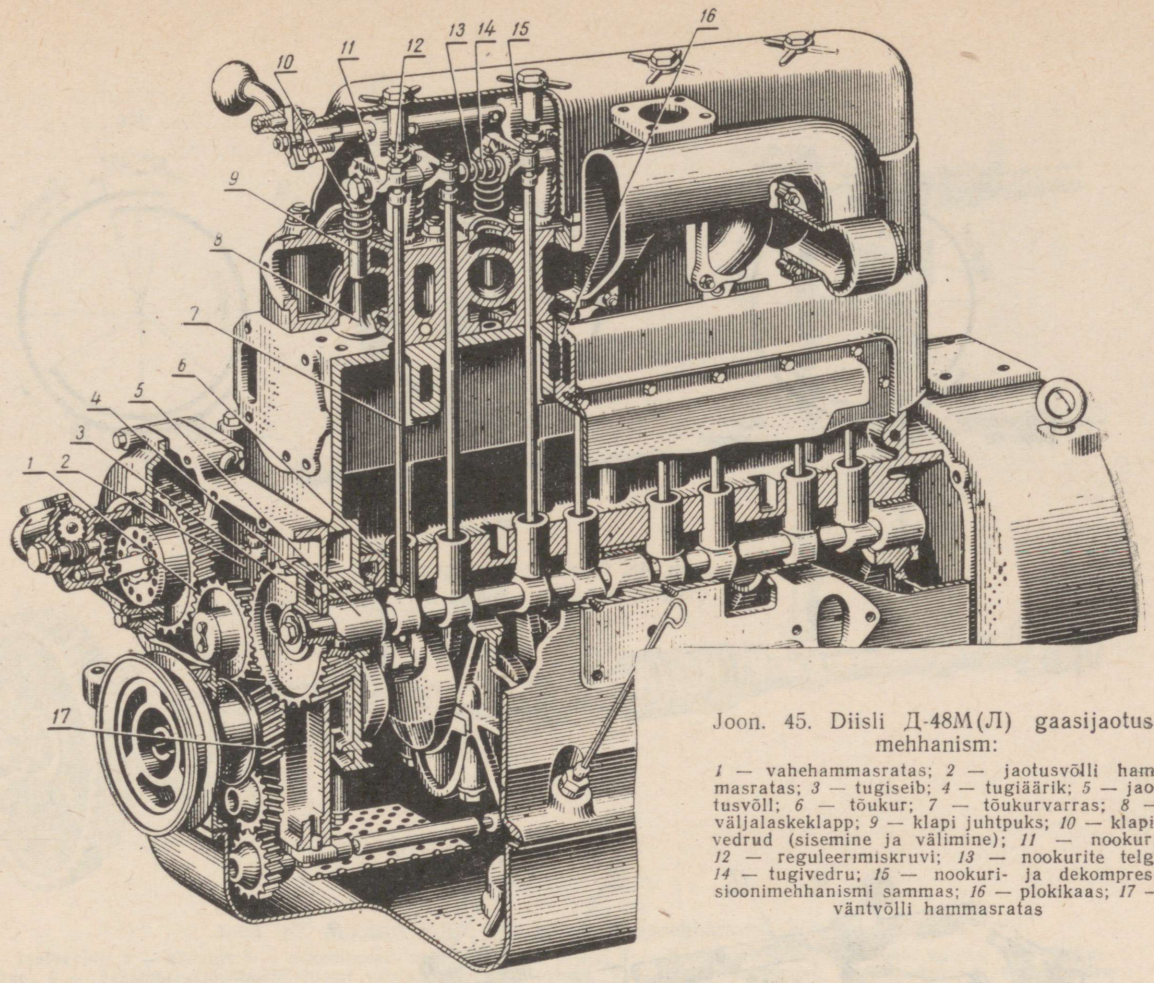
Väga rasketes tingimustes töötav väljalaskeklapp valmistatakse kuumuskindlast terasest, sisselaskeklapp aga heakvaliteedilisest kroomnikkel- või kroomterasest.

Mõnedel mootoritel on klapitaldrikute läbimõõt ühesugune (diisel КДМ-100). Enamikul mootoritel on aga sisselaskeklappide klapitaldrikud väljalaskeklappide omadest suuremad. Selline konstruktsioon parandab silindri täiteastet.

Klapi ja klapipesa faasid lihvitakse hoolikalt ja soveldatakse. Et oleks võimalik klappi soveldamise ajal pöörata, tehakse klapitaldriku peale augud või kitsas süvend.

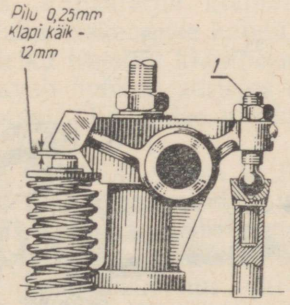
Üleminek klapitaldrikult säärele on sujuv, mis võimaldab paremini suunata gaaside voolu. Klapisääre pind lihvitakse. Diisli КДМ-100 väljalaskeklappidel on klapisääre alguses paksendus (joon. 50), mis vähendab juhtpuksis liikuva klapisääre osa kuumenemist. Juhtpuks tagab klapitaldriku õige asetumise klapipesa suhtes ja ühtlasi tihendab klapisäärt. Seepärast peab klapisääre ja juhtpuksi vaheline lõtk olema minimaalne.

Klapisääre ülemisse ossa on tehtud ringõnar, millesse asetatakse klapivedru tugiseibi kinnitav kahest poolest koosnev lukustuskoonus. Mõnedel mootoritel, näiteks СМД-14, КДМ-100, Д-48М(Л), on igale klapile monteeritud kaks vedru. Klapivedrud on eriliselt töödeldud (kalestatud), mis tõstab nende töökindlust

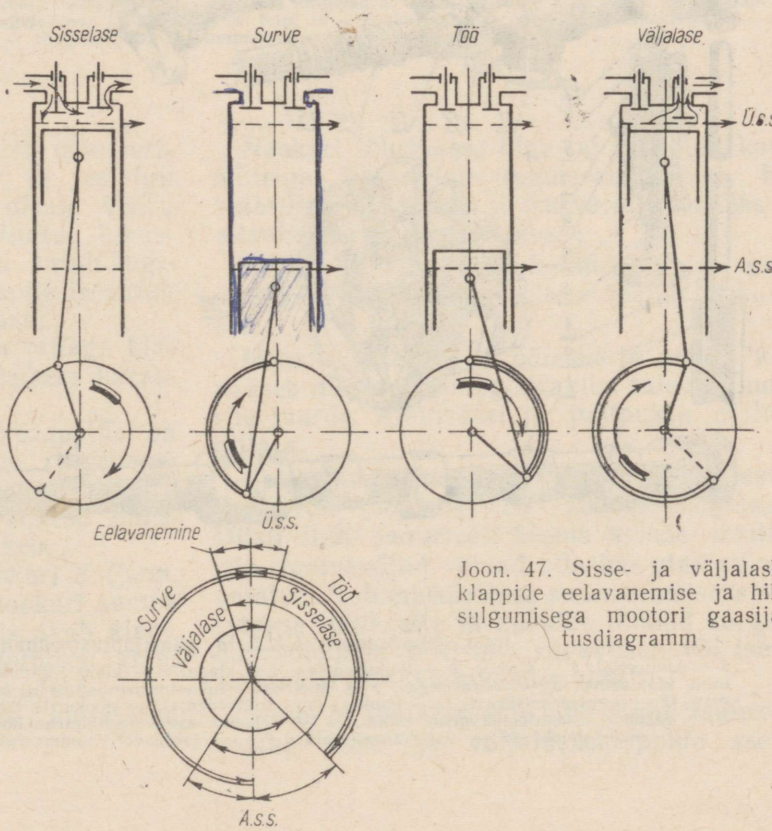


Joon. 45. Diisli Д-48М(Л) gaasijaotusmehhanism:

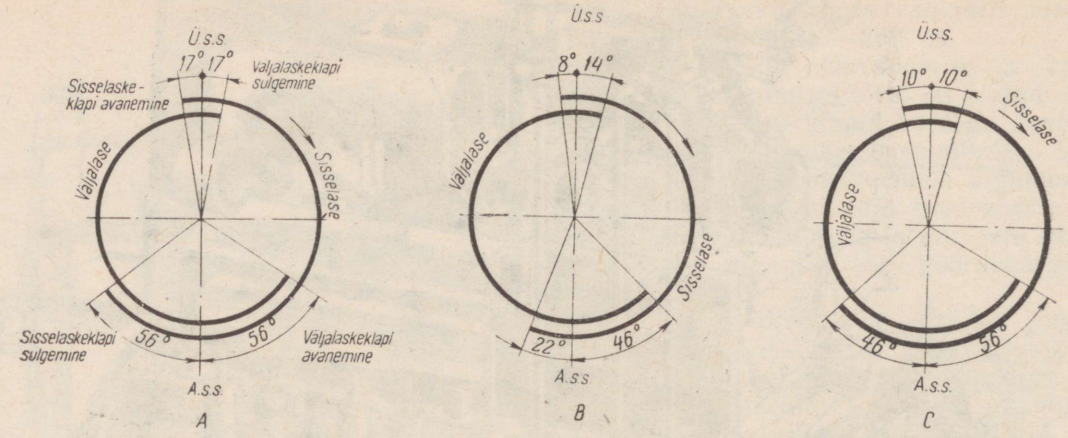
1 — vahehammasratas; *2* — jaotusvõlli hammasratas; *3* — tugiseib; *4* — tugiäärik; *5* — jaotusvõll; *6* — tõukur; *7* — tõukurvarras; *8* — väljalaskeklapp; *9* — klapi juhtpuks; *10* — klapivedrud (sisemine ja välimine); *11* — nookur; *12* — reguleerimiskruvi; *13* — nookurite telg; *14* — tugivedru; *15* — nookuri- ja dekompressioonimehhanismi sammas; *16* — plokikaas; *17* — väntvõlli hammasratas



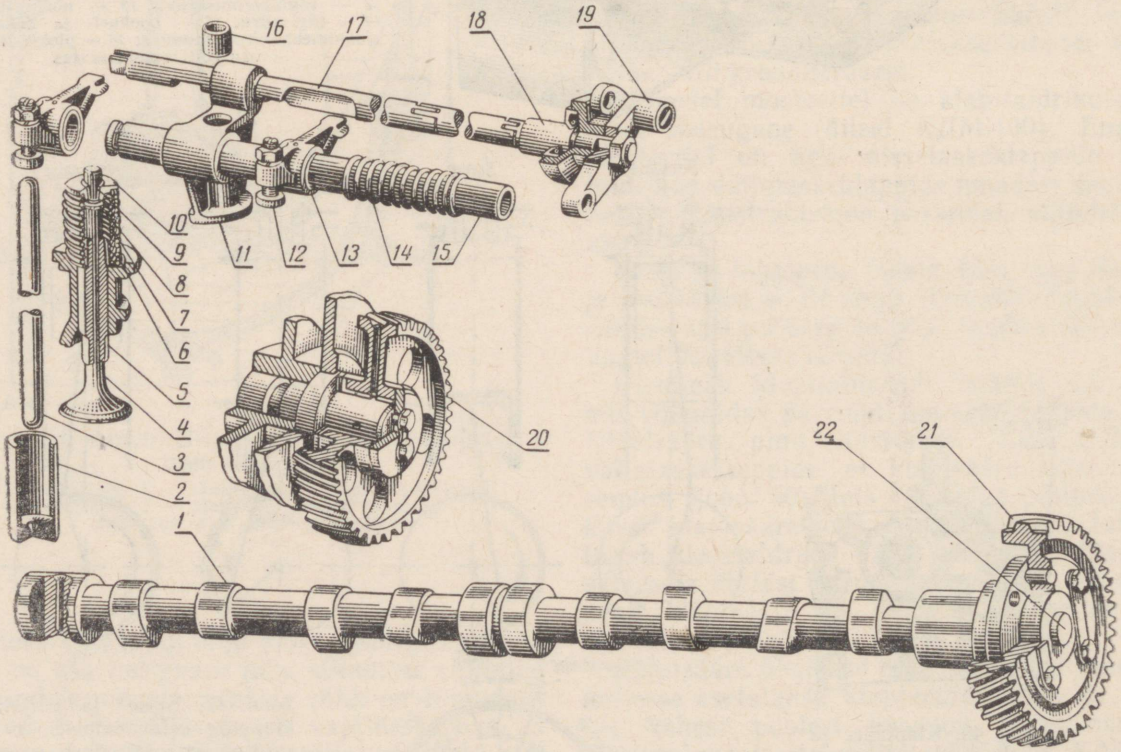
Joon. 46. Klapiääre ja nookuritalla vaheline paisumispilu



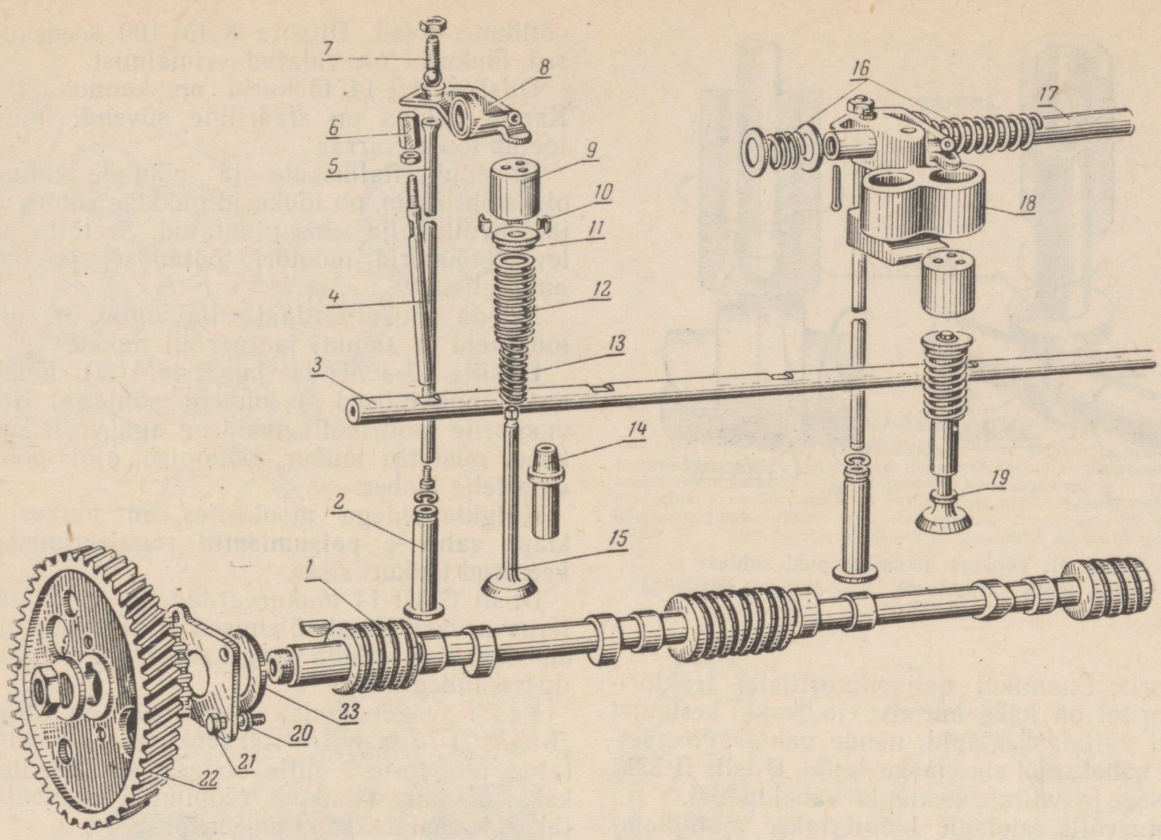
Joon. 47. Sisse- ja väljalaskeklappide eelavanemise ja hilissulgumisega mootori gaasijaotusdiagramm



Joon. 48. Gaasijaotusdiagrammid:
A — diisel СМД-14; *B* — diisel Д-54А; *C* — diisel Д-48М(Л)



Joon. 49. Mootori СМД-14 gaasijaotusmehhanismi detailid:
1 — jaotusvõll; *2* — tõukur; *3* — tõukurvarras; *4* — klapp; *5* — klapi juhtpuks; *6* — välimine klapivedru; *7* — sisemine klapivedru; *8* — vedrurõngas; *9* — poolitatud lukustuskoonus; *10* — klapivedru tugiseib; *11* — nookurisammas; *12* — reguleerimiskruvi; *13* — nookur; *14* — tugivedru; *15* — nookurite telg; *16* — nookurite telje lukustusrõngas; *17* — dekompressioonimehhanismi võllik; *18* — dekompressioonimehhanismi hoova telg; *19* — dekompressioonimehhanismi hoob; *20* — vahehammasratas; *21* — jaotusvõlli hammasratas; *22* — jaotusvõlli tugitapp



Joon. 50. Mootori КДМ-100 gaasijaotusmehhanismi detailid:

1 — jaotusvõll; *2* — tõukur; *3* — dekompressioonimehhanismi võllik; *4* — dekompressioonimehhanismi varras; *5* — tõukurvarras; *6* — dekompressioonimehhanismi varda reguleerimisotsik; *7* — reguleerimiskruvi; *8* — nookur; *9* — klapivedru kann; *10* — lukustuskoonus; *11* — klapivedru tugiseib; *12* — välimine klapivedru; *13* — sisemine klapivedru; *14* — klapi juhtpuks; *15* — sisselaskeklapp; *16* — tugivedrud; *17* — nookurite telg; *18* — nookurisammas; *19* — väljalaskeklapp; *20* — distantsrõngas; *21* — tugiplaat; *22* — hammasratas; *23* — pronksist tugiseib

vahelduvate koormuste puhul. Vedru monteerimisel ja kinnitamisel surutakse ta esialgu kokku, siis pannakse klapisääre otsale vedru tugiseib ja asetatakse kohale poolitatud lukustuskoonus. Vabastatud klapivedru surub tugiseibi ja lukustuskoonuse kaudu klapile ja surub selle taldriku tihedalt klapipesa vastu.

Klapi avab nookur, surudes oma tallaga klapisääre otsale. Kulumise vähendamiseks karastatakse klapisääre ots.

Diislite СМД-14, Д-54А ja Д-75 klappidel on allpool lukustuskoonust klapisääre ringsoonekesse paigutatud traatrõngas, mis hoiab ära klapi kukkumise silindrisse, kui vedrud purunevad või lukustuskoonus lahti läheb.

Diislites КДМ-100 ei suru nookuri *8* (joon. 50) tald klapisääre otsale, vaid nookuri samba *18* avas liikuvale kannule *9*, mis avab klapi. Kann vabastab klapisääre ja juhtpuksi klapi lahtisurumisel tekkivatest külgjõududest.

Nookurid kiiguvad sammastesse kinnitatud telgedel.

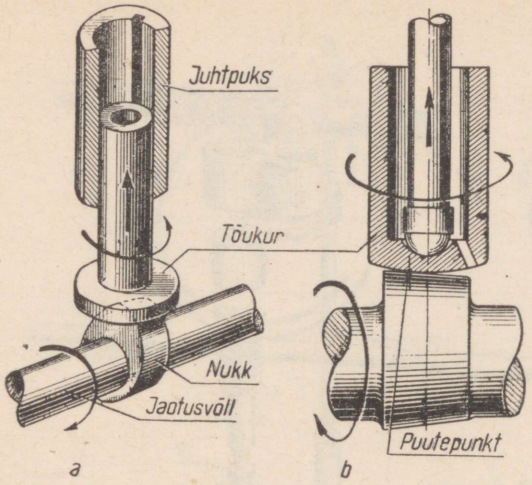
Nookuri lühemasse õlga on keeratud kontramutriga fikseeritav reguleerimiskruvi. Kruvi sfääriline pea toetub tõukurvarda ülemisse kausitaolise süvendiga otsikusse.

Diislite СМД-14 reguleerimiskruvide peades on sfääriline süvend, millesse toetub tõukurvarras.

Nookurite teljed on õõnsad ja nende kaudu pääseb mootori õlimagistraalist tulev õli nookurite juurde. Klapisääri ja juhtpukse eraldi ei õlitata.

Neljasilindrilistes diiselmootorites asetseb jaotusvõll plokk-karteris kolmel liugelaagril. Diisli Д-20 jaotusvõll toetub kahele kuullaagrile. Jaotusvõllid võivad olla kas stantsitud või valatud. Kulumiskindluse suurendamiseks karastatakse tugikaelte ja nukkide pinnad kõrgsagedusvooludega 2—5 mm sügavuselt või tsementiiditakse 1,5—2,5 mm sügavuselt.

Sisse- ja väljalaskenukkide asend jaotusvõllil vastab sisse- ja väljalaskeklappide asendile



Joon. 51. Tõukuri liikumine nuki suhtes:
a — diislid Д-54A ja КДМ-100; *b* — diislid Д-40М(Л) ja Д-48М(Л)

mootoris. Enamikul neljasilindrilistel traktorimootoritel on kaks äärmist ja kaks keskmist klappi väljalaskeklapid, nende vahel aga asetsevad kahekaupa sisselaskeklapid. Diislis Д-37М on sisse- ja väljalaskeklapid vaheldumisi.

Jaotusvõlli esiotsale kinnitatakse ajamihammasratas. Diislil Д-54А paigutatakse hammasratas tsentreerimisvööle ja kinnitatakse poltidega jaotusvõlli ääriku külge. Hammasrattale on löödud märk «Д», mis võimaldab jaotusvõlli hammasratast õieti seada hambumisse väntvõlli hammasrattaga.

Jaotusvõlli telgnihkumist takistavad jaotushammasrataste karteri kaane sisse keeratud tugipolt, mis toetub vastu jaotusvõlli otsa, ja eesmise tugikaela juures olev ääris. Jaotusvõlli monteerimise lihtsustamiseks on tugikaelad tehtud erineva läbimõõduga.

Mootorite КДМ-100, Д-48М(Л), Д-40М(Л), Д-20 ja Д-16 jaotushammasrattad on võllile kinnitatud kiilu abil.

Jaotusvõlli telgnihkumist diislis КДМ-100 (joon. 50) takistavad pronksist tugiseib *23* ja tugiplaat *21*. Tugiseib *23* on surutud hammasratta ja jaotusvõlli kaela vahele, tugiplaat kinnitatakse plokk-karteri eesmise seina külge.

Tõukurid võivad olla seenekujulised tasase põhjaga (joon. 51, *a*) või kannukujulised (joon. 51, *b*). Nad valmistatakse terasest ja nende välispinnad tsementiiditakse, karastatakse ning lihvitakse. Tõukuri ülemisse otsa on tehtud sfääriline süvend, millesse toetub tõukurvarras. Tõukurid liiguvad juhtpuksides.

Sisselaskeklappide tõukuritel on ringõnarad, millesse lähevad dekompressioonimehhanismi võllikute otsad. Diislite КДМ-100 seenekujulised tõukurid on valatud erimalmist.

Diisli СМД-14 tõukurid on kannukujulised. Kannu põhjas on sfääriline süvend, millesse toetub tõukurvarras.

Et tõukuritaldrikute ja -põhjade kulumine oleks ühtlasem, on tõukurid nukkide suhtes veidi jaotusvõlli telje sihis nihutatud. Seetõttu pöörlevad tõukurid mootori töötamise ajal ümber oma telje.

Mööda tõukurvardaid allavalguv õli õlitab tõukureid ja samuti jaotusvõlli nukke.

Diislite Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) tõukurid on kannukujulised ja kumera põhjaga. Nende mootorite jaotusvõlli nukid on aga veidi koonilised, mistõttu tõukur töötamise ajal pöörleb oma telje ümber.

Külgklappidega mootorites on tõukuri ja klapi vahelise paisumispilu reguleerimiskruvi keeratud tõukuri sisse.

Diisli СМД-14 tõukurvardad on valmistatud terasvarvast. Nende ülemised ja alumised otsad on sfäärilise kujuga ning karastatud kõrgsagedusvooludega.

Kaalu vähendamise eesmärgil on diislite Д-54А, Д-75 ja КДМ-100 tõukurvardad valmistatud terastorust, mille otstesse on keevitatud kaks otsikut. Otsikute tööpinnad tsementiiditakse, karastatakse ja poleeritakse.

§ 5. Jaotushammasrattad

Jaotushammasrattad kannavad pöörlemise väntvõllilt üle jaotusvõllile, kõrgsurvepumba nukkvõllile, õlipumbale ja teistele mehhanismidele.

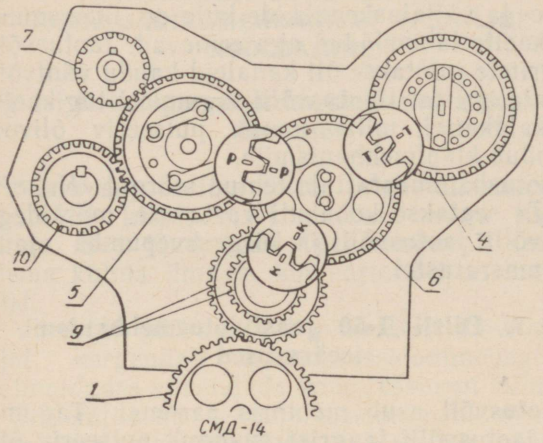
Pöörlemise ülekandmisel väntvõllilt jaotusvõllile ja kõrgsurvepumba nukkvõllile peavad jaotushammasrattad säilitama täpse ülekandearvu ja pöörlemissuuna.

Väntvõlli pöörete arvu suhe neljataktilistes mootorites jaotusvõlli ja kõrgsurvepumba nukkvõlli pöörete arvusse on 2:1 (s. t. väntvõlli kahe pöörde vältel teeb jaotusvõll ja kütusepumba võll ühe pöörde). Vajaliku pöörlemiskiiruse saamiseks kasutatakse teatava kindla läbimõõduga hammasrattaid. Jaotusvõlli ja kõrgsurvepumba nukkvõlli pöörlemise suund ühtib enamikul traktorimootoritel väntvõlli pöörlemise suunaga. Et pöörlemist hammasajami kaudu selliselt edasi kanda, tuleb kasutada vahehammasrattaid.

Jaotushammasrattad asuvad mootori plokk-karteri esiosas eraldi karteris.

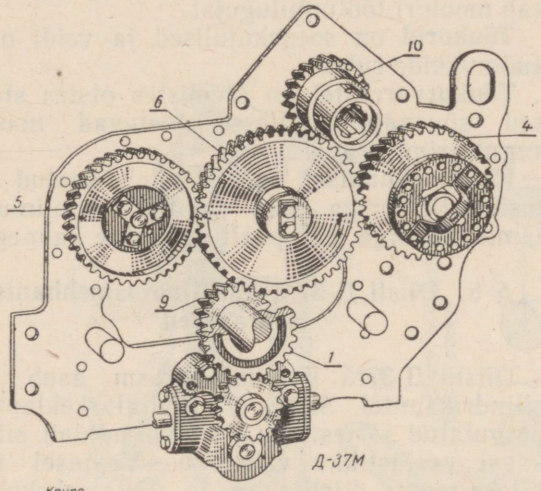
Joonisel 52 on näidatud mitmesuguste traktorimootorite jaotushammasrataste paiknemine karterites.

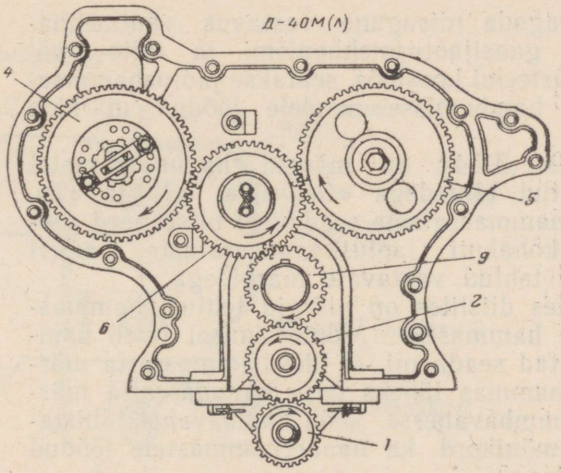
Kõik jaotushammasrattad on valmistatud terasest.

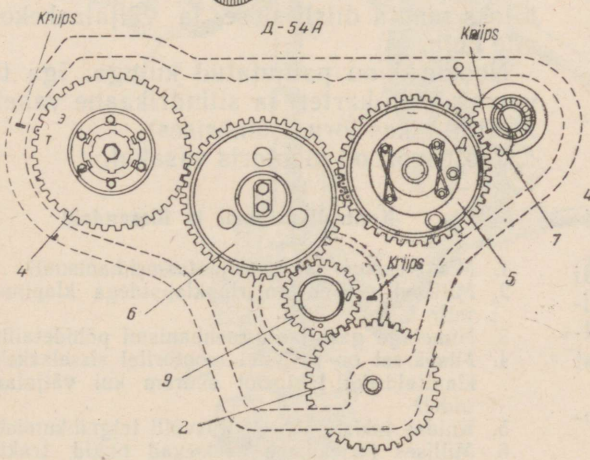


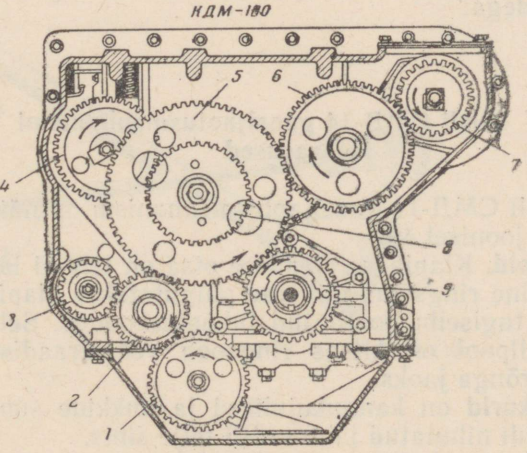
Joon. 52. Hammasrataste hambumise skeem:

1 — õlipumba ajami hammasratas; *2* — õlipumba **ajami** vahehammasratas; *3* — generaatori hammasratas; *4* — **kõrgsurvepumba** ajami hammasratas; *5* — jaotusvõlli hammasratas; *6* — **vahehammasratas**; *7* — veepumba ja ventilaatori ajami **hammasratas**; *8* — kõrgsurvepumba ajami vahehammasratas; *9* — väntvõlli **hammasratas**; *10* — hüdrosüsteemi hammasrataspumba ajami **hammasratas**









TRÜ Raamatukogu

Diislis СМД-14 kinnitatakse väike vedav hammasratas *9* (joon. 52) väntvõlli eesmisele otsale. See annab pöörlemise edasi plokk-karteri seinasse pressitud teljel vabalt pöörlevale vahehammasrattale *6*. Vahehammasrattaga hambuvad jaotusvõlli hammasratas *5* ning kõrgsurvepumba ja regulaatori ajami hammasratas *4*. Jaotusvõlli hammasratas annab pöörlemise edasi ventilaatori ja veepumba ajami hammasrattale *7* ning hüdrosüsteemi hammasrataspumba ajami hammasrattale *10*. Väntvõlli esiotsale paigutatud suurelt hammasrattalt *9* käitatakse hammasratta *1* kaudu õlipumpa. Hammasratas *1* omakorda paneb tööle töötunnilugeja, hammasratas *7* aga hüdrosüsteemi teise pumba. Hammasrataste hammaste vahelised lõtkud seatakse mootori monteerimisel 0,1—0,3 mm.

Kõikides mootorites vastavad klappide avanemise ja sulgumise ning kütuse etteande alguse või süüteküünla elektroodide vahel sädeme tekkimise momendid täpselt kindlale kolvi asendile.

Et tagada niisugune vastavus väntmehhanismi, gaasijaotusmehhanismi ja toite- või süütesüsteemi koostöös, seatakse jaotushammasrattad hambumisse nendele löödud märkide järgi.

Diislis Д-54A on märgid hammasratastel tähistatud tähtedega «*О*», «*Д*», «*Э*» ja «*Т*». Jaotushammasrataste seadmisel tuleb need asetada kohakuti jaotushammasrataste karteri seinale tehtud vastavate märkidega.

Teistes diislites on märgid tehtud hammasrataste hammastele. Monteerimisel tuleb hammasrattad seada nii, et ühe hammasratta märgitud hammas läheks teise hammasratta märgitud hambavahesse. Seda hambavahet tähistatakse mõnikord ka naaberhammastele löödud märkidega.

§ 6. Diisli СМД-14 gaasijaotusmehhanismi iseärasused

Diisli СМД-14 gaasijaotusmehhanism on näidatud joonisel 49.

Klapid. Klapiääre ülemisse otsa on tehtud lai kooniline ringsoon, millesse paigutatakse klapivedru tugiseibi poolitatud lukustuskoonus. Sellest allpool on kitsas ringsoon vedrutraadist kaitserõnga jaoks.

Tõukurid on kannukujulised ja nukkide suhtes veidi nihutatud jaotusvõlli telje sihis.

Tõukurvardad on valmistatud ümarterasest.

Nookurid on stantsitud terasest. Nookuri lühema õla sisse on keeratud kontramutriga varustatud reguleerimiskruvi. Keskavasse pressitakse teraspuks, mis asetseb terastorust valmistatud teljel.

Jaotusvõll on stantsitud süsinikterasest 45. Sisse- ja väljalaskenukkide kuju on ühesugune, tugikaelte läbimõõdud aga erinevad. Jaotusvõlli laagritele juhitakse õli kanaleid kaudu väntvõlli raamlaagritest. Jaotusvõlli tagumisel tugikaelal on kaldkanal, mille kaudu pulseeriv õlivool suundub klapimehhanismile.

Jaotushammasrattale tehtud märgid «*К*», «*Р*» ja «*Т*» seatakse kohakuti vastavate märkidega väntvõlli, jaotusvõlli ja kõrgsurvepumba ajami hammasratastel.

§ 7. Diisli Д-50 gaasijaotusmehhanismi iseärasused

Jaotusvõll asub mootoris paremal. Tagumisest jaotusvõlli laagrist suundub pulseeriv õlivool toru mööda klapimehhanismi juurde. Jaotusvõllile on tehtud tiguhammasratas, mis käitab mootori töötunnilugejat.

Tõukurid on seenekujulised ja veidi nihutatud nukkide suhtes.

Tõukurvarrastel on ülemistes otstes sfäärilised süvendid, millesse toetuvad nookurite reguleerimiskruvid.

Klapimehhanism on külgedelt kaetud sisselaskekollektoriga koos valatud alumiiniumisulamist karbiga, mis pealt suletakse kaanega.

§ 8. Diisli Д-37M gaasijaotusmehhanismi iseärasused

Diisli Д-37M klapimehhanism asub eraldi silindrikaantel. Sisse- ja väljalaskeklapid on paigutatud järjestikku, mis võimaldab silindrikaasi vastastikku vahetada. Vastasel korral tuleks muuta diisli sisse- ja väljalaskekollektorite kuju.

Nookurid on painutatud kujuga. Iga tõukurvarras asub karteri ja silindrikaane vahele kinnitatud pikas torus (ümbrises).

Jaotusvõll on mootoris vasakul.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Mis ülesanne on gaasijaotusmehhanismil?
2. Millised eelised on rippklappidega klapimehhanismil?
3. Nimetage gaasijaotusmehhanismi põhidetailid?
4. Mispärast on paljudel mootoritel sisselaskeklappide klapitaldriku läbimõõt suurem kui väljalaskeklappidel?
5. Kuidas takistatakse jaotusvõlli telgnihkumist?
6. Millises järjekorras asetsevad nukid traktorimootorite jaotusvõllidel?
7. Joonistage diisli СМД-14 jaotushammasrataste paiknemise skeem.
8. Selgitage, mida tähendavad jaotushammasratastele löödud märgid.

2. peatükk

DEKOMPRESSIOONIMEHHANISM. GAASIJAOTUSMEHHANISMI TEHNILINE HOOLDAMINE

§ 1. Dekompressioonimehhanismi ehitus ja ülesanne

Suure surveastme tõttu tuleb diiselmootori väntvõlli käivitamisel pöörata väga tugeva jõuga. See jõud peab veel tunduvalt suurem olema külma ilmaga, kui karteriõli on hangunud.

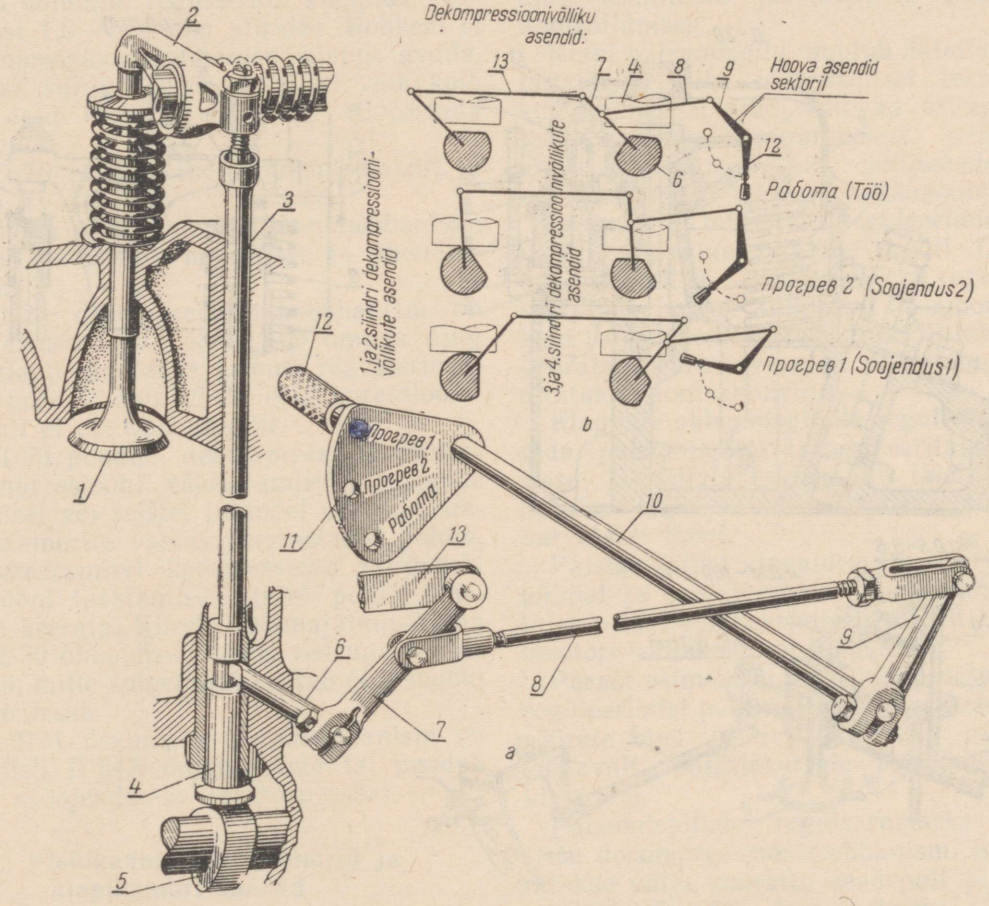
Väntvõlli pööramist diiselmootori käivitamise ajal kergendab dekompressioonimehhanism, võimaldades vähendada kompressiooni silindris.

Sisselülitatud dekompressioonimehhanism ei lase klappidel täielikult sulguda ja mootori silindrisse imetud õhk pääseb survetakti ajal silindrist välja sisselaskekollektorisse. Et silindritesse ei pääseks õhupuhastis puhastamata õhku, mõjub dekompressioonimehhanism ainult sisselaskeklappidele.

Dekompressioonimehhanism avab klapid ainult vähesel määral, et vältida ülemist surnud seisu läbiva kolvi kokkupõrkamist klapiga. Kompressiooni tunduvaks vähendamiseks avab dekompressioonimehhanism seepärast mõnedes diiselmootorites, nagu СМД-14, Д-38, Д-40М(Л) ja Д-48М(Л), nii sisse- kui ka väljalaskeklapid.

Diisli Д-54А dekompressioonimehhanismi skeem on näidatud joonisel 53. Dekompressioonimehhanism avab ainult sisselaskeklapid ja koosneb järgmistest detailidest.

Mootori paremal pool tagaosas asub sektor *11*, mille küljes on käepide *12*. Kui käepidet pöörata, pöördub hoovakeste ja ühendusvarraste süsteemi kaudu ka lamendatud võllik *6*, mille ots läheb sisselaskeklapi *1* tõukuri *4* ringõnarusse. Kui võlliku lamendus asetseb ülalpool,



Joon. 53. Diisli Д-54А dekompressioonimehhanismi skeem:

1 — sisselaskeklapp; *2* — nookur; *3* — tõukurvarras; *4* — tõukur; *5* — nukk; *6* — võllik; *7* ja *9* — hoovad; *8* — ühendusvarras; *10* — võllik; *11* — sektor; *12* — fiksaatoriga käepide; *13* — ühendus-latt

võib tõukur kogu oma käigu ulatuses vabalt üles-alla liikuda. Kui võlliku kumer külg ülespoole pöörata, toetub tõukuri ringõnara ülemine äär vastu võlliku otsa. Seepärast ei saa tõukur täielikult alla laskuda, vaid mõjub tõukurvarda ja nookuri kaudu klapile ning jätab selle avatuks 1,65 mm ulatuses. Esimese ja teise silindri klappide dekompressioonimehhanismi võllikute otstele on tehtud üks lamendus, kolmanda ja neljanda silindri klappide võllikute otstele aga kaks lamendust. Niisugune ehitus võimaldab kompressiooni välja lülitada kas korraga kõigis neljas silindris või ainult kahes silindris.

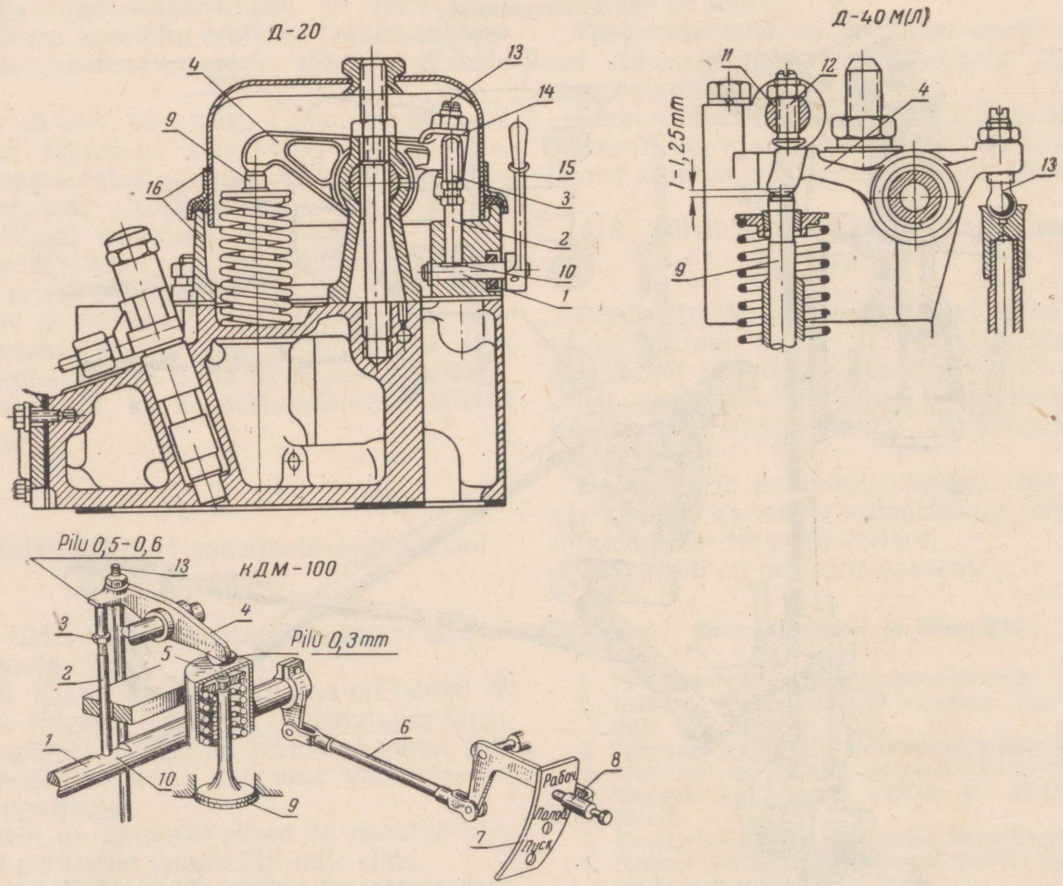
Käepideme *12* saab fiksaatori abil paigutada kolme asendisse. Esimeses asendis «soojendus-1» («Прогрев-1») on kompressioon välja lülitatud kõigis neljas silindris.

Käepideme asendis «soojendus-2» («Прогрев-2») ei ole kompressiooni ainult esimeses ja teises silindris. Kolmanda ja neljanda silindri sisselaskeklapid töötavad normaalselt. Asend «soojendus-2» on vaheasendiks. See on vajalik selleks, et vältida käivitusmootori järsku ülekoormamist diisli käivitamisel.

Kolmandas käepideme asendis «töö» («Работа») on kompressioon kõigis neljas silindris ja diisel hakkab normaalselt töötama.

Diisli КДМ-100 dekompressioonimehhanism (joon. 54) koosneb neljast reguleerimisotsikuga *3* varustatud vardast *2*, mis toetuvad sisselaskeklappide *9* nookurite väljaulatiste vastu. Varda teine ots toetub vastu võlliku lamendust *10*. Vahehoovakese ja ühendusvarda *6* kaudu on võllik sidestatud juhtimishoovaga. Seda saab fiksaatori abil kronsteinil *7* fikseerida kolme asendisse.

Hoova asendis «käivitus» («Пуск») avab dekompressioonimehhanism sisselaskeklapid esimeses ja neljandas silindris 1,2 mm, teises ja kolmandas silindris aga 3 mm ulatuses. Hoova



Joon. 54. Diislite Д-40М(Л), Д-20 ja КДМ-100 dekompressioonimehhanismi ehitus:

1 — mahalõigetega võllik; *2* — dekompressioonimehhanismi varras; *3* — varda otsik; *4* — sisselaskeklapi nookur; *5* — klapivedru kann; *6* — ühendusvarras; *7* — kronstein; *8* — fiksaatoriga hoob; *9* — klapp; *10* — võlliku lamendus; *11* — dekompressioonimehhanismi võllik; *12* — dekompressioonimehhanismi ümara peaga polt; *13* — reguleerimiskruvi; *14* — väljaulatis (tugi); *15* — hoob; *16* — klapikamber ja klapikambri kaas

paigutamisel asendisse «pool» («Половина») jäävad 1,5 mm ulatuses avatuks ainult teise ja kolmanda silindri sisselaskeklapid. Hoova asendis «töö» («Рабочее») töötavad kõikide silindrite klapid normaalselt ja dekompressioonimehhanism on välja lülitatud.

Diislite СМД-14, Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) dekompressioonimehhanism mõjub kõikidele klappidele ja tal on ainult kaks lülitusasendit: «sisse lülitatud» ja «välja lülitatud». Dekompressioonimehhanism on monteeritud plokikaanele. Juhtimishoob on sidestatud kahe võllikuga, mis paiknevad nookurite peal.

Võllikud on teineteisega ühendatud otstes asuvate soonte ja hammaste abil. Iga klapi kohal on võllikul lamendus (diisel СМД-14) või poolümara peaga polt (diislid Д-40М(Л) ja Д-48М(Л). Kõikidel poltidel on kontramutrid. Dekompressioonimehhanismi hoova pööramisel suruvad poldipead (diislis СМД-14 võlliku kumer osa) nookuritele, avavad klapid ja hoiavad neid avatud asendis. Poltide pööramisega võllikus on võimalik reguleerida klappide avanemisulatust 1,0—1,25 mm piirides. Rohkem ei tohi dekompressioonimehhanism klappe avada, sest ülemise surnud seisu läbimisel võib kolb põrkuda vastu klapitaldrikuid ja põhjustada mootori avarii.

Diislis СМД-14 klappide avanemisulatust ei reguleerita.

Juhtimishoob on dekompressioonimehhanismi võllikutega sidestatud hoovakese ja ühendusvarda abil.

Diisli Д-20 dekompressioonimehhanism on ehituselt sarnane diisli КДМ-100 omaga ning sisselaskeklapp avatakse samuti reguleerimisotsikuga varda *2* abil. Д-20 dekompressioonimehhanismil ei ole vaheasendit.

Diislil Д-50 puudub dekompressioonimehhanism. Kompressiooni vähendamiseks klappide reguleerimisel või teistel juhtudel on plokikaanes pööriskambrite vastas keermetatud poldid, mille väljakeeramisel kompressioon nõrgeneb. Kompressiooni taastamiseks tuleb poldid tihedalt tagasi keerata. Kiireks seismajätmiseks on mootoril Д-50 õhupuhasti torus vedruga varustatud klapp, mille sulgemisel katkeb õhu suubumine silindritesse.

Diisli Д-37М dekompressioonimehhanism on sarnane diisli Д-54А omaga, kuid tal puudub vaheasend «soojendus-2» («Прогрев-2»).

§ 2. Plokikaante klapikambrid ja klapikambri kaaned

Plokikaanel asuvat gaasijaotusmehhanismi kaitseb võimalike vigastuste ja mustumiste eest klapikamber, mis on pealt kaetud kaanega.

Diislite Д-54А, Д-75 ja Д-20 gaasijaotusmehhanismi klapikamber on valatud malmist ja pealt kaetud stantsitud kaanega. Kambri ja kaane vahel on tihend.

Diislil СМД-14 on klapikambri korpus ja kaas mõlemad valmistatud alumiiniumisulamist АЛ-9, kusjuures nende vahele pannakse korktihend. Vasakul pool on klapikambril kaks toruotsikut, mis on plokikaane väljalaskekanalite jätkudeks.

Diislil Д-37М on igal eraldi silindrikaanel alumiiniumisulamist valatud klapikamber.

Diislite Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) klapimehhanism on kaetud stantsitud kaanega. Diislil КДМ-100 on klapikambrid eraldi iga plokikaane jaoks.

§ 3. Gaasijaotusmehhanismi tehnilise hooldamise põhioperatsioonid

Gaasijaotusmehhanismi tehniline hooldamine seisneb tema detailide perioodilises ülevaatuses ning kinnituste ja klappide paisumispilude kontrollimises.

Klapi paisumispilu muutub detailide kulumise tagajärjel. Pilu suurenemisel tekib mootoris kloppimine ja osad kuluvad kiiremini. Peale selle muutuvad suurenenud paisumispilude tõttu gaasijaotusfaasid, põhjustades mootori võimsuse vähenemist ja ebaökonoomset tööd.

Jaotusvõlli telglõtku reguleerimine. Jaotusvõlli normaalne telglõtk diislil СМД-14 on 0,5 mm. Sellise suurusega lõtku reguleerimiseks keeratakse algul tugikruvi *27* (joon. 15) sisse kuni toetumiseni vastu jaotusvõlli otsa. Seejärel pööratakse kruvi veerand pööret tagasi ja kinnitatakse kontramutriga.

Klappide paisumispilude reguleerimine. Klappide paisumispilusid reguleeritakse siis, kui sisse- ja väljalaskeklapp on täielikult suletud. Selleks viiakse kolb ülemisse surnud seisu survetakti lõpul.

Paisumispilud klappide ja nookurite vahel on külmal ja soojal mootoril erinevad. Seepärast tuleb pilude reguleerimisel rangelt kinni pidada mootori soojusrežiimi juhendist.

Pärast esimese silindri klappide paisumispilu reguleerimist pööratakse mootori väntvõlli poolpöörete viisi ja reguleeritakse paisumispilud vastavalt tööjärjekorrale ülejäänud silindrite klappidel.

Paisumispilude reguleerimiseks lülitatakse sisse dekompressioonimehhanism. Seejärel keeratakse välja hooratta seadepolt ja pööratakse mootori väntvõlli, kuni esimese silindri sisselaskeklapp sulgub. Nüüd asetatakse seadepoldi keermetamata ots hooratta karteri avasse ja pööratakse väntvõlli, kuni seadepoldi ots läheb

hooratta süvendisse või märk «ВМТ 1—4» diisli КДМ-100 hoorattal jääb kohakuti hooratta karteril oleva osutiga. Niisugune asend vastab kolvi ülemisele surnud seisule survetakti lõpul.

Nüüd lülitatakse dekompressioonimehhanism välja ja kontrollitakse lehtkaliibriga klapisääre ja nookuri vahelise paisumispilu suurust. See peab vastama tehase juhendis toodud andmetele. Kui paisumispilu on vaja reguleerida, pööratakse lahti reguleerimiskruvi kontramutter. Reguleerinud vajaliku paisumispilu, hoitakse kruvikeerajaga reguleerimiskruvi paigal (et ta ei pöörduks) ja kinnitatakse kontramutter. Seejärel kontrollitakse uuesti paisumispilu. Nüüd pööratakse väntvõlli pool pööret ja vastavalt mootori tööjärjekorrale kontrollitakse ja reguleeritakse teiste silindrite klappide paisumispilud.

Üheaegselt klappide paisumispilude reguleerimisega kontrollitakse ka dekompressioonimehhanismi pilusid. Diislis СМД-14 peavad need pilud olema vähemalt 0,5 mm. Klapipesa ja -faasi kulumise tõttu pilu järk-järgult väheneb ja klapp ei saa enam täielikult sulguda. Vajaliku pilu taastamiseks tuleb dekompressioonimehhanismi võlliku lamendus sügavamaks viilida.

Pärast diislite Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) klappide paisumispilude reguleerimist pööratakse dekompressioonimehhanismi võllikut nii, et poldipead oleksid allpool (s. t. kompressioon on välja lülitatud). Pööranud lahti kontramutrid, keeratakse polte välja niikaua, kuni kumer pea hakkab eemalduma nookurist. Sellest puutemomendist alates hakatakse polte tagasi keerama ja pärast 1—1,5 pööret kinnitatakse nad kontramutritega.

Diislites КДМ-100 kontrollitakse pilu dekompressioonimehhanismi varda otsiku ja nookuri vahel lehtkaliibriga kohe pärast sisselaskeklapi paisumispilu reguleerimist. Selle pilu suurus peab olema 0,5—0,6 mm. Kui seda on vaja reguleerida, pööratakse kontramutter lahti ja varda otsiku pööramisega seatakse pilu õigeks. Pärast kontramutri kinnitamist kontrollitakse pilu suurust uuesti.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Selgitage dekompressioonimehhanismi vajalikkust.
2. Mispärast kasutatakse sagedamini dekompressioonimehhanisme, mis mõjuvad ainult sisselaskeklappidele?
3. Joonistage diislite СМД-14, Д-54А ja КДМ-100 dekompressioonimehhanismide skeemid.
4. Mispärast peab klappide paisumispilude suurus täpselt vastama ettenähtule?
5. Loetlege klappide paisumispilude reguleerimise tööoperatsioonide järjestus.

V jagu

TRAKTORIMOOTORITE TOITESÜSTEEMID

1. peatükk

TOITE- JA ÕHUPUHASTUSSÜSTEEMIDE EHITUS

§ 1. Traktorimootorite toitesüsteemide skeemid

Toitesüsteemiks nimetatakse seadmeid, mis annavad silindritesse küttesegu või õhku ja pihustatud kütust.

Diislid ja karburaatorimootorid erinevad küttesegu moodustamise viisi poolest, järelikult on erineva ehitusega ka nende toitesüsteemid. Diislites moodustub küttesegu kütuse ja õhu segunemise teel vahetult silindris. Olenevalt mootori koormusest pritsitakse silindrisse kas rohkem või vähem kütust ja vastavalt sellele muutub ka küttesegu koostis.

Karburaatormootorites moodustatakse küttesegu väljaspool silindrit eriseadmes — karburaatoris. Sellist viisi nimetatakse väliseks segumoodustamiseks. Olenevalt mootori koormusest valmistab karburaator vajaliku koostisega küttesegu ja annab seda silindrisse kas suuremal või vähemal hulgal.

Kuna küttesegu koosneb kahest komponendist — kütusest ja õhust, peavad kõikide mootorite toiteseadmed koosnema kahest eraldi traktist kütuse ja õhu juhtimiseks silindrisse. Peale selle võib toitesüsteemi koostisosaks pidada ka heitgaaside ärajuhtimise torustikku, mis koosneb väljalasketorust ja summutist.

Karburaatormootoris (joon. 55, *a*) suundub kütus isevoolu teel paagist *5* läbi filter-sadesti *6* ja kütusetoru karburaatorisse *1*. Õhk tuleb karburaatorisse *1* läbi õhupuhasti *3* ja õhutoru *2*. Küttesegu jõuab mootori silindritesse sisselaskekollektori *4* kaudu.

Kuna diiselmootori toitesüsteemi kütuseaparatuur (joon. 55, *b*) on erilise ehitusega, ei tohi kasutatav kütus sisaldada vähimaidki mehaanilisi lisandeid. Seepärast puhastatakse paagist *9* tulev diislikütus jäme- ja peenpuhastusfiltrites. Filtrite *28* ja *12* läbimiseks vajalikku kütuserõhku tekitab etteandepump *24*. Puhastatud diislikütus juhitakse kõrgsurvepumbaga *16* tekitatud suure rõhu all pihustitesse *19*. Kõrgsurvepump ja pihustid on omavahel ühendatud kõrgrõhu-kütusetorudega *17*. Pihusti pritsib kütuse põlemiskambrisse.

Küttesegu moodustamiseks vajalikku õhku imetakse mootori silindrisse läbi õhupuhasti *21* ja sisselaskekollektori.

§ 2. Õhu puhastamise vajadus

Traktorimootor vajab töötamisel suurel hulgal õhku. 1 kg kütuse põlemiseks läheb diiselmootoris tarvis 18—20 ja rohkem kilogrammi õhku.

Kui näiteks diisel Д-54А kulutab vahetuse jooksul 120 kg diislikütust, läheb selle kütusehulga põlemiseks vaja 2—2,5 t õhku. Selline suur õhuhulk imetakse diisli silindritesse. Kui 1 kg õhku sisaldab ainult 1 g tolmu, küünib silindritesse sattuva tolmukoguse kaal mitme kilogrammini.

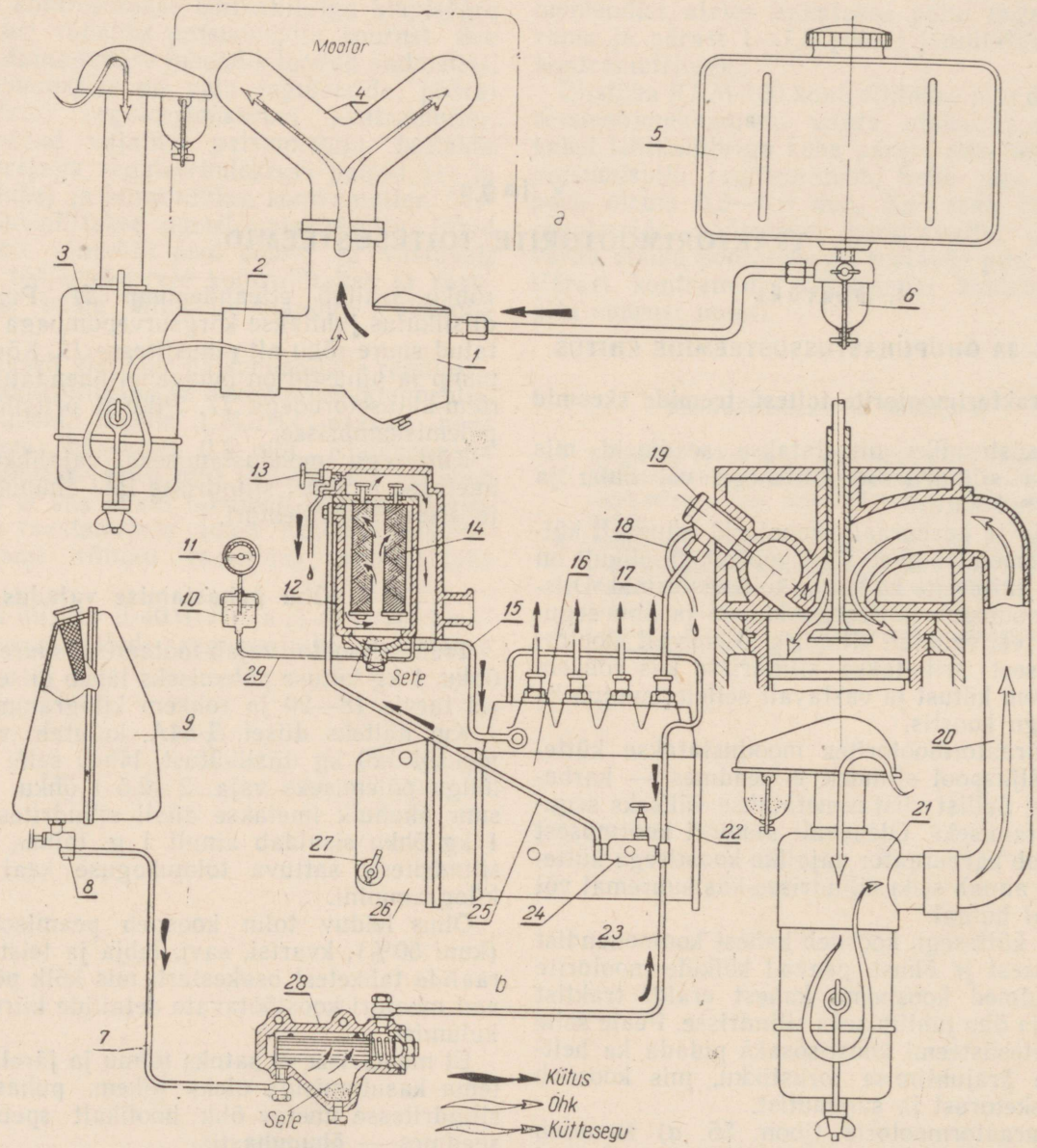
Õhus leiduv tolm koosneb peamiselt liiva (kuni 50%), kvartsi, savi, lubja ja teiste mineraalide tahketest osakestest, mis kõik põhjustavad mootori koostöötavate detailide kiirendatud kulumist.

Et mootorisse ei satuks tolmu ja järelikult ka tema kasutamisiga oleks pikem, puhastatakse silindritesse imetav õhk hoolikalt spetsiaalses seadmes — **õhupuhastis.**

§ 3. Traktorimootorite õhupuhastite tüübid

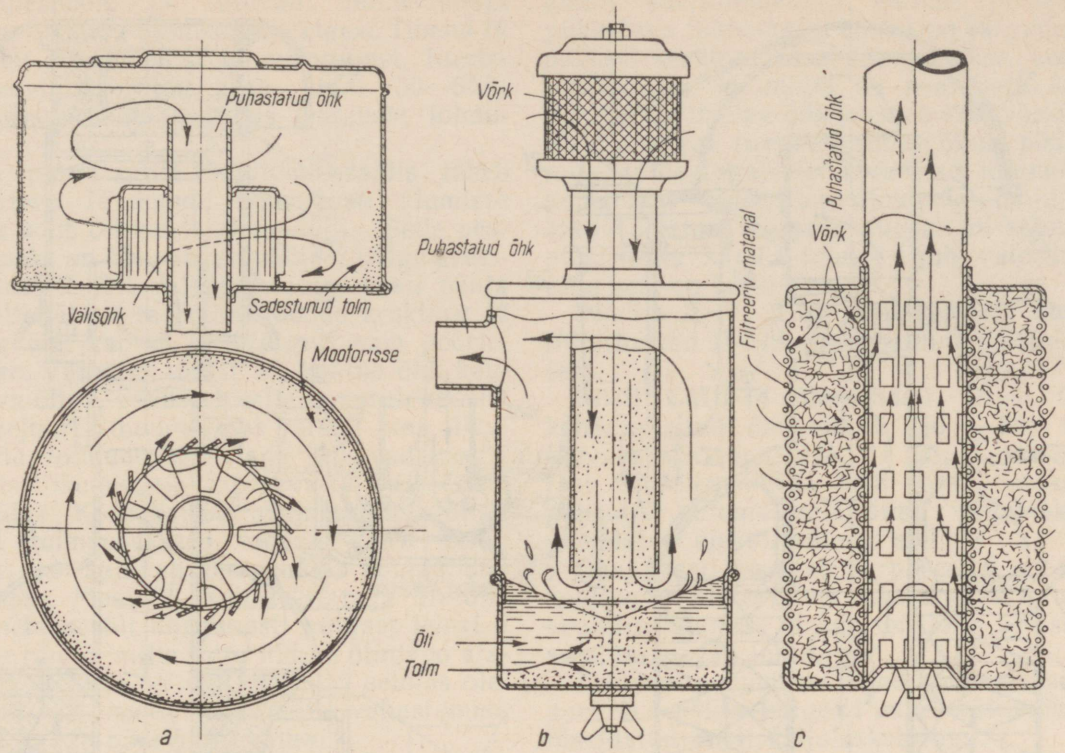
Õhu puhastamise mooduse järgi eristatakse inerts-tüüpi, filtreerivaid ja kombineeritud õhupuhasteid.

Inertsõhupuhasti töötamine põhineb tolmu- ja õhuosakeste kaalu erinevusel. Tolmu eraldamiseks antakse õhupuhastisse sisenevale õhuvoolule suur kiirus ja muudetakse siis järsult



Joon. 55. Toitesüsteemi skeemid:

a — karburaatormootori toitesüsteem; *b* — diiselmootori toitesüsteem; *1* — karburaator; *2* — õhutoru; *3* — õhupuhasti; *4* — sisselaskekollektor; *5* — kütusepaak; *6* — filter-sadesti; *7* — kütusetoru paagist jämepuhastusfiltrisse; *8* — kütusekraan; *9* — kütusepaak; *10* — paak-kompensaator; *11* — manomeeter; *12* — peenpuhastusfilter; *13* — õhu väljalaske ventiil; *14* — filtrielemendid; *15* — kütusetoru; *16* — kõrgsurvepump; *17* — kõrgrõhukütusetoru; *18* — ülevoolutoru; *19* — pihusti; *20* — õhutoru; *21* — õhupuhasti; *22* — kütusetoru; *23* — kütusetoru jämepuhastusfiltrist etteandepumpa; *24* — etteandepump; *25* — kütusetoru; *26* — regulaator; *27* — regulaatori välishoob; *28* — kütuse jämepuhastusfilter; *29* — kütusemanomeetri toru



Joon. 56. Inerts-tüüpi (*a*, *b*) ja filtreeriva (*c*) õhupuhasti töötamise skeem

tema liikumissuunda. Selle tagajärjel raskemad tolmuosakesed eralduvad õhust.

Need õhust eralduvad tolmuosakesed püütakse tavaliselt kinni õhupuhasti põhja või anumasse valatud õlis. Sellise tolmupüüdmise moodusega õhupuhastit nimetatakse märjaks inertsõhupuhastiks (joon. 56, *b*).

Inertsjõudude toimel puhastub õhk ka õhuvoolu pöörlemisel suure kiirusega. Tsentrifugaaljõudude toimel paisatakse raskemad tolmuosakesed vastu õhupuhasti seinu (joon. 56, *a*) ja puhastatud õhk suundub kesktorusse. Niisuguseid õhupuhasteid nimetatakse **kuivadeks inertsõhupuhastiteks** ehk **kuivtolmueralditeks.** Õhust eralduv tolm kogutakse neis eraldi nõusse või heidetakse õhupuhastist välja. On olemas ka õhupuhastid, millest kogunev tolm imetakse välja heitgaasidega (diisel СМД-14).

Õhuvoolu takistus inertsõhupuhastites on väike ja järelikult tagavad nad ka parima silindrite täitmise õhuga. Kuid inertsjõudude toimel puhastub õhk ainult suurematest mehaanilistest osakestest.

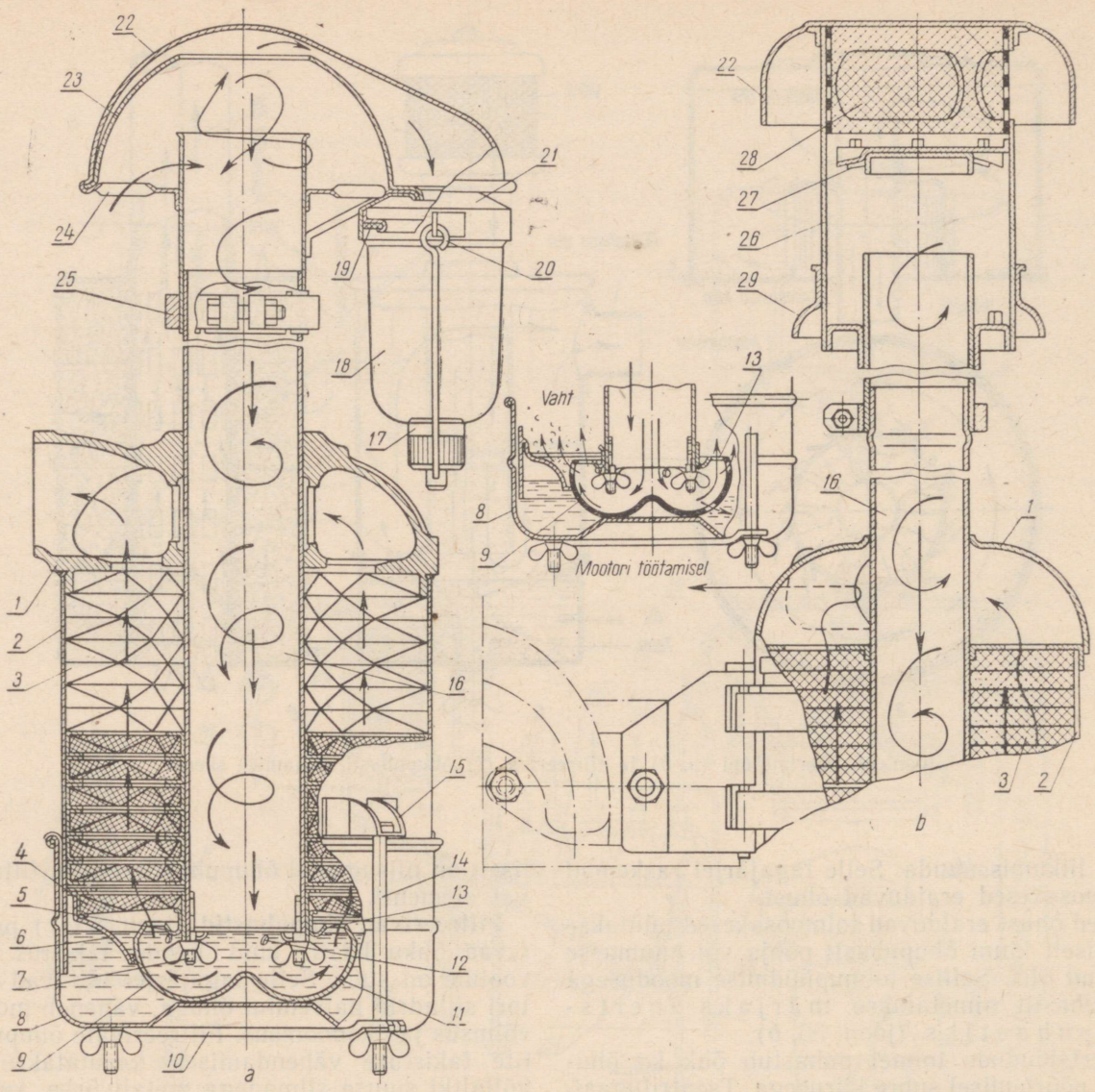
Et õhust eralduksid ka väiksemad mehaanilised lisandid, tuleb ta läbi lasta filtreerivast riidest, võrgust, traattäidisest või muudest elementidest koosnevatest spetsiaalfiltritest. Tavaliselt on niisugustel õhupuhastitel mitu filtreerivat elementi.

Filtreerivad õhupuhastid (joon. 56, *c*) puhastavad õhku hästi, kuid nende takistus õhuvoolule on suur. Selle tagajärjel täituvad mootori silindrid halvemini õhuga, väheneb mootori võimsus ja ökonoomsus. Filtreerivate õhupuhastite takistuse vähendamiseks kasutatakse neis küllaltki suurte silmadega metallvõrke, kusjuures õhk suunatakse eelnevalt läbi vahustatud õli. Kõige väiksemad tolmuosakesed märguvad seejuures õliga, kleepuvad üksteisega kokku ja jäävad õlise filtreeriva võrgu külge kinni. Hiljem valguvad nad sealt koos õliga õhupuhasti põhja. Õlivahtu tekitab õhuvool, läbides õhukese õlikihi. Seda tüüpi õhupuhasteid nimetatakse **märgadeks filtreerivateks õhupuhastiteks.**

Filtreerivad õhupuhastid mustuvad küllalt kiiresti ja neid tuleb tihti puhastada.

Vähem mustuvad **kombineeritud õhupuhastid.** Nendes puhastatakse õhuvool algul suurematest mehaanilistest lisanditest kuivtolmueraldis ja seejärel läbib ta märjad filtreerivad elemendid. Niimoodi puhastatakse silindritesse imetav õhk täielikult.

Traktorimootoritel kasutatakse kombineeritud õhupuhasteid.



Joon. 57. Õhupuhastite ehitus:

a — diisli Д-54 õhupuhasti; *b* — diislite Д-54A ja Д-75 õhupuhasti; *1* — õhupuhasti pea; *2* — korpus; *3* — volditud võrk; *4* — alumine sõel (filtreeriv element); *5* — äärik; *6* — lehter; *7* — filtreerivate elementide kinnitamise polt; *8* — põhi; *9* — põhja kauss; *10* — põhja tugiplaat; *11* ja *12* — avad; *13* — ringpilu; *14* — põhja kinnituspolt; *15* — kõrvake; *16* — kesktoru; *17* — mutter; *18* — tolmukoguja klaas; *19* — tihend; *20* — traatklamber; *21* — klaasihoidja; *22* — kuivtolmueraldi kate; *23* — tolmusuunaja; *24* — suunajatega avad; *25* — kuivtolmueraldi kinnitusklamber; *26* — tsentrifugaalse kuivtolmueraldi korpus; *27* — tiivik; *28* — võrk; *29* — ringsirm

§ 4. Õhupuhastite ehitus ja töötamine

Diisli Д-54 õhupuhasti. Selles õhupuhastis (joon. 57, *a*) eraldatakse tolm õhust järjestikku kolmes puhastusastmes. Esialgu puhastatakse õhupuhastisse imetav õhk tsentrifugaaljõudude mõjul kuivtolmueraldis. Seejärel läbib õhk õliinertstolmupüüdja ja lõpuks püütakse kõige väiksemad õhus leiduvad tolmuosakesed kinni õliga niisutatud võrkfiltrites.

Kuivtolmueraldi kattes *22* asub tolmusuunaja *23* ja pööriseid tekitavate suunajatega õhuavad *24*. Tolmukoguja klaas *18* kinnitatakse klaasihoidja *21* külge traatklambri *20* ja mutri *17* abil. Klaasi ja hoidja vahele paigutatakse tihend *19*.

Läbi avade õhupuhastisse imetav välisõhk saab suunajate toimel pöörisliikumise. Seejuures paiskuvad jämedamad tolmuosakesed tolmusuunaja *23* seinte ligidale, tõusevad koos pöörleva

õhuga ülespoole ja satuvad tolmusuunaja ülemise ava kaudu tolmukoguja klaasi. Tihend *19* väldib õhu sisseimemist tolmukogujast. Inertstüüpi kuivtolmueraldi peab kinni 50—60% õhupuhastisse imetavas õhus leiduvast tolmuhulgast.

Pärast puhastamist kuivtolmueraldis läheb õhk kesktoru *16* kaudu õhupuhasti alumisse ossa, kus asub õli-inertstolmupüüdja. Selle peamiseks osaks on õhupuhasti põhja *8* külge keevitatud kauss *9*. Õli valatakse õhupuhasti põhja täpselt ettenähtud tasemini. Mööda kesktoru *16* allaliikuv õhk kaotab järk-järgult oma pöörlemiskiiruse. Väljudes torust *16*, kohtub õhk kausis *9* oleva õliga, vahustab selle ja surub kausist välja. Seejuures muudab õhk järsult oma liikumissuunda, tolmuosakesed aga jätkavad inertsi mõjul otseliikumist ja kleepuvad kausi õliste seinte külge. Koos kausist väljasurutava õliga tõusevad tolmuosakesed mööda kausi seinu ülespoole ja satuvad õhupuhasti põhjas olevasse õlisse. Mootori poolt tekitatava alarõhu mõjul imetakse õli õhupuhasti põhjast lehtri *6* pealsesse ruumi, mille tõttu üldine õlinivoo alaneb lehtri alumise servani. Kausi *9* seintes olevad avad *12* soodustavad õli vahustamist, avade *11* kaudu pääseb õli kaussi.

Õhus leiduvad peenimad tolmuosakesed märguvad õliemulsioonist läbimisel ja nad püütakse kinni filtreerivate võrkude poolt. Mustunud õlitilgad langevad filtrilt tagasi õhupuhasti põhja. Selline intensiivne õli liikumine koos õhuga puhastab pidevalt alumisi kõige enam mustuvaid filtrivõrke, vähendades seega õhu läbimise takistust.

Filtreerivad võrgud on metallist ja nad on painutatud laineliseks (gofreeritud). Seitse alumist filtrivõrku on paigutatud stantsitud raamidesse (filtrisõelad), millest alumise külge on keevitatud äärik *5* ja lehter *6*, ülemine — seitsmes — on aga keevitatud õhupuhasti korpuse külge, hoides seega kohal ülalpool asuvaid raamita võrke.

Kuus alumist filtrisõela võib maha monteerida. Neid hoitakse kohal kahe, tikkpoltidele keeratava liblikmutriga.

Õhupuhasti monteerimisel tuleb filtrisõelad paigutada nii, et raamide ühendusliistud jääksid kohakuti üksteise peale.

Filtrisõelad paigutatakse õhupuhasti teraskorpusse *2*, mille külge ülalt keevitatakse malmist pea *1*. Selle üleminekutorul on äärik õhupuhasti ühendamiseks mootori sisselaskekollektoriga. Mootori külge kinnitatakse õhupuhasti kahe ringklambri abil.

Diislite Д-54A, Д-75, СМД-14 (esimestel väljalasetel) **ja КДМ-100** (joon. 57, *b*) õhupuhastid erinevad diisli Д-54 õhupuhastist ainult kuivtolmueraldi ehituse poolest. Isepuhastuva tolmueraldi ehitus on järgmine. Õhupuhasti kesktoru otsa kinnitatakse keevitatud teraskorpus *26*, millel on peal kate *22*. Õhupuhastisse imetav õhk siseneb läbi võrkfiltri *28*. Kaldlabadega tiivik *27* annab õhule pöörisliikumise, mille tagajärjel raskemad tolmuosakesed paisatakse tsentrifugaaljõudude mõjul vastu korpuse seinu. Korpuse allosas on seintes kaks pilu, mille kaudu tolm väljub välisõhku. Pilude peal on kaitsesirm *29*.

Diislite Д-16, Д-20 ja Д-40М(Л) õhupuhastid erinevad Д-54A omast ainult mõõtmete poolest.

Diisli СМД-14 õhupuhasti. Diisli СМД-14 kombineeritud õhupuhasti (joon. 58) koosneb kuivast tsüklonpuhastist ja kahe kassetiga märjast filtrielemendist. Tolm eemaldatakse õhupuhastist automaatselt diisli väljalasketoruga ühendatud ejektorseadme abil.

Õhupuhasti koosneb korpusest *6* koos tolmukogujaga *12*. Korpuses asub üheksa torukujulist koonilise alumise otsaga tsüklonit *5*. Tsüklonite sees paiknevad juhttorud.

Tsüklonite alumised otsad kinnitatakse tolmupunkri *1* põhja külge. Punkri väljumistoru on ühendatud diisli väljalasketoruga.

Traattäidisega kassetid on paigutatud õhupuhasti ülemise põhja peale.

Igasse tsüklonisse suubub õhk puutujasuunaliselt tsükloni korpuse külge kinnitatud õhutoru kaudu. Tsentrifugaaljõudude mõjul surutakse tolmuosakesed vastu tsükloni seinu ja nad kukuvad tolmupunkrisse *1*.

Traattäidisega kassettides puhastub õhk kõige väiksematest tolmuosakestest ja suundub seejärel mootori sisselaskekollektorisse.

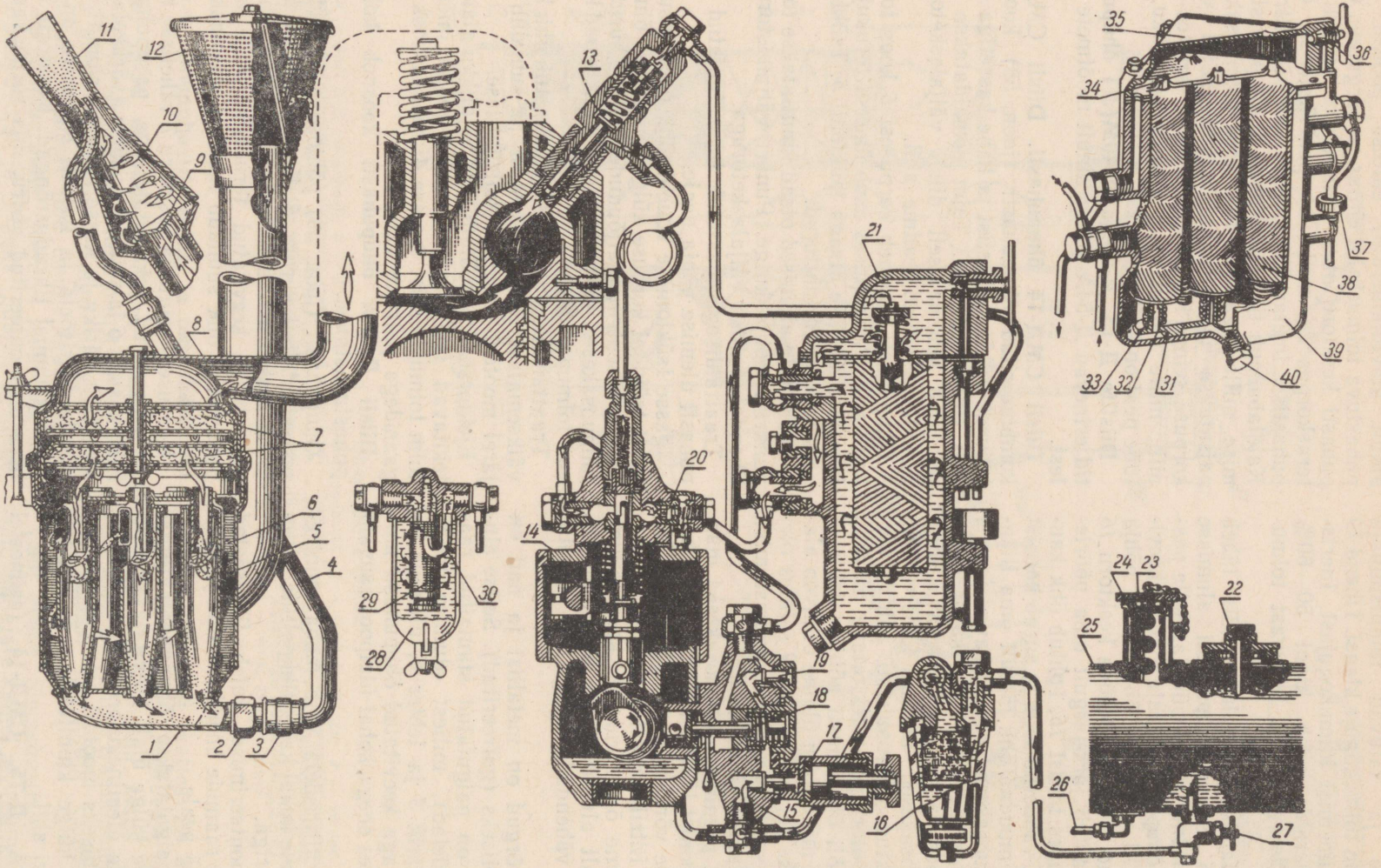
Ejektorseadme töötamiseks vajalikku alarõhku tekitavad heitgaasid. Alarõhu mõjul imetakse tolm tolmupunkrist torusse *4*, kust ta koos heitgaasidega paiskub välisõhku.

Diisli Д-37М õhupuhasti koosneb kolmest puhastusastmest.

Õhupuhasti (joon. 59) põhiosaks on lehterasest stantsitud korpus *5*. Korpusesse on keevitatud kesktoru *7* ja ülemine äärik. Ülal on korpuse külge keevitatud toruotsik, mille kaudu puhastatud õhk suundub mootori sisselaskekollektorisse.

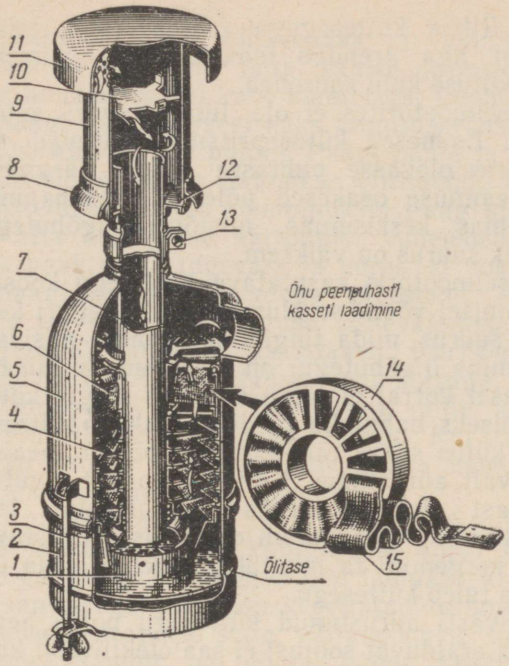
Korpuse *5* seinte ja kesktoru *7* vahelisse ruumi on paigutatud tekstiiltäidisega peenpuhastusfiltri kassett *6* ja seitse filtrisõela (võrkketast) *4*. Kesktoru ääriku ja kasseti *6* ning samuti seitsmenda filtrisõela ja kasseti *6* vahele on asetatud kummist tihendusrõngad. Kesktoru *7* allossa on monteeritud vedru, mis surub kassetid tugevalt vastu tihendusrõngaid.

Õhupuhasti esimeseks puhastusastmeks on



Joon. 58. Diisli СМД-14 toitesüsteem:

1 — tolmupunker; *2* — mutter; *3* — ühenduslõdvik; *4* — tolmu väljaimemise toru; *5* — õhupuhasti tsüklon; *6* — õhupuhasti korpus; *7* — filtreerivad kassetid; *8* — õhupuhasti pea; *9* — sädemepüüdja tiivik; *10* — sädemepüüdja; *11* — ejektor; *12* — õhukoguja; *13* — pihusti; *14* — kõrgsurvepump; *15* — etteandepump; *16* — filtersadesti; *17* — etteandepumba käsipump; *18* — kolb; *19* — etteandepumba klapp; *20* — ülevooluklapp; *21* — kütuse peenpuhastusfilter; *22* — kütusepaagi nivoomõõtja ujuk; *23* — kütusepaagi kork; *24* — võrkfilter; *25* — kütusepaak; *26* — kütuse sette väljalaske toru; *27* — kütusekraan; *28* — kütuse jämepuhastusfiltri kuppel; *29* — filtreeriv element; *30* — kütusetoru; *31* — tugiplaat; *32* — vedru; *33* — filtreeriva elemendi varras; *34* — filtri plaat; *35* — filtri kaas; *36* — õhu väljalaske ventiil; *37* — kannuga kütusetoru; *38* — filtreeriv element; *39* — filtri korpus; *40* — sette väljalaske kork



Joon. 59. Diisli Д-37M õhupuhasti:
1 — põhja kauss; *2* — põhi; *3* — põhja kinnituspolt; *4* — filtrisõel (kassett); *5* — õhupuhasti korpus; *6* — õhu peenpuhastusfiltri kassett; *7* — kesktoru; *8* — ringsirm; *9* — kuivtolmueraldi korpus; *10* — tiivik; *11* — kate; *12* — tolmu väljumisava; *13* — kinnitusklamber; *14* — peenpuhastusfiltri raam; *15* — poolvillasest vatiinist lint

kinnitusklambri abil kesktoru otsa kinnitatav kuivtolmueraldi.

Peenpuhastusfiltri kassett *6* täidetakse poolvillasest vatiinist lindiga *15*. Lint pannakse kassetti nii, et selle karvane pool jääb õhuvoolu suubumise poole.

Talvel, kui õhus on vähe tolmu, võib traktor töötada ilma kassetita *6*.

Traktori МТЗ-50 õhupuhasti sõeltes kasutatakse metallvõrgu asemel kaproonniitidest täidist.

§ 5. Õhupuhasti hooldamine ja võimalikud rikked

Kombineeritud inertsõhupuhastite hooldamise põhilisteks tööoperatsioonideks on õli vahetamine õhupuhasti põhjas ja filtrisõelte pesemine. Kui traktor töötab väga tolmustes tingimustes, tuleb seda teha iga vahetuse järel. Õli mustumise astet on kerge kindlaks teha kogunenud sette kontrollimisega õhupuhasti põhjas. Õli vahetamise ajal pestakse ka alumised filtrisõelad puhtaks.

Värsket õli valatakse õhupuhasti põhja täpselt kindlaksmääratud tasemeni. Tuleb meeles pidada, et normaalsest kõrgem või madalam õlitase takistab mootori normaalset töötamist. Tavaliselt valatakse õhupuhasti põhja settinud ja filtreeritud läbitöötanud diisliõli.

Et külmal aastaajal vähendada õhu takistust puhastis ja parandada õhu puhastamist, soovitatakse õlile lisada veidi petrooleumi või diislikütust.

Diislite СМД-14 tsüklon-tüüpi kombineeritud õhupuhastites on vaja puhastada õhukoguja filtrisõela.

Diisli iga 100—120 töötunni järel pestakse õhupuhasti kassettide traattäidis hoolikalt diislikütusega puhtaks ja niisutatakse seejärel $^1/_3$ diisliõlist ja $^2/_3$ diislikütusest koosneva seguga. Enne kohalemonteerimist raputatakse kasettidelt liigne õli maha.

Kui tsüklonite sisepinnad on kattunud õli ja tolmuga, tuleb nad puhtaks pesta bensiinis.

Traktori ekspluateerimisel tuleb jälgida õhupuhasti kõikide kinnituste ja tihendite korrasolekut ning kohe kõrvaldada avastatud rikked.

Ei tohi käivitada ja tööle rakendada tsüklon-õhupuhastiga diiselmootorit, millel tolmutoru ei ole ühendatud ejektoriga.

Kombineeritud õhupuhastite hooldamisel tuleb alati puhtaks pesta ka kesktoru, kuna sellesse kleepub õlipritsmetega niiskunud tolmu, mis hakkab takistama õhu läbivoolu.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millist mõju avaldab silindritesse pääsenud tolm mootori töötamisele?
2. Millise ehitusega on ja kuidas töötavad inertstüüpi, filtreerivad ja kombineeritud õhupuhastid?
3. Joonistage tsüklonõhupuhasti skeem ja seletage tema töötamise põhimõtet.
4. Milleks on diisli Д-37M õhupuhastis kasutatud tekstiillinti?
5. Loetlege õhupuhasti hooldamise tööoperatsioonid.

2. peatükk

KÜTUS, KÜTUSEPAAGID, FILTRID JA ETTEANDEPUMBAD

§ 1. Kütus ja selle omadused

Diiselmootorite jaoks toodetakse nafta destilleerimisel saadavat diislikütust ГОСТ 305-58 ja ГОСТ 4749-49.

Külmal ja soojal aastaajal kasutatakse erineva viskoossusega kütust — talvist ja suvist diislikütust. Suvise diislikütuse kasutamise ajal peab õhutemperatuur olema üle +5°. Temperatuurivahemikus +5° kuni —20° töötavad diislid talvise diislikütusega. Sellest veel mada-

lama temperatuuri juures tuleb diislikütusele viskoossuse vähendamiseks lisada veidi petrooleumi.

Diislikütus ei tohi sisaldada mingeid mehaanilisi lisandeid, mis võiksid põhjustada kütuseaparatuuri osade kiirendatud kulumist või kahjustada neid. Selleks tuleb ta enne paaki valamist hoolikalt filtreerida. Samuti ei tohi diislikütus sisaldada korrosioonitekitavaid aineid — vett, väävliühendeid, happeid ja leelisi (neid võib kütuses olla ainult väga väikesel hulgal).

Praktiliselt võib arvestada, et diislikütus ning samuti ka bensiin ja petrooleum koosnevad 86% süsinikust ja 14% vesinikust.

1 kg niisuguse koostisega kütuse põlemiseks vajatakse 15 kg õhku. 1 kg kütusest ja 15 kg õhust koosnevat küttesegu nimetatakse **normaalseks.** Tegelikult võib 1 kg kütuse põlemiseks kuluda ka rohkem või vähem õhku. Seepärast on küttesegu omaduste iseloomustamiseks sisse viidud koefitsient α (alfa), mis näitab 1 kg kütuse põlemiseks tegelikult kulutatud õhu hulga suhet normaalse õhu hulgaga (s. t. 15 kg). Seda suhet nimetatakse liigõhuteguriks.

Normaalse koostisega küttesegu puhul liigõhutegur $\alpha = 1$.

Karburaatormootorite küttesegus võib õhku olla teoreetilisest hulgast vähem või rohkem. Kui küttesegu sisaldab 1 kg kütuse kohta üle 15 kg õhku, on koefitsient α suurem kui 1. Niisugust küttesegu nimetatakse **lahjaks.** Selle põlemiskiirus on väiksem ja seepärast ka lahja küttesegu töötavad karburaatormootorid arendavad normaalsest väiksemat võimsust. Kuid õhu küllusel põleb küttesegus olev kütus täielikult ära, saadakse rohkem soojusenergiat ja mootor töötab ökonoomselt. Kõige ökonoomsemalt töötavad karburaatormootorid liigõhuteguriga $\alpha = 1{,}05—1{,}10$.

Kui õhku on küttesegus teoreetilisest hulgast palju rohkem, kasvab tema soojendamiseks vajalik soojushulk ja mootori ökonoomsus halveneb.

Küttesegu, mis sisaldab 1 kg kütuse kohta normaalsest vähem õhku, nimetatakse **rikkaks.** Sellisel juhul õhust kütuse täielikuks põlemiseks ei piisa ja liigõhutegur on ühest väiksem. Mittetäieliku põlemise tõttu aga lendub osa kütusest koos heitgaasidega välisõhku ja mootori ökonoomsus halveneb. Kuid rikas küttesegu, milles liigõhutegur $\alpha = 0{,}8—0{,}9$, põleb kõige kiiremini. Niisuguse küttesegu töötava mootori silindris eraldub igas sekundis kõige rohkem soojusenergiat ja mootor arendab maksimaalset võimsust.

Seega andes mootori silindritesse veidi lahjendatud küttesegu ($\alpha = 1{,}05—1{,}10$), töötab mootor ökonoomselt, kuid arendab väiksemat võimsust. Rikka küttesegu ($\alpha = 0{,}8—0{,}9$) töötav mootor aga arendab maksimaalset võimsust, kuid kütuse kulu suureneb.

Diiselmootorites ei ole liigõhuteguri suurus püsiv. Esimesed kütusepritsmed satuvad siin silindris olevasse puhtasse õhku. Järgnevad kütuseannuse osakesed põlevad juba hapnikuvaesemas keskkonnas, mistõttu liigõhuteguri tegelik suurus on väiksem.

Diiselmootoris kasutatava küttesegu koostise hindamisel võetakse aluseks liigõhuteguri keskmine suurus, mida tinglikult loetakse püsivaks. Keskmine liigõhutegur on alati suurem kui üks. Vastasel korral ei jätku silindris kogu kütuse põlemiseks hapnikku ja diisel hakkab suitsema.

Et kütus saaks täielikult ära põleda, peab ta eelnevalt aurustuma. Kütuse omadust muutuda vedelast olekust auruks iseloomustab tema **aurustuvus.** Mida parem on kütuse aurustuvus, seda kergemini ta muutub auruks ja seda ühtlasem tuleb küttesegu.

Halvasti aurustunud küttesegu põleb aeglaselt ja eralduvat soojust ei saa efektiivselt kasutada. Silindrite seintele kondenseeruvad kütuse tilgad aga vedeldavad seal õli ja suurendavad detailide kulumist.

Kütuse valikul tuleb arvestada tema detonatsioonikindlust.

Karburaatormootorite kütuste detonatsioonikindlust iseloomustab **oktaanarv.** Mida suurema oktaanarvuga on kütus, seda vähem on karta detonatsiooni tekkimist.

Diislikütuse omadusi iseloomustab **tsetaanarv.** Eespool oli juba juttu sellest, et diislikütus ei sütti kohe, vaid teatud viivitusega.

Mida suurem on diislikütuse tsetaanarv, seda lühem on isesüttimisviivis ja mootor töötab pehmemalt. Liiga jäigal töötamisel hakkab diisel kloppima. Sellisel töötamisel suureneb mootori detailide kulumine ning väheneb võimsus ja ökonoomsus. Diislikütuse tsetaanarv ei tohi olla väiksem kui 40.

Kütust tuleb hoida erilistes suletud mahutites. Siis ei lendu kütusest välja kergemad fraktsioonid ning temasse ei satu mehaanilisi lisandeid ega vett. Enne paaki valamist tuleb kütust setitada ja filtreerida.

§ 2. Kütusepaagid

Diiselmootoriga traktoritel on tavaliselt kaks kütusepaaki: suur diislikütuse ja väike käivitusmootori kütuse jaoks. Kütusepaagid valmistatakse lehtterasest.

Paakide üksikosad stantsitakse ja keevitatakse kokku. Kui mootorit käivitatakse starteriga, ei ole teist paaki vaja.

Traktori ДТ-54А kütusepaak on kinnitatud kabiini ja juhiistme taha kahele kronsteinile ning hoitakse kohal kahe klambriga. Peale selle on paagi külgedel veel kaks kinnituskronsteini, millest käivad läbi poldid. Paagi põhja ja tugikronsteinide vahele pannakse vilttihend, külgkronsteinidel on aga kummipuksid. Paagi klambrite alla asetatakse kartongist vahelehed.

Et paak oleks tugevam ja kütus ei loksuks, on paagi sees kaks avadega vaheseina. Paagi peale on keevitatud kütuse sissevalamise ava (täitesuue), millesse asetatakse filtrisõel ja mõõtevarras. Ava kaetakse pealt korgiga.

Kütusepaagi korgis on õhuava, mille kaudu välisõhk siseneb tühjenemisel paaki. Kui traktor töötab kuuma ilmaga, väljuvad ava kaudu ka paagis tekkivad kütuseaurud.

Et paaki ei pääseks tolmu, paigutatakse korgi sisse traattäidis. See kinnitatakse korgi külge poldiga, milles on telgava õhu läbipääsuks.

Paagi põhja külge on keevitatud torunurgik, millesse keeratakse sette väljalaskmise kraani stutser. Samuti on põhja külge keevitatud kütusekraan, mille väljavoolutoru ots ulatub paagi põhjast 50 mm kõrgemale, vältides sellega sette sattumise kütusetorusse.

Sete lastakse paagist välja kraani kaudu.

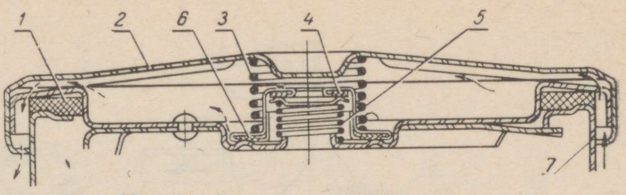
Traktori МТЗ-5ЛС kütusepaak erineb traktori ДТ-54А kütusepaagist ainult korgi ehituse poolest (joon. 60), milles on auru-õhuklapp. Auruklapp *6* takistab kütuse kergete fraktsioonide aurustumist kütusepaagist. Klapp avaneb ülerõhul 0,10—0,18 kg/cm². Traktori töötamisel kütuse tase alaneb ja paagis tekib alarõhk. Nüüd avaneb vedru *5* poolt kinnisurutav õhuklapp *4* (avanemise alarõhk on 0,02—0,04 kg/cm²).

Traktori С-100 kütusepaagile (joon. 61) on monteeritud mehhaniseeritud tankimise seade.

Paagi korgis *11* on peale õhuava veel täiendav ava. Tavaliselt on see suletud keermetatud korgiga. Paagi tankimisel keeratakse avasse kütuseanumast tuleva vooliku *12* otsik. Paagi peal on vaateava *18*, kütusetaseme mõõtevarras *8* ja õhupuhastiga sidestatud tankimisseadme automaatne väljalülitusseadis *7*.

Väljalülitusseadise *7* sees asub ujuk *17*.

Mehhaniseeritud tankimisseade töötab vaakuumi mõjul, mis tekib kütusepaagis selle ühendamisel mootori sisselaskekollektoriga. Tankimisel kinnitatakse vooliku *12* üks ots paagi korgi külge, teine, filtriga *14* varustatud ots aga lastakse kütuseanumasse. Nüüd keeratakse sulgemiskruvi *6* 5—6 pööret lahti ja diiselmootori väikese pöörete arvu juures lükatakse klapi *2* hoob *1* asendisse «suletud». Kui paagi korgi õhuavast on tunda õhu sisseimemist, tekib paagis vaakuum ja tankimist võib alustada. Tankimise ajal tõstetakse diisli pöörete arv 800—850 pöördeni minutis.



Joon. 60. Õhu- ja auruklapiga kütusepaagi kork:
1 — tihend; *2* — kaane korpus; *3* — auruklapi vedru; *4* — õhuklapp; *5* — õhuklapi vedru; *6* — auruklapp; *7* — paagi ava

Kui kütusepaak saab täis, tõuseb ujuk ülespoole, suleb väljalülitusseadise *7* sisselaskeava ja kütuse suubumine paaki katkeb automaatselt.

Pärast tankimise lõpetamist lükatakse hoob *1* asendisse «avatud» ja sulgemiskruvi *6* keeratakse lõpuni kinni. Korgis *11* olev ava suletakse keermetatud korgiga.

Mehhaniseeritud tankimisseadet kasutatakse ka traktoril МТЗ-50.

§ 3. Kütuse jämepuhastusfiltrid

Kütuse jämepuhastusfiltrites eemaldatakse kütusest kõik mehaanilised lisandid, mis on suuremad kui 0,05—0,07 mm. Ehituselt on jämepuhastusfiltrid kas lintpilufiltrid, metallist plaatpilufiltrid või filtrisõelaga ning -plaadikestega filter-sadestid.

Jämepuhastusfiltrid lülitatakse kütusesüsteemi paagi ja etteandepumba (traktoritel ДТ-54, ДТ-54А, ДТ-75 ja С-100) või etteandepumba ja peenpuhastusfiltri vahele (traktorid «Belaruss», ДТ-24 ja Т-28).

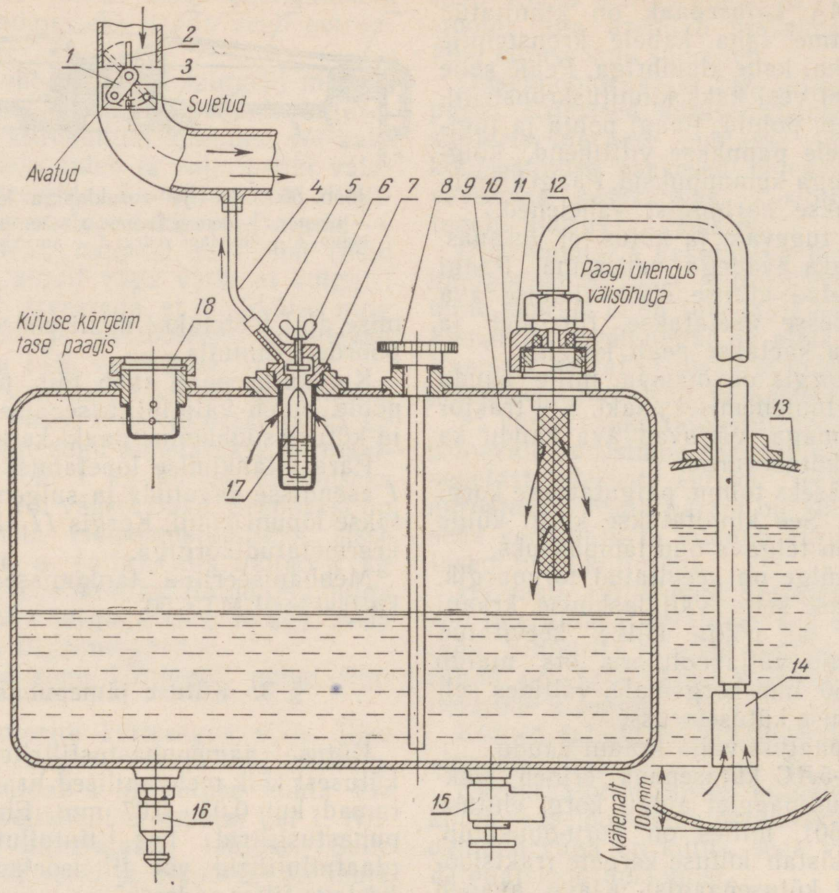
Diiselmootorite Д-54А, Д-75 ja КДМ-100 kütuse jämepuhastusfiltrid asetsevad kinnitusäärikutega malmkorpustes.

Korpuse allosas on süvend, millesse koguneb kütuse sete. Viimast saab välja lasta korgiga suletud ava kaudu.

Kütusetorud kinnitatakse diislite Д-54А ja Д-75 (joon. 62—63, *а*) filtri külge radiaalselt ja telgsihis läbipuuritud poldi *10* (kütust filtrisse juhtiv toru) ja pööratava nurgiku *3* (kütuse äravoolu toru) abil.

Filtreeriva elemendi *1* aluseks on lainelise pinnaga tinutatud silinder, mille külge on keevitatud kaas ja äärik. Silindri lainelisele pinnale on keritud väikeste kühmudega messinglint. Kühmude kaugus teineteisest on 3,6 mm. Kühmude tõttu jäävad silindrile keritud lindikeerdude vahele 0,04—0,09 mm laiused pilud.

Filtreerivat elementi hoiab kohal vedru *6*. Piludest läbitungiv kütus puhastub suurematest mehaanilistest lisanditest ning edasi voolab ta



Joon. 61. Traktori C-100 kütusepaagi automaatse tankimisseadme skeem:
1 — õhuklapi hoob; *2* — õhuklapp; *3* — õhupuhasti toru; *4* — vaakuumi toru; *5* — vaakuumi toru stutser; *6* — liblikmutriga sulgemiskruvi; *7* — tankimise automaatne väljalülitaja; *8* — kütuse mõõtevarras; *9* — võrkfilter; *10* — kütuse sissevalamise suue; *11* — kütusepaagi kork; *12* — kummivoolik; *13* — kütusemahuti; *14* — vooliku filter; *15* — kütusekraan; *16* — sette väljalaske kraan; *17* — ujuk; *18* — vaateava

mööda lainelise silindri süvendeid äravoolutorusse ja sealt etteandepumpa.

Diisli КДМ-100 kütuse jämepuhastusfilter (joon. 62—63, *d*) erineb diisli Д-54А filtrist ainult detailide ehituse poolest.

Diiselmootorite Д-40М(Л), Д-37М ja Д-48М(Л) kütuse jämepuhastusfilter (joon. 62—63, *c*) asetseb kas eraldi või peenpuhastusfiltriga ühises korpuses. Diisli Д-48Л kütuse jäme- ja peenpuhastusfiltrid on kinnitatud ühise korpuse külge ja asuvad eraldi teraskuplites.

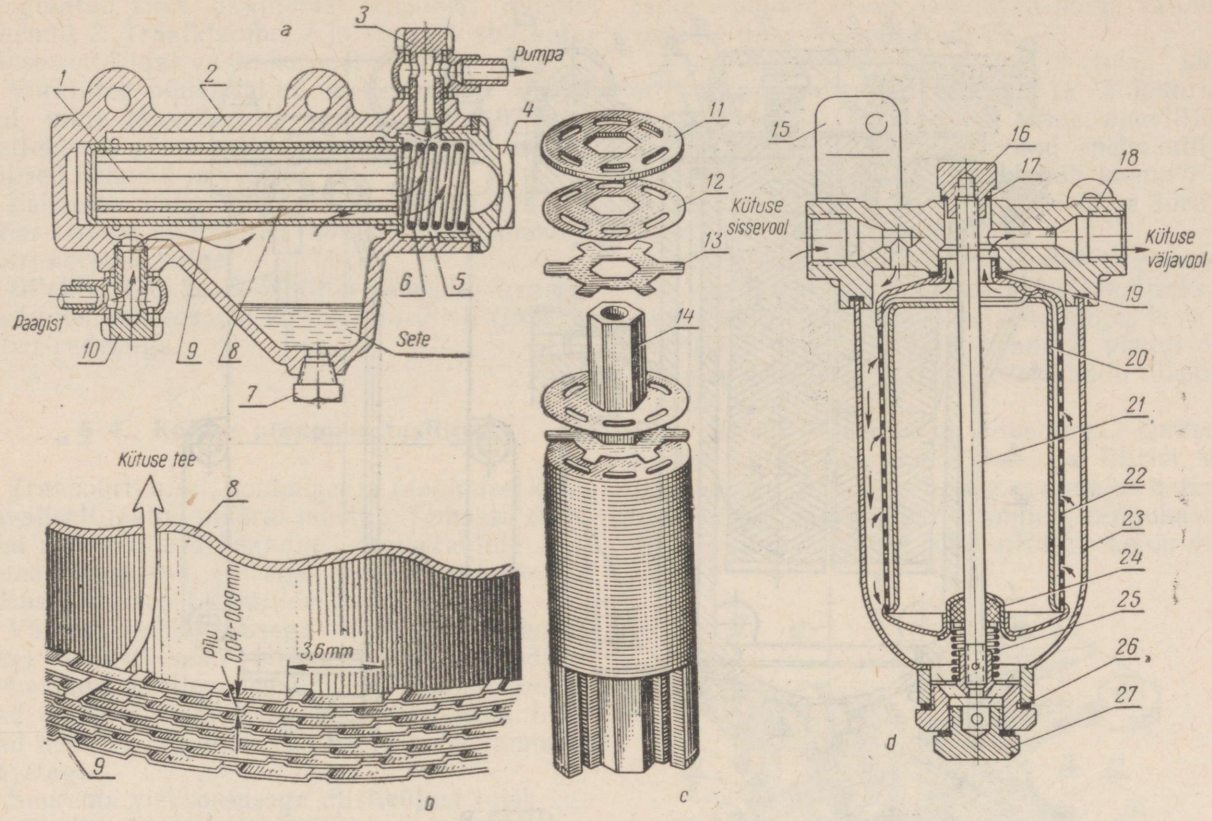
Jämepuhastusfiltri filtreeriv element (joon. 62—63, *c*) koosneb kuuekandilisest vardast *14*, mille peale on pandud 0,15 mm paksused messingkettad *12* ja 0,07 mm paksused tähekujulised messingist vaheplaadid. Kettad ja tähed asetatakse vardale vaheldumisi, kusjuures tähtede harud peavad paiknema ketaste avade vahel.

Kokkumonteeritud elemendis jäävad messingketaste vahele tähekujuliste vaheplaatide paksused pilud, millest läbimisel kütus puhastatakse suurematest mehaanilistest lisanditest.

Diisli СМД-14 kütuse jämepuhastusfilter asub terasest kuplis *28*, mis kinnitatakse korpuse ääriku külge. Filtreerivaks elemendiks on metallist plaatpilufilter *29*. Samasugust filtrit kasutatakse ka diislis Д-50.

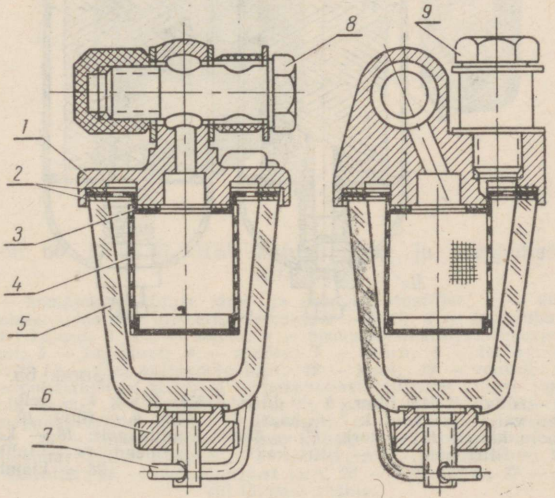
Diisli СМД-14 filter-sadesti on kinnitatud etteandepumba korpuse külge. Ta koosneb terasvõi malmkorpusest *1* (joon 64), võrkfiltrist *4*, setteklaasist *5* ning tihendus- ja kinnitusdetailidest.

Võrkfilter on valmistatud 0,07 mm silmadega messingvõrgust. Filter on valmistatud kannukujulisena ja ta joodetakse stantsitud ääriku külge, mis korpuse süvendisse klaasi *5* poolt kinni surutakse. Ääriku ja klaasi vahele on



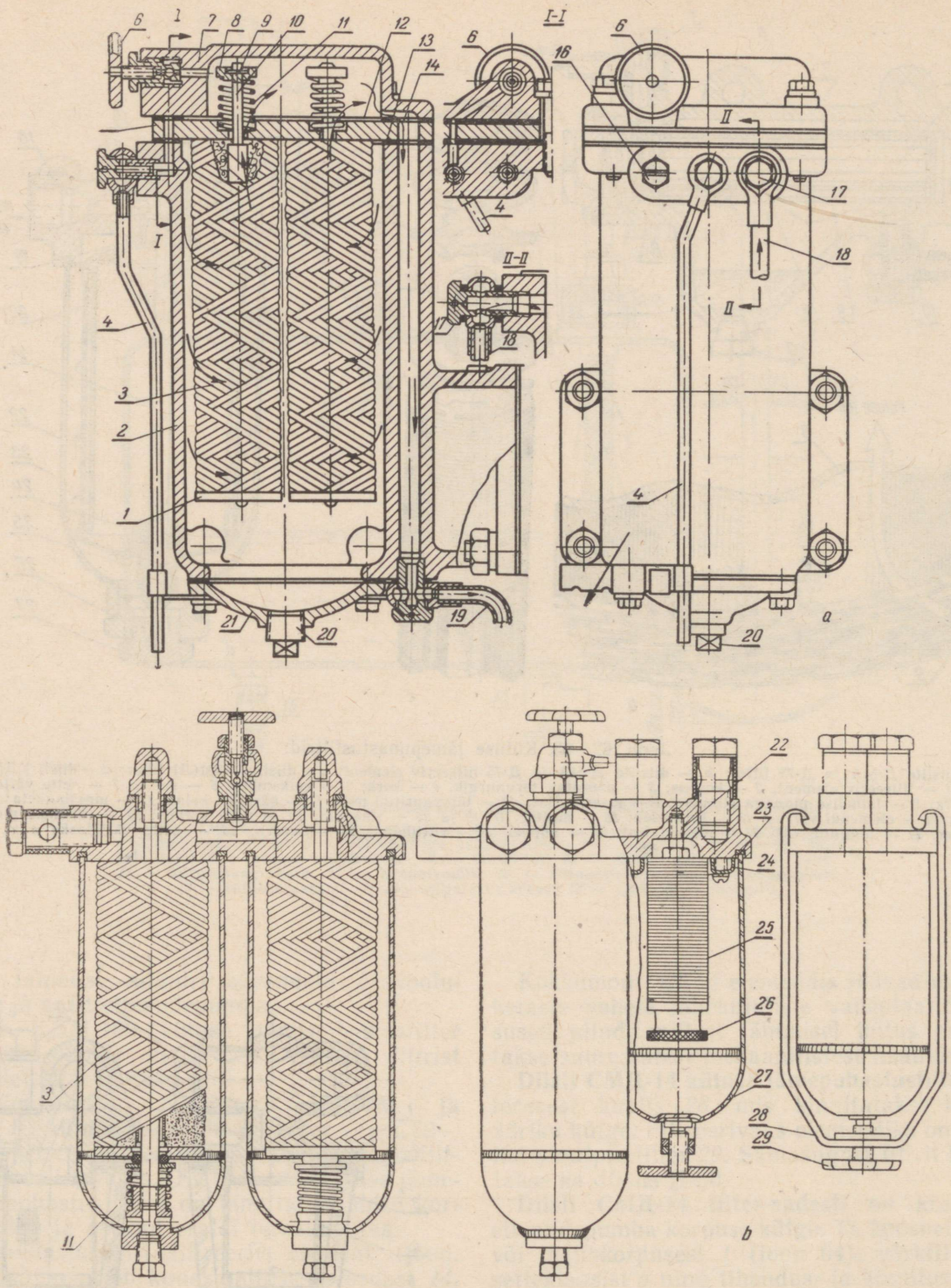
Joon. 62—63. Kütuse jämepuhastusfiltrid:

a — diislite Д-54А ja Д-75 filter; *b* — diislite Д-54А ja Д-75 filtreeriv element; *c* — diisli Д-48М(Л) filter; *d* — diisli КДМ-100 filter; *1* — filtreeriv element; *2* — korpus; *3* — pööratav torunurgik, *4* — kork; *5* — eelkamber; *6* — vedru; *7* — sette väljalaske ava kork; *8* — lainelise pinnaga silinder; *9* — messinglint; *10* — läbipuuritud polt; *11* — äärmine ketas; *12* — messingketas; *13* — täheke; *14* — elemendi varras; *15* — kronstein; *16* — mutter; *17*, *19* ja *26* — tihendid; *18* — filtri korpus; *20* — lainelise pinnaga silinder; *21* — pingutuspolt; *22* — messinglint; *23* — kuppel; *24* — vilttihend; *25* — vedru: *26* — sette väljalaske ava kork



Joon. 64. Filter-sadesti:

1 — korpus; *2* ja *3* — tihendid; *4* — võrkfilter; *5* — sette-klaas; *6* — mutter; *7* — traatklamber; *8* — kinnitus-polt; *9* — pööratava torunurgiku polt



Joon. 65. Peenpuhastusfiltrid:

a — diisli Д-54А filter; *b* — diisli Д-37М filter; *1* — seib; *2* — korpus; *3* — filtreeriv element; *4* — ülevoolutoru; *5* — plaat; *6* — õhu väljalaske ventiil; *7* — kaas; *8* — seib; *9* — tihvt; *10* — varras; *11* — vedru; *12* ja *13* — paroniittihendid; *14* — kütuse äravoolu kanal; *16* — kork; *17* — õõnes kinnituspolt; *18* — kütuse juurdevoolu toru; *19* — kütuse filtrist äravoolu toru; *20* — kork; *21* — filtri põhi; *22* — filtri kaas; *23* — tihend; *24* — juhtseib; *25* — jämepuhastusfilter; *26* — elemendi mutter; *27* — kuppel; *28* — klamber; *29* — pingutuskruvi

paigutatud kaks õlikindlast kummist rõngastihendit *2*. Traatklambri *7* ja mutri *6* abil surutakse setteklaas vastu korpust.

Võrkfilter püüab kinni mehaanilised osakesed, mille läbimõõt on suurem kui 0,07 mm. Setteklaasi põhja sadestuvad suuremad mehaanilised lisandid ja vesi.

Esimeste väljalasete traktoritel ДТ-75 oli filter-sadesti kinnitatud kütuse peenpuhastusfiltri korpuse külge.

Diislite Д-16 ja Д-50 filter-sadestid sarnanevad täielikult eespool kirjeldatud diisli СМД-14 filter-sadestiga.

§ 4. Kütuse peenpuhastusfiltrid

Transportimisel, hoidmisel ja tankimisel kütus tavaliselt teatud määral mustub. Temasse sattunud mehaanilised lisandid — mineraalide väiksemad osakesed — aga põhjustavad mootori kütuseaparatuuri detailide kiiret kulumist.

Väikese viskoossusega (karburaatormootorite) kütust saab mehaanilistest lisanditest puhastada võrdlemisi hõlpsasti. Samuti puuduvad karburaatormootori kütusesüsteemis liikuvad detailid ja kütuse eriti head puhastamist ei vajatagi.

Suurema viskoossusega diislikütust tuleb aga hoolikalt puhastada, sest diiselmootorite kütuseaparatuuri koostöötavad detailid on valmistatud väga suure täpsusega.

Diislikütuse täiendavaks puhastamiseks kasutatakse puuvill-lõngast mähitud filtreerivate elementidega filtreid.

Diislite Д-54A ja Д-75 kütuse peenpuhastusfiltrites (joon. 65, *a*) on neli varraste *10* peal asetsevat filtreerivat elementi *3*. Filtreeriv element koosneb silindrikujulise messingvõrguga südamikust, mis on kaetud filterpaberiga. Selle peale on mähitud puuvillasest lõngast mähis. Kõik neli filtreerivat elementi on vedrude *11* abil kinnitatud ühise plaadi *5* külge.

Filtreerivad elemendid asetsevad malmist korpuses *2*. Altpoolt kinnitatakse korpuse külge sette väljalaskmise korgiga *20* varustatud põhi *21*.

Pealt kaetakse korpus kaanega *7*.

Korpuse seina sisse on puuritud kütuse äravoolu kanal *14*.

Kütuse soojendamiseks on filtri korpuses ruum, millesse pääseb diisli jahutussüsteemis tsirkuleeriv kuum vesi.

Filtri korpus kinnitatakse diisli paremale küljele nelja poldiga.

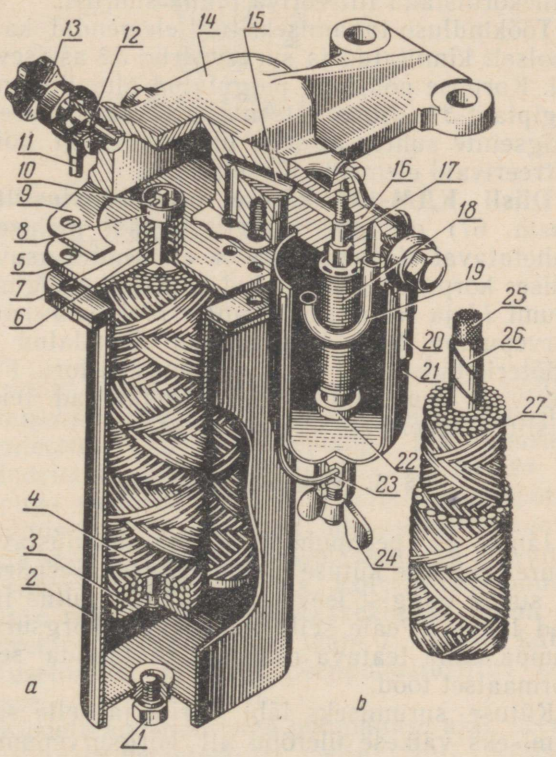
Et filtri korpus oleks hermeetiline, asetatakse põhja, plaadi ja kaane alla paroniittihendid.

Diisli Д-75 filtri vardad *10* on pikemad. Varraste alumised otsad paiknevad põhja väljaulatistesse puuritud juhtavades.

Peenpuhastusfiltri korpusse *2* tuleb kütus etteandepumba survel toru *18* ja läbipuuritud poldi *17* kaudu. Edasi läbib kütus puuvill-lõngast mähise, kus püütakse kinni mehaanilised lisandid. Puhas diislikütus suubub kaane *7* all olevasse ruumi, kust ta kanali *14* ja toru *19* kaudu läheb kõrgsurvepumpa.

Kütuse liikumist filtri sees võib segada sellesse sattunud õhk. Viimase väljalaskmiseks on kaane küljes ventiil *6* ja korpuse küljes kork *16*. Ventiili *6* väljumisava on kaane *7*, plaadi *5* ja korpuse sisse puuritud kanalite kaudu ühendatud ülevoolutoruga *4*.

Kui filtri elemendid on mustunud, suureneb nendes kütuse läbivoolutakistus ja filtrist väljuva kütuse rõhk langeb. See aga mõjub halvasti mootori normaalsele tööreżiimile. Peenpuhastusfiltrist väljuva kütuse rõhu mõõtmiseks on diisli



Joon. 66. Diisli Д-48ПЛ kütuse jäme- ja peenpuhastusfiltrid:

a — komplektne kütuse jäme- ja peenpuhastusfilter; *b* — kütuse peenpuhastusfiltri filtreeriv element; *1* — kork; *2* — peenpuhastusfiltri kuppel; *3* ja *8* — seibid; *4* — peenpuhastusfiltri filtreeriv element; *5* — tugiplaat; *6* — varras; *7* — vedru; *9* — tihend; *10* — tihvt; *11* — õhu väljavoolu toru; *12* — kuul; *13* — ventiil; *14* — peenpuhastusfiltri kaas; *15* — peenpuhastusfiltrisse kütuse juurdevoolu kanal; *16* — jämepuhastusfiltri kaas; *17* — tikkpolt; *18* — jämepuhastusfiltri filtreeriv element; *19* — kütuse juurdevoolu toru; *20* — jämepuhastusfiltrisse kütuse juurdevoolu toru; *21* — jämepuhastusfiltri kuppel; *22* — mutter; *23* — traatklamber; *24* — liblikmutter; *25* — metallvõrgust toru; *26* — filterpaber; *27* — puuvill-lõngast mähis

kütusesüsteemi lülitatud manomeeter. See kinnitatakse traktori mõõteriistade kilbile ja ühendatakse toru abil peenpuhastusfiltriga.

Et etteandepumba poolt tekitatud pulseeruv kütuse rõhk ei rikuks manomeetrit, asetatakse toru vahele kompenseeriv paagike.

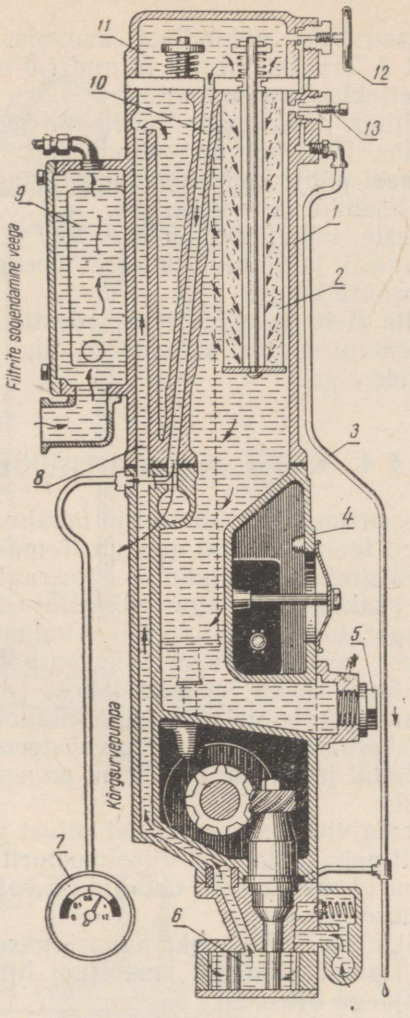
Diisli Д-37М kütuse peenpuhastusfilter on ehitatud ühise sõlmena koos jämepuhastusfiltriga (joon. 65, *b*). Filtris on kaks puuvill-lõngast mähisega filtreerivat elementi *3*. Kütus setib jämepuhastusfiltri kuplis *27*. Peenpuhastusfiltri filtreerivate elementide kinnitusvedrud *11* ei asu ülal kaanes, vaid all korpuses ja vedrud suruvad filtreerivaid elemente ülespoole.

Diislite Д-40М(Л), Д-48М(Л) ja Д-48ПЛ kütuse jäme- ja peenpuhastusfiltrid moodustavad samuti ühise sõlme (joon. 66), millesse kütus suunatakse etteandepumbast.

Diisli СМД-14 kütuse peenpuhastusfilter on näidatud joonisel 58. Filtris on neli 190 mm pikkust filtreerivat elementi *38*, mis võimaldab kahekordistada filtreeriva pinna suurust.

Töökindluse tagamiseks on elemendid kahepoolselt kinnitatud ja survevedrud *32* asetsevad all. Korpuse põhja on paigutatud alumiiniumist tugiplaat *31*. Viimane tsentreeritakse korpuse *39* külgseinte suhtes ja selle ülesandeks on hoida filtreerivaid elemente täpselt kohal.

Diisli КДМ-100 kütuse peenpuhastusfiltris (joon. 67) on kuus puuvill-lõngast mähisega vahetatavat elementi *2*. Kõik elemendid asuvad ühises korpuses. Puhastatud diislikütus koguneb ruumi *11* ja läheb sealt kanali *10* kaudu kõrgsurvepumpa. Selle kanaliga on ühendatud ka mõõteriistade kilbil oleva manomeetri toru. Filtreerivad elemendid ei ole vahetatavad teiste diislite filtreerivate elementidega.



Joon. 67. Diisli КДМ-100 kütuse peenpuhastusfilter:
1 — filtri korpus; *2* — filtreeriv element; *3* — ülevoolutoru; *4* — regulaatori korpus; *5* — kütuse väljalaske kork; *6* — etteandepump; *7* — kütuse manomeeter; *8* — filtrisse kütuse juurdevoolu kanal; *9* — kütuse soojendussärk; *10* — kütuse äravoolu kanal; *11* — kaanealune ruum; *12* ja *13* — õhu väljalaske korgid

§ 5. Etteandepumbad

Jäme- ja peenpuhastusfiltrid moodustavad suure takistuse kütuse läbivoolamisel. Seepärast ei suuda paagist isevoolu teel tulev kütus filtreid läbida. Peale selle tuleb kütus kõrgsurvepumpa anda teatava rõhu all, et tagada selle normaalset tööd.

Kütuse surumiseks läbi filtrite ja selle suunamiseks väikese ülerõhu all kõrgsurvepumpa kasutatakse diiselmootoritel kütuse etteandmiseks kolb- või hammasrataspumpasid.

Enamikul traktoridiislitel on **kolbetteandepumbad.** Need kinnitatakse kõrgsurvepumba korpuse külge ja käitatakse kõrgsurvepumba nukkvõllilt. Kolbetteandepumba ehitus on järgmine.

Malmkorpuses *8* (joon. 68, *a*) asub kolvile *10* suruv vedru *17*, rulltõukur *13*, tõukurvarras *16* ja tõukuri vedru *14*. Need detailid tagavad kolvi *10* edasi-tagasi-liikumise. Peale nende on etteandepumba korpuses veel sisselaskeklapp *7* ja surveklapp *1* koos vedrudega.

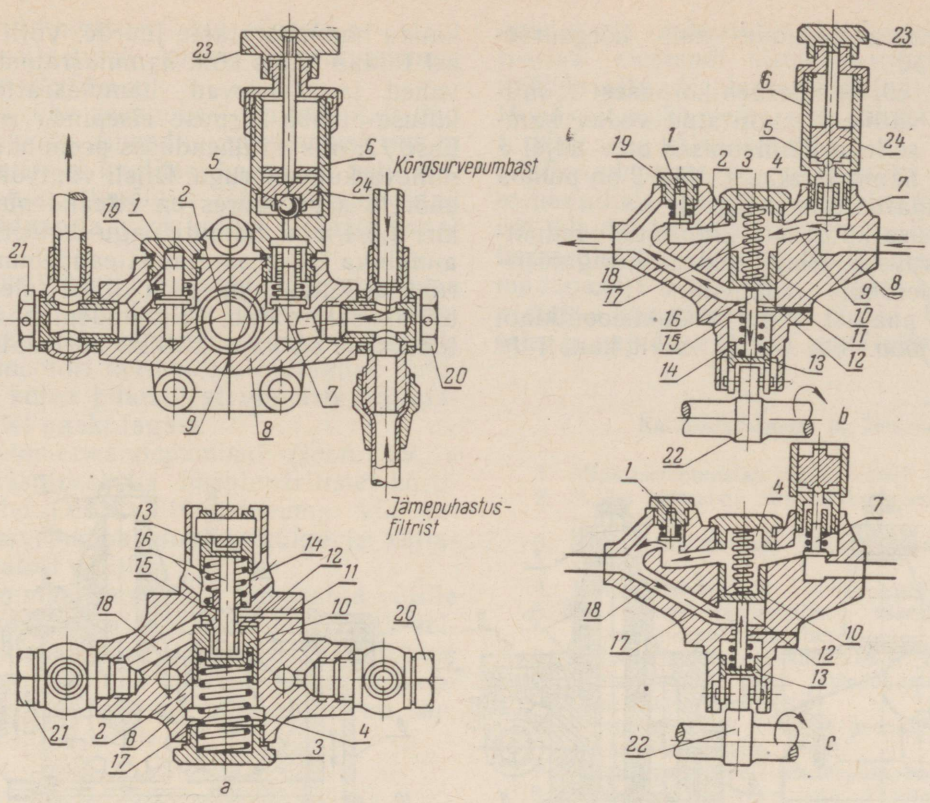
Sisselaskeklapi kohale on korpuse külge kinnitatud käsietteandepump.

Etteandepump kinnitub kolme poldiga kõrgsurvepumba korpuse külge.

Etteandepumba töötamise skeem on näidatud joonisel 68, *b* ja *c*.

Kui kolb liigub vedru *17* mõjul ülalt alla, tekib ruumis *4* alarõhk. Selle tagajärjel avaneb sisselaskeklapp *7* ja kütus täidab ruumi *4*. Samal ajal on surveklapp *1* suletud.

Kõrgsurvepumba nukkvõlli pöördumisel hakkab üks nukk avaldama survet rulltõukurile *13* ja mõjudes tõukurvarda *16* kaudu kolvile, paneb



Joon. 68. Diisli Д-54А kolbetteandepump:

a — etteandepumba ehitus; *b* ja *c* — töötamise skeem; *1* — surveklapp; *2* — kütusekanal; *3* — kork; *4* — kolvipealne ruum; *5* — sulgkuul; *6* — käsietteandepumba silinder; *7* — sisselaskeklapp; *8* — korpus; *9* — kanal; *10* — kolb; *11* — väljumiskanal; *12* — kolvitagune ruum; *13* — tõukur; *14* — vedru; *15* — ringsoon; *16* — tõukurvarras; *17* — vedru; *18* — kanal; *19* — kork; *20* — kütuse juurdevoolu toru õõnes kinnituspolt; *21* — kütuse äravoolu toru õõnes kinnituspolt; *22* — nukkvõll; *23* — käsipumba nupp; *24* — käsipumba kolb

selle liikuma vastupidises suunas, surudes samal ajal kokku vedru *17*. Ruumis *4* asuva kütuse rõhu mõjul sulgub sisselaskeklapp *7* ja avaneb surveklapp *1*. Edasi liikudes surub kolb kütuse ruumist *4* klapi *1* ja kanali *18* kaudu ruumi *12*.

Kõrgsurvepumba nukkvõlli nuki ärapöördumisel lakkab surve rulltõukurile *13* ja vedru *17* surub kolvi *10* uuesti alla, mille tagajärjel läbi sisselaskeklapi suubub ruumi *4* järjekordne annus kütust. Samal ajal surutakse ruumis *12* olev kütus kanali *18* kaudu kütusetorusse ja sealt edasi peenpuhastusfiltrisse.

Vedru *17* tugevusest sõltub kütuse rõhk, mis normaalselt on 1,5 kg/cm² piirides. Kui rõhk peenpuhastusfiltris tõuseb üle nimetatud määra, ei lähe kütus ruumist *12* enam peenpuhastusfiltrisse. Kolb *10* jääb mingisse vahepealsesse asendisse seisma ja rulltõukur hakkab liikuma tühjalt.

Etteandepumba niisuguse ehituse tõttu on rõhk kütuse peenpuhastusfiltri korpuses kogu aeg peaaegu püsiv.

Filtrite, kõrgsurvepumba ja madalrõhu kütusetorude täitmiseks kütusega ning õhu eemaldamiseks nendest on etteandepumba korpusele monteeritud käsietteandepump. See koosneb silindrist *6*, sulgemiskuuliga *5* kolvist *24* ja nupuga vardast *23*. Käsietteandepump töötab järgmiselt. Kui kolbi *24* ülespoole tõmmata, tekib selle all alarõhk. Sisselaskeklapp *7* avaneb ja ruum *4* täitub kütusega. Kolvi allasurumisel kütuse rõhk kasvab, sisselaskeklapp sulgub ja surveklapp avaneb. Läbi klapi *1* voolab kütus kütusetorusse ja sealt peenpuhastusfiltri korpusse.

Käsietteandepumbaga pumpamise ajal keeratakse peenpuhastusfiltri ventiil lahti. Selliselt on võimalik kütusesüsteemist eemaldada õhku. Diisli töötamise ajal tuleb nupp *23* lõpuni kinni keerata. Siis suleb kuul *5* tihedalt käsietteandepumba ava, mis ühendab teda etteandepumba sisselaskeklapi *7* ruumiga, ja takistab seega õhu imemist kütusesüsteemi.

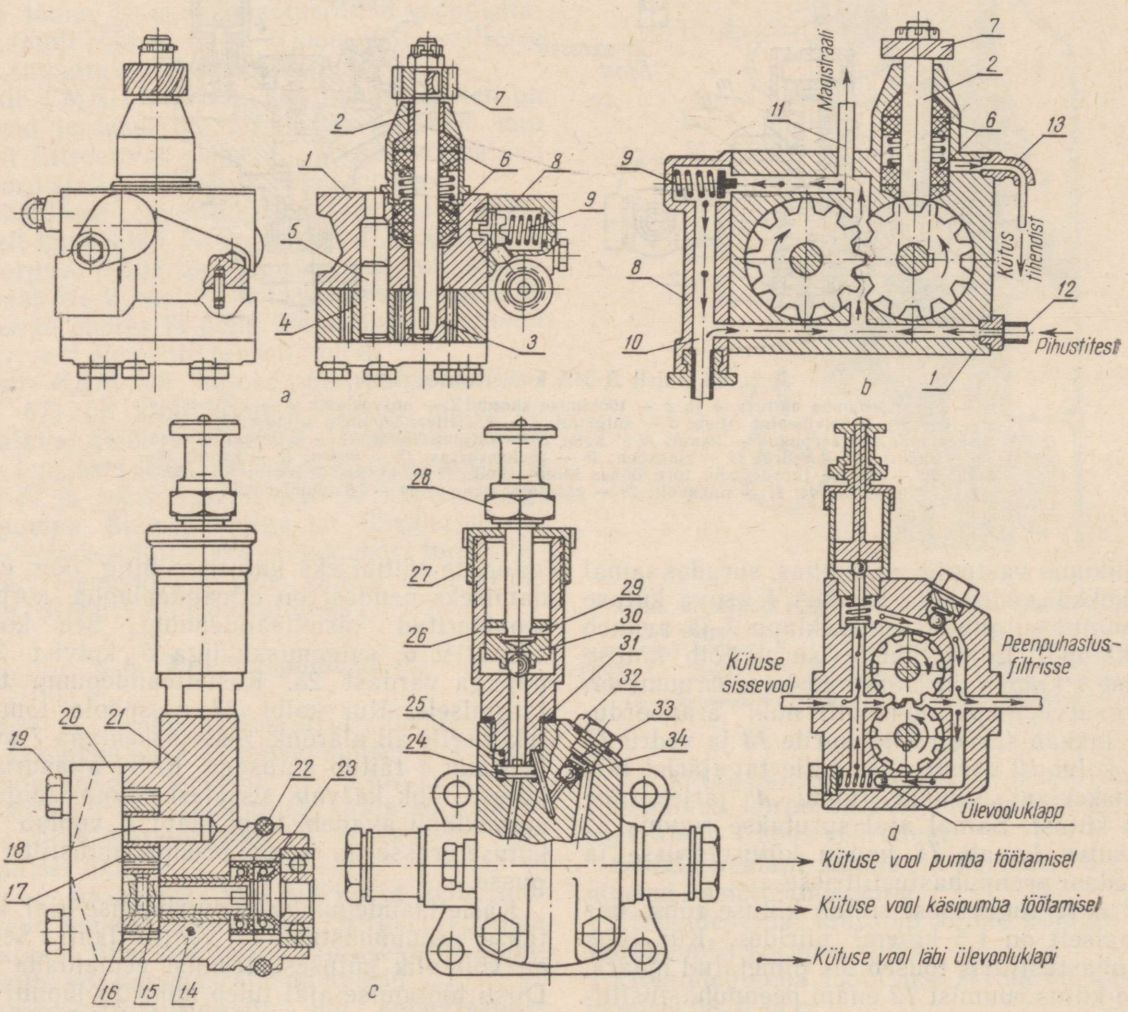
Hammasratas-etteandepumpasid kasutatakse diislitel КДМ-100. Need kinnitatakse regulaatori korpuse külge ja käitatakse spiraalhammas-

tega hammasratasülekande abil kõrgsurvepumba ajamivõllilt.

Pump (joon. 69, *a*) koosneb korpusest *1*, milles pöörlevad võllile *2* kinnitatud vedav hammasratas *3* ja sellega hambumises olev teljel *5* vabalt pöörlev hammasratas *4*. Võll *2* on pumba korpuses tihendatud tihenditega *6*.

Pumba korpuse külge on kinnitatud reduktsiooniklapi korpus *8*. Klapi vedru *9* reguleeritakse kütuse ülerõhule 1,1 kg/cm².

Kütus tuleb paagist algul reduktsiooniklapi korpusse *8* (joon. 69, *b*) ja sealt kanali *10* kaudu hammasrataste juurde. Võlli *2* pöörlemisel täidab kütus kõik hammasrataste hammaste vahed ja pöörlevad hammasrattad suruvad kütuse pumba korpuse sisepinda mööda kanalisse *11*, mis on ühenduses peenpuhastusfiltrisse mineva kütusetoruga. Diisli väntvõlli normaalse pöörete arvu juures on etteandepumba tootlikkus 2,5 l/min. Samuti nagu kolbetteandepump, annab ka hammasratas-etteandepump tunduvalt rohkem kütust, kui seda diisel täiel koormusel töötamisel vajab. Etteandepumpade suurem tootlikkus on vajalik diisli normaalse töötamise



Joon. 69. Hammasratas-etteandepumbad:

a — diisli КДМ-100 etteandepump; *b* — diisli КДМ-100 etteandepumba töötamise skeem; *c* — üheplunžrilise kõrgsurvepumba OHM etteandepump; *d* — üheplunžrilise kõrgsurvepumba OHM etteandepumba töötamise skeem; *1* — pumba korpus; *2* — võll; *3* — vedav hammasratas; *4* — veetav hammasratas; *5* — hammasratta telg; *6* — tihendid; *7* — ajamihammasratas; *8* — reduktsiooniklapi korpus; *9* — reduktsiooniklapi vedru; *10* — kütuse juurdevoolu kanal; *11* — kanal, mille kaudu kütus läheb peenpuhastusfiltrisse; *12* — pihustitest ülevoolava kütuse toru; *13* — kütuse ülevoolu toru; *14* — vedav võll; *15* — vedav hammasratas; *16* — tihvt; *17* — veetav hammasratas; *18* — veetava hammasratta telg; *19* — polt; *20* — kaas; *21* — korpus; *22* — tihendrõngas *23* — tihend; *24* — sisselaskeklapp; *25* — sisselaskeklapi vedru; *26* — käsietteandepumba silinder; *27* — silindri kaas; *28* — käepide (nupp); *29* — tihvt; *30* — kolb; *31* — tihend; *32* — surveklapi kork; *33* — vedru; *34* — surveklapp

tagamiseks ülekoormusel, kui pöörete arv langeb. Peale selle tuleb kütus kõrgsurvepumpa anda teatava ülerõhu all.

Kui kütuse rõhk peenpuhastusfiltris liialt tõuseb, võib tekkida tihendite purunemise oht ja kütuse filtreerimise kvaliteet halveneb. Selle vältimiseks avaneb ettenähtud rõhule reguleeritud reduktsiooniklapp ja laseb kütuse ülejäägi kanalisse *10*.

Liigne kütus voolab pihustitest etteandepumpa ülevoolutoru *12* kaudu. Et kütuse ülevoolu puhul ei saaks toitesüsteemi tungida õhku, mis häirib diiselmootori normaalset töötamist, juhitakse liigne kütus pihustitest viimaste väljalasete traktoritel paaki tagasi.

Hammasratas-etteandepumbad (joon. 69, *c* ja *d*) on kasutusel ka üheplunžrilistel kõrgsurvepumpadel OHM. Etteandepump kinnitatakse kõrgsurvepumba korpuse külge ja käitatakse regulaatori võllilt.

Vedav hammasratas *15* on kinnitatud võllile *14*. Veetav hammasratas *17* pöörleb vabalt teljel *18*. Reduktsiooniklapp reguleeritakse rõhule 2,5—3,0 kg/cm². Pumba korpuse peale on monteeritud käsietteandepump, mille ehitus on sarnane eespool kirjeldatule.

§ 6. Kütusepaakide, -filtrite ja etteandepumpade hooldamine

Traktori tankimisel ei tohi kütusepaaki sattuda mustust ega mehaanilisi lisandeid.

Enne tankimist kütusepaagi kork ja kütuse sissevalamise ava puhastada. Samuti on vaja puhastada korgi õhuava ja vajaduse korral pesta korgi täidis diislikütusega.

Enne traktori tankimist lastakse kütusepaagist sete välja.

Perioodiliselt tuleb pesta kütuse jämepuhastusfiltrid, lasta välja setet filtrite korpustest ja vahetada peenpuhastusfiltri filtreerivaid elemente. Viimaste mustumise astet saab kindlaks määrata kütusemanomeetri näidu järgi. Kui kütuse rõhk langeb rohkem kui 40—50% (esialgse näiduga võrreldes), tuleb filtreerivad elemendid vahetada.

Kui vahetuselemendid puuduvad, on lubatud töötanud elementidelt kuni 2 kihti lõnga maha kerida ja peale pesemist neid ajutiselt kasutada. Filtreerivad elemendid tuleb vahetada kõik korraga. Osaline elementide vahetamine ei ole lubatud.

Diislite КДМ-100 filtreerivaid elemente võib kasutada teistkordselt pärast mustunud pealmiste lõngakihtide ja esimese filterpaberi kihi eemaldamist.

Jämepuhastusfiltrite pesemisel tuleb vältida mustuse ja mehaaniliste osakeste sattumist filtreeriva elemendi sisemusse (messingtraadist mähise alla või plaatidevahelistesse piludesse). Hoolikalt tuleb pesta peenpuhastusfiltri korpus ja kõik selle kütusekanalid.

Etteandepumpade põhilisteks riketeks on mehaaniliste osakeste sattumine klappide vahele või klapivedrude nõrgenemine. Etteandepumba korrasoleku üle saame samuti otsustada kütusemanomeetri näidu järgi. Rikete kõrvaldamiseks pestakse etteandepumba klapid hoolikalt puhtaks ja vajaduse korral asetatakse uued vedrud.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Mida iseloomustab liigõhutegur?
2. Millist küttesegu nimetatakse normaalseks, rikkaks ja lahjaks?
3. Milleks määratakse kütuse oktaan- ja tsetaanarvud?
4. Millise ehitusega on kütusepaagid?
5. Kui suured mehaanilised lisandid püüab kinni kütuse jämepuhastusfilter?
6. Millistel mootoritel kasutatakse filter-sadesteid?
7. Milliseid kahte tüüpi jämepuhastusfiltreid kasutatakse traktorimootoritel?
8. Joonistage diisli СМД-14 peenpuhastusfiltri skeem ja selgitage selle ehitust.
9. Milleks vajatakse etteandepumpa?
10. Joonistage üheplunžrilise kõrgsurvepumba etteandepumba skeem.
11. Loetlege kütusepaakide, filtrite ja etteandepumpade hooldamise põhireeglid.

3. peatükk

KÜTUSE KÕRGSURVEPUMBAD JA PIHUSTID

§ 1. Kütuse sissepritsimisele esitatavad nõuded

Diiselmootori normaalne töö oleneb küttesegu moodustamisest ja sellele järgneva põlemisprotsessi kulgemisest.

Kiirekäigulises diiselmootoris kestab kütuse sissepritsimine ainult mõne tuhandiku sekundit. Selle aja jooksul peavad kütuse osakesed jõudma hästi seguneda õhuhapnikuga. Mida rohkem kütus sissepritsimisel pihustatakse, seda paremini segunevad tema osakesed õhuga, aurustuvad intensiivselt ja põlevad kiiresti.

Kütuse pihustamiseks ülipeenteks osakesteks on spetsiaalne seade — pihusti. Kõrgsurvepumbast antakse kütus pihustisse suure rõhu all, kusjuures sissepritsimise rõhku reguleeritakse pihusti vedru pingutamisega.

Pihusti otsik pritsib kütuse silindrisse koonusekujulise joana. Mida suurem on koonuse nurk, seda suurem on joa ristlõikepindala ja seda väiksem on kütusepiiskade lennukaugus.

Suurema ristlõikepindalaga joa puhul segu-

neb kütus paremini õhuga, kuid piiskade väikese lennukauguse tõttu ei toimu segunemist kogu survekambri ulatuses.

Et silindrisse pritsitava kütuse rõhk on kõrge, suureneb tema voolamiskiirus läbi pihusti otsiku. Seetõttu paiskuvad pihustatud kütuse osakesed otsikust kaugemale, segunevad paremini õhuga ja järelikult põlevad ka paremini.

Igal diiselmootoril peab sissepritsitava kütusejoa kuju täpselt vastama survekambri ehitusele ja mõõtmetele. Mistahes kõrvalekalle kütuse sissepritsimise rõhust ja pihustuskoonuse nurga optimaalsest suurusest muudab kütusejoa kuju, mille tagajärjel halvenevad diisli töönäitajad.

Seega küttesegu moodustamise kvaliteet sõltub kütuse sissepritsimise rõhust, pihusti otsiku ehitusest ja kütuse viskoossusest.

Kütuse eelsissepritsimis- ja eeletteandenurgad. Kütus ei põle momentaanselt, vaid teatud aja jooksul.

Diiselmootori ökonoomsuse ja võimsuse näitajad on kõige paremad siis, kui kolb kütuse põlemise ajal asub ülemise surnud seisu läheduses.

Et seda nõuet täita, tuleb kütus pritsida silindrisse enne kolvi jõudmist ülemisse surnud seisu.

Väntvõlli kraadides avaldatavat sissepritsimise ennetamist (ülemise surnud seisu suhtes) nimetatakse kütuse eelsissepritsimisnurgaks.

Kütuse eelsissepritsimisnurk sõltub sissepritsimise rõhust, kütuse keemilisest koostisest, õhu temperatuurist silindris survetakti lõpul, diisli väntvõlli pöörete arvust ja etteantava kütuse hulgast. Igal diiselmootoril on põhitöörežiimi jaoks kindlaks määratud optimaalne kütuse eelsissepritsimisnurk. Kui see nurk muutub, halveneb diisli võimsus ja ökonoomsus.

Kui kütust pritsitakse silindrisse liiga vara (eelsissepritsimisnurk on liiga suur), on kokkusurutava õhu temperatuur veel madal, kütus aurustub halvasti ja osa temast kondenseerub enne isesüttimist survekambri seintele. Seetõttu kogu kütus ei põle ära ja diisel töötab halvasti. Peale selle tõuseb aigava põlemisprotsessi tõttu rõhk survekambris ja paisuvad gaasid takistavad kolvi ülesliikumist (enne jõudmist ü.s. seisu).

Diiselmootor töötab halvasti ka liiga hilisel kütuse sissepritsimisel. Siis põleb kütus silindris veel paisumistakti ajal, tema põlemiskiirus on aeglane ja kuumade gaaside kokkupuutepind silindri seintega suureneb. See aga põhjustab suurt soojuskadu (osa soojust antakse läbi silindri seinte jahutusveele, osa aga läheb koos heitgaasidega välisõhku).

Et pihusti pritsiks kütuse silindrisse vajaliku nurga võrra enne kolvi jõudmist ü. s. seisu, peab kõrgsurvepump alustama kütuse etteannet veelgi varem, sest ka kütuse etteande algusest kuni pihusti töölehakkamiseni kulub aega. Väntvõlli pöördenurka kütuse etteande algmomendist kuni kolvi jõudmiseni ü. s. seisu nimetatakse eeletteandenurgaks.

Kütuse eeletteandenurk on alati suurem eelsissepritsimisnurgast.

Kõrgsurvepumba või tema ajami konstruktsioonis nähakse tavaliselt ette seade, mis võimaldab reguleerida kütuse eeletteandenurka.

Iga diiselmootori tüübi jaoks on sõltuvalt tema töörežiimist ja toiteseadmete ehitusest kindlaks määratud optimaalsed kütuse eeletteandenurgad.

Kütuse etteande ühtlus. Mootori töötamisel tuleb igasse silindrisse anda kütust võrdsel hulgal. Siis arendab mootor kõige suuremat võimsust ja töötab kõige ökonoomsemalt.

Üksikutesse silindritesse etteantava kütushulga erinevus diisli täiskoormusel ei tohi ületada 2—3%.

Kütuse etteande ühtlust reguleeritakse kõrgsurvepumbal eriseadme abil.

Kütuse sissepritsimine. Et diiselmootor töötaks kõige paremini, tuleb kütuse sissepritsimise algul anda silindrisse väike hulk kütust. See kütusekogus sõltub püsivate isesüttimiskollete tekkimise arvust. Kui esimese kütusekoguse isesüttimisviivis on möödunud ning survekambris hakkab gaaside rõhk ja temperatuur tõusma, antakse silindrisse kiiresti ülejäänud kütuseannuse osa. Sattudes varem ettevalmistatud keskkonda, põleb kütus nüüd kiiresti ja täielikult.

Kui sissepritsimise algul antakse silindrisse palju kütust, hakkab diiselmootor töötama **jäigalt.**

Diiselmootori tööprotsess halveneb ka sel juhul, kui kütuseannuse lõpuosa sissepritsimine kulgeb aeglaselt. Siis pikeneb põlemisperiood ja palju kütust põleb veel kolvi allaliikumisel, mil põlemisprotsessi efektiivsus on juba tunduvalt väiksem.

Mitmete kõrgsurvepumpade konstruktsioonis on seade, mis võimaldab muuta kütuse sissepritsimise kiirust.

Enamikul kõrgsurvepumpadel on kütuse sissepritsimise juhtimiseks nukkvõlli nukkide tööpind vastava kujuga. Traktori diiselmootoritel on kütuse etteande alguse nurk pumba nukkvõlli nuki suhtes tavaliselt 32—56° (nukkvõlli pöördenurga kraadides). See nurk on märgitud kõrgsurvepumba passis.

§ 2. Kütuse kõrgsurvepumbad

Kõrgsurvepumba ülesandeks on kütuse andmine mootori kõigisse silindritesse, vastavalt väntvõlli pöörete arvule ja tööjärjekorrale, täpselt kindlaksmääratud momentidel ja täpsetes annustes ning niisuguse rõhu all, mis tagab kütuse täieliku pihustamise.

Kõrgsurvepump koosneb (joon. 70) kütuse etteande mehhanismist (pumbaelementidest), ajamist, etteantava kütuse hulga reguleerimise mehhanismist ja jaotusmehhanismist.

Traktori diiselmootoritel kasutatakse nii mitmeplunžrilisi kui ka üheplunžrilisi kõrgsurvepumpasid.

Mitmeplunžriliste kõrgsurvepumpade pumbaelementide arv on võrdne mootori silindrite arvuga.

Üheplunžrilistel kõrgsurvepumpadel on ainult üks pumbaelement ja kütust suunab silindritesse jaotusmehhanism.

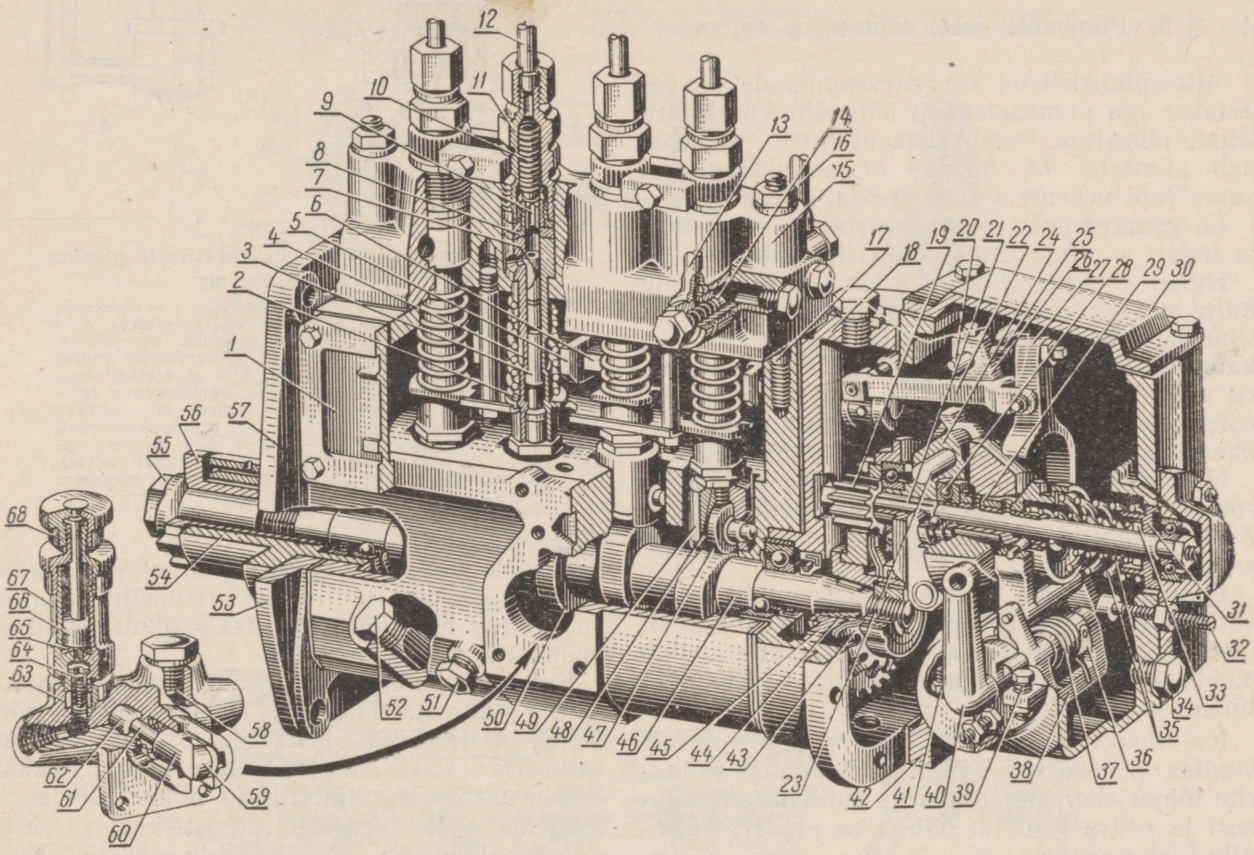
Mitmeplunžrilistel kõrgsurvepumpadel jaotusmehhanism puudub.

Kodumaiste traktorite diiselmootoritel on kasutusel kaht tüüpi kõrgsurvepumbad:

sektsioonpumbad, milles iga pumbaelement asub eraldi korpuses (diisel КДМ-100);

sektsioonideta pumbad, milles kõik pumbaelemendid on monteeritud ühisesse pumba peasse (diislid Д-54А, СМД-14, Д-37М jt.).

Diislitel СМД-14, Д-20 ja Д-37М asetsevad kõrgsurvepumbad mootori vasakul küljel.



Joon. 70. Diisli СМД-14 kõrgsurvepump koos regulaatoriga:

1 — külgava kaas; *2* — plunžri vedru; *3* — plunžer; *4* — hülss; *5* — pumba reguleerimislati klamber; *6* — reguleerimislatt; *7* — plunžri katkestusserv; *8* — surveklapi pesa; *9* — surveklapp; *10* — surveklapi vedru; *11* — stutser; *12* — kõrgrõhu-kütusetoru; *13* — kütuse ülevoolu toru; *14* — ülevooluklapp; *15* — kõrgsurvepumba pea; *16* — filtrist tuleva kütuse toru; *17* — pumba pea kinnitustikkpolt; *18* — äärik; *19* — regulaatori võlli hammasratas; *20* — rikastaja telg; *21* — regulaatori võll; *22* — kahvli liigendvarras; *23* — vihi telg; *24* — vihid; *25* — reguleerimiskruvi; *26* — rikastaja prisma; *27* — regulaatori kahvel; *28* — tugilaager; *29* — liikuv muhv; *30* — kaas; *31* — regulaatori vedru pesa; *32* — tõkkekruvi; *33* — reguleerimisvahelehed; *34* — kontrollkork; *35* — regulaatori laatori hoob; *41* — piirdekruvi; *42* — regulaatori korpus; *43* — spiraalvedru; *38* — kronstein; *39* — reguleerimispolt; *40* — regu- vedru; *36* — vedru puks koos kaasavedajaga; *37* — kahekordne tähekujuline lehtvedru; *44* — koonuspuks; *45* — regulaatori ajami hammasratas; *46* — kõrgsurvepumba nukkvõll; *47* — tõukuri rullik; *48* — tõukuri kruvi; *49* — tõukuri korpus; *50* — ekstsentrik, mis käitab etteandepumpa; *51* — õli väljalaske kork; *52* — õli sissevalamise ava kork; *53* — kõrgsurvepumba kinnitusäärik; *54* — tugiäärik; *55* — nuutpuksi mutter; *56* — nuutpuks; *57* — seadeplaat; *58* — etteandepumba surveklamber; *59* — tõukuri rullik; *60* — etteandepumba tõukur; *61* — tõukurvarras; *62* — etteandepumba kolb; *63* — etteandepumba korpus; *64* — sisselaskeklapp; *65* — kummitihend; *66* — käsietteandepumba kolb; *67* — käsietteandepumba silinder; *68* — käsietteandepumba nupp

Kõrgsurvepumba margi tähises tähendavad kaks viimast arvu plunžri läbimõõtu ja käiku, tähtede TH ees seisev arv — sektsioonide arvu. Näiteks diisli СМД-14 pumba mark on Л4TH-8,5×10. See tähendab, et pump asub mootori vasakul küljel (täht Л), tal on neli pumbaelementi ning plunžri läbimõõt ja käik on vastavalt 8,5×10 mm.

Teistel mootoritel kasutatavatel sama tüüpi kõrgsurvepumpadel näidatakse pumba margi ees ära ka mootori mark (kuid ilma tähtedeta). Näiteks diisli Д-48Л(К) kõrgsurvepumba mark on 48-4TH-8,5×10, diislil Д-37М — 37М-4TH-8,5×10 jne. Täht «М» näitab, et kõrgsurvepump on komplekteeritud väikesegabariidilise regulaatoriga. Diislite Д-54А ja Д-75 kõrgsurvepumba mark on 4TH-8,5×10.

§ 3. Pumbaelemendi töötamise skeem

Mitmeplunžrilistel kõrgsurvepumpadel ühendatakse iga pumbaelement kõrgrõhu-kütusetoru kaudu pihustiga. Pumbaelement (joon. 71) koosneb plunžrist *13*, hülsist *14*, surveklapist *8*, surveklapi vedrust *6* ja surveklapi pesast *9*.

Kõrgsurvepumba peamisi detaile — plunžrit ja hülssi — nimetatakse **plunžripaariks.**

Hülsil on üks või kaks ava, mille kaudu kütus pääseb hülsi sisse ja samuti sellest välja. Plunžril on kütuse etteande reguleerimiseks **katkestusserv** *2* ja pide *25*, mille abil saab plunžrit pöörata oma telje ümber. Mitmeplunžrilise kõrgsurvepumba plunžrite pidemed (joon. 72) ühendatakse reguleerimislati *5* klambritega *3*.

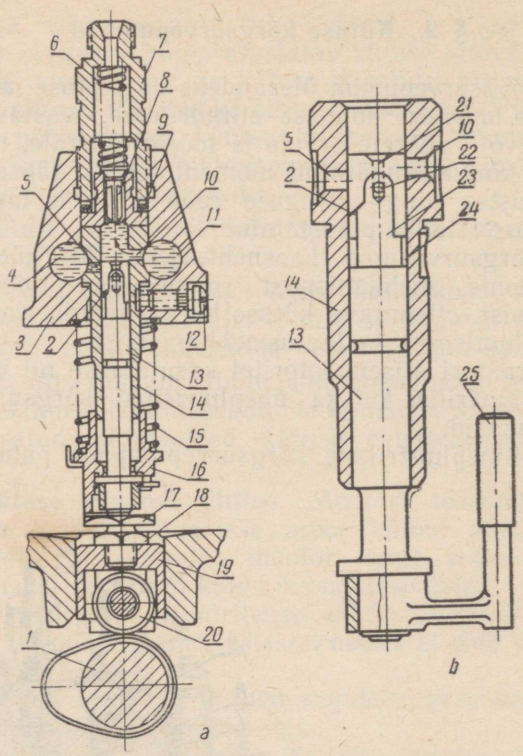
Need osad kuuluvad kütuse etteande reguleerimise mehhanismi hulka. Reguleerimislati pide *1* on ühendatud kõrgsurvepumba tsentrifugaalregulaatoriga.

Pumbaelementi käitab kõrgsurvepumba nukkvõll *46* (joon. 70), mis pannakse pöörlema diisli jaotushammasrataste kaudu. Peale selle kuulub pumbaelemendi ajammehhanismi hulka veel tõukur ja vedru *2*.

Kui nukkvõll pöörleb, tõstavad selle nukid kindlas järjekorras (vastavalt mootori silindrite tööjärjekorrale) tõukurite rullikuid *47*. Tõukuri ja vedru *2* mõjul pannakse plunžrid ülesalla liikuma.

Kui plunžer liigub allapoole ja surveklapp on suletud, tekib plunžripealses ruumis alarõhk. Pärast plunžri ülemise ääre möödumist sisselaskeavast *10* (joon. 71) hakkab hülssi pumba pea П-kujulisest kanalist *24* (joon. 73) sisenema diislikütus, mis tuleb peenpuhastusfiltrist.

Liikumisel ülespoole suleb plunžri serv hülsi sisselaskeava (joon. 74) ja algab survekäik. Rõhk plunžripealses ruumis tõuseb järsult. Kui



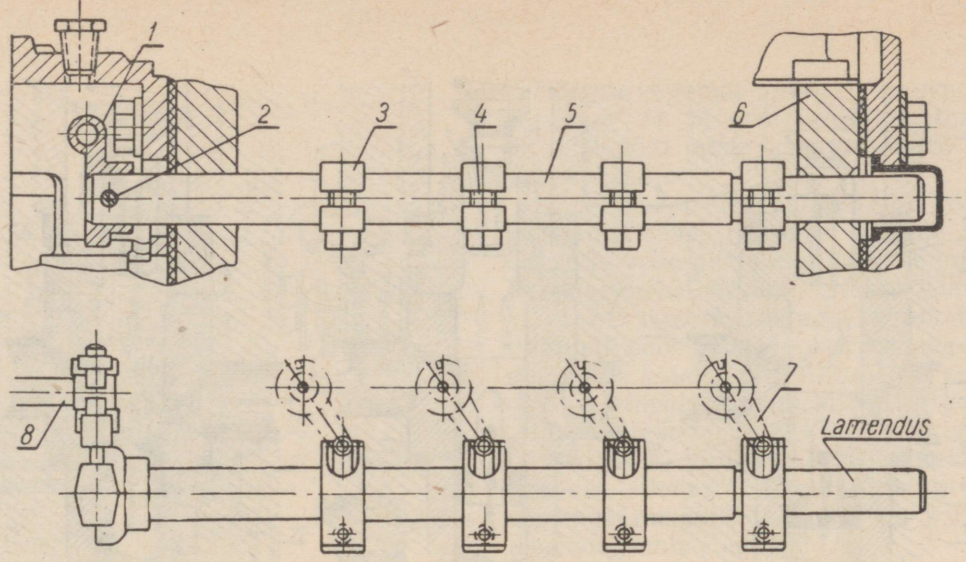
Joon. 71. Kõrgsurvepumba TH-8,5×10 pumbaelement ja tõukur:

a — pumbaelement; *b* — plunžripaar; *1* — nukkvõll; *2* — kruvijooneline kaldlõige (katkestusserv); *3* — kõrgsurvepumba pea; *4* ja *11* — pumba pea kütusekanalid; *5* — ülevooluava; *6* — surveklapi vedru; *7* — stutser; *8* — surveklapp; *9* — surveklapi pesa; *10* — sisselaskeava; *12* — hülsi kinnituskruvi; *13* — plunžer; *14* — hülss; *15* — vedru; *16* — plunžri vedru tugitaldrik; *17* — tõukuri reguleerimiskruvi; *18* — kontramutter; *19* — tõukur; *20* — tõukuri rullik; *21* — plunžri telgkanal; *22* — plunžri radiaalkanal; *23* — vertikaalsoon; *24* — plunžri ringsoon; *25* — plunžri pide

see rõhk ületab kõrgrõhutorus oleva kütuse rõhu ja surveklapi vedru vastumõju, avaneb surveklapp ning kütus surutakse plunžripealsest ruumist kõrgrõhutorusse.

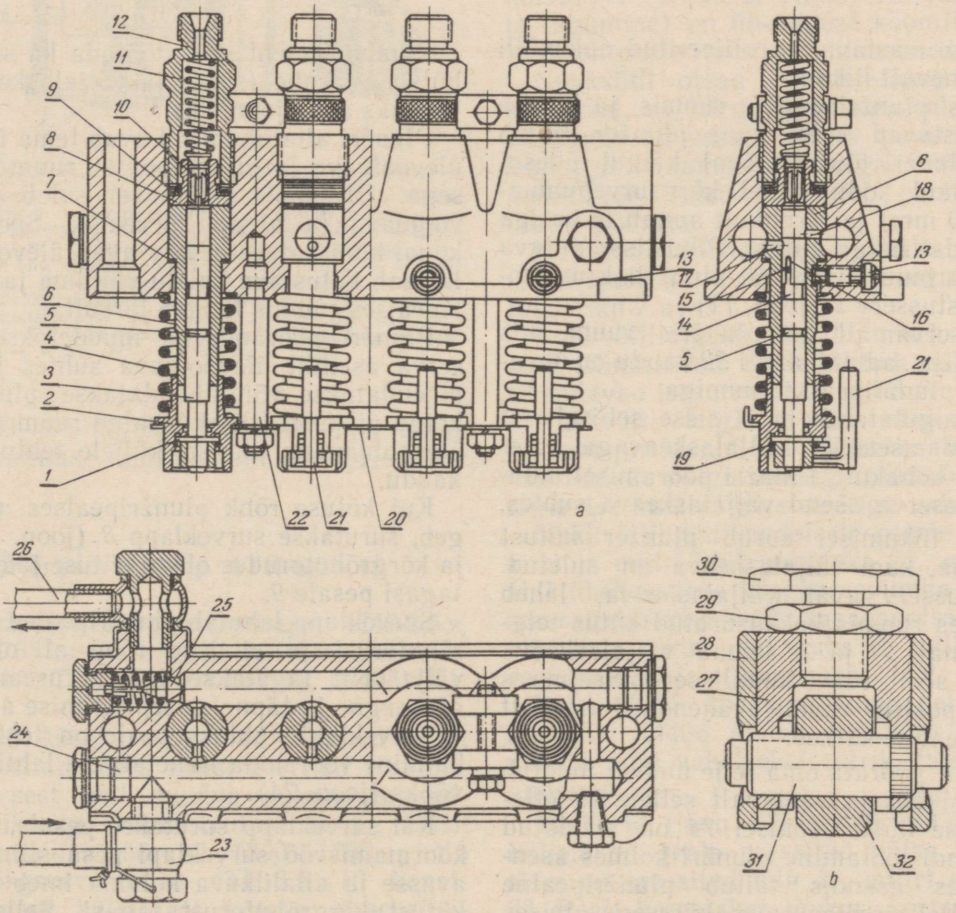
Kui kütuse rõhk ületab pihusti vedru vastumõju (120—130 kg/cm²), tõuseb pihusti nõel ülespoole ja kütus pritsitakse silindri survekambrisse. Peale sissepritsimise algust hakkab kütuse rõhk kõrgrõhutorus ja pihusti nõela all langema. Selle tagajärjel pihusti nõel vajub ja püüab sulgeda kütuse väljavoolu pihustist. Kuid pealetulevad uued kütuseannused ei lase seda teha ja pihusti nõel hakkab võnkuma. Nõela võnkumine aga pikendab sissepritsimise kestust ja halvendab pihustuskvaliteeti.

Et pihusti nõel püsiks sissepritsimise ajal ülestõstetud asendis ja sissepritsimine ei veniks, peab kütuse rõhk sissepritsimise ajal järsult tõusma (200—240 kg/cm² ja rohkem). Kütuse rõhu pidev tõus saavutatakse sellega, et plun-



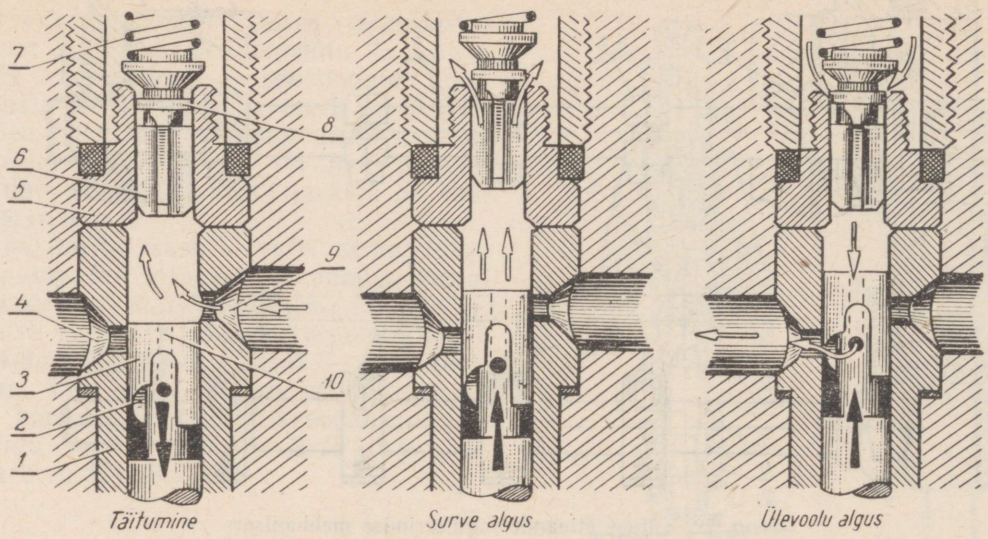
Joon. 72. Kütuse etteande reguleerimise mehhanism:

1 — reguleerimisfati pide; *2* — tihvt; *3* — klamber; *4* — pingutuskruvi; *5* — reguleerimislatt; *6* — kõrgsurvepumba korpus; *7* — plunžri pide; *8* — regulaatori liigendvarras



Joon. 73. Kõrgsurvepumba 4TH-8,5×10 pea ja tõukur:

a — pumba pea; *b* — tõukur; *1* — õlak; *2* — vedru tugitaldrik; *3* — plunžer; *4* — plunžri vedru; *5* — õlitussoon; *6* — hülss; *7* — vasktihend; *8* — surveklapi pesa; *9* — tihendrõngas; *10* — surveklapp; *11* — surveklapi vedru; *12* — stutser; *13* — hülsi kinnituskruvi; *14* — ringsoon; *15* — katkestusserv; *16* — vertikaalsoon; *17* — ülevooluava; *18* — sisselaskeava; *19* — vedrurõngas; *20* — plaat; *21* — plunžri pide; *22* — tikkpolt; *23* — kütuse juurdevoolu toru; *24* — П-kujuline kütusekanal; *25* — ülevooluklapp; *26* — kütuse ülevoolutoru; *27* — tõukuri korpus; *28* — hülss; *29* — kontramutter; *30* — reguleerimiskruvi; *31* — telg; *32* — rullik



Joon. 74. Pumbaelemendi töötamise skeem:

1 — hülss; *2* — plunžri katkestusserv; *3* — plunžer; *4* — ülevooluava; *5* — surveklapi pesa; *6* — surveklapp; *7* — surveklapi vedru; *8* — lahtikoormamisvöö; *9* — sisselaskeava; *10* — plunžri telgkanal

žer pannakse vastavalt profileeritud nukkvõlli nukiga kiirenevalt liikuma.

Rõhu tõus plunžripealses ruumis ja kütuse andmine kestavad seni, kuni plunžer liigub ülespoole. Plunžri tõus on igal käigul ühesugune (enamikul kodumaistel kõrgsurvepumpadel on see 10 mm) ja järelikult annab ta ka iga käiguga võrdse hulga kütust. Pihustisse antava kütuse hulga muutmiseks on plunžril kruvijooneline katkestusserv *2* (joon. 71).

Katkestusserva all on plunžris ruum, mis telgkanali *21* ja radiaalkanali *22* kaudu on ühendatud hülsi plunžripealse ruumiga.

Plunžer paigutatakse hülsi sisse selliselt, et katkestusserv asetseks väljalaskeavaga (ülevooluavaga) kohakuti. Plunžri pööramisel muutub katkestusserva asend väljalaskeava suhtes.

Ülespoole liikumisel surub plunžer kütust kokku niikaua, kuni väljalaskeava on suletud. Kui katkestusserv avab väljalaskeava, läheb plunžripealses ruumis kokkusurutud kütus telgja radiaalkanali *21* ja *22* kaudu väljalaskeava juurde ning sealt edasi kanalisse *4*. Seejuures rõhk plunžripealses ruumis väheneb tunduvalt ja kütuse etteanne katkeb.

Kui plunžrit pöörata oma telje ümber, muutub survekäigu pikkus ja vastavalt sellele ka etteantava kütuse hulk. Joonisel *74* on näidatud pumbaelemendi töötamine plunžri kolmes asendis: esimeses asendis täitub plunžripealne ruum läbi hülsi sisselaskeava kütusega, teises asendis antakse kütust pihustisse plunžri survekäigu ajal ning lõpuks kolmandas asendis algab kütuse ülevool väljalaskeavasse (plunžri survekäigu lõpp).

Pumbaelement saab töötada ka sel juhul, kui hülsis on kahe (sisse- ja väljalaske-) ava asemel üks ava (joon. 75).

Plunžri allaliikumisel avab tema ülemine serv ülevooluava ja plunžripealne ruum täitub kütusega. Ülespoole liikumisel suleb plunžer ülevooluava ja algab survekäik. See kestab niikaua, kuni katkestusserv avab ülevooluava. Siis hakkab kütus ava kaudu väljuma ja rõhk plunžripealses ruumis langeb järsult.

Plunžri pööramisega muudetakse katkestusserva asendit ülevooluava suhtes ja järelikult pikendatakse või lühendatakse plunžri survekäigu pikkust. Plunžripealne ruum ühendatakse ülevooluavaga plunžri küljele tehtud väljalõike kaudu.

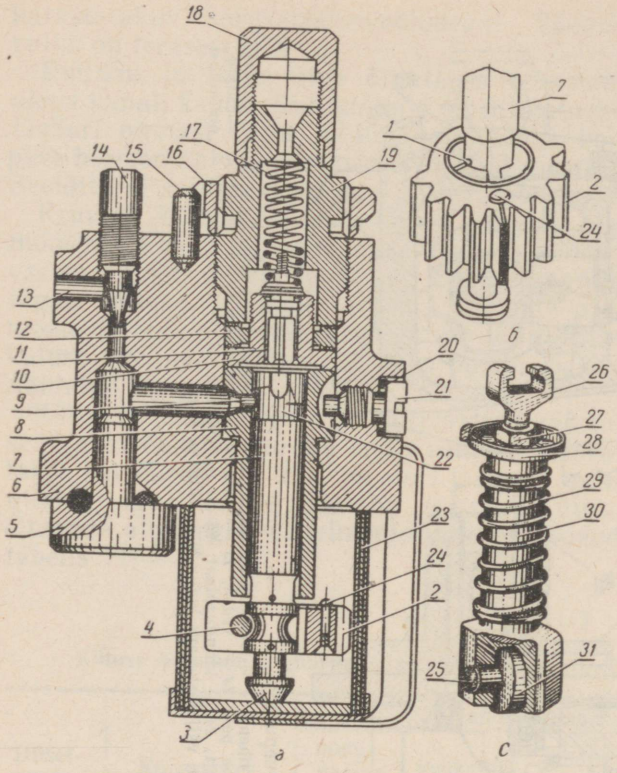
Kui kütuse rõhk plunžripealses ruumis langeb, surutakse surveklapp *8* (joon. 71) vedru *6* ja kõrgrõhutorudes oleva kütuse jääkrõhu mõjul tagasi pesale *9*.

Surveklapp lahutab plunžripealse ruumi kõrgrõhutorust ja ei lase rõhu all olevat kütust välja. Nii tagatakse iga kütuseannuse puhul õigeaegne ja täpne sissepritsimise algus.

Surveklapi juhtosa peale on tehtud silindrikujuline vöö, mida nimetatakse lahtikoormamisvööks (joon. 74).

Kui surveklapp surutakse pesale, läheb lahtikoormamisvöö surveklapi pesa silindrikujulisse avasse ja allaliikuva kolvina imeb väikese osa kütust kõrgrõhutorust tagasi. Selle tagajärjel langeb kütuse rõhk kõrgrõhutorudes väga järsult ning pihusti sissepritsimine katkeb kiiresti ja täpselt.

Lahtikoormamisvöö jätab kütuse kõrgrõhu-



Joon. 75. Diisli КДМ-100 pumbaelement ja tõukur:
a — pumbaelement; *b* — seademärkide asukoht; *c* — tõukur; *1* — märk plunžril; *2* — hammassektor; *3* — plunžri pea; *4* — pingutuskruvi; *5* — kaitsekork; *6* — korpus; *7* — plunžer; *8* — hülss; *9* — ülevooluava; *10* — surveklapi pesa; *11* — surveklapp; *12* — vasktihend; *13* — õhu väljumise ava; *14* — õhuventiil; *15* — tihvt; *16* — stoppröngas; *17* — vedru; *18* — kaitsekübar *19* — stutser; *20* — hülsi kinnituskruvi tihend; *21* — kinnituskruvi; *22* — plunžri ringsoon; *23* — kaitsekapsel; *24* — neet; *25* — rulliku telg; *26* — reguleerimiskruvi; *27* — kontramutter; *28* — kütusekoguja pannike; *29* — vedru; *30* — korpus; *31* — rullik

torudesse 20—30 kg/cm² jääkrõhu, mis tagab uue kütuseannuse normaalse sissepritsimise alguse.

§ 4. Kõrgsurvepump 4TH-8,5×10

Neljaplunžrilist kõrgsurvepumpa 4TH-8,5×10 (joon. 76) kasutatakse paljudel traktorimootoritel (Д-54А, СМД-14, Д-48М(Л), Д-40М(Л), Д-37М jt.).

Sellist tüüpi kõrgsurvepumbad töötavad ainult kindla töörežiimi jaoks konstrueeritud traktorimootoritel, sest neil puudub automaatne eelsissepritsimisnurga reguleerimise seade. Diisli väntvõlli nominaalpööretel 1300—1700 p/min ei taga kõrgsurvepumba 4TH-8,5×10 konstruktsioon enam küllaldast kütuse sissepritsimise kiirust. Seepärast kasutatakse uute pumpade nukkvõllidel tangentsiaalprofiiliga nukke. Nende pumpade mark on 4TH-8,5×10T (tangentsiaalne).

Kõrgsurvepump kinnitatakse mootori külge plaadiga *24*. Sõltuvalt diiselmootori konstruktsioonist võib pump asuda mootori paremal või vasakul küljel.

Kõrgsurvepumba korpus valatakse malmist karbikujulisena. Korpuse ülemine pind töödeldakse ja selle peale kinnitatakse pumba pea *13*. Korpuse esiküljele kinnitatakse pumba kinnitusplaat *24*, tagaküljele aga regulaatori äärik *7*. Paremal pool on korpuses kaanega *30* suletav ava, mille kaudu kontrollitakse ja reguleeritakse pumbaelemente. Samal küljel on korpusele kinnitatud etteandepump. Korpuse sees on horisontaalvahesein, mille avades paiknevad tõukurid. Korpuse allosas pöörleb kuullaagritel kõrgsurvepumba nukkvõll. Ülaosas on korpusele monteeritud pumbaelemendid.

Nukkvõll *2* valmistatakse terasest. Nukkide pind tsementiiditakse ja karastatakse kõrgsagedusvooludega. Nukkvõlli kõik neli nukki paiknevad vastavalt diiselmootori silindrite tööjärjekorrale 1—3—4—2. Nukkvõlli otsad (eesmine ja tagumine) on ühesuguse koonilise kujuga ja neile on peale freesitud kiilusooned.

Nukkvõlli otsad valmistatakse ühesugused seepärast, et kõrgsurvepumpa oleks võimalik ühendada nii vasak- kui ka parempoolse pöörlemisega ajammehhanismiga. Pöörlemissuuna muutmisel tuleb nukkvõll pumba korpuses ümber pöörata.

Nukkvõll pöörleb kahel kuullaagril, millest üks asetseb ääriku *25* ja teine regulaatori kinnitusääriku *7* avas.

Nukkvõlli õigeks paigaldamiseks on esimese nuki silindrilisele osale tehtud märk. Laagreid tihendavad isesuruvad tihendid *6*.

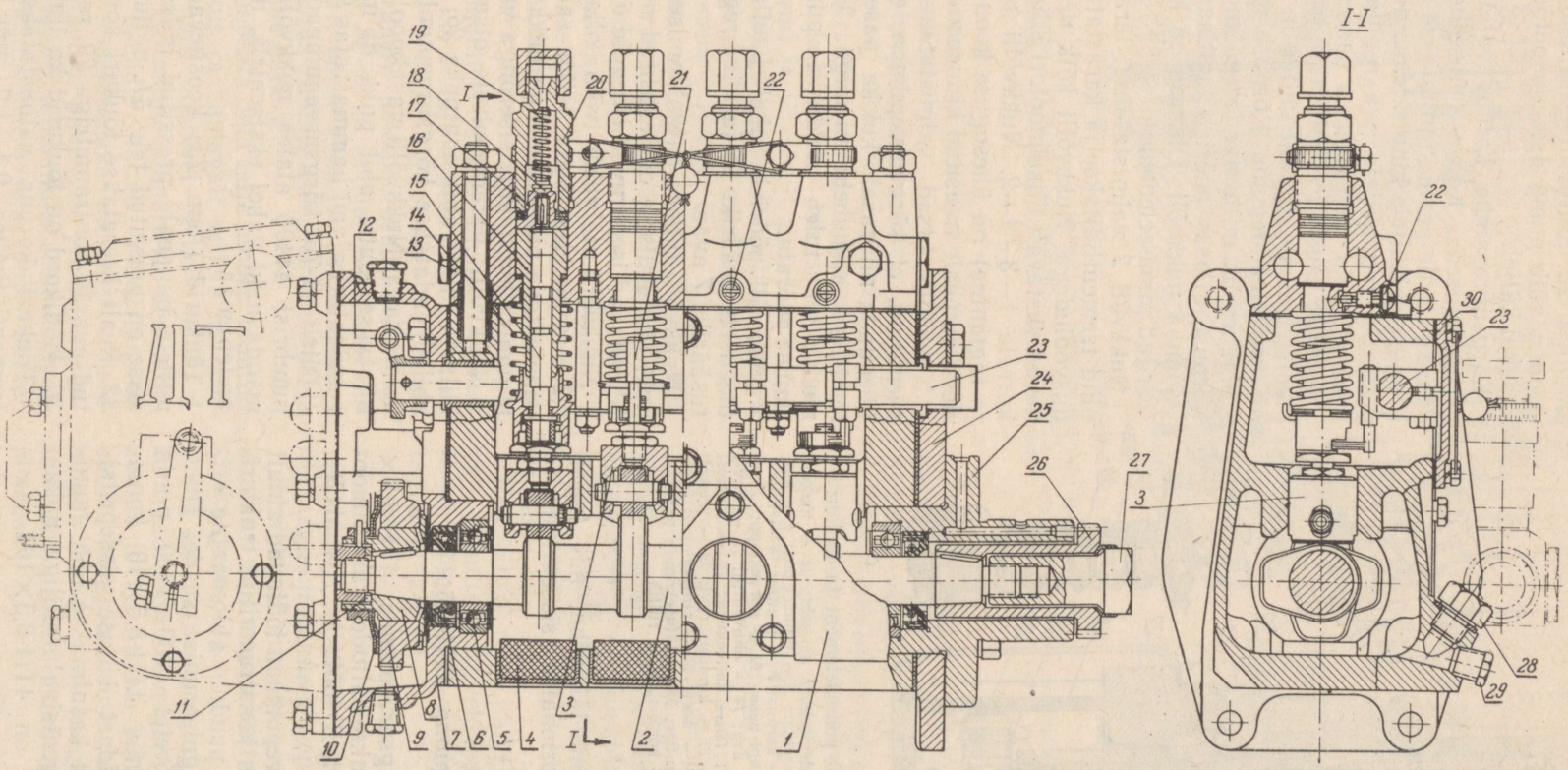
Nukkvõlli telglõtk võib olla ainult 0,1—0,2 mm piirides. Seda lõtku saab reguleerida vahelehtede paigutamisega nukkvõlli istuvöö ja tagumise kuullaagri siserõnga vahele.

Nukkvõlli parempoolsele otsale kinnitatakse kiilu ja mutri abil nuutpuks *26*, mis nuutseibi abil ühendatakse kõrgsurvepumba ajami hammasrattaga. Nukkvõlli vasakpoolsele otsale kinnitatakse mutri abil puks *8*, mille peal asub regulaatori ajami hammasratas *9*.

Diisli Д-75 kõrgsurvepumpadel on tehasenumbrist 44496 alates nukkvõlli teise ja kolmanda nuki vahel ekstsentrik, mis käitab etteandepumpa.

Tõukurid (joon. 73) koosnevad korpusest *27*, millele on peale pressitud hülss *28*. Korpuse sisse on pressitud telg *31*, millel pöörleb rullik *32*. Pealt keeratakse tõukuri korpuse keermetatud avasse kontramutriga *29* reguleerimiskruvi *30*. Mõnikord on tõukurid ka ilma hülssideta.

Tõukuri korpus valmistatakse terasest 20, tsementiiditakse 0,4—1,0 mm sügavuselt ja



Joon. 76. Diisli Д-54А kõrgsurvepump:

1 — pumba korpus; *2* — nukkvõll; *3* — tõukur; *4* — viltpadi; *5* — kuullaager; *6* — tihend; *7* — regulaatori äärik; *8* — hammasratta puks; *9* — hammasratas; *10* — tähekujuline lehtvedru; *11* — mutter; *12* — regulaatori liigendvarras; *13* — pumba pea; *14* — vedru; *15* — plunžer; *16* — hülss; *17* — pesa; *18* — klapp; *19* — vedru; *20* — stutser; *21* — plunžri pide; *22* — kinnituskruvi; *23* — reguleerimislatt; *24* — kinnitusplaat; *25* — toetusäärik; *26* — nuutpuks; *27* — nuutpuksi mutter; *28* — õli sissevalamise ava kork; *29* — õli väljalaske ava kork; *30* — külgava kaas

karastatakse kõrgsagedusvooludega. Tõukuri rullik on terasest ШХ-15.

Rullikut ja selle telge õlitatakse telje sees oleva kanali kaudu. Rulliku telje otsad ulatuvad tõukuri pinnast välja ja liiguvad pumba korpuse horisontaalvaheseinas olevates juhtsoontes. Seetõttu ei saa tõukurid oma avades pöörduda.

Kruviga *30* reguleeritakse kütuse etteande algmomenti. Kruvi väljakeeramisel hakkab plunžer varem kütust andma ja kruvi sissekeeramisel algab kütuse etteanne hiljem. Etteande algmomenti reguleeritakse kruviga *30* selliselt, et kütuse etteande algnurk võrduks pumba passis näidatud nurgaga.

Kütuse etteande algnurga optimaalsed väärtused (nuki ülemise surnud seisu suhtes) määratakse katseliselt iga diiselmootori jaoks ja märgitakse ära kõrgsurvepumba passis. Kütuse etteande algnurgad diiselmootoritele on toodud tabelis 7.

Tabel 7

Kütuse etteande algnurgad (meniski järgi)

Diisel-mootori mark	Kõrgsurve-pumba mark	Nukkvõlli nomi-naalne pöörete arv, p/min	Etteande algnurk	
			nukkvõlli pöörde-nurga kraadides	diisli väntvõlli pöörde-nurga kraadides
КДМ-100	КДМ-100	525	35°50′	15± 1
СМД-14	Л4ТН-8,5×10Т	850	54+1	18—20
Д-50	50М-4ТН-8,5×10	850	42+1	14—20
Д-40М(Л)	40М-4ТН-8,5×10	750	42+1	14—16
Д-54А	4ТН-8,5×10Т	650	55+1	14—18
Д-37М	37М-4ТН-8,5×10	800	51+1	28—30
Д-20	1ТН-8,5×10А	900	32+0,5	29—32
Д-16	Л2ТН-8,5×10Т	800	51+1	20

Märkused. 1. Diisli Д-37М kõrgsurvepumba nukkvõllil on tangentsiaalprofiiliga nukid.

2. Diisli Д-20 kõrgsurvepumba nukkvõll on vasakpoolse pöörlemisega.

Pumba pea (joon. 73) valatakse malmist ja kinnitatakse korpuse külge kahe tikkpoldiga. Pea külge monteeritakse plunžripaarid, surveklapid *10* koos pesadega *8*, stutserid *12*, mille külge kinnitatakse kõrgrõhutorud, plunžri vedrud *4* ja teised osad.

Pumba pea ehitus võimaldab vajaduse korral vahetada plunžripaare ka kõrgsurvepumpa lahti monteerimata. Pumba peas on П-kujuline kanal *24*, mille kaudu juhitakse kütust plunžripaaride juurde ja sealt ära. Kanali üks ots ühendatakse stutseri *23* kaudu peenpuhastusfiltrist tuleva kütusetoruga, teine ots aga etteandepumba sisselaskeklapi juurde mineva kütusetoruga. Hülsside paremaks täitmiseks kütusega hoitakse П-kujulises kanalis rõhk 0,4—0,9 kg/cm² piirides. Seda rõhku reguleerib ja hoiab ülevooluklapp *25*. Kuna etteandepumba tootlikkus on tunduvalt suurem kõrgsurvepumba kütusevajadusest, läheb kütuse ülejääk П-kujulisest kanalist läbi ülevooluklapi etteandepumpa tagasi.

Selline ringvool soodustab kütuse puhastumist, õhu eemaldumist kütusest ja plunžripaaride jahutamist.

Plunžripaarid on valmistatud terasest ХВГ ja termiliselt töödeldud. Plunžri teraspide *21* karastatakse kõrgsagedusvooludega ja seejärel noolutatakse. Plunžripaaride hülsid ja plunžrid ei ole omavahel vahetatavad. Nad komplekteeritakse ja soveldatakse hoolikalt. Töötlemistäpsuse (plunžripaaride tiheduse) järgi on plunžripaarid jaotatud kolme gruppi. Ühes kõrgsurvepumbas võib kasutada ainult ühte gruppi kuuluvaid plunžripaare. Hülsi ja plunžri vaheline lõtk ei tohi ületada 0,0015—0,0025 mm.

Plunžri vedru *4* toetub vastu tugitaldrikut *2*, mis surub plunžrit liistu *1* kaudu.

Plunžri ülemise osa moodustab pea koos katkestusservaga, alumine aga on tihendav osa.

Plunžrit õlitab diislikütus. Tihendavale osale on tehtud ringsoon *5*, millesse plunžri edasitagasi-liikumise ajal koguneb diislikütus. Sinna kogunenud kütus on veidi suurema rõhu all ja sellega takistatakse diislikütuse pääsu pumba korpusesse. Peale selle õlitab ühtlaselt ringsoones jaotunud diislikütus hästi hülsi ja plunžri tööpindu.

Plunžri peas on ringsüvend *14* ja vertikaalsoon *16*. Kruvijoonelise katkestusserva tõusunurk diislitel Д-54А ja Д-75 on 48°20′ ning diislitel Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) — 33°20′.

Surveklapp ja selle pesa on valmistatud terasest ning termiliselt töödeldud. Need osad ei ole samuti vahetatavad ning erinevatest komplektidest võetud klappe ja pesasid kokku monteerida ei tohi.

Diisli Д-20 kõrgsurvepumba (joon. 77) põhiosad on samasugused kui kõrgsurvepumbal 4ТН-8,5×10.

Kõrgsurvepump ja regulaator on monteeritud ühisesse korpusesse ja kinnitatud mootori vasakule küljele.

Regulaatori võllik *31* käitatakse vasakpoolselt tasakaalustusvõllilt *49* hammasratta *32* kaudu. Sama hammasratas paneb hammasratta *3* kaudu pöörlema ka kõrgsurvepumba nukkvõlli *1*.

Pumba üksikosi õlitatakse diisliõliga, mis valatakse korpusse korgiga *42* suletava ava kaudu. Õli tase peab ulatuma kontrollkorgini *45*. Õli saab välja lasta korgiga *46* suletud avast.

§ 5. Diisli КДМ-100 kõrgsurvepump

Diislil КДМ-100 on neljasektsiooniline, eraldi asetsevate pumbaelementidega kõrgsurvepump. Kõiki pumbaelemente käitab ühine ajam.

Nukkvõll (joon. 78) *1* pöörleb pumba korpuse alumisse ossa pressitud pronkspuksides. Tõukur koosneb alumiiniumisulamist korpusest *5* ja rullikust *3*. Vedru *4* surub tõukurit vastu nukki.

Tõukur ühendatakse plunžri *14* sabaga reguleerimiskruvi *12* abil. Kruvi peal on väljalõiked, mis haaravad plunžri saba äärikut. Kruvi *12* keeratakse tõukuri korpusse ja kinnitatakse kontramutriga. Kruvi keeramisega saab reguleerida kütuse etteande algmomenti.

Diisliõli valatakse pumpa suudme *34* kaudu.

Etteantava kütuse hulga muutmiseks pööratakse plunžrit hammaslati *21* abil, mis hambub plunžri hammassektoriga *2* (joon. 75). Hammaslatt on ühendatud vardaga *10*.

Peenpuhastusfiltrist tuleb kütus magistraalkanalisse *28*, kust ta kanalite *29* ja ava *31* kaudu suundub iga sektsiooni plunžripealsesse ruumi.

Hülss kinnitatakse ettenähtud asendisse kruviga *21* (joon. 75). Ülaltpoolt surub stutser *19* hülsi ülemise otsa vastu surveklapi *11* pesa *10*. Vajaliku tiheduse saavutamiseks on hülsi ja surveklapi pesa otspinnad hoolikalt lihvitud, stutseri *19* ja pesa *10* ääriku vahele aga paigutatakse vasktihend *12*. Kõrgrõhutorud ühendatakse pealekeeratavate kinnitusmutrite abil stutseritega *19*.

Surveklapil *11* on lahtikoormamisvöö, sulgkoonus ja juhtosa, mis tsentreerib klapi asetust pesas.

Vedru *17* surub surveklapi tihedalt vastu pesa, kusjuures vedrule aitab kaasa kõrgrõhutorus oleva kütuse jääkrõhk.

Erinevalt pumba 4TH-8,5×10 plunžrist ei ole КДМ-100 plunžri peas telgkanalit, mis ühendab plunžripealset ruumi kruvijoonelise kaldlõike aluse ringsoonega. Ringsoon on plunžripealse ruumiga ühendatud külgmise soone *30* (joon. 78) kaudu.

Õhku saab pumbasektsioonist välja lasta läbi nõelventiili *32*.

Plunžri hammassektoril *2* (joon. 75) on väikese needi taoline märk *24*, mille järgi pump monteeritakse õigesti kokku.

Samuti reguleeritakse selle märgi järgi sektsioonide etteande ühtlust.

Uusi pumbasektsioone võib omavahel vahetada.

Kütuse andmist muudetakse varda *10* ja hammaslati *21* nihutamisega (joon. 78).

Hammaslati nihutamisel vasakule kütuse etteanne väheneb ja äärmises vasakpoolses asendis katkeb hoopis.

Selles asendis on plunžri külgsoon *30* kohakuti hülsi ülevooluavaga *31*.

Kõige rohkem annavad pumbasektsioonid kütust, kui hammaslatt asub äärmises parempoolses asendis ja piiraja mutter *9* toetub vastu korrigeeriva seadise lehtvedru *6*. Mutriga *9* piiratakse hammaslati käiku ja ühtlasi reguleeritakse ka kütuse maksimaalset etteannet (mutri pealekeeramisel kütuse etteanne väheneb, äärakeeramisel aga suureneb). Pärast pumba reguleerimist fikseeritakse piiraja mutter *9* nurkplaadikese *8* ja kontramutriga *7*.

Pumba korpus kinnitatakse ääriku abil regulaatori korpuse külge.

§ 6. Kõrgsurvepump УТН-5

Noginski tehas alustas uute neljasektsiooniliste kõrgsurvepumpade УТН-5 (joon. 79) tootmist. See pump on unifitseeritud ja kasutatav paljudel traktoridiislitel. Pumba korpus *3* koos peaga on valatud alumiiniumisulamist. Plunžreid pööratakse hammassektorite abil nagu diisli КДМ-100 kõrgsurvepumbalgi. Nukkvõlli nukid on tangentsiaalprofiiliga.

Praegu kasutatakse kõrgsurvepumpasid УТН-5 diislitel Д-50.

§ 7. Üheplunžrilised kõrgsurvepumbad OHM-3 ja OHM-4

Ühesugustest sektsioonidest koosnevatel mitmeplunžrilistel kõrgsurvepumpadel kasutatakse suurel hulgal täpselt töödeldud ja kalleid detaile. Nende pumpade puuduseks on see, et mootori mitmesuguste koormuste ja pöörete arvu juures ei taga nad ühtlase kütuse hulga sissepritsimist kõigisse silindritesse.

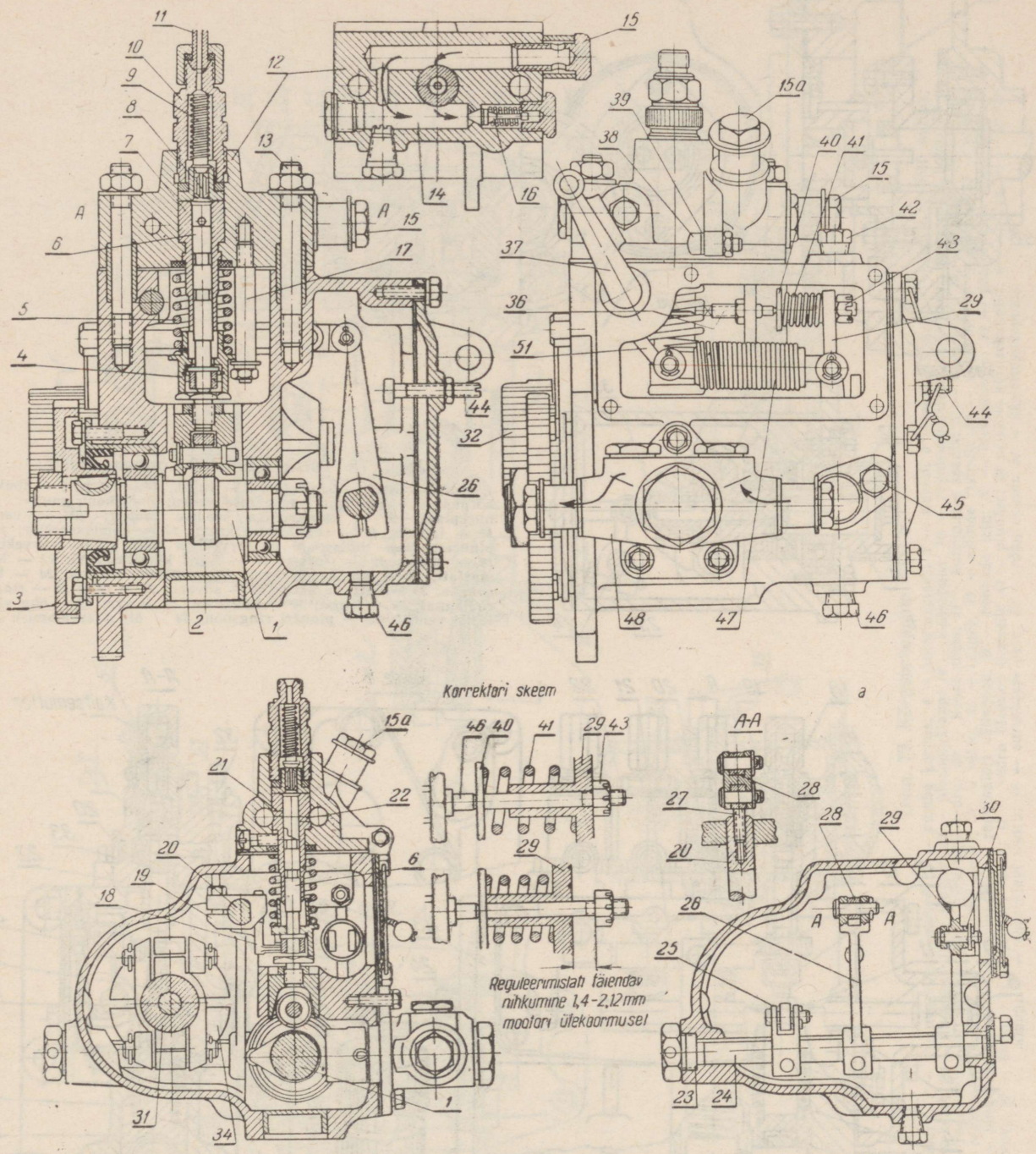
Pumbad on rasked ja nende ekspluateerimine on keeruline.

Üheplunžrilises kõrgsurvepumbas on ainult üks sektsioon. Pumba paneb tööle spetsiaalne ajam ja kütust annab pihustitesse jagamispea.

Pumbaga ühises korpuses paikneb ka väikesegabariidiline pöörete arvu regulaator.

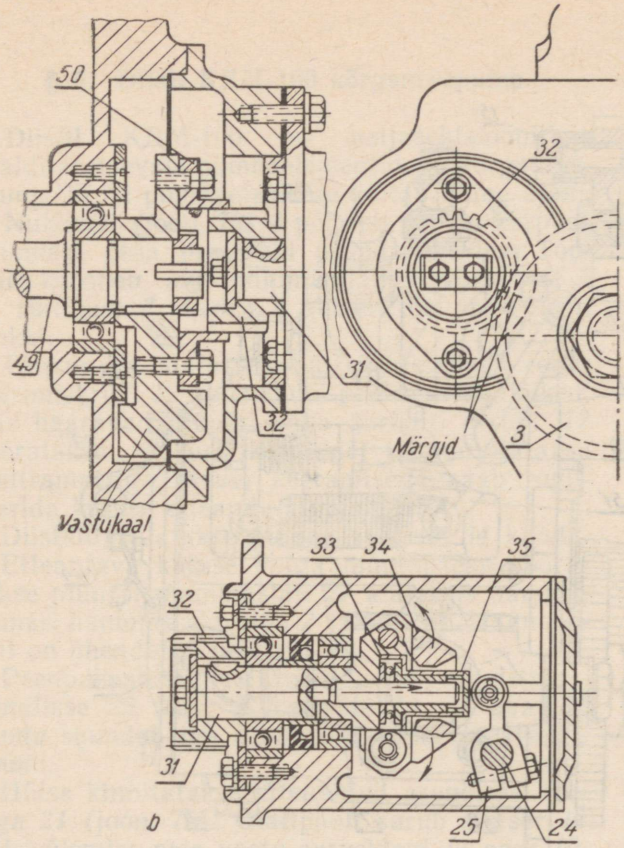
Pumbad OHM on ette nähtud Д-40М(Л), Д-48М(Л), Д-50, Д-54А, СМД-14 ja teiste diislite jaoks. Joonisel 80 on näidatud pumba OHM-3 töötamise skeem.

Pumbaelement koosneb pumbapea korpusest *3*, plunžrist *9*, reguleerimismuhvist *1* ja surveklapist *6*. Ajammehhanismi osadeks on võllik *25*, tõukur *23*, nukkseib *26*, tugi *22* ja rullikestega *21* äärik *20*.



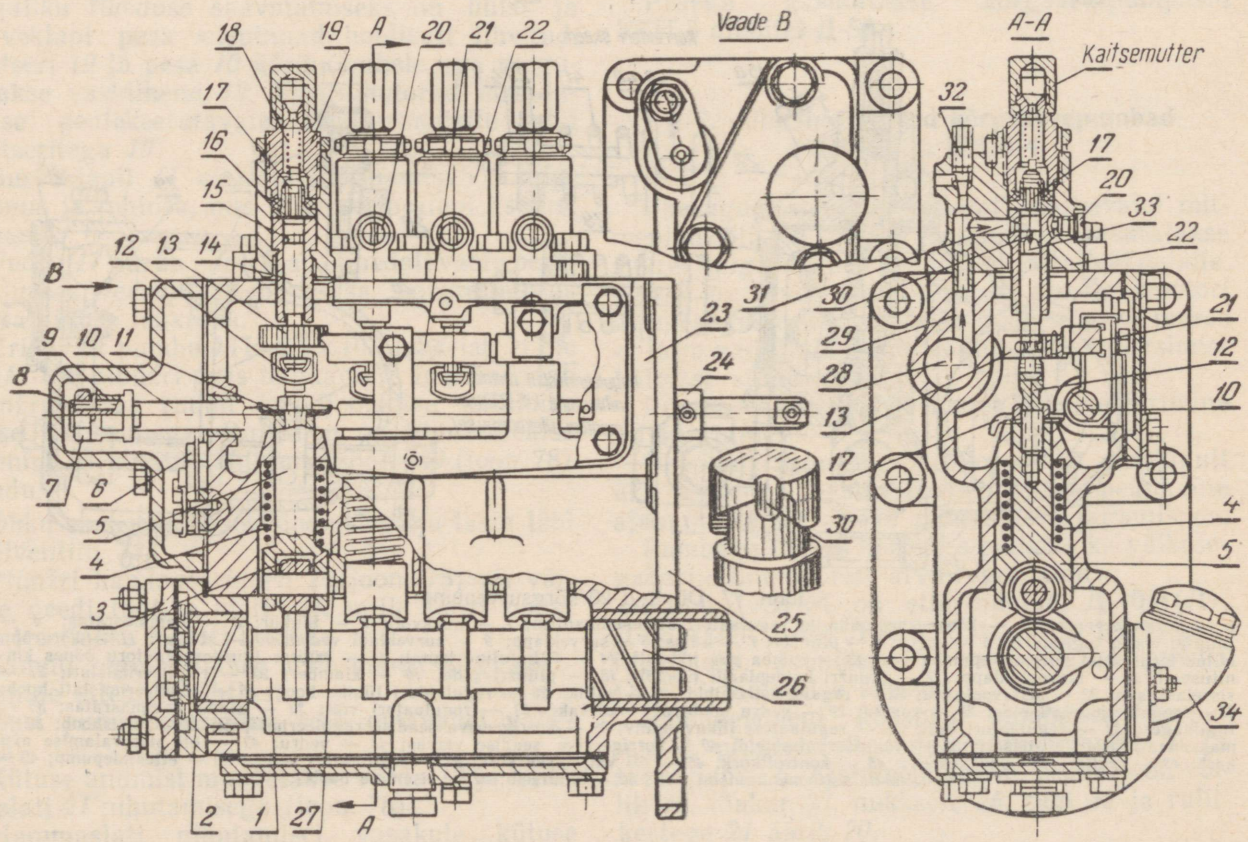
Joon. 77. Diisli Д-20 kõrgsurvepump:

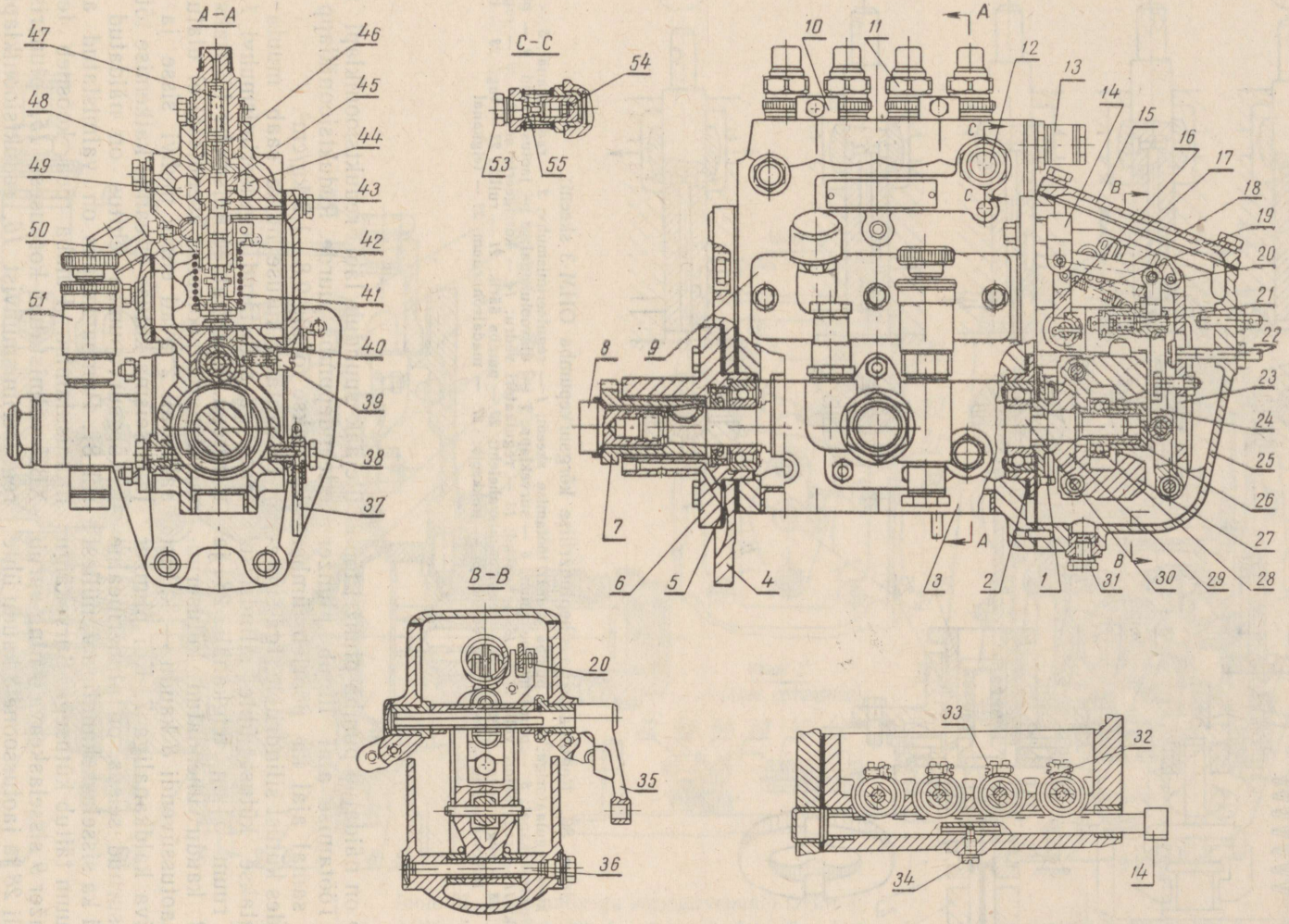
a — kõrgsurvepump; *b* — kõrgsurvepumba ja regulaatori ajammehhanism; *1* — nukkvõll; *2* — tõukur; *3* — hammasratas; *4* — plunžri vedru tugitaldrik; *5* — vedru; *6* — plunžer; *7* — hülss; *8* — surveklapp; *9* — surveklapi vedru; *10* — stutser; *11* — kõrgrõhu kütusetoru; *12* — kõrgsurvepumba pea; *13* — pumba pea tikkpolt; *14* — П-kujuline kanal; *15* — kütuse juurdevoolu toru õõnes kinnituspolt; *16* — ülevooluklapp; *17* — plunžri hoideplaadi tikkpolt; *18* — plunžri pide; *19* — klamber; *20* — reguleerimislatt; *21* — sisselaskeava; *22* — sissevooluava; *23* — reguleerimisseibid; *24* — võllik; *25* — regulaatori lühike hoob; *26* — reguleerimislati hoob; *27* — reguleerimislati pide; *28* — varras; *29* — vedru hoob; *30* — kõrvake; *31* — regulaatori võll; *32* — ajami hammasratas; *33* — tugilaager; *34* — regulaatori viht; *35* — regulaatori liikuv muhv; *36* — korrigeeriva seadise reguleerimispolt; *37* — välishoob; *38* — maksimaalpöörete piirdepolt; *39* — reguleerimisseibid; *40* — korrigeeriva seadise varras; *41* — vedru; *42* — õli sissevalamise ava kork; *43* — mutter; *44* — tõkkekruvi; *45* — kontrollkork; *46* — õli väljalaske kork; *47* — regulaatori vedru; *48* — etteandepump; 49 — tasakaalustusmehhanismi võll; *50* — nuutseib; *51* — sisemine hoob



Joon. 78. Diisli КДМ-100 kõrgsurvepump:

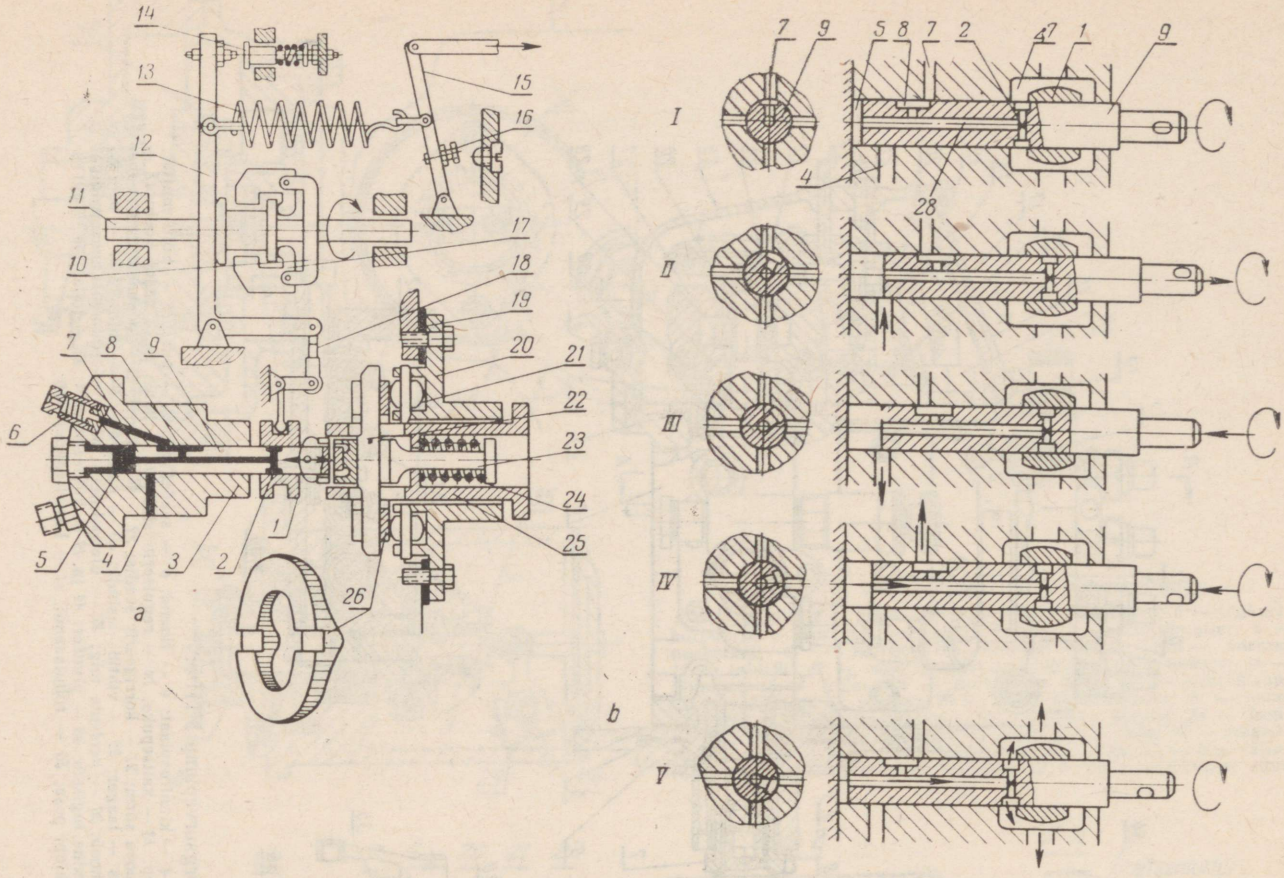
1 — nukkvõll; *2* — tugiketas; *3* — rullik; *4* — vedru; *5* — tõukuri korpus; *6* — korrigeeriva seadise vedru; *7* — kontramutter; *8* — nurkplaat; *9* — korrigeeriva seadise mutter; *10* — varras; *11* — taldrik; *12* — reguleerimiskruvi; *13* — hammassektor; *14* — plunžer; *15* — hülss; *16* — surveklapi pesa; *17* — surveklapp; *18* — vedru; *19* — stutser; *20* — hülsi kinnituskruvi; *21* — hammaslatt; *22* — pumbasektsioon; *23* — pumba korpus; *24* — tugirõngas; *25* — korpuse äärik; *26* — süvend; *27* — telg; *28* — magistraalkanal; *29* — kanal; *30* — külgsoon; *31* — ava; *32* — õhu väljalaske ventiil; *33* — plunžri ringsoon; *34* — õli sissevalamise suue





Joon. 79. Kõrgsurvepump УТН-5:

1 — spiraalvedru; *2* — reguleerimisvahelehed; *3* — pumba korpus; *4* — kinnitusplaat; *5* — tihend; *6* — seadeäärik; *7* — puks; *8* — võlli mutter; *9* — vaateava kaas; *10* — fiksaator; *11* — stutser; *12* — ülevooluklapp: *13* — kaitsepuks; *14* — reguleerimislatt; *15* — kaas; *16* — vedru hoob; *17* — vedru; *18* — reguleerimislati varras; *19* — rikastaja vedru; *20* — hoova sõrm; *21* — korrigeeriv seadis; *22* — tõkkekruvi; *23* — peahoob; *24* — vahehoob; *25* — regulaatori korpus; *26* — liikuv muhv; *27* — vihid; *28* — laager; *29* — vihtide ristmik; *30* — nukkvõll; *31* — mutter; *32* — pöördrõngas; *33* — pingutuspolt; *34* — tugikruvi; *35* — regulaatori välishoob; *36* — hoobade telg; *37* — ülevoolutoru; *38* — pöördnurgik koos poldiga; *39* — seadekruvi; *40* — tõukur; *41* — plunžri vedru; *42* — vedru ülemine tugiseib; *43* — plunžer; *44* ja *49* — kütusekanalid; *45* — hülss; *46* — surveklapp; *47* — surveklapi vedru; *48* — surveklapi pesa; *50* — rõhutasandi; *51* — käsietteandepump



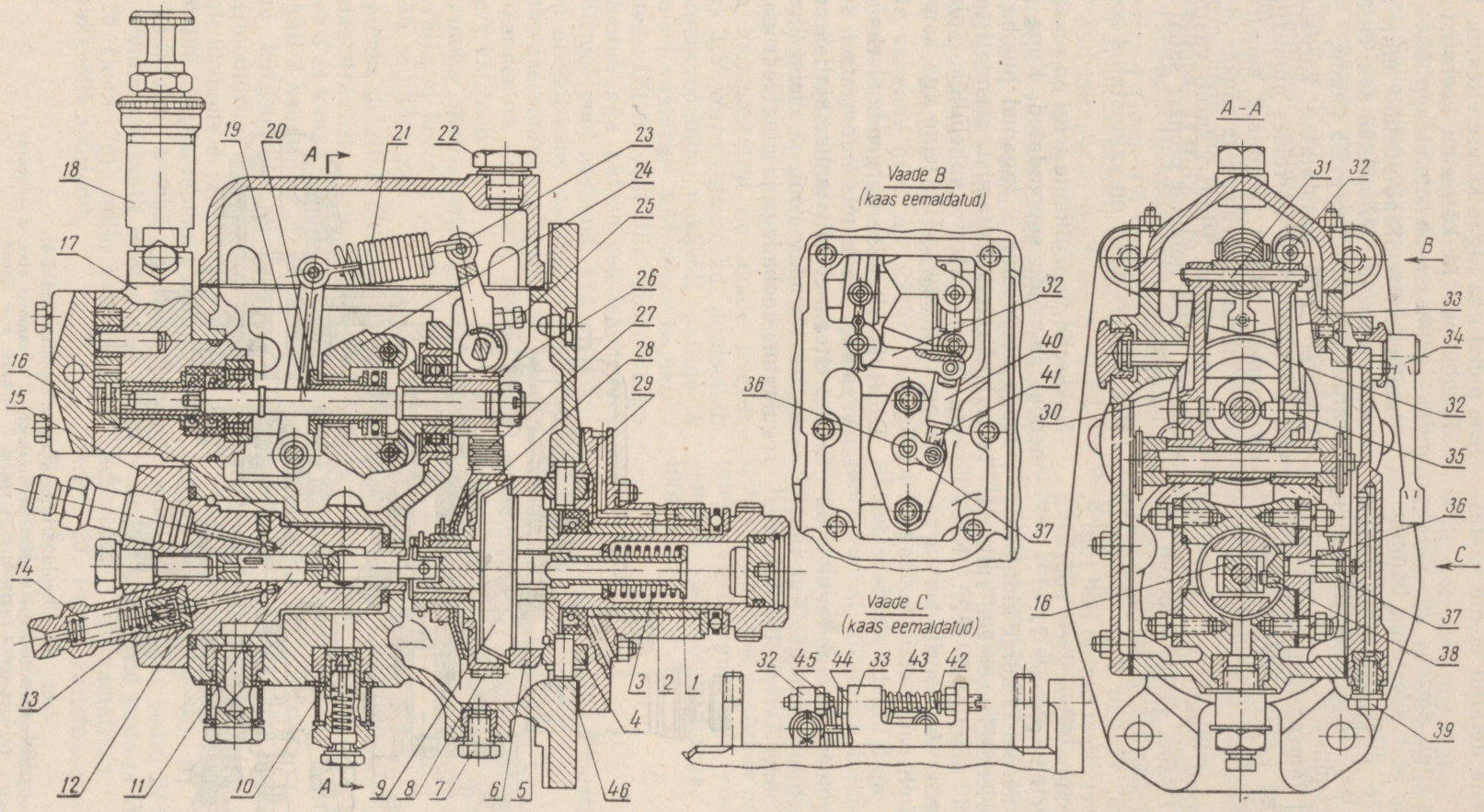
Joon. 80. Regulaatoriga üheplunžrilise kõrgsurvepumba OHM-3 skeem:

a — pumba skeem koos regulaatoriga; *b* — pumba plunžri töötamise skeem; *1* — reguleerimismuhv; *2* — radiaalkanal; *3* — pumba pea korpus; *4* — sisselaskekanal; *5* — plunžripealne ruum; *6* — surveklapp; *7* — ülevoolukanal; *8* — jaotussüvend; *9* — plunžer; *10* — vihtide ristmik; *11* — regulaatori võll; *12* ja *15* — hoovad; *13* — regulaatori vedru; *14* — korrigeeriv seadis; *16* — reguleerimiskruvi; *17* — viht; *18* — reguleeritav vahelüli; *19* — reguleerimisvaheleht; *20* — pumba äärik; *21* — rullik; *22* — tugi; *23* — tõukur; *24* — tõukuri vedru; *25* — pumba võllik; *26* — nukkseib; *27* — madalrõhuruum; *28* — telgkanal

Joonisel 80, *b* on näidatud pumba plunžri töötamise skeem. Töötamise ajal liigub plunžer edasi-tagasi ja samal ajal ka pöörleb ümber oma telje, jaotades kütust silindritele. Iga survekäigu ajal antakse kütust ühte silindrisse. Plunžripealne ruum *5* on telgkanali *28* ja radiaalkanali *2* kaudu ühendatud kütuseruumiga *27* ning jaotussüvendi *8* kaudu — kütust silindrisse juhtiva kaldkanaliga *7*. Kui plunžer asub alumises surnud seisus, on plunžripealne ruum ühendatud ka sisselaskekanaliga *4*, millest plunžripealne ruum täitub kütusega. Survekäigu algul suleb plunžer *9* sisselaskeava *4* ning surub kütuse telgkanali *28* ja jaotussoone *8* kaudu ühte kaldkanalitest *7*. Sealt edasi läheb kütus läbi surveklapi *6* ja kõrgrõhutoru pihustisse. Kütuse etteanne pihustisse lõpeb sel momendil, kui radiaalkanali *2* avad väljuvad reguleerimismuhvist *1* (kütuse etteande katkestus). Kütuse ülejääk suundub läbi reduktsiooniklapi tagasi etteandepumba juurde. Reduktsiooniklapp reguleeritakse rõhule 0,8—1,2 kg/cm².

Etteantava kütuse hulka saab muuta regulaatoriga sidestatud reguleerimismuhvi *1* nihutamisega. Kui reguleerimismuhv lükatakse äärmisse parempoolsesse asendisse, ei ulatu radiaalkanali *2* avad enam muhvi sisse ja diisel jääb seisma kütuse etteande katkemise tõttu.

Kõrgsurvepumba ehitus on näidatud joonisel 81. Pumba korpus on valmistatud alumiiniumisulamist. Pumba pea koosneb terasest ХВГ valmistatud korpusest *15*, plunžrist *11*, reguleerimismuhvist *16*, reduktsiooniklapist *10* ja surveklappidest *13*. Ajammehhanismi poolses otsas on pumba pea korpusesse tehtud kütuseruum, milles asub reguleerimismuhv *16*. Plunžer valmistatakse terasest ХВГ ja kroomitakse. Pumba pea korpus, plunžer ja reguleerimis-



Joon. 81. Regulaatoriga kõrgsurvepump OHM-3:

1 — tõukur; *2* — pumba võllik; *3* — tõukuri vedru; *4* — rullik; *5* — hõõrdsidur; *6* — nukkseib; *7* ja *22* — korgid; *8* — regulaatori ajami hammasratas; *9* — tugi; *10* — ülevooluklapp; *11* — plunžer; *12* — surveklapi pesa; *13* — surveklapp; *14* — surveklapivedru; *15* — pumba pea korpus; *16* — reguleerimismuhv; *17* — etteandepump; *18* — käsietteandepump; *19* — regulaatori võllik; *20* — regulaatori muhv; *21* — regulaatori vedru; *22* — kork; *23* — vedru hoob; *24* — viht; *25* — reguleerimiskruvi; *26* — regulaatori võlliku hammasratas; *27* — vahehammasratas; *28* — hõõrdsidur, *29* — pumbamehhanismi ajami äärik; *30* — regulaatori vasakpoolne hoob; *31* — telg; *32* — regulaatori parempoolne hoob; *33* — korrigeeriva seadise kronstein; *34* — regulaatori väline hoob; *35* — regulaatori hoova tapp; *36* — kaasavedaja; *37* — kaasavedaja hoob; *38* — kaasavedaja tapp; *39* — kontrollkork; *40* — vahelüli ülemine osa; *41* — vahelüli alumine osa; *42* — korrigeeriva seadise vedru tugi; *43* — korrigeeriva seadise vedru; *44* — varras; *45* — hoova tugi; *46* — reguleerimisvaheleht

muhv moodustavad täpselt töödeldud plunžripaari komplekti ja selle detailid ei ole vastastikku vahetatavad.

Pumba võllik *2* paikneb äärikus *29*. Võlliku esiotsaga on nuutseibi abil sidestatud hammasratas, mida käitatakse diisli kõrgsurvepumba ajamilt. Võlliku *2* teisele otsale on mutri abil kinnitatud hõõrdsiduri muhv *5*.

Võllikule on tehtud lamendused, mis veavad siduri muhvi võllikuga kaasa. Siduri muhviga on ühendatud nukkseib *6* ja regulaatori ajami hammasratas *8*.

Võlliku õõnsuses asub tõukur *1*, mille otsa sisse toetub plunžri *11* saba. Vedru *3* toetub ühe otsaga vastu tõukuri äärikut ja teise otsaga vastu võlliku *2* serva. Võlliku *2* ja tõukuri *1* lõhedest ja seibi *6* süvenditest ulatub läbi tugi *9*, mille ülesandeks on panna üheaegselt pöörlema võllik *2*, seib *6*, tõukur *1* ja plunžer *11*.

Seib *6* toetub vastu ääriku *29* külge kinnitatud rullikuid *4*. Seibi pöörlemisel veerevad rullikud mööda seibi nukke ja nihutavad seibi. Koos sellega liigub ka plunžer *11*, sooritades survekäiku. Plunžri tõmbab algasendisse tagasi vedru *3*. Ühe pöörde ajal liigub plunžer neli korda edasi-tagasi.

Kütuse etteande algmomenti saab reguleerida vahelehtede *46* paksuse muutmisega. Kui vaheleht on õhem, suleb plunžer varem sisselaskeava ja kütuse etteanne algab varem. Paksema vahelehe puhul aga algab kütuse etteanne hiljem.

Pumba pea *15* külge on keeratud stutserid, milles igaühes asub surveklapp *13*.

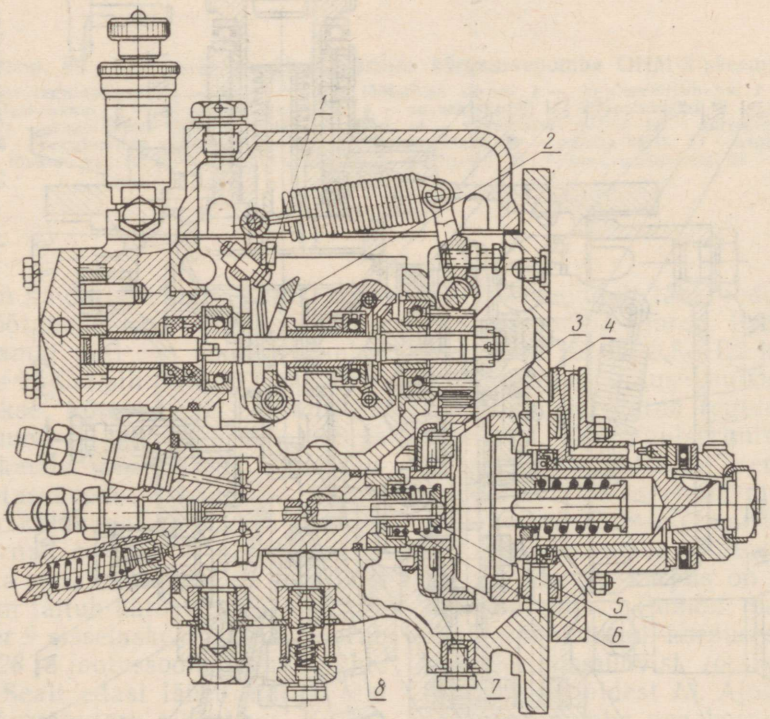
Pumba detaile õlitab diisliõli, mille sissevalamiseks on korgiga *22* suletud ava. Õlitaset saab kontrollida kontrollkorgi *39* kaudu.

Diislitel Д-50 kasutatakse kõrgsurvepumpa ОНМ-4 (joon. 82). Võrreldes pumbaga ОНМ-3 on pumbal ОНМ-4 järgmised konstruktsioonilised erinevused. Plunžer ja tõukur ei ole omavahel ühendatud. Plunžri surub vastu tõukurit vedru *6*, mille hoiavad plunžri sabal taldrik *5* ja stopprõngas.

Hõõrdsiduri muhv on valmistatud koos ajamivõlliga.

Nukkseibi tugirullikute telgi on pikendatud ja nende läbimõõtu suurendatud. Kuna plaatvedrudega hõõrdsidur ei taganud pumba ja regulaatori häireteta töötamist, asendati ta spiraalvedru taolise vetruva vahelüliga. Spiraali üks ots on kinnitatud võlli, teine aga hammasratta külge.

Diisli käivitamise kergendamiseks on kõrgsurvepumbal seade, mis automaatselt suurendab kütuse etteannet käivitamise ajal. Seadme peaosaks on täiendav hoob *2*, mis ühendatakse regulaatori hoobadega ja plaatvedruga.



Joon. 82. Üheplunžriline kõrgsurvepump ОНМ-4:
1 — reguleerimiskruvi; *2* — regulaatori lisahoob; *3* — hammasratas; *4* — vedru; *5* — vedru tugiseib; *6* — vedru; *7* — kaas; *8* — tihend

§ 8. Diiselmootorite kõrgsurvepumpade ajamid

Neljasilindrilistes diiselmootorites toimub töötsükkel kõikides silindrites väntvõlli kahe pöörde kestel. Selle aja jooksul peab kõrgsurvepump andma kütust igasse silindrisse ühe korra, s. t. kõrgsurvepumba nukkvõll peab pöörduma ühe ringi. Peale traktori ДТ-20 käitatakse kõikide traktorite diiselmootorite kõrgsurvepumbad jaotushammasratastelt.

Diislis Д-20 saab kõrgsurvepump pöörlemise tasakaalustusmehhanismi võllilt.

Kõrgsurvepumba 4TH-8,5×10 ajam. Kõrgsurvepump 4TH-8,5×10 käitatakse järgmiselt.

Hammasratas *4* (joon. 83) on kinnitatud seadeäärikul *1*. Pumba nukkvõlli koonilisele otsale on mutri *10* abil kinnitatud nuutpuks *9*. Viimasega on sidestatud nuutseib *7*, mis on kinnitatud hammasratta *4* rummu külge kahe poldiga *8*.

Puksi *9* ja seibi *7* nuutühendus võimaldab neid omavahel sidestada ainult täpselt kindlaksmääratud asendis. Nuutseibi *7* kinnitamiseks on hammasratta *4* rummus 14 keermetatud ava, mille telgede vaheline nurk on 22°30′. Nuutseibis on samuti 14 ava, mille telgede vaheline nurk on 21°. Esialgselt kinnitatakse poldid *8* keskmistesse, märgistatud avadesse. Kui on vaja kütuse etteandenurka reguleerida, keeratakse poldid välja ja asetatakse kõrvalolevatesse avadesse. Kuna hammasrattal on avade telgede vaheline nurk 1,5° võrra suurem kui nuutseibil, pöördub kõrgsurvepumba nukkvõll poltide *8* ümberasetamisel vastavalt 1,5° võrra hammasratta *4* suhtes. Diisli väntvõlli pöördenurga kraadides muutub aga kütuse eeletteandenurk 3° võrra. Mõlemal pool keskmist ava on nuutseibile tehtud nooled koos märkidega + ja −. Poltide ümberasetamisel plussmärgi poole kütuse eeletteandenurk suureneb, miinusmärgi poole aga nurk väheneb.

Kõrgsurvepumba mahamonteerimisel mootorilt polte *8* välja ei keerata ja kütuse eeletteandenurk jääb muutmatuks.

Kõrgsurvepumba detailide õlitamiseks vajalik õli tuleb magistraalist jaotushammasrataste karterisse toru *3* ja kanali *13* kaudu ning seadeäärikusse kanali *2* kaudu.

Seda tüüpi kõrgsurvepumpade ajamid on kõikidel diiselmootoritel analoogilise ehitusega, erinedes ainult üksikute detailide poolest.

Diisli КДМ-100 kõrgsurvepumba ajam. Kõrgsurvepumpa käitatakse pumba ja regulaatori ajami võllilt. Pumba nukkvõlli esiotsale on tehtud süvend *26* (joon. 78), mille kaudu ajami võll paneb nukkvõlli pöörlema.

§ 9. Kütusetorud

Kõik toitesüsteemi sõlmed on omavahel ühendatud madal- ja kõrgrõhu-kütusetorudega, milles voolab diislikütus.

Madalrõhu-kütusetorud. Traktorimootorite madalrõhu-kütusetorud on valmistatud messingist. Viimasel ajal on hakatud kasutama ka sünteetilistest materjalidest kütusetorusid. Kohtades, kus esineb tugevat vibreerimist, ühendatakse messingtorud õlikindlast kummitorust vaheosadega. Messingist madalrõhu-kütusetorude ühendusviisid toiteseadmete stutseritega on näidatud joonisel 84, *a*. Sünteetilistest materjalidest kütusetorud ühendatakse metallist otsikute abil.

Kõrgrõhu-kütusetorud (joon. 84, *b*) juhivad kütuse kõrge rõhu all pumbaelemendist (-sektsioonist) pihustisse. Need kütusetorud valmistatakse tõmmatud terastorudest, mille seina paksus on vähemalt 2,5—3 mm.

Et pumba ja pihusti stutserite ühendused oleksid tihedad, tehakse kõrgrõhutoru otstesse tihenduskoonused *4*. Enne tihenduskoonuste jämendamist lükatakse torule tugirõngad *3* ja kinnitusmutrid *2*. Vigastatud kõrgrõhutorusid ei remondita, vaid asendatakse uutega.

Kütuse etteande algus sõltub kõrgrõhutorude seinte vetruvusest ja torude pikkusest. Seepärast tuleb kõrgsurvepumpa ja pihusteid reguleerida samade kõrgrõhutorudega, millega mootor töötab.

§ 10. Pihustid

Pihusti ülesandeks on kütuse sissepritsimine diiselmootori survekambrisse. Sissepritsitav kütus peab pihustuma täielikult, kusjuures sissepritsimise algus ja lõpp peavad olema täpselt piiratud.

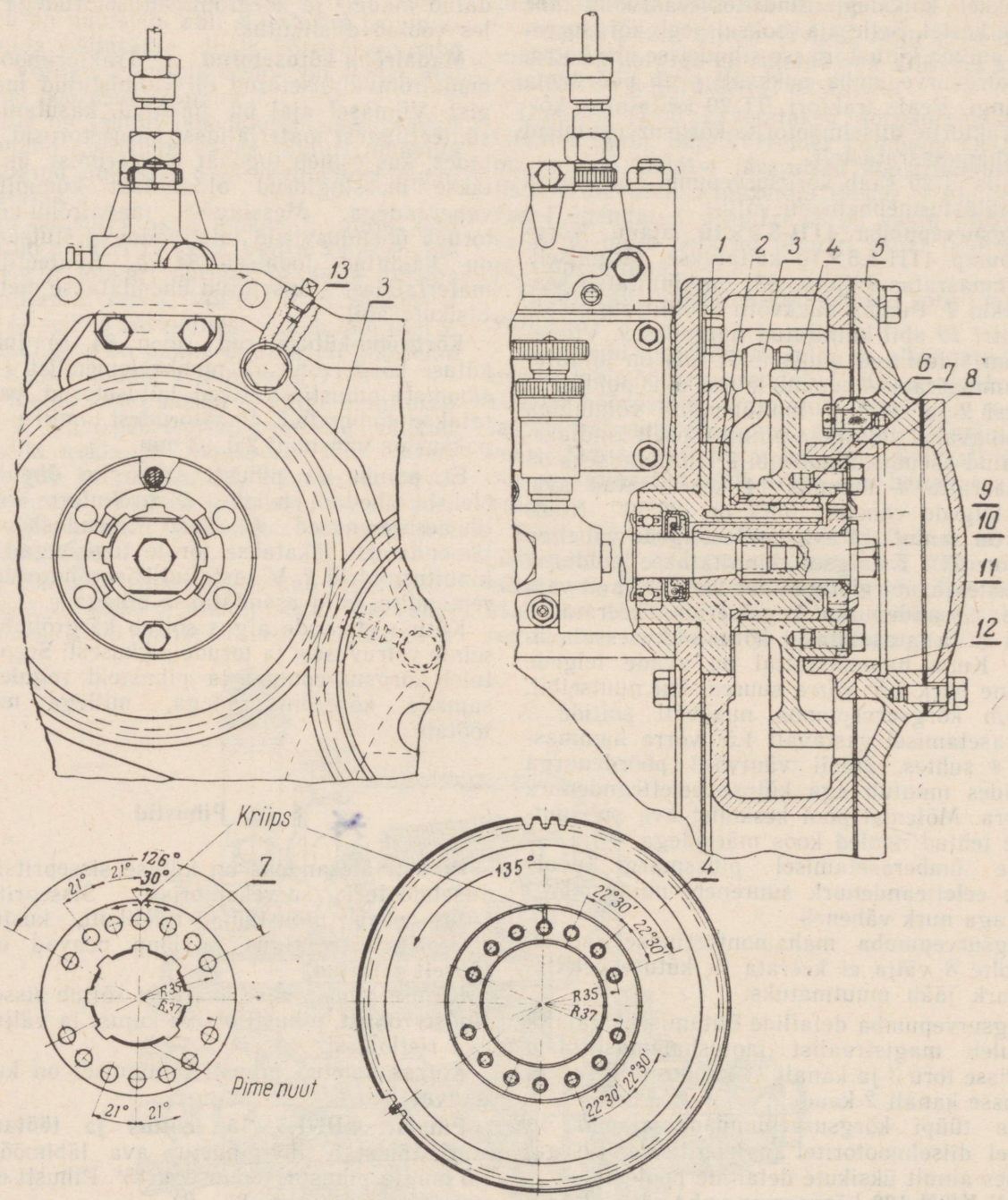
Kütuse pihustamise kvaliteet sõltub sissepritsimise rõhust, pihusti otsiku kujust ja väljumisava ristlõikest.

Korras suletud pihusti töötamisel on kuulda teravat heli.

Pihusti ФШ-1,5×15° ehitus ja töötamine. Mark tähistab tihvtpihustit ava läbimõõduga 1,5 mm ja pihustuskoonusega 15°. Pihusti ehitus on järgmine (joon. 85, *B*).

Korpuses *24* asuv vedru *21* surub vardale *25*. Vedru *21* on kaetud kestaga *20*, mille otsa sisse keeratakse kontramutriga *19* reguleerimiskruvi *23*. Pealt kaitstakse pihusti kübarmutriga *18*.

Pihusti alumise osa külge on mutri *26* abil kinnitatud pihusti otsik *29*. Otsiku keskel on ava,



Joon. 83. Diisli Д-54А kõrgsurvepumba ajam:

1 — seadeäärik; *2* — õli juurdevoolu kanal; *3* — õli juurdevoolu toru; *4* — pumba ajami hammasratas; *5* — eesmine kaas; *6* — hammasratta puks; *7* — nuutseib; *8* — nuutseibi kinnituspolt; *9* — nuutpuks; *10* — kübarmutter; *11* — kaas; *12* — äärik; *13* — jaotushammasrataste karterisse õli juurdevoolu kanal

milles asetseb 5 mm läbimõõduga nõel *28*. Nõelale surub vedru mõjul varras *25*. Nõela otsal on tihvt *31*. Kõrgrõhu-kütusetoru *35* ühendatakse pihustiga pealekeeratava kinnitusmutri *34* abil.

Kõrgsurvepump surub kütuse kõrgrõhutoru kaudu pihusti korpuses olevatesse kanalitesse *33* ja *32*, kust ta edasi suundub pihusti otsiku õõnsusse *30*.

Kütuse etteande algmomendist alates hakkab rõhk pihusti otsiku õõnsuses järsult tõusma. Kui kütuse rõhk ületab nõela vedru vastusurve, tõuseb nõel üles ja kütus pritsitakse silindri survekambrisse. Pärast sissepritsimise lõppemist langeb kütuse rõhk otsiku õõnsuses *30* ja nõel *28* laskub tagasi pesale.

Kui nõel on ülal, jääb nõela tihvti ja otsiku ava vahele kitsas ringpilu. Suure rõhu all kitsast pilust väljuv kütus omandab suure kiiruse ja pihustub väga peenteks piiskadeks. Ringpilust väljumisel kohtub kütus tihvti otsale tehtud vastukoonusega, mis annab õhuga segunemise kergendamiseks kütuse joale koonuse kuju.

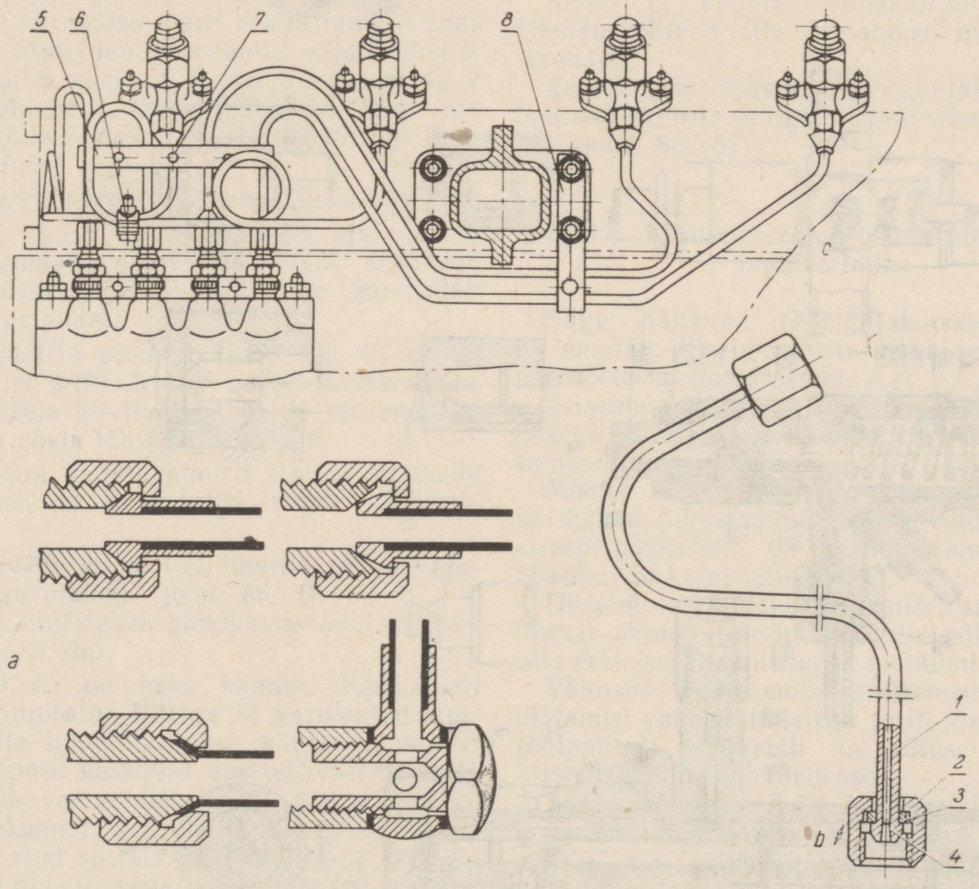
Vedru *21* pingutatakse reguleerimiskruviga *23* nii, et pihusti nõel hakkaks tõusma kütuse rõhul 125 kg/cm^2.

Jaotamata survekambriga diiselmootoritel (näiteks Д-37М) reguleeritakse pihusti vedru rõhule 170±5 kg/cm^2.

Pärast kütuse etteande lõppemist langeb rõhk surveklapi lahtikoormamisvöö toimel pihusti otsiku õõnsuses *30* järsult ja vedru *21* surub nõela *28* tagasi pesale, sulgedes kütusele pääsu survekambrisse. Nõela tõusu (0,35—0,40 mm) piirab pihusti korpuse *24* alumine ots ja seda kirjeldatud tüüpi pihustites ei reguleerita.

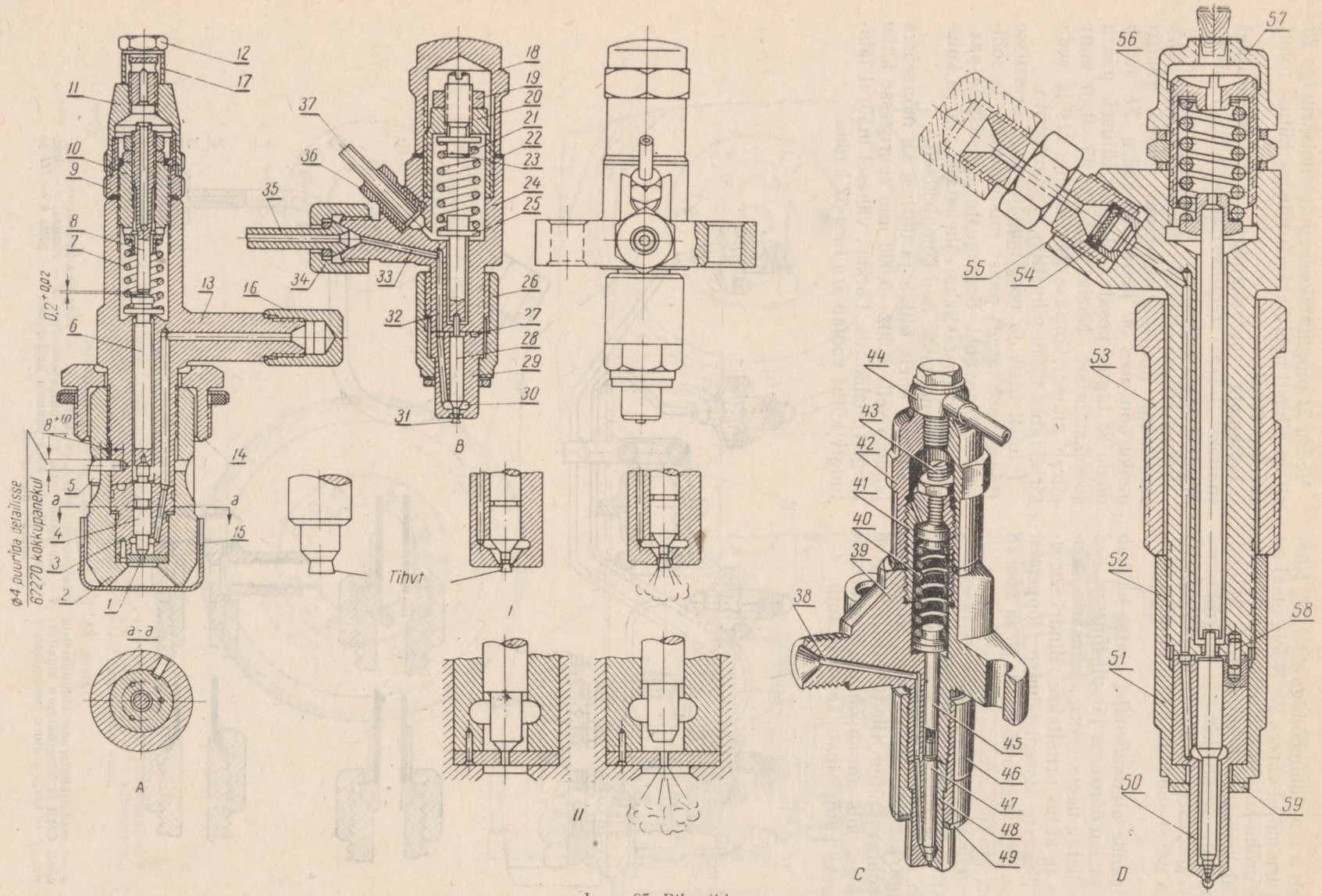
Pihusti otsik ja nõel moodustavad pretsiisse (täpselt sobitatud) paari, mis valitakse ja sobitatakse omavahel. Seesuguste pretsiissete paaride osasid vastastikku vahetada ei tohi ja kulumisel asendatakse nad komplektselt.

Pihusti nõela õlitab ja ühtlasi ka mõnevõrra jahutab selle 0,002—0,003 mm suurusesse lõtku tungiv diislikütus. Lõtkust vähesel määral läbitungiv kütus voolab ära toru *37* kaudu.



Joon. 84. Kütuse madal- ja kõrgrõhutorud:

a — madalrõhutorude kinnitusviisid toitesüsteemi seadmete külge; *b* — kõrgrõhu-kütusetoru; *c* — diisli СМД-14 kõrgrõhutoru kinnitus; *1* — tõmmatud toru; *2* — pingutusmutter; *3* — rõngas; *4* — koonus; *5* — kõrgrõhutoru hoideplaat; *6* — *I* ja *II* silindri kõrgrõhutoru hoideplaat; *7* — polt; *8* — *III* ja *IV* silindri hoideplaat



Joon. 85. Pihustid:

A — diisli КДМ-100 pihusti; *B* — pihusti ФШ-1,5×15°; *C* — diisli СМД-14 pihusti; *D* — diisli Д-37М pihusti; *1* — pihusti otsiku plaat; *2* — survemutter; *3* — pihusti otsik; *4* — pihusti nõel; *5* — seadetihvt; *6* — varras; *7* — vedru; *8* — nõela tõusu piiraja; *9* — üleminekumutter; *10* — reguleerimiskruvi; *11* — kuppel; *12* — äravoolutoru õõnes ühendus-polt; *13* — pihusti korpus; *14* — pihusti kinnitusmutter; *15*, *16* ja *17* — kaitsedetailid; *18* — kübarmutter; *19* — kontramutter; *20* — vedrukest; *21* — pihusti vedru; *22* — tihend; *23* — reguleerimiskruvi; *24* — pihusti korpus; *25* — varras; *26* — otsiku kinnitusmutter; *27* — ringkanal; *28* — pihusti nõel; *29* — pihusti otsik; *30* — õõnsus pihusti otsikus; *31* — nõela tihvt; *32* ja *33* — kanalid; *34* — kõrgrõhutoru kinnitusmutter; *35* — kõrgrõhu-kütusetoru; *36* — stutser; *37* — äravoolutoru; *38* — kütusekanal; *39* — pihusti korpus; *40* — vedru; *41* — vedru kest; *42* — kuppel; *43* — reguleerimiskruvi; *44* — äravoolutoru; *45* — varras; *46* — pihusti otsiku kinnitusmutter; *47* — pihusti nõel; *48* — pihusti otsiku korpus; *49* — pihusti tihend; *50* — pihusti otsik; *51* — pihusti otsiku kinnitusmutter; *52* — pihusti korpus; *53* — pihusti mutter; *54* — võrkfilter; *55* — stutser; *56* — keermetatud puks; *57* — kübarmutter; *58* — seadetihvt; *59* — tihend; *I* — tihvtpihusti töötamise skeem; *II* — tihvtita pihusti töötamise skeem

Alates 1960. a. ei tehta pihusti korpusse ava äravoolutoru *37* stutseri *36* kinnitamiseks. Läbitunginud kütus pääseb vedru kestas *20* oleva ava kaudu kübarmutri alla, mille külge õõnsa poldi abil kinnitatakse äravoolutoru *44* (joon. 85, *c*). Äravoolutorust läheb kütus peenpuhastusfiltrisse.

Pihustid kinnitatakse plokikaane avadesse kahe tikkpoldiga, mille mutrid suruvad pihusti korpuse äärikule. Tikkpoltide mutreid tuleb pingutada ühtlaselt, sest vastasel korral võib pihusti korpus deformeeruda ja nõela liikumist takistada.

Pihustite mahamonteerimisel mootorilt tuleb plokikaane avad kohe sulgeda kapslite või tihedate korkidega, et silindritesse ei pääseks mustust.

Diislitel Д-54А ja Д-75 kasutatakse pihusteid ФШ-1,5×15° või ФШ-1,5×25°. Diislite Д-16, Д-20 ja Д-48М(Л) pihustid erinevad eelmistest ainult pihustuskoonuse nurga poolest.

Diislil КДМ-100 on tihvtita suletud pihusti.

Pihusti (joon. 85, *A*) koosneb korpusest *13*, mille vastu surutakse mutri *2* abil otsik *3* koos plaadiga *1*. Mutri lahtikeerdumist väldib tihvt *5*. Vedru *7* surub varda *6* kaudu pihusti nõela *4* vastu plaadikest *1*, kusjuures nõela lame ots suleb plaadikese sisse tehtud 0,645 mm läbimõõduga düüsi.

Pihusti reguleeritakse rõhule 120±2,5 kg/cm².

Nõela *4* tõusu sissepritsimise ajal piirab kruvi *8*. Normaalne nõela tõus on 0,20—0,25 mm. Sellest suurusest kõrvalekaldumine halvendab kütuse pihustamist.

Diisli СМЛ-14 pihustil (joon. 85, *C*) erinevalt pihustist ФШ-1,5×15° on pihustuskoonuse nurk 25°, nõela tihvti läbimõõt on suurendatud 2 mm-ni ja nõela läbimõõt 6 mm-ni.

Et paremini kaitsta pihusti otsikut kuumade gaaside eest, on pikendatud otsiku kinnitusmutrit.

Diislil Л-37М on suletud, tihvtita, mitmeaugulise otsikuga pihusti (joon. 85, *D*)

Pihusti kinnitatakse plokikaane avasse keermetatud puksi abil.

Korpuses *52* on kaks kanalit. Kaldkanali külge on kinnitatud filtriga *54* varustatud stutser *55*, mille kaudu antakse kütus pihustisse. Pihusti korpuse keskavas asetseb varras, mida vedru surub vastu nõela. Et vältida pihusti otsiku nihkumist korpuse suhtes, on nende vahele asetatud spetsiaalsed tihvtid *58*. Tihvtid fikseerivad otsiku asendis, kus kõik kolm pihustusava asetsevad silindri survekambris õigesti.

Tihendamiseks paigutatakse pihusti otsiku kinnitusmutri alla tihend *59*.

§ 11. Sisse- ja väljalaskekollektorid

Sisselaskekollektorid valatakse malmist (Д-54А, КДМ-100) või keevitatakse kokku kahest lehtterasest stantsitud poolest (Д-37М, СМД-14). Sisselaskekollektori kaudu pääseb õhupuhastist tulev õhk või karburaatorist tulev küttesegu silindrisse. Karburaatormootorite sisselaskekollektoreid eelsoojendatakse. Käivitamise soodustamiseks eelsoojendatakse diiselmootorite sisselaskekollektoreid käivitusmootori heitgaasidega.

Paljudel traktori diiselmootoritel asetsevad teine ja kolmas ning kuues ja seitsmes sisselaskeklapp kõrvuti. Seetõttu on sisselaskekollektor lihtne ja koosneb ainult kahest torupõlvikust. Diislitel Д-37М ja КДМ-100 asetsevad sisselaskeklapid vaheldumisi, mistõttu nende sisselaskekollektoritel on neli torupõlvikut.

Väljalaskekollektorid valatakse malmist (Д-54А, КДМ-100) või keevitatakse kokku kahest lehtterasest stantsitud poolest (Д-37М).

Sisse- ja väljalaskekollektorite mootoriga ühenduskohtade alla asetatakse metall-asbesttihendid.

Tuleohutuse tagamiseks kinnitatakse väljalaskekollektorite külge summutid-sädemepüüdjad (joon. 86—87).

§ 12. Kütuseaparatuuri kontrollimine ja reguleerimine

Nagu näitavad ekspluatatsioonikogemused, on enamik diiselmootorite rikkeid põhjustatud toitesüsteemi korratustest.

Diiselmootori halva käivitumise ja vahelejätmisega töötamise põhjuseks võib olla õhu sattumine kütusetorudesse.

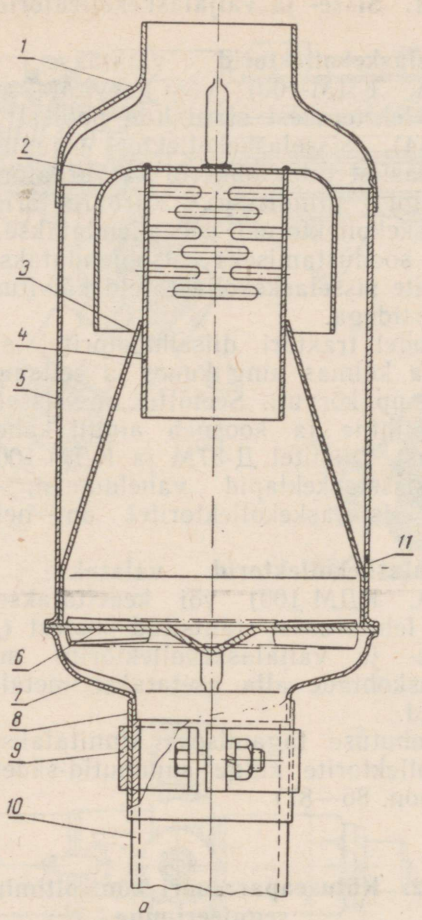
Mootor ei arenda täit võimsust ja suitseb, kui kütuse pihustamine sissepritsimisel on halb, sissepritsimisrõhk on madal, pihusti nõel on ebatihe või kinni kiilunud.

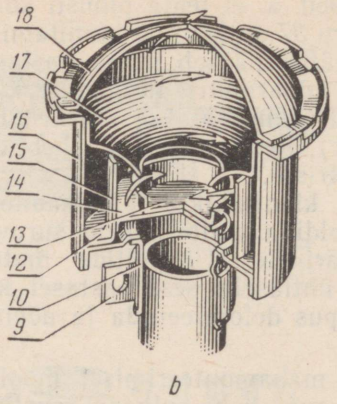
Diiselmootori ülekuumenemise, suitsemise ja üldiste töönäitajate halvenemise põhjuseks võib olla eelsissepritsimisnurga muutumine.

Võimsuse vähenemist, suitsemist ja mootori töötamist vahelejätmistega (eriti ülekoormusega töötamisel) põhjustab ka kütuse ebaühtlane sissepritsimine silindritesse.

Seega mistahes rike toitesüsteemis halvendab kohe mootori töönäitajaid.

Toitesüsteemi täitmine kütusega. Pärast lahti- ja kokkumonteerimist, samuti pärast pikaajalist mootori seismist võib toitesüsteemi koguneda õhku. Selle eemaldamiseks täidetakse toitesüsteem kütusega järk-järgult. Algul lastakse õhk





Joon. 86 ja 87. Kombineeritud summuti-sädemepüüdja:
a — diislil Д-75; *b* — diislil Д-48М(Л); *1* — kate; *2* — sädemepüüdja koonuse kate; *3* — sädemepüüdja koonus; *4* — sirmike; *5* — korpus; *6* — tiivik; *7* — sädemepüüdja põhi; *8* — üleminekutoru; *9* — kinnitusklamber; *10* — mootori väljalasketoru; *11* — veeava; *12* — tahmaruum; *13* — suunaja; *14* — tiivik; *15* — gaasivoolu suunaja silinder; *16* — sädemepüüdja korpus; *17* — gaasivoolu juhtkoonus; *18* — sädemepüüdja kaas

välja kütuse jämepuhastusfiltrist, siis peenpuhastusfiltrist.

Jämepuhastusfiltri korki ja peenpuhastusfiltri õhu väljalaskmise ventiili hoitakse lahti niikaua, kuni neist väljub ilma õhumullideta kütusejuga. Kütust pumbatakse läbi käsietteandepumbaga.

Diisli КДМ-100 toitesüsteemi täitmiseks kütusega käitatakse mootorit käivitusmootoriga.

Pihustite kontrollimine. Kõige rohkem esinevateks pihustite riketeks on kütuse etteande rõhu vähenemine, kütuse halb pihustamine pihusti otsiku tahmumise tõttu, otsiku nõela sulgkoonuse ja selle pesa kulumine ning pihusti tilkumine.

Halvasti töötavat pihustit saab kindlaks määrata kütuse etteande väljalülitamisega järgemööda kõikidel silindritel.

Selleks keeratakse järgemööda kõikide kõrgrõhutorude kinnitusmutreid 1—1½ pööret lahti ja siis uuesti kinni. Kui pihusti väljalülitamisel diiselmootori töötamine ei halvene, vaid, vastupidi, paraneb ning väljalasketorust tuleb vähem suitsu, on väljalülitatud pihusti rikkis. Kuid sääraseid juhuseid esineb siiski harva. Enamikul juhtudel töötavad mittekorras pihustid edasi, kuid mootori võimsus langeb.

Sellise pihusti väljalülitamine mõjub mootori tööreziimile, mistõttu kirjeldatud viisil ei ole halvasti töötavat pihustit võimalik kindlaks määrata.

Kui diiselmootor töötab halvasti ja võimsus on vähenenud, tuleb kõik pihustid maha monteerida ja kontrollida reguleerimisseadmel КП-1609. Paljudel juhtudel ilmneb reguleerimisel, et mitte üks, vaid mitu pihustit ei ole töökorras — nad tilguvad, pihustavad halvasti kütust ja kütuse sissepritsimisrõhk on madal. Mittekorras pihustitel vahetatakse kulunud detailid ja sissepritsimise rõhk reguleeritakse õigeks.

Pärast pihustite reguleerimist, otsikute pesemist või kulunud pretsiisse paari vahetamist monteeritakse pihustid mootorile tagasi.

Kõrgsurvepumba kütuse eeletteandenurga kontrollimine ja reguleerimine. Kõrgsurvepumpa kontrollimiseks ja reguleerimiseks mootorilt maha ei monteerita. Korras plunžripaaridega kõrgsurvepumbal saab kütuse eeletteandenurka määrata **momentoskoobi** abil. Kõige lihtsam momentoskoop koosneb peenikesest klaastorust, mis kummist vahetüki abil ühendatakse kõrgsurvepumba stutseriga.

Momentoskoop kinnitatakse kõrgrõhutoru asemel esimese pumbaelemendi stutseri peale. Kütuse etteande reguleerimise hoob (aktseleraator) tõmmatakse maksimaalse etteande asendisse.

Seejärel pööratakse mootori väntvõlli ja täidetakse momentoskoop kütusega.

Diislil Д-54А kinnitatakse ventilaatori ajami rihmaratta kohale jaotushammasrataste karteri kaane kinnituspoldi külge traadist osuti. Pärast seda pööratakse diisli väntvõlli aeglaselt käsitsi, kuni kütuse tase momentoskoobis hakkab tõusma. Sel momendil katkestatakse väntvõlli pööramine ja traadist osuti kohale tehakse rihmarattale märk. Teine märk tehakse rihmarattale asendis, kus esimese silindri kolb on ülemises surnud seisus. Vastav kolvi seis määratakse seadepoldi abil, mille keermetamata ots lükatakse hooratta karteri avasse ja pööratakse väntvõlli aeglaselt niikaua, kuni seadepoldi ots läheb hooratta süvendisse.

Õige eeletteandenurga puhul (15—19°) on rihmarattale tehtud märkide vahekaugus 22,5—28,5 mm. Diislil Д-75 on märkide vahe 27—33 mm.

Kui märkide vahe on suurem või väiksem, tuleb eeletteandenurka eespool kirjeldatud viisil reguleerida.

Diisli СМД-14 kõrgsurvepumba kontrollimisel tehakse märgid ventilaatori rihmarattale. Normaalsele kütuse eeletteandenurgale (18—21°) vastav märkide vahekaugus on 27—32 mm.

Analoogiliselt kontrollitakse kütuse eeletteandenurka ka diislitel Л-40М(Л) ja Д-48М(Л). Nendel mootoritel ei fikseeri hooratta seadepolt kolvi ülemist surnud seisu, vaid kütuse etteande algust. Seepärast peavad siin mõlemad märgid (seadepoldi poolt fikseeritud asendi märk ja momentoskoobis kütuse taseme tõusmise momendi märk) ühtima.

Diislitel КДМ-100 kontrollitakse kõrgsurvepumpa osuti abil, mis kinnitatakse hooratta karteri ava kaane kinnituspoldi külge. Märgid tehakse mootori hoorattale.

Diisli Д-37М kõrgesurvepumpa kontrollitakse ventilaatori ajami rihmarattale tehtud märgi «Т» järgi. Osuti kinnitatakse jaotushammasrataste karteri kaanele.

Diislil Д-20 määratakse kolvi ülemine surnud seis hooratta süvendisse mineva seadepoldi abil. Seejärel avatakse ühenduskorpuse vasakpoolne luuk, otsitakse üles hooratta märk «О» ja selle kohale kinnitatakse osuti. Momentoskoobi abil määratakse nüüd kütuse etteande algus. Kui kõrgsurvepump on õigesti reguleeritud, peab osuti teravik jääma hooratta märkide «30» ja «34» vahele.

Üheplunžrilistel kõrgsurvepumpadel ОНМ kontrollitakse ja reguleeritakse kütuse etteandenurka samuti nagu neljaplunžrilistel kõrgsurvepumpadel.

Kõrgsurvepumba kütuse etteande algnurga kontrollimiseks (nukkvõlli pöörde järgi) võib soovitada järgmist moodust. Kõrgsurvepump kontrollitakse stendil momentoskoobi ja osutiga varustatud gradueeritud ketta abil. Algul leitakse esimese sektsiooni plunžri ülemine surnud seis. Selleks asetatakse plunžri saba ja tõukuri vahele 0,5—1 mm paksune lehtkaliiber. Nukkvõlli pööramisel toetub nüüd plunžri pea vastu surveklapi pesa. Asendis, kus nukkvõlli ei ole enam võimalik käega pöörata, tehakse osuti kohal gradueeritud kettale märk. Seejärel keeratakse nukkvõlli teises suunas ja leitakse samuti asend, kus nukkvõll enam ei pöördu. Osuti kohal tehakse gradueeritud kettale teine märk. Lehtkaliibri võib nüüd plunžri ja tõukuri vahelt välja võtta. Saadud märkide vahelise kaare pikkus jagatakse pooleks. Kui see leitud keskpunkt gradueeritud kettal pöörata nüüd osuti kohale, on esimese sektsiooni plunžer ülemises surnud seisus.

Kütuse etteande algmoment määratakse kindlaks momentoskoobi abil. Plunžri ülemise surnud seisu ja kütuse etteande alguse asendite vaheline nurk peab vastama kõrgsurvepumba passi andmetele. Vajaduse korral reguleeritakse kütuse etteande algnurk õigeks tõukuri reguleerimiskruvi sisse- või väljakeeramisega. Ülejäänud pumbasektsioonide etteandenurgad reguleeritakse vastavalt mootori tööjärjekorrale, pöörates iga kord kõrgsurvepumba nukkvõlli $90 \pm 0{,}5°$ võrra.

Kõrgsurvepumba plunžripaaride kontrollimine. Plunžripaare võib kontrollida kas mootoril või stendil. Kontrollimiseks kasutatakse maksimeetrit (see on pihustiga sarnanev seade, mille vedru pingust saab suures ulatuses reguleerida) või etaloonpihustit.

Maksimeeter reguleeritakse rõhule 200 kg/cm² ja ühendatakse pumbasektsiooniga. Kui plunžripaar on korras, peab pumbasektsioon andma kütust samuti nagu normaalsel rõhul.

Maksimeetri asemel võib kasutada ka eelnevalt stendil КП-1609 töörõhule 200 kg/cm² reguleeritud etaloonpihustit (see peab olema uus pihusti).

Kui kõrgsurvepumpa kontrollitakse mootoril, tuleb mootori väntvõlli pöörata käivitusmootori või starteriga.

Kõrgsurvepumba sektsioonide etteande ühtluse kontrollimine. Etteande ühtlust kontrollitakse stendil. Kõrgsurvepumpa lastakse töötada kütuse maksimaalse etteande ja nukkvõlli nominaalse pöörete arvu juures 1—2 minutit, kusjuures pihustitest pritsitav kütus kogutakse klaasist mensuurikestesse või metallist anumatesse. Anumatesse kogutud kütusehulkade kaalu erinevus ei tohi ületada 3%.

Etteantava kütuse hulka muudetakse klambrite nihutamisega pumba reguleerimislatil.

Diisli КДМ-100 kõrgsurvepumba etteande ühtlust reguleeritakse hammassektorite pööramisega.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millistele tingimustele peab vastama kütuse sissepritsimine?
2. Milline on erinevus kütuse eeletteande- ja eelsissepritsimisnurkade vahel?
3. Selgitage pumbaelemendi töötamist.
4. Mille poolest erinevad diislite СМД-14 ja КДМ-100 kõrgsurvepumpade pumbaelemendid?
5. Joonestage kõrgsurvepumba 4TH-8,5×10 ehituse skeem.
6. Millised on tangentsiaalprofiiliga nukkide eelised?
7. Joonestage kõrgsurvepumba OHM ehituse skeem.
8. Kuidas reguleeritakse kütuse eeletteandenurka?
9. Milleks on diiselmootoril pihustid ja kuidas neid kontrollitakse?

VI jagu

TRAKTORIMOOTORITE PÖÖRETEREGULAATORID

1. peatükk

PÖÖRETEREGULAATORITE OTSTARVE JA ÜLDEHITUS

§ 1. Pööreteregulaatorite otstarve

Traktoriga ühendatud masina tööorganite takistus muutub pidevalt võrdlemisi suures ulatuses.

Ülekoormuse ajal peab mootor arendama suuremat võimsust. Et seda saavutada, on vaja suurendada silindritesse etteantava kütuse hulka. Kui aga koormus väheneb, tekib mootoril võimsuse ülejääk ja väntvõlli pöörete arv ning traktori liikumiskiirus kasvavad.

Traktori liikumiskiiruse muutmine aga mõjub halvasti traktoriga agregaadis töötavate masinate töö kvaliteedile. Et mootori võimsus ja väntvõlli pöörlemiskiirus jääks mootori koormuse muutumisel püsivaks, on vaja muuta silindritesse antavat kütusehulka. Koormuse kasvamisel tuleb seda suurendada, koormuse vähenemisel aga vähendada. Kuid koormus suureneb ja väheneb töötamisel pidevalt, mistõttu traktorist ei ole võimeline õigeaegselt muutma kütuse etteannet ning valima momendil vajalikku mootori töörežiimi. Selleks varustatakse mootorid spetsiaalse seadme — regulaatoriga.

Regulaator muudab mootori silindritesse etteantava kütuse hulka vastavalt koormuse muutumisele. Regulaatori töötamine põhineb mootori koormuse ja pöörete arvu sõltuvusel. Mida rohkem mootorit koormatakse, seda aeglasemalt pöörleb väntvõll. Väntvõlli pöörete arvu tõstmiseks suurendab regulaator kütuse etteannet, pöörete arvu vähendamiseks aga vähendab seda.

§ 2. Regulaatorite töötamise skeem ja üldehitus

Regulaatori skeem on näidatud joonisel 88. Regulaatori võll *1* käitatakse mootori väntvõllilt. Võllile *1* on kinnitatud hammasratas *2*. Hammasratta rummu väljalõigetesse kinnitatakse telgede *4* abil vihid *5*. Vihtide tallad toetuvad vastu liikuva muhvi *6* äärikut. Teiselt poolt surub liikuvale muhvile hoova *9* kaudu vedru *10*. Hoob *9* toetub muhvi laagri *7* vastu või on muhviga sidestatud tapi kaudu. Ühendusvarda *11* kaudu nihutab hoob *9* kõrgsurvepumba reguleerimislatti või karburaatori seguklappi.

Kui regulaatori võll pöörleb, eemalduvad vihid *5* tsentrifugaaljõudude mõjul teineteisest ja nende tallad suruvad liikuvale muhvile *6*. Muhvi nihkumist takistab vedru *10*. Vihtide ja vedru summaarse tasakaalustatud surve toimel jääb liikuv muhv paigale mingisugusesse vahepealsesse asendisse.

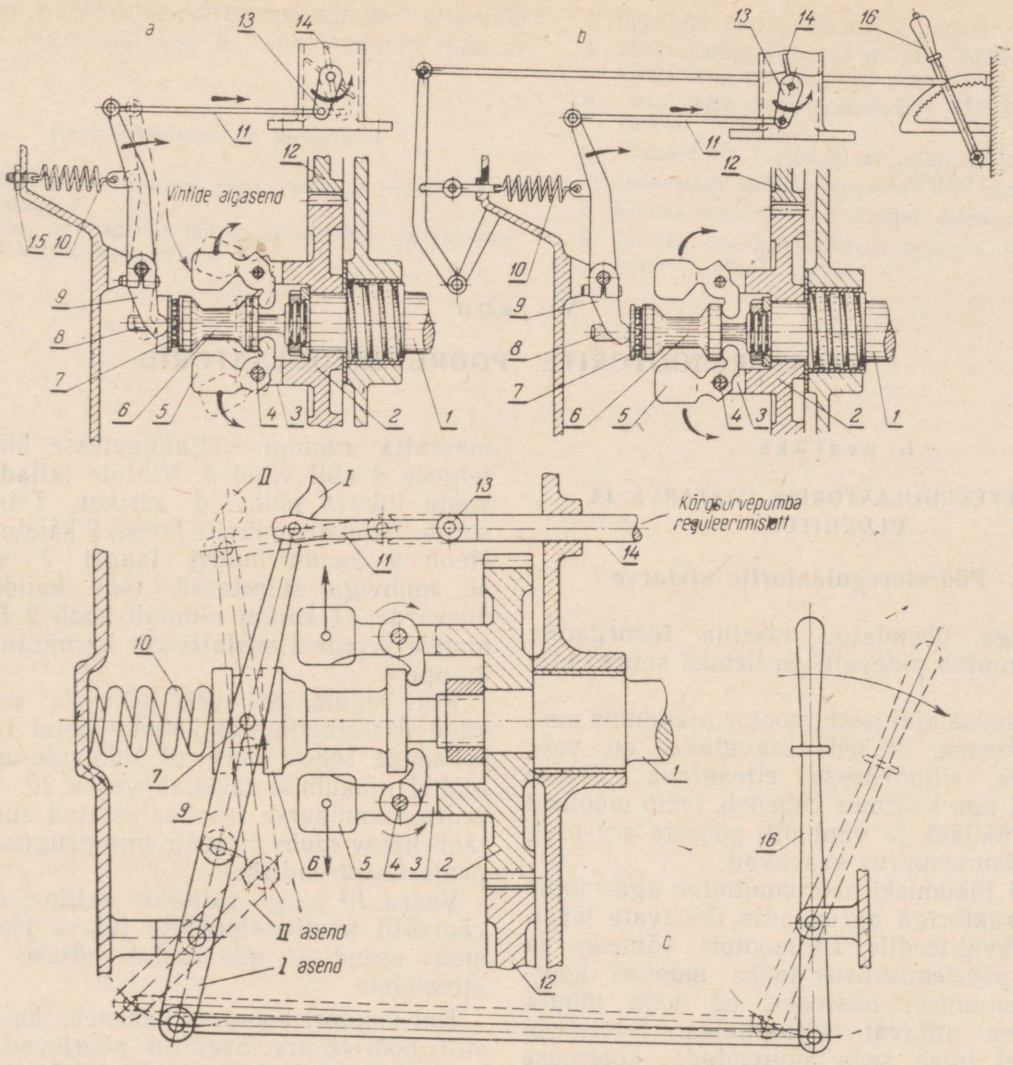
Vedru *10* pinge valitakse selline, et mootori väntvõlli nominaalpöörete juures jääks liikuv muhv asendisse, mis vastab kütuse nominaaletteandele.

Kui mootori koormus väheneb, kasvab väntvõlli pöörete arv. Seetõttu pöörlevad kiiremini ka regulaatori vihid ja neile mõjuv tsentrifugaaljõud suureneb. Kui vihtide surve ületab vedru *10* surve, nihutatakse liikuvat muhvi. See omakorda lükkab pumba reguleerimislatti (või seguklappi) kütuse etteande vähendamise suunas. Kuna mootori silindritesse pritsitakse nüüd vähem kütust, langeb väntvõlli pöörete arv ja mootori poolt arendatav võimsus jääb vastavusse koormusega.

Koormuse suurenemisel mootori väntvõlli pöörete arv langeb ja regulaatori vihtidele mõjuv tsentrifugaaljõud väheneb. Vihtide surve liikuvale muhvile väheneb, vedru lükkab liikuvat muhvi kütuse etteande suurenemise suunas ja väntvõlli pöörete arv taastub.

Koormuse vähenemisel või suurenemisel uuesti fikseeritav mootori väntvõlli pöörete arv on lähedane nominaalpööretele. Pöörete arvu erinevus oleneb regulaatori mehhanismi töötamistäpsusest.

Vedru *10* pinguse muutmisel kruvi *15* abil



Joon. 88. Regulaatorite skeemid:

a — üherežiimiline; *b* ja *c* — kõigirežiimiline; *1* — võll; *2* — veetav hammasratas; *3* — kõrvakesed vihtide kinnitamiseks; *4* — vihi telg; *5* — regulaatori viht; *6* — liikuv muhv; *7* — tugilaager või tapp; *8* — hoova otsik; *9* — hoob; *10* — vedru; *11* — varras; *12* — vedav hammasratas; *13* — seguklapi hoovake või reguleerimislati kaasavedaja; *14* — seguklapp või kõrgsurvepumba reguleerimislatt; *15* — vedru pingutuskruvi; *16* — aktseleraatori hoob

muutub regulaatoriga hoitav väntvõlli pöörete arv.

Regulaatorit, mis hoiab mootori väntvõlli pöörete arvu konstantsena ainult ühel kindlaksmääratud kiirusrežiimil, nimetatakse **ühere žiimiliseks.** Niisugused regulaatorid on käivitusmootoritel.

Regulaatoreid, mis võimaldavad mootoreid töötama panna igasuguse pöörete arvuga, nimetatakse **kõigirežiimilisteks.** Kõigil kaasaegsetel traktoritel on kõigirežiimilised regulaatorid.

Kõigirežiimiliste pööreteregulaatorite töötamise põhimõte on järgmine. Hoova *16* nihutamisega (joon. 88, *c*) muudetakse vedru *10* pingust. Kui vedru pingus on väike, eemalduvad vihid *5* ja vähendavad kütuse etteannet ka mootori aeglastel pööretel. Sel juhul hoiab regulaator madalat kiirusrežiimi mootori väntvõlli väikese pöörete arvu juures. Kui vedru *10* hoovaga *16* tugevalt kokku suruda, peab väntvõlli pöörete arv tunduvalt kasvama, et vihtide tsentrifugaaljõud ületaks vedru vastusurve ja nihutaks liikuvat muhvi *6*. Mootor töötab sel juhul suure pöörete arvuga. Kuna hooba *16* võib asetada igasugusesse asendisse, võib regulaatorit seada ka igasugusele kiirusrežiimile.

2. peatükk

TRAKTORITE DIISELMOOTORITE PÖÖRETEREGULAATORITE EHITUS JA TÖÖTAMINE

§ 1. Diislite СМД-14, Д-54А, Д-40М(Л), Д-16, Д-75 ja Д-48М(Л) pööreteregulaatorite ehitus ja töötamine

Diislite СМД-14, Д-54А, Д-75, Д-40М(Л), Д-48М(Л) ja Д-16 regulaatorid on oma ehituselt ühesugused.

Regulaatori võll *17* (joon. 89) pöörleb kahel kuullaagril *13* ja *39*. Võllile on pressitud ristmik *24*, mille kõrvade külge kinnitatakse telgede *25* abil vihid *21*. Vihtide tallad toetuvad vastu liikuva muhvi *22* tugilaagrit *23*.

Teiselt poolt suruvad vastu liikuvat muhvi spiraalvedrud *18* ja *19* (sisemine ja välimine). Vedrude pingust saab muuta reguleerimisseibide *15* juurdepanemise või äravõtmisega.

Liikuva muhvi ringõnarasse toetuvad regulaatori kahvli *26* tapid *41*. Kahvel saab pöörduda kronsteiniga *6* ühendatud teljel *42*.

Kaarekujuline kronstein *6* on vabalt asetatud regulaatori hoova *2* võllikule *11*. Kronstein on võllikuga sidestatud elastselt kahekordse spiraalvedru *7* abil. Hoob *2* on vahelülide kaudu ühenduses traktori juhikabiinis asuva kütusehoovaga (aktseleraatoriga).

Vedru *7* kaitseb regulaatori detaile ülekoormuse eest nii hoova *2* nihutamisel kui ka korrigeeriva seadise töötamise ajal. Regulaatori kahvel *26* on sfäärilise peaga ühendussõrme *37* ja liigendvarda *36* kaudu ühendatud kõrgsurvepumba reguleerimislatiga. Kahvli ülaosas asub reguleerimiskruvi *31*, mille ümmargune ots toetub vastu rikastaja prisma kaldpinda. Mootori töötamisel täiskoormusega ja nominaalpööretel peab reguleerimiskruvi *31* toetuma vastu prismat. Prisma on jäigalt kinnitatud teljele *29*, mille regulaatori korpusest väljaulatuval otsal on nupp *38*. Kui tõmmata rikastaja prisma nuppu väljapoole, nihkub prisma reguleerimiskruvi *31* eest ära ja kahvli ülemine osa liigub ettepoole ning lükkab pumba reguleerimislatti kütuse andmise suurenemise suunas. See seade kergendab külma mootori käivitamist. Pärast mootori käivitumist nihutab regulaator kahvli tahapoole ja vedru *33* lükkab prisma *32* ja telje *29* endisesse asendisse tagasi.

Võlliku *11* pööramist piiravad maksimaalpöörete piirdepolt ja piirdekruvi *1*, millede vastu äärmistes asendites toetub võlliku tõkesti *3*. Poldi *5* alla on paigutatud reguleerimisseibid *4*. Kui reguleerimisseibe ära võtta, suureneb väntvõlli maksimaalpöörete arv. Piirdekruvi *1* asend fikseeritakse tehase poolt ja selles asendis peab kütuse andmine täielikult välja lülituma.

Regulaatorit käitatakse kõrgsurvepumba nukkvõllilt (joon. 70), mille otsale on kiiluga kinnitatud puks *44*. Puksil asetseb vabalt vedav hammasratas *45*. Hammasratast suruvad vastu puksi äärikut mutriga pingutatavad tähekujulised lehtvedrud. Vedav hammasratas hambub veetava hammasrattaga *40* (joon. 89).

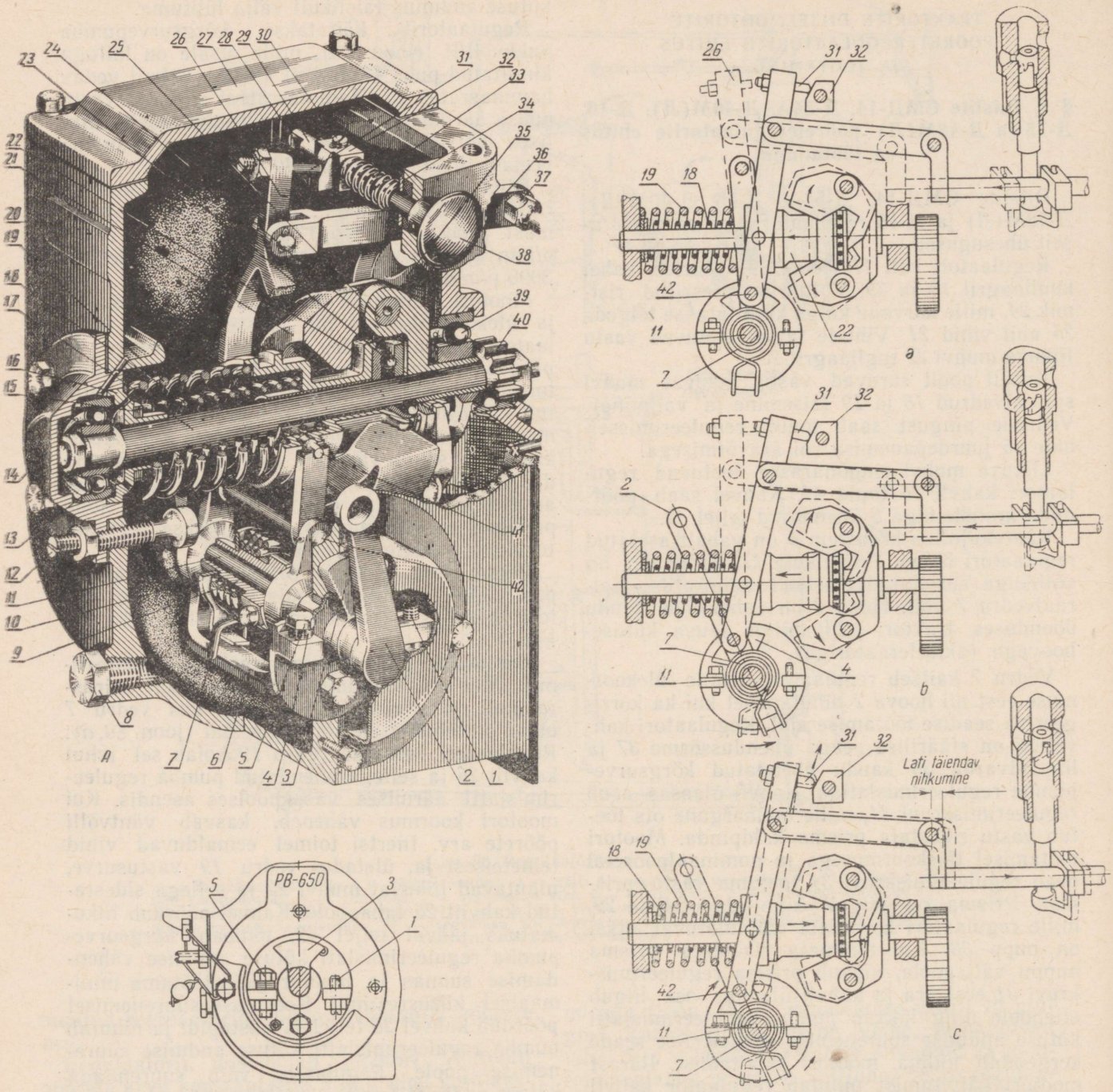
Diisli СМД-14 regulaatori vedaval hammasrattal on 51 hammast, veetaval aga 13 hammast. Mootori väntvõlli nominaalpöörete (1700 p/min) juures on regulaatori võlli pöörete arv 3096 p/min.

Mootori töötamisel nominaalsel kiirusrežiimil ja ülekoormusel ei ole töösse lülitatud regulaatori sisemine vedru *18*. Välimise vedru *19* pingus on valitud selline, et ta tagab regulaatori töötamise, kui väntvõlli pöörete arv muutub väikestes piirides. Kui aga mootori koormuse vähenemisel väntvõlli pöörete arv järsult kasvab, ei suuda välimine vedru *19* enam tagada diiselmootori töötamise püsivust ja silindrisse antava kütuse hulk muutub liiga järsult. Selle puuduse kõrvaldamiseks varustatakse regulaatorid teise, sisemise vedruga *18*.

Regulaatori detaile õlitab hammasrataste poolt laialipritsitav õli, mis valatakse regulaatori korpusesse. Õlitaseme kontrollimiseks on kork *8*.

Regulaatori töötamine minimaalsel kiirusrežiimil. Mootori töötamisel minimaalsel kiirusrežiimil on kronstein *6* asendis, kus vedru *7* otsad on teineteisele kõige lähemal (joon. 89, *a*). Regulaatori välimine vedru *19* hoiab sel juhul kahvlit *26* ja sellega ühendatud pumba reguleerimislatti äärmises vasakpoolses asendis. Kui mootori koormus väheneb, kasvab väntvõlli pöörete arv. Inertsi toimel eemalduvad vihid teineteisest ja, ületades vedru *19* vastusurve, nihutavad liikuvat muhvi *22* ja sellega sidestatud kahvlit *26* tahapoole. Kahvel pöördub liikumatuks jääval teljel *42*, tõmbab kõrgsurvepumba reguleerimislati kütuse andmise vähendamise suunas ja mootor jääb töötama minimaalsel kiirusrežiimil. Koormuse suurenemisel pöördub kahvel *26* teljel *42* vastupidi ja nihutab pumba reguleerimislatti kütuse andmise suurenemise poole. Regulaator võib suurendada kütuse andmist reguleerimiskruvi *31* toetumiseni vastu prismat *32*. Edaspidi kütuse andmine enam ei suurene ja kui mootorit koormatakse veel rohkem, jääb ta seisma.

Regulaatori töötamine muutuval kiirusrežiimil (joon. 89, *b*). Et regulaator hoiaks kõrgemat väntvõlli pöörete arvu, suurendatakse liikuvale muhvile mõjuva vedru pingust hoovaga *2*. Hoova pööramisel pöördub võllikule *11* kinnita-



Joon. 89. Mootorite Д-16, Д-40М(Л), Д-54А ja СМД-14 kõigirežiimiline tsentrifugaalregulaator:

a — regulaatori töötamine minimaalsel kiirusrežiimil; *b* — regulaatori töötamine muutuval kiirusrežiimil; *c* — korrigeeriva seadise töötamise skeem; *1* — piirdekruvi; *2* — regulaatori välishoob; *3* — tõkesti; *4* — reguleerimisseibid; *5* — maksimaalpöörete piirdepolt; *6* — kronstein; *7* — kahekordne spiraalvedru; *8* — kork; *9* — puks; *10* — kaasavedaja; *11* — võllik; *12* — tõkkekruvi; *13* — tagumine kuullaager; *14* — tagumine kaas; *15* — reguleerimisvahelehed; *16* — vedru tugipesa; *17* — regulaatori võll; *18* — sisemine vedru; *19* — välimine vedru; *20* — regulaatori korpus; *21* — regulaatori viht; *22* — liikuv muhv; *23* — muhvi tugikuullaager; *24* — ristmik; *25* — vihi telg; *26* — regulaatori kahvel; *27* — korpusekaas; *28* — telje mahalõige; *29* — rikastaja prisma telg; *30* — kruvi; *31* — reguleerimiskruvi; *32* — rikastaja prisma; *33* — vedru; *34* — terasseib; *35* — laagri pesa; *36* — liigendvarras; *37* — sfäärilise peaga ühendussõrm; *38* — rikastaja nupp; *39* — eesmine laager; *40* — hammasratas; *41* — kahvli tapp; *42* — kahvli telg.

tud kaasavedaja *10* ja, surudes spiraalvedru *7* otstele, pöörab kronsteini *6*. Kronstein tõmbab kaasa kahvli *26* alumise otsa, suurendades sellega välimise vedru *19* pingust.

Kui pöörete arv ja tsentrifugaaljõud suurenevad, liigub esialgu ainult kahvli alumine ots, kuna see on kahekordse spiraalvedru *7* surve all. Kui vedru *7* otsad on lähenenud teineteisele, lakkab ta surumast kronsteinile ja kahvli alumisele otsale. Nüüd hakkab kahvli ülemine osa eemalduma prismast, tõmmates pumba reguleerimislatti kütuse andmise vähenemise suunas.

Enne töö algust tõmmatakse aktseleraatori hoob kütuse maksimaalse andmise asendisse. Sel ajal töötab mootor tühikäigul ja tsentrifugaaljõudude mõjul lükkavad vihid kahvli *26* ja kõrgsurvepumba reguleerimislati kõige väiksemale annusele. Vastavalt mootori koormuse kasvamisele väheneb väntvõlli pöörete arv ja vastavalt sellele ka vihtide tsentrifugaaljõud. Vedrud nihutavad kahvlit *26* ja pumba reguleerimislatti uuesti kütuse etteande suurenemise suunas.

Mootori nominaalpööretel ja täiskoormusel jääb kahvel *26* joonisel 89, *b* näidatud asendisse.

Korrigeeriva seadme töötamine (joon. 89, *c*). Mootori töötamisel võib esineda ülekoormusi. Sel juhul langeb väntvõlli pöörete arv järsult ja kütuse andmine väheneb. Kütuse etteande suurenemiseks lühiajalise ülekoormuse ajal on regulaatoril spetsiaalne korrigeeriv seadis, mis töötab järgmiselt.

Väntvõlli pöörete arvu vähenemisel väheneb ka vihtide *12* tsentrifugaaljõud ja vedru *19* lükkab kahvli joonisel 89, *c* näidatud asendisse. Samal ajal pöördub kronstein *6* vedru *7* mõjul ja reguleerimiskruvi *31* nihkub mööda prisma *32* kaldpinda ülespoole. Koos sellega lükatakse pumba reguleerimislatti täiendavalt kütuse andmise suurenemise suunas, silindritesse pritsitakse rohkem kütust ja ülekoormatud mootor ei seisku.

Kui mootori koormuse vähenemisel väntvõlli pöörete arv liialt kasvab ja regulaator ei jõua kütuse andmist õigeaegselt vähendada (kas on reguleerimislatt või plunžer kinni kiilunud), lükkavad intensiivselt eemalduvad vihid kahvli alumist otsa tahapoole ning pööravad kronsteini *6* kuni toetumiseni vastu regulaatori seinasse keeratud tõkkekruvi *12*. Liikumatu toe tõttu rakendub kogu muhvile *22* mõjuv jõud nüüd kahvlile *26* ning reguleerimislatti tõmmatakse tugeva jõuga kütuse andmise vähenemise suunas.

§ 2. Diisli КДМ regulaatori ehitus ja töötamine

Diisli КДМ-100 kõigirežiimilise regulaatori (joon. 90) ehitus on järgmine.

Vihid *7* on liigendiliselt kinnitatud võllile *2*. Iga viht mõjub poolrõnga kaudu muhvile *6*. Tsentrifugaaljõudude mõjul eemalduvad vihid *7* üksteisest ja tõstavad muhvi *6* ülespoole. Tugikuullaagri *4* kaudu pöörab muhv hooba *5*. Viimase üks õlg on ühendatud regulaatori vedruga *16*, teine aga varda *14* kaudu kõrgsurvepumba hammaslatiga. Muhvi ülespoole tõusmisel venitatakse vedru *16* pikemaks ja nihutatakse hammaslatti *22* kütuse andmise vähenemise suunas. Koormuse suurenemisel väheneb väntvõlli pöörete arv ja vastavalt ka vihtide tsentrifugaaljõud. Seejuures pöörab vedru *16* hooba *5* ja hammaslatt nihkub kütuse andmise suurenemise suunas. Regulaatori püstvõll *2* pannakse pöörlema ajamivõllilt *9* hammasratasülekande kaudu.

Regulaatori korrigeeriv seadis *20* koosneb lehtvedrust ja reguleerimismuhvist *21*. Kui diisli ülekoormamisel pöörete arv tunduvalt langeb, tõmbab vedru *16* reguleerimismuhvi *21* tugevasti vastu lehtvedru. Seejuures viimane paindub ja hammaslatti nihutatakse veel täiendavalt kütuse andmise suurenemise suunas.

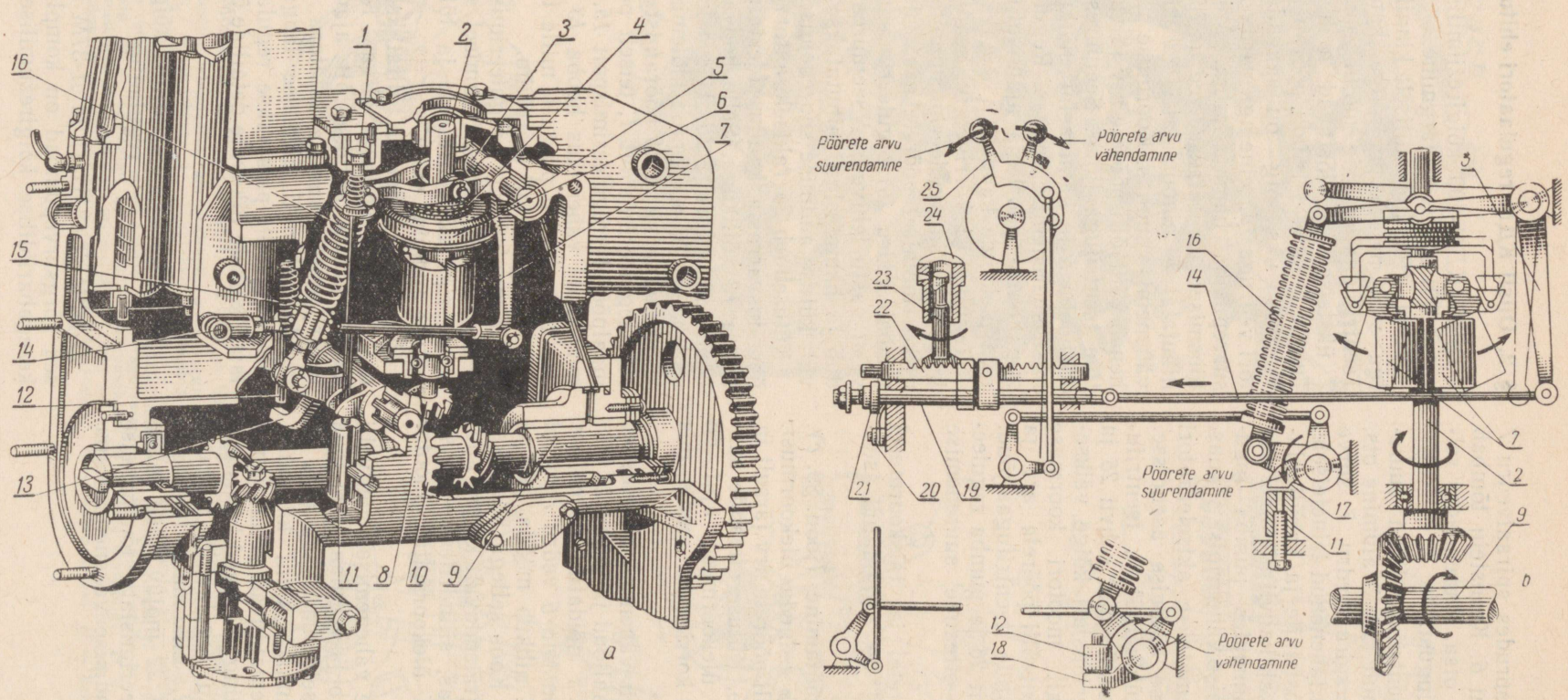
Kütusehoob *25* (aktseleraator) on hoobade ja ühendusvarraste kaudu sidestatud kolmeõlgse hoova *13* võllikuga. Selle hoova üks haru on ühendatud vedruga *16*. Teised kaks haru piiravad hoova *13* pööramist mõlemale poole. Ühelt poolt piirab hoova *13* pööramist maksimaalpöörete reguleerimispolt *1*, teiselt poolt aga minimaalpöörete reguleerimispolt *15*. Kui reguleerimispoltide vahemikus hooba *13* pöörata, muudab ta vedru *16* pingust, mille tagajärjel muutub ka regulaatori töörežiim.

Minimaalpöörete reguleerimispoldil *15* on vedrutugi. Mootori seiskamisel surutakse akseleraatoriga *25* vedrutoele ja lülitatakse seega kütuse andmine välja.

Regulaatori detaile õlitatakse mootori õlimagistraalist tuleva õliga. Korpuses oleva kanali kaudu antakse õli ajamivõlli esimese laagri juurde, kust ta kaldtoru mööda pääseb regulaatori võlli ülemisse laagrisse. Laagrist allavalguv õli paisatakse regulaatori korpuses laiali kõikide liikuvate detailide õlitamiseks.

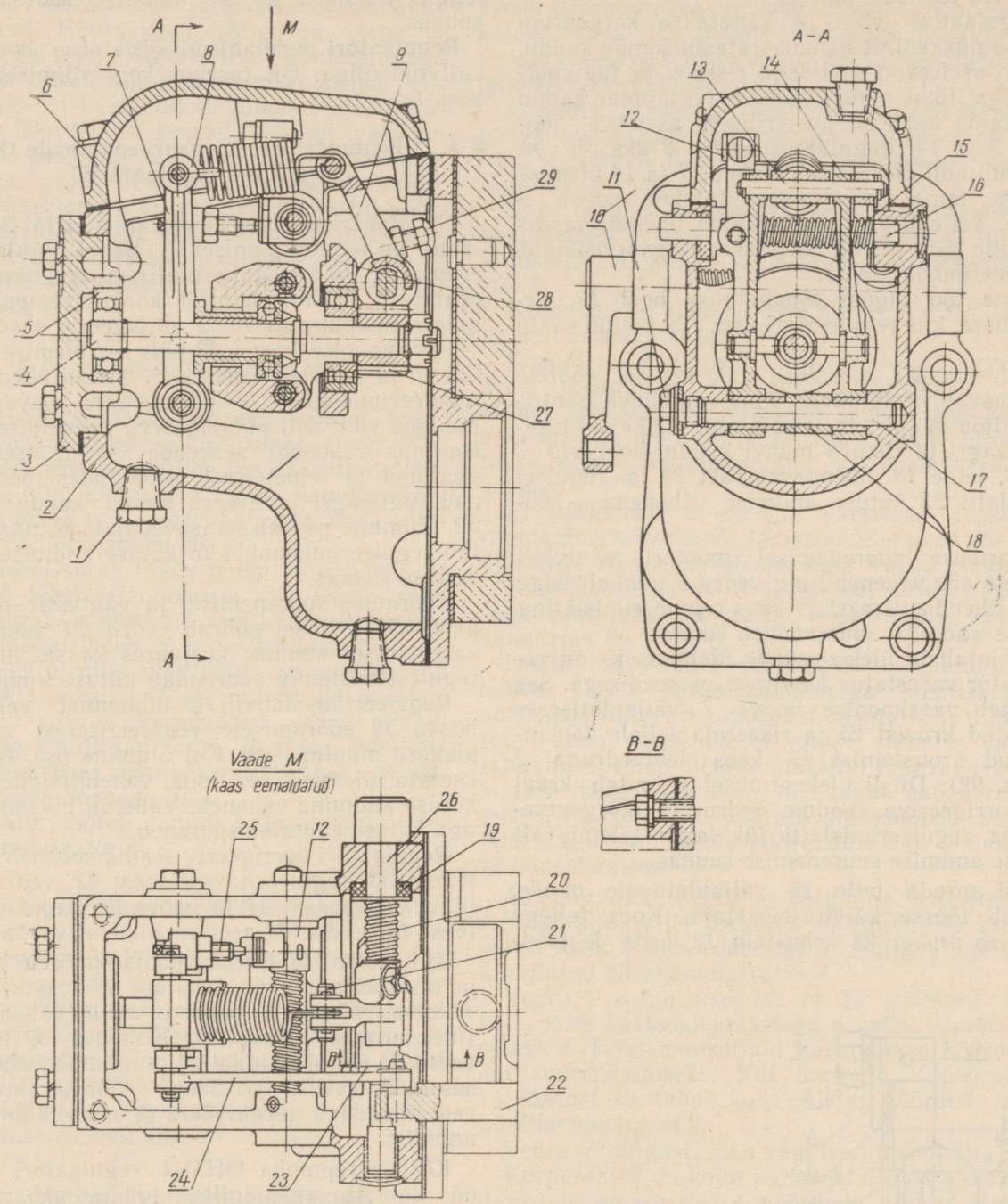
§ 3. Väikesegabariidiline kõigirežiimiline regulaator

Diislite Д-48М(Л) ja Д-37М mitmeplunžrilised kõrgsurvepumbad on komplekteeritud väikesegabariidilise kõigirežiimilise regulaatoriga



Joon. 90. Mootori КДМ-100 kõigirežiimiline regulaator:

a — regulaatori ehitus; *b* — töötamise skeem; *1* — maksimaalpöörete piirdepolt; *2* — võll; *3* — kaheõlgse hoova sisemine osa; *4* — tugilaager; *5* — kaheõlgne hoob; *6* — nihutatav muhv; *7* — regulaatori vihid; *8* ja *10* — koonilised hammasrattad; *9* — võll; *11* — maksimaalpöörete piiraja; *13* — kolmeõlgne hoob; *14* — ühendusvarras; *15* — minimaalpöörete reguleerimispolt; *16* — regulaatori vedru; *17* — kolmeõlgse hoova kahvlikujuline tugi; *18* — kolmeõlgse hoova konksukujuline tugi; *19* — kõrgsurvepumba hammaslati varras; *20* — korrigeeriv seadis; *21* — piirdemutter; *22* — hammaslatt; *23* — plunžer; *24* — hülss; *25* — aktseleraatori hoob



Joon. 91. Väikesegabariidiline kõigirežiimiline regulaator:

1 — kork; *2* — regulaatori korpus; *3* — tagumine kaas; *4* — regulaatori võll; *5* — väike kuullaager; *6* — ülemine kaas; *7* — vasakpoolne hoob; *8* — regulaatori vedru; *9* — vedru hoob; *10* — regulaatori välishoob; *11* — hoobade telje tõkkepolt; *12* — korrigeeriva seadise kronstein; *13* — telg; *14* — parempoolne hoob; *15* — rikastaja telje vedru; *16* — rikastaja telg; *17* — vihtide telg; *18* — puks; *19* — tihend; *20* — välishoova võlliku vedru; *21* — vedru hoova sõrm; *22* — kõrgsurvepumba reguleerimislatt; *24* — latt ühendusvarras; *25* — kruvi; *26* — regulaatori välishoova võllik; *27* — veetav hammasratas; *28* — vahesein; *29* — reguleerimiskruvi

(joon. 91). Vastavalt regulaatori asendile mootori suhtes võib hoova *10* kinnitada kas paremale või vasakule küljele.

Regulaatori võlli *4* käitatakse kõrgsurvepumba nukkvõllilt hammasratasülekande kaudu. Võllil asetsevad vihtidega ristmik ja tugikuullaagriga liikuv muhv. Viimane on tappide kaudu sidestatud kahe sümmeetriliselt asetseva hoovaga *7* ja *14*. Regulaatori vedru *8* üks ots on vahelüli abil ühendatud hoobade *7* ja *14* ülemise teljega, teine ots aga kinnitatakse hoova *9* külge. Teljega *13* on sidestatud ühendusvarras *24*, mille teine ots on ühenduses kõrgsurvepumba reguleerimislatiga *22*.

Enne töö algust tõmmatakse hoob *10* piirasendisse, kus reguleerimiskruvi *29* toetub vastu tuge.

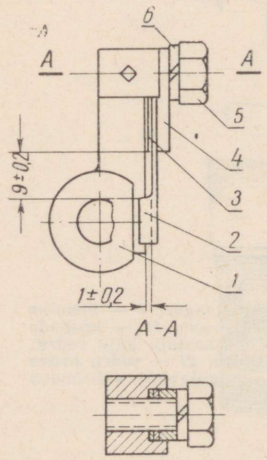
Kui mootori koormuse vähenemisel pöörete arv kasvab, eemalduvad vihid suureneva tsentrifugaaljõu mõjul teineteisest ning lükkavad tugikuullaagri ja liikuva muhvi kaudu hoobasid *7* ja *14*, telge *13*, ühendusvarrast *24* ja reguleerimislatti *22* kütuse andmise vähenemise suunas.

Koormuse suurenemisel mootori väntvõlli pöörete arv väheneb ning vedru *8* tõmbab telge *13* ja ühendusvarrast *24* koos reguleerimislatiga kütuse andmise suurenemise suunas.

Lühiajaliste ülekoormuste ületamiseks on regulaator varustatud korrigeeriva seadisega. See koosneb vasakpoolse hoova *7* väljaulatisesse keeratud kruvist *25* ja rikastaja teljele *16* kinnitatud kronsteinist *12* koos lehtvedruga *2* (joon. 92). Diisli ülekoormusel painutab kruvi *25* korrigeeriva seadme vedru ja kõrgsurvepumba reguleerimislatti lükatakse täiendavalt kütuse andmise suurenemise suunas.

Kui suruda telje *16* väljaulatuvale otsale, lülitub töösse käivitusrikastaja. Koos teljega paikneb ümber ka kronstein *12* koos lehtvedruga. Seejuures nihkub lehtvedru kruvi *25* eest ära ja vedru *8* mõjul lükatakse kõrgsurvepumba reguleerimislatti kütuse andmise suurenemise suunas.

Regulaatori mehhanismi õlitatakse korpusse kallatud õliga. Õli taseme kontrollimiseks on kork *1*.



Joon. 92. Korrigeeriva seadise kronstein koos vedruga:

1 — korrigeeriva seadise kronstein; *2* — vedru; *3* — vedru vaheleht; *4* — vedru plaat; *5* — vedru kinnituskruvi; *6* — vedruseib

§ 4. Üheplunžriliste kõrgsurvepumpade OHM-3 ja OHM-4 regulaatorid

Üheplunžrilise kõrgsurvepumba OHM-3 regulaator on toodud joonisel 81. Sellel regulaatoril erinevad väikesegabariidilisest regulaatorist peamiselt ühendusdetailid kõrgsurvepumba reguleerimismuhviga *16* ja korrigeeriv seadis.

Parempoolse hoova *32* põlv on ülemise vahelüli *40* ja alumise vahelüli *41* kaudu ühendatud reguleerimismuhvi *16* kaasavedaja hoovaga *37*. Mootori väntvõlli pöörete arvu kasvamisel (kui koormus väheneb) suureneb vihtide tsentrifugaaljõud ja teineteisest eemaldudes pööravad nad tugilaagri ja liikuva muhvi kaudu hooba *32*. Viimane pöörab kaasavedajat *36*, mis nihutab reguleerimismuhvi *16* kütuse andmise vähenemise suunas.

Koormuse suurenemisel ja väntvõlli pöörete arvu vähenemisel pöörab vedru *21* hooba *32* vastupidises suunas, kusjuures kaasatõmmatud reguleerimismuhv suurendab kütuse andmist.

Reguleerimismuhvi *16* nihkumist vastavalt hoova *32* pööramisele reguleeritakse vahelüli pikkuse muutmisega. Kui alumine osa *41* sisse keerata ülemisse *40*, siis vahelüli lüheneb ja kütuse andmine väheneb. Vahelüli pikendamisel aga kütuse andmine suureneb.

Regulaatori korrigeeriv seadis koosneb kronsteinist *33*, reguleeritavast toest *42*, vedrust *43*, liikuvast vardast *44* ja hoova *32* küljes olevast toest *45*. Vedru *43* asetseb liikuval vardal *44*.

Kui mootor töötab normaalse pöörete arvuga ja täiskoormusel, puutub tugi *45* vastu varda *44* otsa. Väntvõlli pöörete arvu vähenemisel (ülekoormuse tõttu) surub hoova *32* tugi *45* vedru *21* mõjul vardale *44* ja nihutab teda, surudes kokku vedru *43*. Seega pöördub hoob *32* veel täiendava nurga võrra ja suurendab kütuse andmist.

Kõrgsurvepumba OHM-4 regulaatori ehitus on samuti analoogiline väikesegabariidilise regulaatori ehitusega. Erinevuseks on plaatvedru ja automaatseadis, mis lülitab töösse reguleeritava vahelüliga ühendatud hoova *2*. Kuna mootori käivitamisel vihtide tsentrifugaaljõud on väga väike, suurendab see seadis automaatselt kütuse andmist. Seejuures surub reguleeritav tugi *1* hoovale *2* ja tema kaudu reguleeritavale vahelülile.

Nagu näitavad ekspluatatsioonikogemused, ei taga hõõrdsiduriga regulaatori ajam kindlat pöörlemise ülekandmist järsult muutuva koormuse puhul. Hõõrdsiduri libisemise tõttu ei muuda regulaator õigeaegselt kütuseannuste suurust ja diiselmootori töötamisel esineb häireid. Seepärast kasutatakse viimasel ajal regulaatorites hõõrdsiduri asemel elastset vaheelementi, mis koosneb regulaatori ajami hammasrattast ja võlli ühendavast vedruspiraalist. Elastne vaheelement ei lase hammasrattal pöörduda regulaatori võlli suhtes, kuid mootori väntvõlli pöörete arvu järsul muutumisel kaitseb ta regulaatorit murdumiste eest sama hästi kui hõõrdsidurgi.

§ 5. Diisli Д-20 regulaator

Diisli Д-20 regulaator on monteeritud kõrgsurvepumbaga ühisesse korpusesse (joon. 77). Regulaatori võll *31* pöörleb kuullaagritel. Võlli ühele otsale on kinnitatud ajami hammasratas *32*, teises otsas aga asetsevad vihid *34* ja tugilaagriga *33* liikuv muhv *35*.

Nihkumisel surub liikuv muhv *35* võllikule *24* kinnitatud lühikesele hoovale *25*. Peale selle on võllikule *24* kinnitatud veel kõrgsurvepumba reguleerimislati hoob *26* ja vedru hoob *29*.

Hoova *29* ülemise otsa külge on monteeritud vardast *40*, vedrust *41* ja mutrist *43* koosnev korrigeeriv seadis. Regulaatori vedru *47* on ühe otsaga kinnitatud hoova *29* külge, teine ots on aga ühenduses regulaatori välishoova *37* võllikul asetseva hoovaga *51*.

Regulaator töötab samuti nagu eespool kirjeldatud regulaatorid.

§ 6. Kõrgsurvepumba УТН-5 regulaator

Kõrgsurvepumba УТН-5 regulaatori (joon. 79) peamisteks osadeks on kaks hooba. Neist peahoob *23* on ühendussõrme *20* abil sidestatud regulaatori vedruga *17*, vahehoova *24* vastu aga toetub regulaatori liikuva muhvi puks *26*. Vahehoova küljes on ka korrigeeriv seadis *21*. Regulaatorit käitatakse spiraalvedrust *1* koosneva elastse vaheelemendi abil.

§ 7. Mootori juhtimise mehhanism

Mootori juhtimise mehhanism annab traktoristile võimaluse muuta juhikabiinist kütuse andmist silindritesse. See mehhanism (joon. 93) koosneb juhikabiinis olevast kütusehoovast (aktseleraatorist) ja hoobade ning varraste süsteemist, mis ühendab aktseleraatorit mootori regulaatori välishoovaga.

Tavaliselt erinevad mootori juhtimise mehhanismid aktseleraatori ehituse poolest. Hoova asend fikseeritakse aktseleraatorites põhiliselt kolmel viisil: 1) hammassektoriga fiksaatori, 2) survevedruga hõõrdsiduri ja 3) põrkmehhanismiga hõõrdsiduri abil.

Traktoril ДТ-54А fikseeritakse aktseleraatori hoova asend hammassektoriga vedrufiksaatori abil. Sel viisil fikseeritakse hoova asend väga kindlalt.

Seda tüüpi aktseleraator koosneb fiksaatori *4* käepidemest *2* koos nupu *1* ja vardaga *3* ning kronsteini *6* külge kinnitatud hammassektorist *7*.

Kronstein on kahe poldiga kinnitatud traktori kabiini esiseina külge.

Käepideme *2* viimisel äärmisse alumisse asendisse pööratakse regulaatori välishooba *15* kütuse maksimaalse etteande suunas. Kui käepide on aga ülemises äärmises asendis, lülitatakse kütuse andmine välja ja mootor jääb seisma.

Et käepideme *2* asendid vastaksid täpselt regulaatori välishoova *15* asenditele, peab ühendusvarda *10* pikkus olema õige. Varda pikkust reguleeritakse kahvli *8* peale- või ärakeeramisega, kinnitades ta pärast reguleerimist kontramutriga *9*.

Diislil КДМ-100 fikseeritakse aktseleraatori hoova asend põrkmehhanismiga hõõrdsiduri abil. Seda fikseerimismoodust kasutatakse nimetatud diislil seepärast, et kütuse andmise suurendamisel tuleb ületada küllaltki tugevat regulaatori vedru vastumõju, mis tahab aktseleraatori hooba pidevalt pöörata minimaalse andmise asendisse. Hoova pöördumist aga takistab põrkmehhanism.

Aktseleraatori ehitus on järgmine. Kronsteini *1* külge kinnitatud korpuses *13* (joon. 94) asub õõnes sõrm *8* koos rummuga *15*, mille külge on kinnitatud põrkhammasratas *4*.

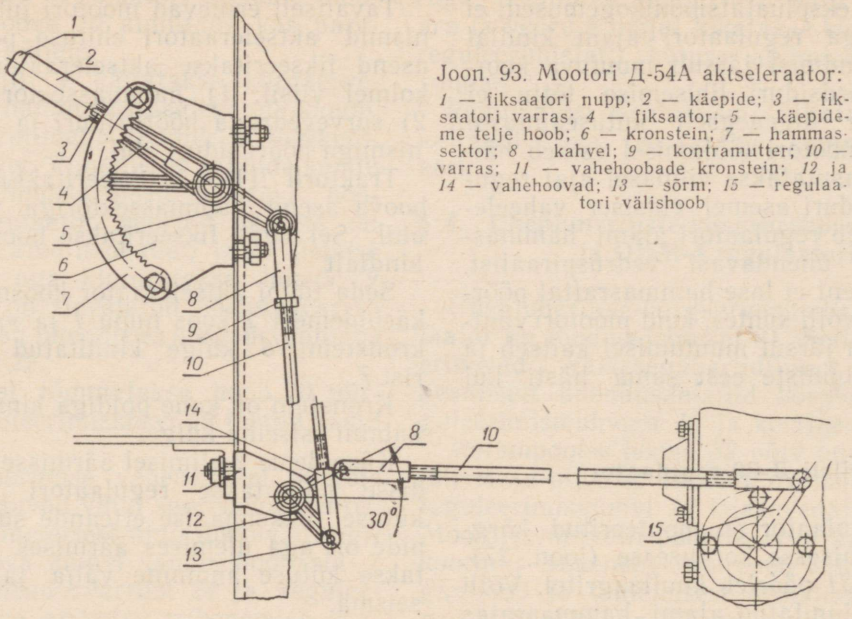
Vedru *7* surub sisemise *14* ja välimise *12* ketta koos friktsioonketastega *6* vastu hammasratast *4*. Friktsioonkettaid kasutatakse hõõrdejõu suurendamiseks. Kui hoovaga *2* pöörata välisketast *12*, tahab koos sellega pöörduda ka põrkhammasratas *4*.

Vedru *7* pingust saab reguleerida poldiga *9*.

Korpuses *13* on kolm põrklinki *5*, mis võimaldavad hammasrattal *4* pöörduda ainult regulaatori vedru pingutamise suunas.

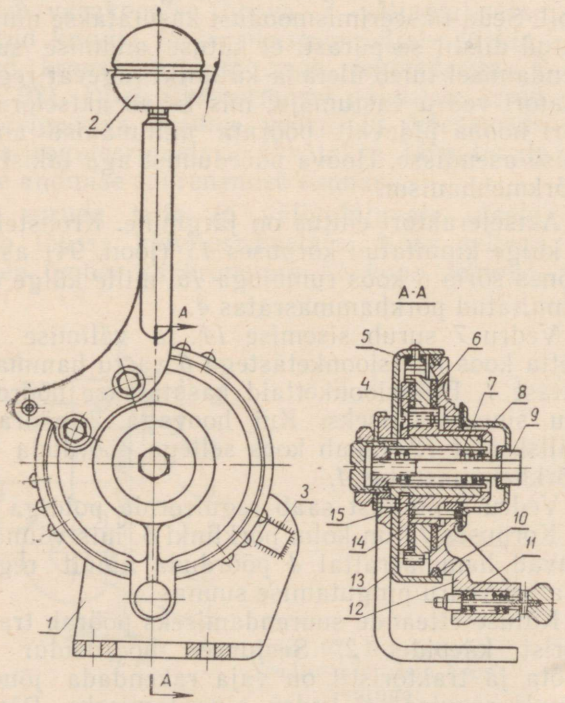
Kütuse etteande suurendamiseks pöörab traktorist käepidet *2*. Seejuures hõõrdsidur ei tööta ja traktoristil on vaja rakendada jõudu ainult regulaatori vedru pingutamiseks. Põrklingid *5* libisevad mööda hammasratta *4* hambaid.

Vastupidises suunas käepide ise tagasi pöör-



Joon. 93. Mootori Д-54А aktseleraator:
1 — fiksaatori nupp; *2* — käepide; *3* — fiksaatori varras; *4* — fiksaator; *5* — käepideme telje hoob; *6* — kronstein; *7* — hammassektor; *8* — kahvel; *9* — kontramutter; *10* — varras; *11* — vahehoobade kronstein; *12* ja *14* — vahehoovad; *13* — sõrm; *15* — regulaatori välishoob

duda ei saa, sest põrklingid *5* toetuvad nüüd vastu hammasratta *4* hambaid ja hõõrdsidur hoiab hoova *2* ettenähtud asendis. Hoova *2* pööramist kütuse andmise vähendamise suunas kergendab regulaatori vedru tõmbejõud.



Joon. 94. Diisli КДМ-100 aktseleraator:
1 — kronstein; *2* — hoob; *3* — piiraja; *4* — põrkhammasratas; *5* — põrklink; *6* — friktsioonkettad; *7* — vedru; *8* — sõrm; *9* — reguleerimispolt; *10* — tihend; *11* — riiv; *12* — välimine ketas; *13* — korpus; *14* — sisemine ketas; *15* — rumm

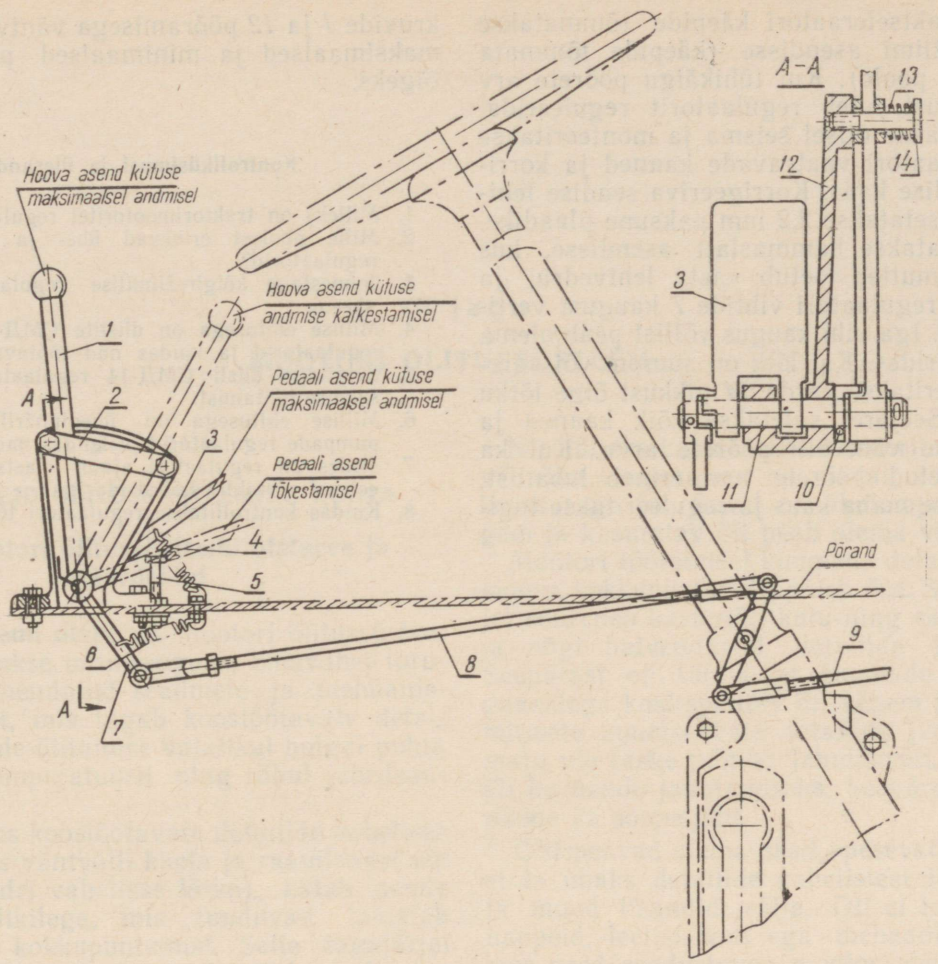
Mootori juhtimise mehhanismi ühendusvarraste pikkus valitakse selline, et tühikäigul töötava mootori minimaalpööretel toetuks välisketta *12* riiv *11* vastu piirajat *3*. Kütuse etteande väljalülitamiseks ja mootori seiskamiseks tõmmatakse riivi *11* niipalju väljapoole, et ta läheb piirajast mööda ja võimaldab pöörata käepidet *2* mootori seismajäämiseni.

Diisli Д-48М(Л) kütuse andmist võib juhtida nii käsihoova *1* (joon. 95) kui ka pedaali *3* abil. Pedaali kasutatakse kütuse andmise muutmiseks peamiselt transporditöödel, kus traktoristil on vaja mõlema käega traktorit juhtida. Diisli kiirusrežiimi muudetakse käepidemega *1*.

§ 8. Traktorimootorite regulaatorite kontrollimine

Regulaatorite kontrollimine. Traktori valmistamisel seatakse mootori regulaator tehases niisugusele väntvõlli nominaalsele pöörete arvule, mille puhul mootori töönäitajad on kõige paremad. Regulaatori vedru elastsuse muutumise ja detailide kulumise tõttu võib aga esineda optimaalsest väntvõlli pöörete arvust kõrvalekaldumisi, mille tagajärjel mootori töönäitajad halvenevad. Seepärast on vaja perioodiliselt kontrollida regulaatorite töötamist mootori väntvõlli pöörete arvu järgi.

Pöörete arvu kontrollitakse täiskoormusega töötaval mootoril, kusjuures kontrollimise momendil peab kahvli reguleerimiskruvi puutuma vastu rikastaja prismat (diislid СМД-14, Д-54 jt.) või reguleerimismutter toetuma nõrgalt vastu lehtvedru (diisel КДМ-100). Peale selle



Joon. 95. Diisli Д-48М(Л) aktseleraator:
1 — käepide; *2* — plaat; *3* — pedaal; *4, 6* ja *13* — vedrud, *5* — tõkkekruvi; *7* — hoob; *8* — varras; *9* — varras; *10* — puks; *11* — võllik; *12* — kronstein; *14* — kruvi

kontrollitakse väntvõlli maksimaalset pöörete arvu mootori tühikäigul. Seda tööoperatsiooni saab teha ka välitingimustes. Pöörete arvu mõõdetakse tahhomeetri abil. Diislitel Д-54А ja КДМ-100 on tahhomeetrit võimalik sidestada mootori töötundide lugeja võlli otsaga. Selleks tuleb maha monteerida töötundide lugeja kaas. Diislitel КДМ-100 korrutatakse saadud pöörete arv kahega. Diislite Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) väntvõlli pöörete arvu mõõtmiseks on vaja valmistada spetsiaalne pikendus, mis ühendatakse väntvõlli esiotsaga.

Diislite СМД-14, Д-54А, Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) tühikäigu pöörete arvu reguleerimine. Eelnevalt kontrollitakse, kas regulaatori välishooba saab aktseleraatoriga pöörata lõpuni. Siis kontrollitakse tõkkekruvi *12* (joon. 89) asendit. Selleks käivitatakse mootor ja lastakse tal töötada tühikäigu maksimaalpööretel. Nüüd lõdvendatakse tõkkekruvi kontramutter ja keeratakse kruvi sisse kuni kokkupuutumiseni kahvliga *26* (keerata seni, kuni on näha kahvli nihkumist). Seejärel keeratakse tõkkekruvi 1—1½ pööret väljapoole ja kinnitatakse kontramutriga. See tehtud, kontrollitakse tahhomeetriga väntvõlli maksimaalpöörete arvu mootori tühikäigul.

Kui tühikäigu maksimaalne pöörete arv ei vasta ettenähtule, muudetakse regulaatori piirdepoldi *5* kõrgust. Selleks on vaja maha võtta kapsel ja keerata polt *5* lahti. Kui pöörete arv oli ettenähtust väiksem, võetakse 1—2 reguleerimisseibi ära. Iga seibi (paksusega 0,3 mm) eemaldamisel kasvab mootori väntvõlli pöörete arv 15—18 p/min. Seejärel keeratakse piirdepolt *5* jälle kinni, pannakse kohale kapsel ja, käivitanud diisli, kontrollitakse uuesti väntvõlli pöörete arvu.

Diisli КДМ-100 tühikäigu pöörete arvu reguleerimine (joon. 30). Diisel käivitatakse, soojen-

datakse ja aktseleraatori käepide tõmmatakse põhikiirusrežiimi asendisse (käepide tõmmata lõpuni enda poole). Kui tühikäigu pöörete arv erineb lubatust, tuleb regulaatorit reguleerida. Selleks jäetakse diisel seisma ja monteeritakse maha regulaatori vaateavade kaaned ja korrigeeriva seadise kaas. Korrigeeriva seadise lehtvedru alla asetatakse 2,2 mm paksune plaadike. Nüüd tõmmatakse hammaslatt asendisse, kus reguleerimismutter toetub vastu lehtvedru, ja mõõdetakse regulaatori vihtide *7* kaugust vertikaalvõllist *2*. Iga vihi kaugus võllist peab olema 2—3 mm piirides. Kui lõtk on suurem või väiksem, reguleeritakse varda *14* pikkust õige lõtku saamiseni. Seejärel suletakse kõik kaaned ja kontrollitakse väntvõlli pöörete arvu. Kui ka nüüd mõõdetud pöörete arv erineb lubatust, monteeritakse maha kaas ja reguleeritakse tugikruvide *1* ja *12* pööramisega väntvõlli tühikäigu maksimaalsed ja minimaalsed pöörete arvud õigeks.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Milleks on traktorimootoritel regulaatorid?
2. Mille poolest erinevad ühe- ja kõigirežiimilised regulaatorid?
3. Joonestage kõigirežiimilise regulaatori töötamise skeem.
4. Millise ehitusega on diislite СМД-14 ja КДМ-100 regulaatorid ja kuidas nad töötavad?
5. Selgitage diisli СМД-14 regulaatori korrigeeriva seadise töötamist.
6. Millise ehitusega on üheplunžriliste kõrgsurvepumpade regulaatorid ja kuidas nad töötavad?
7. Milles on regulaatori ajami elastse vaheelemendi eelised võrreldes hõõrdsiduriga?
8. Kuidas kontrollitakse regulaatori töötamist?

VII jagu

MOOTORI ÕLITUSSÜSTEEM

1. peatükk

ÜLDANDMEID ÕLITUSSÜSTEEMIDE KOHTA

§ 1. Mootori õlitussüsteemi otstarve ja määrdeõlid

Õlitussüsteemi otstarve. Mootori õlitussüsteemiks nimetatakse mitmesuguste omavahel torujuhtmetega ühendatud seadmete ja mehhanismide kogumit, mis tagab koostöötavate detailide tööpindade õlitamise vajalikul hulgal puhta ja kindlal temperatuuril ning rõhul juurdeantava õliga.

Õli, sattudes koostöötavate detailide vahelisse lõtku (näiteks väntvõlli kaela ja raamlaagri või kolvi ja silindri vahelisse lõtku), katab nende tööpinnad õlikilega, mis tunduvalt takistab nende otsest kokkupuutumist. Selle tagajärjel vähenevad hõõrdekaod ja detailide kulumine tunduvalt ning mootori kasutegur tõuseb. Peale selle takistab kolvi ja kolvirõngaste ning kolvi ja silindri vahelistesse lõtkudesse tungiv õli mootori käivitamisel ja töötamisel gaaside läbitungimist kolvipealsest ruumist karterisse. Samuti jahutab õli kuumenevaid detaile.

Mootorites kasutatavatele õlidele esitatavad nõuded. Mootorite õlitamiseks kasutatavad õlid peavad katma detailide tööpinnad vastupidava õlikilega, mida ei suruta detailidele mõjuva koormuse toimel lõtkudest välja. Sellist õlikilet suudab moodustada ainult vastava kleepuvuse ja viskoossusega (sitkusega)õli.

Liiga suure viskoossusega õli ei tungi tööpindade vahelistesse lõtkudesse, liiga vedel õli aga surutakse nendest välja. Mõlemal juhul suureneb koostöötavate detailide kulumine ja mootori töönäitajad halvenevad. Temperatuuri tõusmisel õli viskoossus väheneb, temperatuuri alanemisel aga kasvab. Seepärast kasutatakse mootorites selliseid õlisid, mille viskoossus ettenähtud piirides temperatuuri tõusmisel või langemisel vähe muutub.

Nii näiteks kasutatakse mootorites talvel, kui välisõhu temperatuur on madal, väiksema viskoossusega õli. Suvel on õhutemperatuur kõrgem ja kasutatav õli peab olema viskoossem.

Mootori töötamisel kuumade detailide ja gaasidega kokkupuutuv õli põleb ära. Selle tagajärjel suureneb karteriõli kulu ning sadestuv tahm ja nõgi halvendavad detailide töötingimusi. Seepärast on tähtis, et kuumade detailide ja gaasidega kokkupuutuv õli vähem põleks. Kuna mitmete kuumenevate detailide juurde on võimatu või raske juhtida jahutusvett, kasutatakse õli ka nende jahutamiseks. Seepärast peab õli olema ka soojusjuht.

Õlil peavad olema head «pesevad» omadused, et ta uhaks detailide vahelistest lõtkudest nõe ja muud lisandid välja. Õli ei tohi sisaldada happeid, leelisi, vett ega mehaanilisi osakesi, sest need soodustavad mootori detailide korrosioonilist ja abrasiivset kulumist. Õli kvaliteet peab püsima mootori kindlaksmääratud tööperioodi jooksul.

Kvaliteedi parandamiseks lisatakse õlidele spetsiaalseid lisandeid. Eristatakse hapendumisvastaseid, korrosioonivastaseid ja «pesevaid» lisandeid. Kõige sagedamini kasutatakse komplekslisandeid, mis parandavad õli mitmesuguseid omadusi. Näiteks diisliõlides kasutatakse lisandit АЗНИИ-4, karburaatormootorite õlides — lisandit ЦИАТИМ-331. Alates 1955. aastast toodetakse diisliõli, vastavalt ГОСТ 5304-54, 1,5%-lise komplekslisandi ЦИАТИМ-339 sisaldusega. Erilist tähtsust omavad karteriõli lisandid nendes mootorites, millel on pliipronksist antifriktsioonilise sulamiga laagriliuad. Diiselmootorites kasutatakse talvel õli ДП-8 («talvine») ja suvel õli ДП-11 («suvine»).

Traktori jõuülekande ja käiguosa õlitamiseks kasutatakse mitmesuguseid transmissiooniõlisid ja konsistentseid määrdeid. Mootori veepumba laagreid määritakse eriliste konsistentsete määretega.

§ 2. Mootorite õlitussüsteemide klassifikatsioon

Mootorite õlitussüsteemid klassifitseeritakse tööpindadele õli juhtimise viisi järgi.

Kui mootori karterisse valatud õli paisatakse liikuvate detailide poolt laiali ja õlipiisad õlitavad koostöötavaid detaile, siis sellist õlitussüsteemi nimetatakse paiskõlitussüsteemiks.

Kui õli surutakse mootori koostöötavate detailide vahelistesse lõtkudesse torude kaudu spetsiaalse pumba poolt, siis nimetatakse seda surveõlitussüsteemiks.

Peale nimetatute kasutatakse mootorites kombineeritud õlitussüsteemi, kus rohkem koormatud mootori detaile õlitatakse surveõlitusega (näiteks väntvõlli kaelad ja nende laagrid), vähem koormatud osasid aga paiskõlitusega. Samuti õlitatakse paiskõlitusega ka neid osasid, mille juurde õli andmine surve all on raskendatud (näiteks silindrite peegelpinnad).

Traktorimootorites kasutatakse põhiliselt kombineeritud õlitussüsteemi. Surve all õlitatakse ainult väntvõlli laagrid, hammasrattad ja klapimehhanismi detailid. Silindrite peegelpinnad ja kolvid õlitatakse laagritest väljavoolava ja väntvõlli poolt laialipaisatava õliga. Paiskõlitussüsteemi kasutatakse käivitusmootoril П-46. Traktori diiselmootorite õlitussüsteemide põhinäitajad on toodud tabelis 8.

Tabel 8

Diiselmootorite õlitussüsteemide tehnilisi andmeid

Näitajad	Mootori mark								
	Д-16	Д-20	Д-48М (Л)	Д-50	Д-37М	Д-54А	Д-75	СМД-14	КДМ-100
Õlitussüsteemi maht, l	4	4,5	16	12	11	25	23	22	27
Normaalne õlirõhk nominaalpööretel, kg/cm²	1,5—3,0	1,8—2,0	2,0—3,0	1,0—2,0	1,5—3,0	1,7—2,6	1,7—2,5	3,0—3,5	1,7—2,7
Normaalne õli temperatuur, kraadi	75—85	—	70—90	70—90	70—90	70—90	70—95	—	—
Karteriõli vahetamise perioodilisus, töötundi	240	240	240	200—240	100	240—250	180	180—200	120

§ 3. Kombineeritud õlitussüsteemi töötamise skeem ja põhiosad

Kombineeritud õlitussüsteem töötab järgmiselt (joon. 96).

Karteri põhja *22* valatakse õli metallvõrguga suudme *41* kaudu. Õli hulka karteris saab kontrollida õlimõõtevarda abil. Karteri põhi on seega põhiliseks mahutiks, kuhu koguneb karteris olev õli. Põhja all on korgiga *24* suletav ava. Diislil Д-54А ja teistel mootoritel on karteri põhja korgi külge kinnitatud magnet, mis püüab kinni kulumisel õlisse sattunud metalliosakesi.

Peaaegu kõikides mootorites on õlipumbaks hammasrataspump, mis käitatakse väntvõlli jaotushammasrattalt (diislid Д-54А, СМД-14, Д-40М(Л), Д-48М(Л), КДМ-100 ja teised).

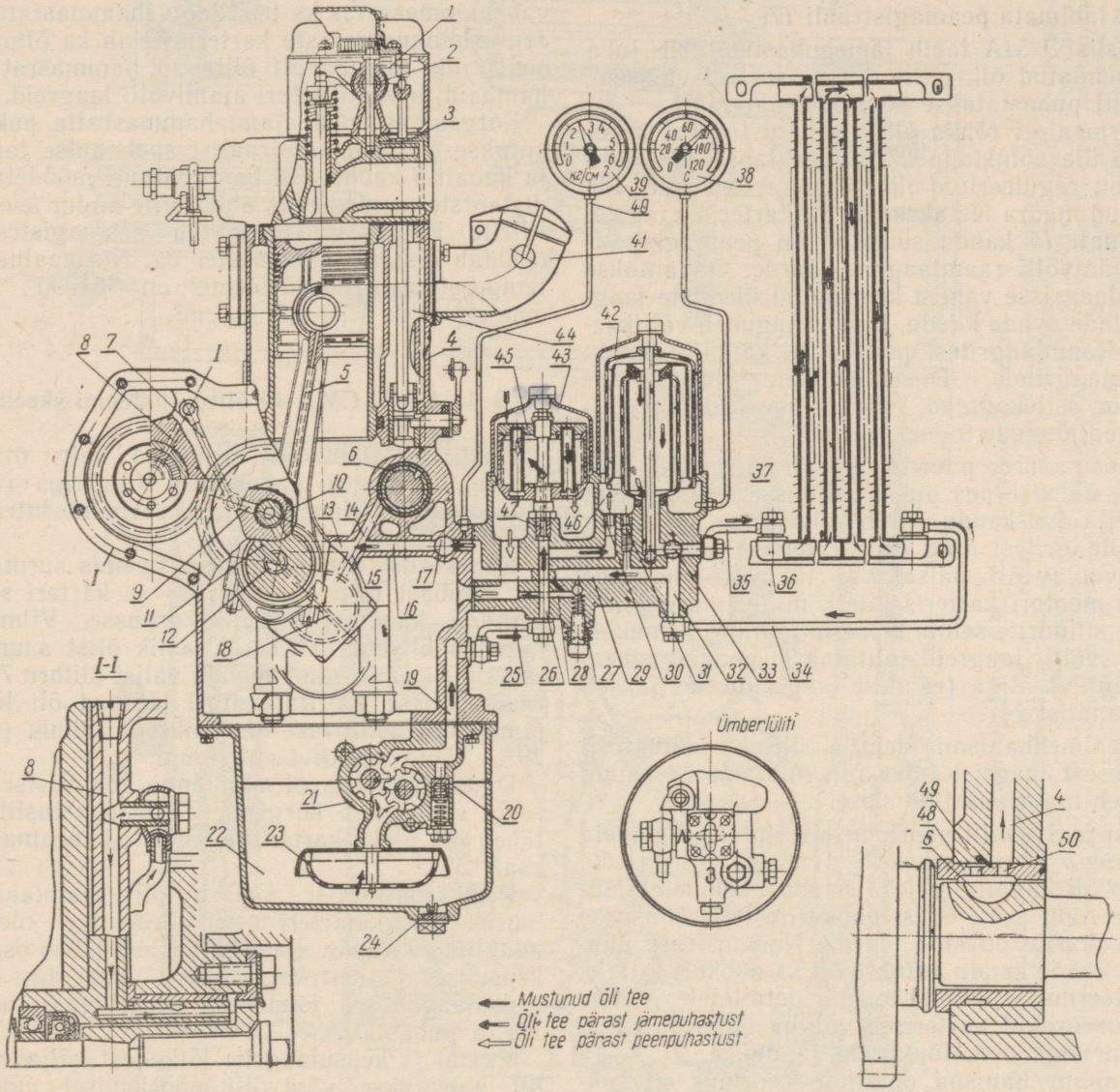
Õli suubub pumpa *21* mootori karterist võrkfiltriga varustatud õlivõtja *23* kaudu.

Hammasrataspumba tootlikkus sõltub hammasrataste pöörete arvust ja õli viskoossusest. Et mootori aeglastel pööretel (näiteks mootori ülekoormusel) ja samuti töötamisel kuuma ilmaga ei väheneks õlitussüsteemi antava õli hulk, kasutatakse suure tootlikkusega pumpasid. Et külma mootori käivitamisel ja tühikäigu mak-

simaalpööretel vältida õlirõhu liigset tõusu, varustatakse hammasrataspumbad reduktsiooniklappidega. Viimased lasevad liigse õli karterisse tagasi ja vähendavad seega magistraali suunduva õli rõhku.

Pumbast *21* surutakse õli kanalite *19* ja *26* ning toru *25* kaudu õlifiltrite korpusesse, kus õli vool hargneb. Väiksem osa õlist surutakse mööda kanalit *47* tsentrifugaalfiltrisse, kust tapärast filtri läbimist valgub karterisse tagasi.

Suurem osa õlist (ligi 80%) läheb läbi düüsi *30* ruumi *46* ja sealt edasi jämepuhastusfiltrisse. Selle läbinud, suundub õli peamagistraali *17*. Suvel, kuuma ilmaga, kui ümberlülituskraan *33* on pööratud asendisse «Л» (suvi), läheb peamagistraali suunatav õli peale jämepuhastus-



Joon. 96. Diisli Д-54A reaktiivtsentrifuugiga õlitussüsteemi skeem:

1 — nookuri õlikanal; *2* — nookurite telje õõnsus; *3* — õlikanal plokikaanes; *4, 9* ja *19* — õlikanalid plokk-karteris; *5* — kepsu õlikanal; *6* — süvend jaotusvõllis õli juhtimiseks klapimehhanismi juurde; *7, 11* ja *25* — õlitorud; *8* — kanal; *10* — kaldkanal; *12* — settekoguja vända kaelas; *13, 14* ja *15* — õli juurdevoolu kanalid; *16* — horisontaalkanal; *17* — õli peamagistraal; *18* — kaldkanal väntvõlli põses; *20* — reduktsiooniklapp; *21* — õlipump; *22* — karteri põhi; *23* — õlivõtja; *24* — magnetkork; *26* — õli juurdevoolu kanal; *27* — ülevooluklapp; *28* — õli ülevoolu kanal; *29* — peamagistraali suunduva õli kanal; *30* — kalibreeritud ava; *31* — möödavooluklapp; *32* — jahtunud õli äravoolu kanal; *33* — õliradiaatori ümberlülituskraan; *34* ja *35* — õlitorud; *36* — õliradiaator; *37* — distantstermomeetri andur; *38* — distantstermomeeter; *39* — manomeeter; *40* — toru; *41* — õli sissevalamise suue; *42* — õli jämepuhastusfilter; *43* — reaktiivtsentrifuug; *44* — tõrkurite ruum; *45* — tsentrifuugi rootor; *46* — jämepuhastusfiltri kamber; *47* — kanal tikkpoldis; *48* — puks; *49* — õli juurdevoolu kanal; *50* — õliava

filtris puhastamist veel õliradiaatorisse *36*, kus ta jahutatakse.

Kui ümberlülituskraan *33* on asendis «З» (talv), ei läbi puhastatud õli radiaatorit ja suunatakse otse magistraali.

Jämepuhastusfiltri ruumi *46* on paigutatud möödavooluklapp *31*. Külma mootori käivitamisel, kui õli on liiga viskoosne, ja juhul, kui jämepuhastusfiltri filtreeriv element on täielikult mustunud, avaneb klapp *31* ja õli pääseb filtrit läbimata peamagistraali *17*.

Diislis Д-54А läbib jämepuhastusfiltrit juba kuumendatud õli, mille viskoossus on väiksem. Samuti puhastatakse sooja õli paremini.

Normaalset rõhku õli peamagistraalis reguleerib ülevooluklapp *27*. Selle klapi vedru pingus on reguleeritud nii, et rõhu tõusmisel üle lubatud määra lastakse osa õli karterisse tagasi.

Kanali *15* kaudu suundub õli peamagistraalist väntvõlli raamlaagrite juurde. Õli antakse raamlaagrisse vähem koormatud ülemiste laagriliudade avade kaudu, kust ta jaguneb võllikaelale. Raamlaagritest pääseb õli kanalite kaudu kepsulaagritele. Diiselmootorite vändakaelte sees on settekogujad, kus õli puhastatakse tsentrifugaaljõudude toimel.

Kepsu säärde puuritud kanali kaudu läheb õli kepsu ülemise pea puksi välimisse soonde, kust ta nelja ava kaudu õlitab kolvisõrme. Raam- ja kepsulaagritest ning kepsu ülemise pea puksist väljavoolav õli paisatakse liikuvate detailide poolt mootori karteris laiali, mille juures õlitatakse silindrite seinu, kolbe ja jaotusvõlli nukke. Jaotusvõlli laagreid õlitatakse peamagistraalist antava õliga (esimese laagri juurde pääseb õli kanalist *14*).

Klapimehhanismi detaile õlitab jaotusvõlli esimesest laagrist tulev õli, mis ava *49* kaudu pääseb laagripuksi *48* sisse.

Kui jaotusvõlli pöörlemisel esimese tugikaela süvend *6* jõuab kohakuti avadega *49* ja *50*, läheb õli kanalite *4* ja *3* kaudu nookurite sambasse ning sealt edasi nookurite telje õõnsusse ja nookurite pukside juurde. Nookuritesse puuritud avade kaudu antakse õli ka nookuri tallale, reguleerimiskruvile ja teistele detailidele. Mööda tõukurvardaid karterisse valguv õli õlitab tõukurvarraste otsi, tõukureid ja nukke.

Klapimehhanismi detailide koormus on suhteliselt väike. Seepärast ei vaja nad ka intensiivset õlitamist. Klapimehhanismile etteantava õli hulga piiramise tõttu püsib õlirõhk peamagistraalis mootori pika tööperioodi jooksul ühtlasena.

Jaotushammasrataste õlitamiseks antakse õli peamagistraalist õlikanali ja vahehammasratta soone kaudu. Ringsoonest pääseb õli telg- ja radiaalkanaleid mööda hammasratta puksi juurde ja õlitab seda.

Et vältida õli rõhu langust peamagistraalis, antakse õli jaotushammasratastele ainult sel ajal, kui vahehammasratta rummu avad on kohakuti telje avadega.

Kohakuti oleku momendil paiskub õli avadest välja ja ta surutakse tsentrifugaaljõudude mõjul hammasvöö siseringil olevasse ringtaskusse. Hammasvöösse puuritud kolme ava kaudu õlitab vahehammasratas ka teisi jaotushammasrattaid. Jaotushammasrataste karteris tekib ka õlipritsmeid, mis täiendavalt õlitavad hammasrataste hambaid ja ventilaatori ajamivõlli laagreid.

Kõrgsurvepumba ajami hammasratta puksile antakse õli peamagistraalist spetsiaalse toru *7* ja kanali *8* kaudu. Õli temperatuuri mõõdetakse distantstermomeetri *38* abil, mille andur asetseb filtrite korpuses. Õli rõhku peamagistraalis mõõdab distantsmanomeeter *39*. Normaalne õli temperatuur õlitussüsteemis on 70—90°, normaalne rõhk 1,7—2,5 kg/cm².

§ 4. Diisli СМД-14 õlitussüsteemi skeem

Diislil СМД-14 on kasutusel kaks õlitussüsteemi varianti: kahekordse õlifiltriga (ilma otsevoolutsentrifuugita) ja otsevoolutsentrifuugiga süsteemi.

Kahekordse filtriga õlitussüsteemis surutakse õli pumbast toru *5* (joon. 97) ja karteri seina kanalite kaudu õlifiltrite korpusse. Viimases jaguneb õlivool kaheks. Enamik õlist suundub läbi düüsi *11* ja edasi mööda välist õlitoru *7* õliradiaatorisse *23*. Radiaatori läbinud õli läheb jämepuhastusfiltrisse *14*. Väiksem õlihulk (kuni 20%) läbib reaktiivtsentrifuugi.

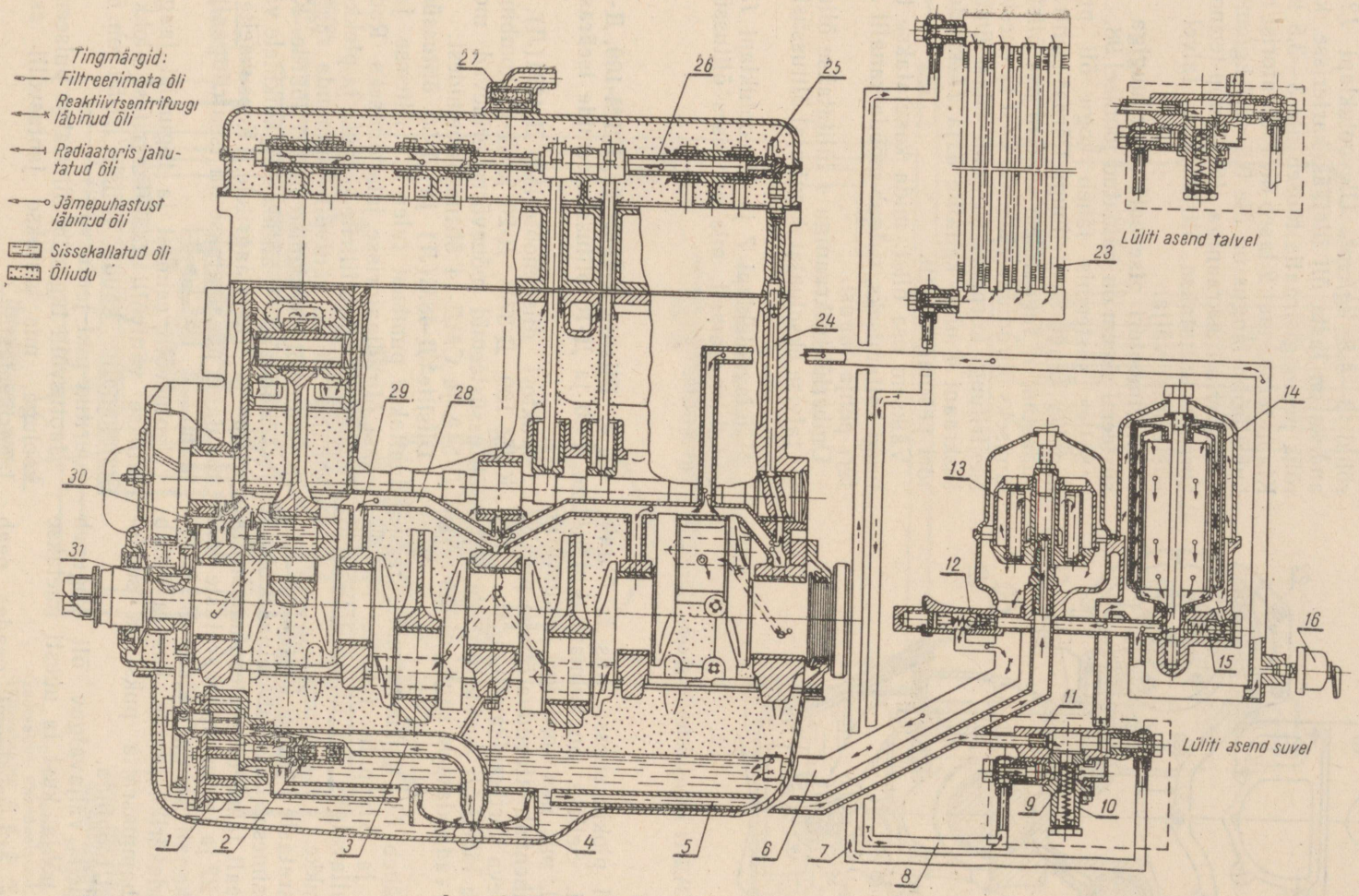
Düüs *11* hoiab õlirõhu enne reaktiivtsentrifuugi suubumist kõrgena. Jämepuhastusfiltrist läheb õli plokk-karterisse puuritud peamagistraali *28*.

Peamagistraalist pääseb õli raamlaagrite juurde plokk-karteri ristvaheseintes olevate kanalite *29* kaudu. Raamlaagritest läheb osa õli kepsukaelte settekogujatesse, kus ta enne kepsulaagritesse jõudmist tsentrifugaaljõudude mõjul puhastatakse.

Raam- ja kepsulaagrite lõtkudest väljavoolav õli paisatakse väntvõlli pöörlemisel mootori karteris laiali. Tekkiv õliudu õlitab silindreid, kolbe, kolvisõrmi ja kepsude ülemiste peade pukse.

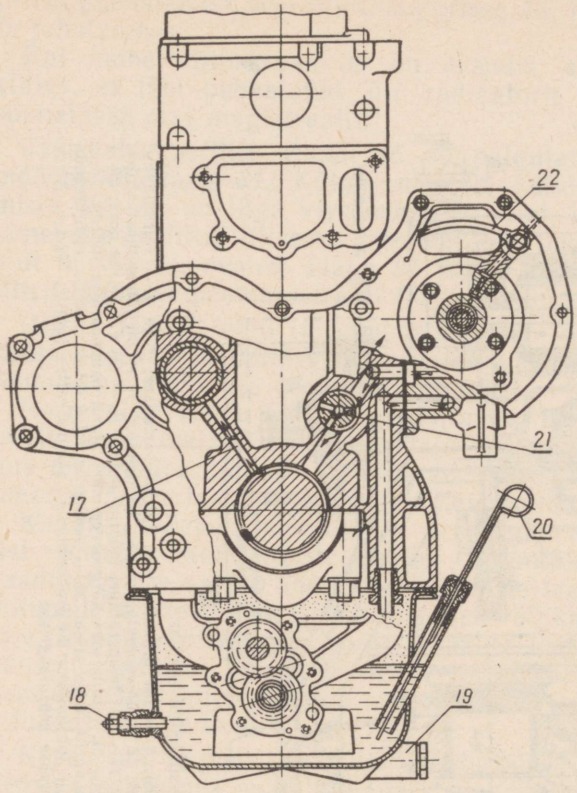
Jaotusvõlli laagreid õlitatakse esimesest, kolmandast ja viiendast raamlaagrist plokk-karteri ristvaheseintes olevate kanalite *17* kaudu.

Jaotusvõlli kolmandast laagrist suunatakse



Joon. 97. Diisli СМД-14 õlitussüsteemi skeem:

1 — õlipump; *2* — reduktsiooniklapp; *3* — õlitoru; *4* — õlivõtja; *5* — õli survetoru; *6* — õli ülevoolu toru filtrist karterisse; *7* ja *8* — õliradiaatori ühendustorud; *9* — klapp-termostaat; *10* — radiaatori ümberlülituskraan; *11* — düüs; *12* — ülevooluklapp; *13* — tsentrifuug; *14* — õli jämepuhastusfilter; *15* — möödavooluklapp; *16* — õlirõhumõõtja andur; *17* — õlikanal jaotusvõlli juurde; *18* — õli temperatuuri mõõtja andur; *19* — õli väljalaske kork; *20* — õlimõõtevarras; *21* — kanal õli juhtimiseks vahehammasratta telje juurde; *22* — toru õli juhtimiseks kõrgsurvepumba ajami hammasratta juurde; *23* — õliradiaator; *24* — kanal õli juhtimiseks plokikaande; *25* — toru õli juhtimiseks nookurite telje sisse; *26* — nookurite telje õõnsus; *27* — rõhutasandi; *28* — õli peamagistraal; *29* — kanal õli juhtimiseks raamlaagritesse; *30* — kanal õli juhtimiseks kõrgsurvepumba hammasratta juurde; *31* — kanal väntvõlli põses, mida mööda õli juhitakse kepsulaagrisse



Joon. 97. Diisli СМД-14 õlitussüsteemi skeem (järg)

pulseeriv õlivool plokikaanesse, kus ta õlitab klapimehhanismi. Selleks on kolmandal tugikaelal kaldkanal, mis üks kord iga jaotusvõlli pöörde jooksul ühendab etteandva õliava plokk-karteri seinas oleva vertikaalkanaliga *24*.

Toru *25* kaudu läheb õli nookurite telje õõnsusse *26*, kust ta radiaalavade kaudu õlitab nookurite pukse.

Nookuritest läheb õli tõukurvarraste, reguleerimiskruvide ja klappide juurde. Mööda tõukurvardaid allavalguv õli õlitab tõukureid ja jaotusvõlli nukke.

Jaotushammasrataste juurde antakse õli plokk-karteri esimeses ristvaheseinas oleva kanali kaudu. Sealt läheb õli vahehammasratta telje sisse. Toru *22* ja jaotushammasrataste karteri vaheseina kanali kaudu pääseb õli kõrgsurvepumba seadeääriku juurde, kus ta õlitab pumba ajami hammasratta puksi ja seadeääriku silindrilist tööpinda.

Detailide vahelt väljavalguv õli koguneb mootori karteri põhja, kust ta uuesti imetakse õlipumpa.

Mitmesugustes õlitussüsteemi osades peab õlirõhk püsima kindlates piirides. Seda tagavad õlitussüsteemi klapid. Õlipumbas asetsev reduktsiooniklapp *2* on reguleeritud rõhule 6,5—7 kg/cm² ja ta avaneb õlitorustiku ummistumise või liiga viskoosse õli puhul. Õli jämepuhastusfiltris asuv möödavooluklapp *15* peab avanema rõhul 3—4,5 kg/cm². Ülevooluklapi *12* ülesandeks on lasta õli ülejääk karterisse, kui õlirõhk peamagistraalis tõuseb üle 3—3,5 kg/cm². Klapp-termostaat *9* laseb õli radiaatorist mööda, kui õlirõhu langus on üle 0,5—0,7 kg/cm².

Ümberlülituskraaniga *10* (klapp-termostaadi korpus) lülitatakse õliradiaator talvel õlitussüsteemist välja.

Diiselmootori otsevoolutsentrifuugiga õlitussüsteemi skeem on näidatud joonisel 98.

Selles süsteemis läheb kogu õli pumbast kanali *1* kaudu tsentrifuugi. Pärast tsentrifuugis puhastamist suunatakse suurem osa õlist jahutamiseks õliradiaatorisse *12*, kust ta uuesti läheb tsentrifuugi korpusse ja sealt edasi ümberlülituskraani *4* ning kanalite *6* ja *11* kaudu mootori peamagistraali.

Väiksem osa õlist, mida kasutatakse tsentrifuugi käitamiseks, valgub mööda kanalit *16* karteri põhja tagasi.

Ümberlülituskraaniga *4* lülitatakse õliradiaator talvise ekspluatatsiooni ajal õlitussüsteemist välja.

Möödavooluklapi *7* ja ülevooluklapi *15* ülesanded on samad, mis esimeses õlitussüsteemi variandis.

§ 5. Diislite Д-48М(Л), КДМ-100, Д-37М, Д-20 ja Д-16 õlitussüsteemide iseärasused

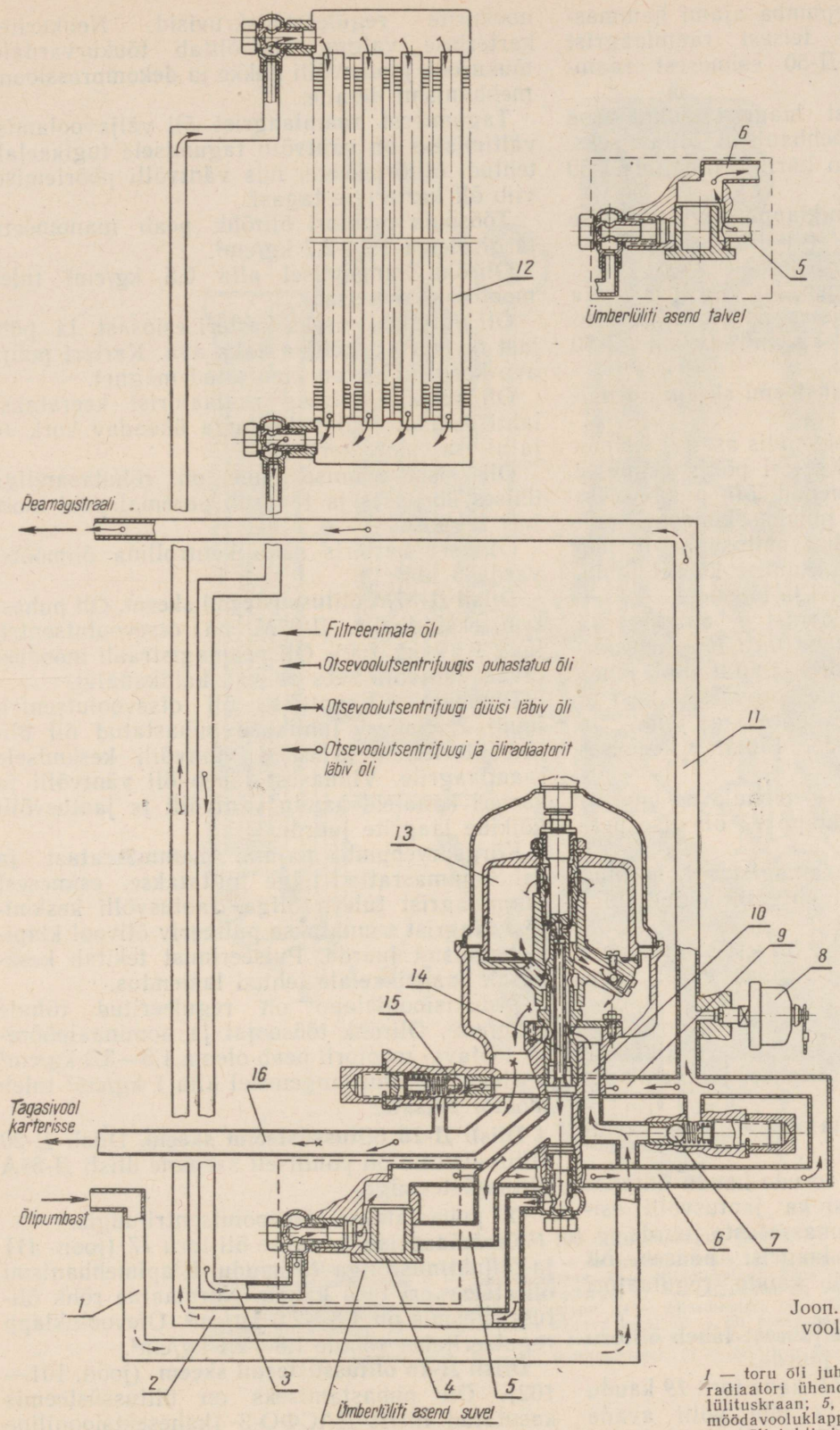
Traktori diiselmootorite Д-48М(Л), Д-50, КДМ-100, Д-37М, Д-20 ja Д-16 kombineeritud õlitussüsteemid mõnevõrra erinevad mootorite Д-54А ja СМД-14 õlitussüsteemidest.

Diislite Д-48М(Л) ja Д-50 õlitussüsteemis juhitakse pumbast tulev õli filtrisse ja sealt edasi õliradiaatorisse jahutamiseks. Radiaatori läbinud õli läheb filtrite korpuse ja plokk-karteri kanalite kaudu väntvõlli kolmanda raamlaagri ja jaotusvõlli keskmise laagri juurde. Kolmandast raamlaagrist antakse õli kõikidele väntvõlli kepsu- ja raamlaagritele. Kepsukaelte settekogujates puhastatakse õli tsentrifugaaljõudude mõjul.

Jaotusvõlli esimest ja tagumist laagrit õlitatakse väntvõlli raamlaagritest plokk-karteri kaldkanalite kaudu (diislil Д-50 on õlikanal puuritud piki jaotusvõlli).

Jaotusvõlli tugiseibi õlitatakse pulseeriva õlivooluga, mis antakse jaotusvõlli esimesest laagrikaelast.

Väntvõlli esimesest raamlaagrist antakse õli kaldkanali kaudu vahehammasratta sõrme ja



Joon. 98. Diisli СМД-14 otsevoolutsentrifuugiga õlitussüsteemi skeem:

1 — toru õli juhtimiseks tsentrifuugi; *2* ja *3* — õliradiaatori ühendustorud; *4* — õliradiaatori ümberlülituskraan; *5*, *6*, *9*, *10* ja *14* — õlikanalid; *7* — möödavooluklapp; *8* — õlirõhumõõtja andur; *11* — toru õli juhtimiseks peamagistraali; *12* — õliradiaator; *13* — tsentrifuug; *15* — ülevooluklapp; *16* — õli äravoolu kanal

puksi juurde. Kõrgsurvepumba ajami hammasratta puksi õlitatakse teisest raamlaagrist antava õliga (diislil Д-50 esimesest raamlaagrist).

Jaotusvõlli keskmisest laagrist suunatakse pulseeriv õlivool klapimehhanismi õlitamiseks.

Diislitel Д-48М(Л) on harilik, diislitel Д-50 aga otsevoolutsentrifuug.

Õlipumba reduktsiooniklapp reguleeritakse rõhule 5,8—6,2 kg/cm² (diislitel Д-50 6,5—7 kg/cm²).

Möödavooluklapp avaneb, kui õlifiltris oleva filtreerimata õli ja magistraalis oleva õli rõhkude vahe on 0,5—0,7 kg/cm². Diislil Д-50 möödavooluklappi ei ole.

Diisli КДМ-100 õlitussüsteemi skeem on näidatud joonisel 99.

Mootori karteri põhja süvendis asetseb kolmesektsiooniline õlipump. Karteri põhja esimesse ja tagumisse ossa kogunenud õli pumbatakse tagumise ja keskmise pumbasektsiooni poolt esimesse sektsiooni. Sellise ehitusega õlipump tagab mootori häireteta õlitamise ka sel juhul, kui traktor liigub kallakutel ja tõusudel.

Eesmisest pumbasektsioonist *4* antakse õli filtrite korpusse *22* ja sellest toru *10* kaudu õliradiaatorisse *14*. Radiaatoris jahutatud õli läheb toru *10* kaudu uuesti filtrite korpusesse, kust ta suunatakse paralleelselt töötavate jäme- ja peenpuhastusfiltrite juurde. Filtrite korpuses asub klapptermostaat *12*.

Kui õlifiltri filtreerivad elemendid on ummistunud, laseb möödavooluklapp *13* õli otse peamagistraali.

Diisli õlitussüsteemi peamagistraal kujutab endast piki plokk-karterit paigutatud messingtoru.

Peamagistraalist läheb õli torude kaudu plokk-karteri kanalitesse ja sealt edasi väntvõlli raamlaagrite juurde.

Kepsu säärde puuritud kanali kaudu õlitatakse kolvisõrme. Seejuures osa kepsu ülemisse peasse tulevast õlist pritsitakse jahutamiseks vastu kolvi põhja.

Väntvõlli tugiplaati õlitatakse esimese raamlaagri kaelast.

Plokis asuva kanali ja torude kaudu antakse õli esimesest raamlaagrist ka jaotusvõlli esimese laagri ja jaotushammasrataste juurde.

Jaotusvõlli esimesest laagrist pääseb õli ploki seinas oleva kanali kaudu regulaatori korpusse.

Suure vahehammasratta juurest läheb õlitoru veepumba esimese laagri juurde.

Peamagistraalist läheb õli kahe toru *19* kaudu nookurite võlli õõnsusse ja läbi võlli avade nookuritele. Viimaste mõlemas õlas on kanalid, mille kaudu õlitatakse klapivedru kanne ja nookurite reguleerimiskruvisid. Nookuritelt karterisse valguv õli õlitab tõukurvardaid, tõukureid, jaotusvõlli nukke ja dekompressioonimehhanismi detaile.

Tagumisest raamlaagrist õli väljavoolamise vältimiseks on väntvõlli tagumisele tugikaelale tehtud õlitõrjekeere, mis väntvõlli pöörlemisel viib õli karterisse tagasi.

Töösooja mootori õlirõhk peab manomeetri järgi olema 1,7—2,7 kg/cm².

Õlirõhu langemisel alla 0,5 kg/cm² tuleb mootor kohe seisata.

Õli väljalaskmiseks karteri esiosast ja põhjast on karteri põhjas kaks ava. Karteri põhja ava korgi külge on kinnitatud magnet.

Õli väljalaskmiseks radiaatorist keeratakse lahti radiaatoreid välisõhuga ühendav kork *16* ja allosas asuv kork *11*.

Õli sissevalamise suue on rõhutasandiga ühises korpuses ja ta asub paremal pool mootori tagaosas.

Õlitaset karteris saab kontrollida õlimõõtevarda *6* abil.

Diisli Д-37М õlitussüsteemi skeem. Õli puhastamiseks diislis Д-37М on otsevoolutsentrifuug *2* (joon. 100). Õli peamagistraali moodustavad väntvõlli sees asuvad kaldkanalid.

Pumbast *10* antakse õli otsevoolutsentrifuugi *2*. Sellest juhitakse puhastatud õli õliradiaatorisse *3* ja edasi väntvõlli keskmisele raamlaagrile. Viimasest läheb õli väntvõlli ja karteri kanaleid kaudu väntvõlli ja jaotusvõlli kõikide laagrite juurde.

Kõrgsurvepumba ajami hammasratast ja vahehammasratta telge õlitatakse esimesest raamlaagrist tuleva õliga. Jaotusvõlli keskmisest laagrist suunatakse pulseeriv õlivool klapimehhanismi juurde. Pulseerimist tekitab keskmisele laagrikaelale tehtud lamendus.

Reduktsiooniklapp on reguleeritud rõhule 6 kg/cm². Õlirõhk töösoojal ja nominaalpööretel töötaval mootoril peab olema 1,5—3,0 kg/cm² piirides. Õlirõhu langemisel alla 1 kg/cm² tuleb mootor seisata.

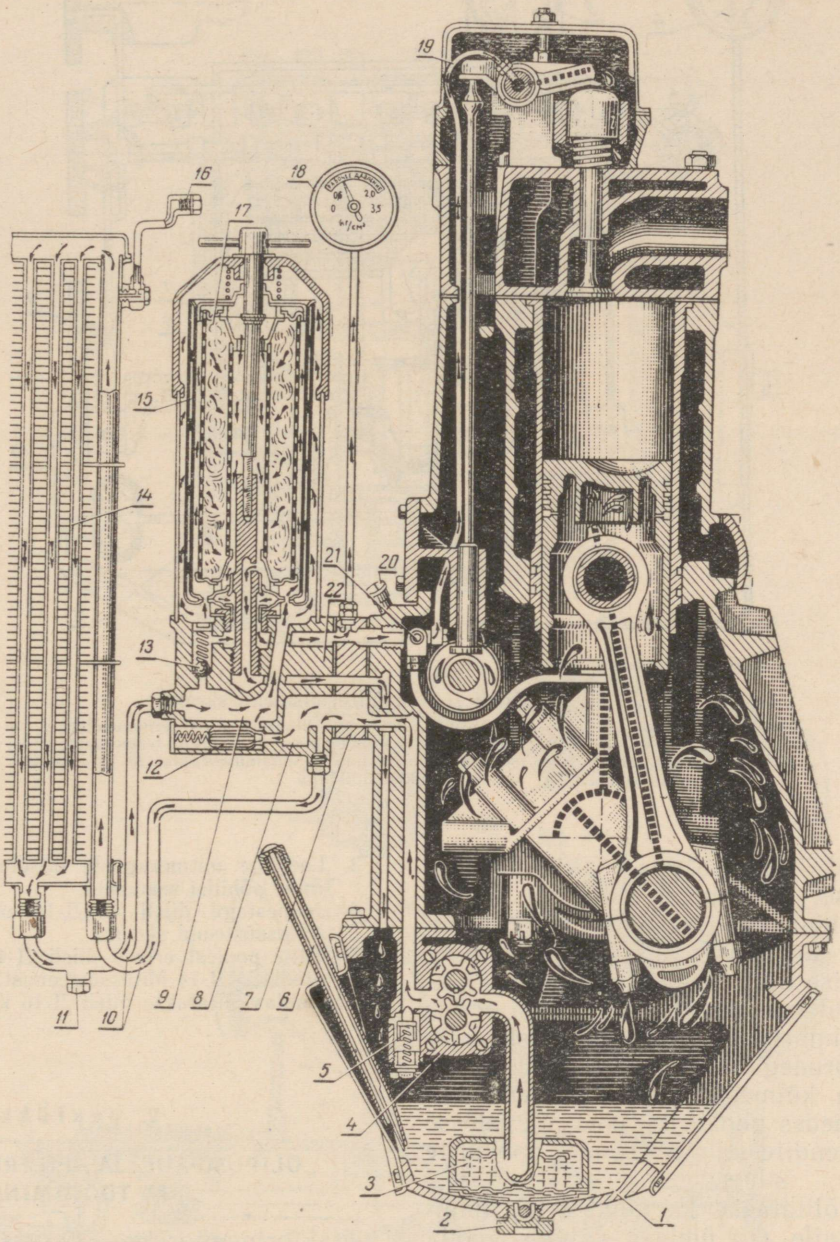
Diisli Д-20 õlitussüsteemi skeem. Diisli Д-20 õlitussüsteem on põhiliselt sarnane diisli Д-54А õlitussüsteemiga.

Õli puhastatakse otsevoolutsentrifuugis.

Kepsulaagrisse antakse õli toru *17* (joon. 41) ja õlijuhtimisrõnga *18* kaudu. Klapimehhanismi õlitatakse eri toru kaudu. Normaalne rõhk õlitussüsteemis on 1,8—2,0 kg/cm². Ülevooluklapp reguleeritakse rõhule 1,8—2,1 kg/cm².

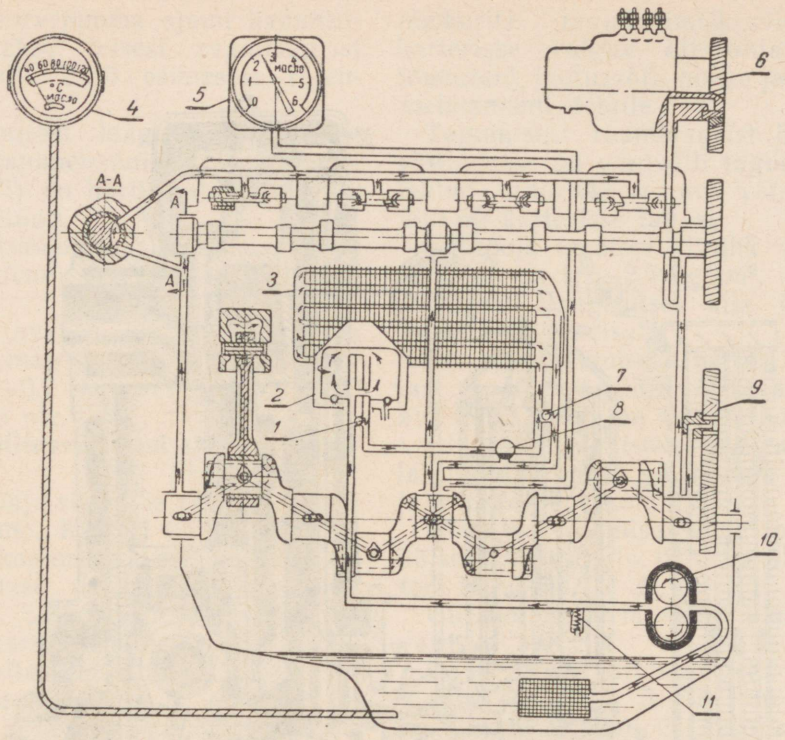
Diisli Д-16 õlitussüsteemi skeem (joon. 101—102). Õli puhastamiseks on õlitussüsteemis kasutatud filtrit ДАСФО-3 (kahesektsiooniline auto superfilter-sadesti).

Õlitussüsteemi põhiliseks erinevuseks on



Joon. 99. Diisli КДМ-100 õlitussüsteemi skeem:

1 — karteri õlivann; *2* — magnetkork; *3* — keskmine õlivõtja; *4* — õlipump; *5* — õlipumba reduktsiooniklapp; *6* — õlimõõtevarras; *7* — õlijaotusplaat; *8* ja *9* — õliruumid filtrite korpuses; *10* — õliradiaatori ühendustorud; *11* — radiaatorist õli väljalaske kork; *12* — klapp-termostaat; *13* — möödavooluklapp; *14* — õliradiaator; *15* — õli jämepuhastuse lintfiltrielement; *16* — õliradiaatori õhuava kork; *17* — õli peenpuhastuse niitfiltrielement; *18* — manomeeter; *19* — toru õli juhtimiseks nookurite juurde; *20* — õli karterisse valamise suue; *21* — õli peamagistraal; *22* — õlifiltrite korpus



Joon. 100. Diisli Д-37М õlitussüsteemi skeem:
1 — möödavooluklapp; *2* — tsentrifuug; *3* — õliradiaator; *4* — termomeeter; *5* — manomeeter; *6* — kõrgsurvepumba ajami hammasratas; *7* — klapp-termostaat; *8* — radiaatori lülituskraan; *9* — jaotushammasrataste vahehammasratas; *10* — õlipump; *11* — reduktsiooniklapp

klapimehhanismi õlitamise viis — klapimehhanismi õlitatakse õhu poolt imetava õliga. Kanali *28* ja läbipuuritud seadetihvti *29* kaudu on klapikamber ühenduses sisselaskekanaliga. Mootori töötamise ajal tekib kaane *30* all alarõhk. Selle mõjul imetakse tõukuri puksi soone ja tõukurvarda ümbrise *27* kaudu karterist klapikambrisse õliaurudega segunenud õhku. Kuna klapikamber on külmem, kondenseeruvad õliaurud ja, kogunedes nookurite peal olevatesse erilistesse süvenditesse, õlitavad nookurite pukse.

Õliaurudega õlitatakse ka kõiki teisi klapimehhanismi detaile. Õli ülejääk valgub mööda tõukurvardaid karterisse tagasi.

Ülejäänud mootori detailide õlitamine ei erine teiste mootorite vastavate detailide õlitusviisidest.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Milliseid nõudeid esitatakse traktori diiselmootorites kasutatavatele õlidele?
2. Mille poolest erinevad paisk-, surve- ja kombineeritud õlitussüsteemid?
3. Loetlege mitmesuguste diiselmootorite õlitussüsteemide põhilisi seadmeid.
4. Joonestage diisli СМД-14 otsevoolutsentrifuugiga õlitussüsteemi skeem.
5. Mille poolest erineb diisli Д-48М(Л) õlitussüsteem diisli СМД-14 õlitussüsteemist?
6. Kuidas õlitatakse diisli Д-16 klapimehhanismi?

2. peatükk

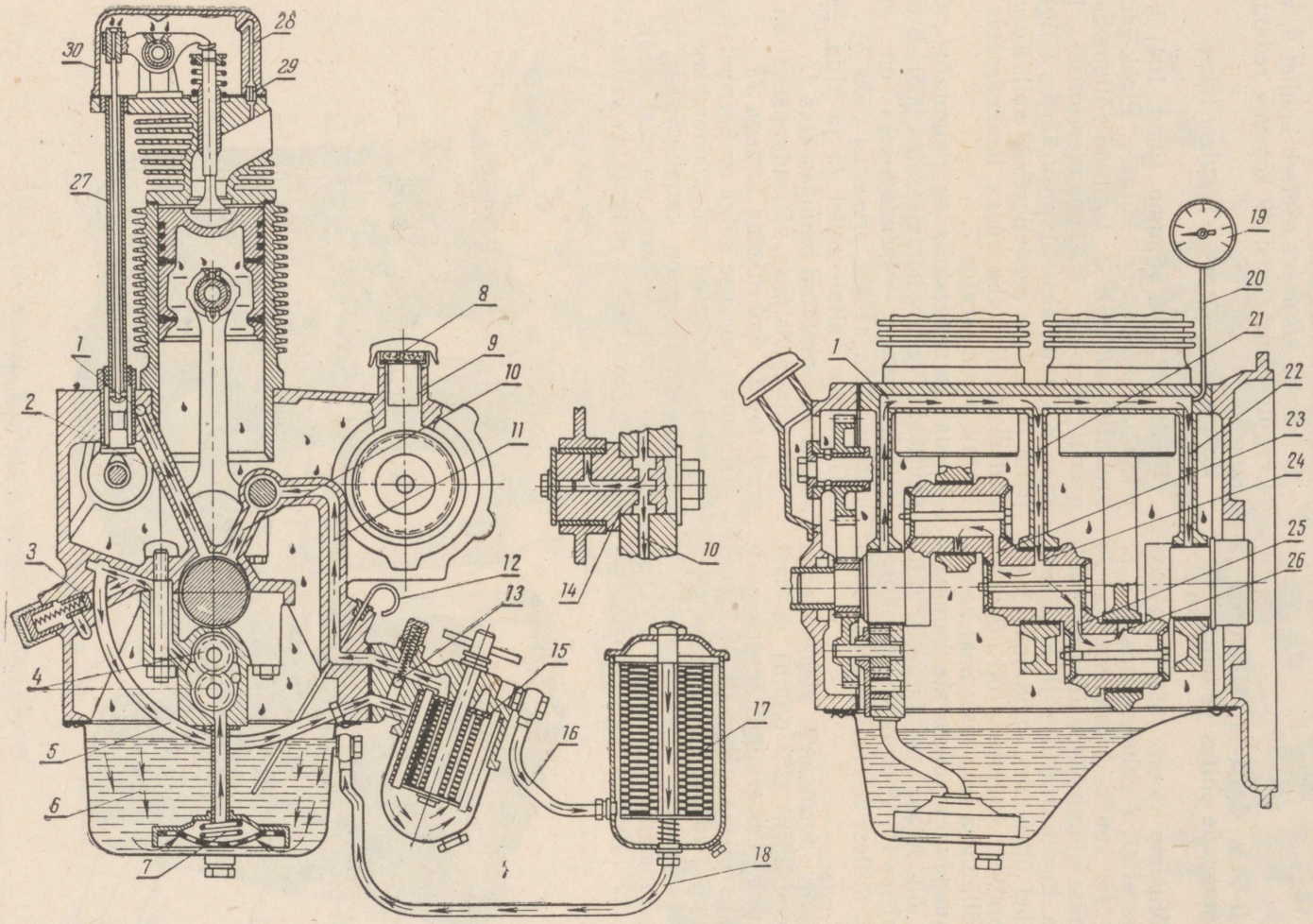
ÕLIPUMPADE JA -FILTRITE EHITUS JA TÖÖTAMINE

Traktorimootorites kasutatakse peamiselt hammasratasõlipumpasid.

Tavaliselt on õlipumba tootlikkus tunduvalt suurem mootori õlitussüsteemi normaalsest vajadusest.

Enamiku traktorimootorite õlipumbad käitatakse jaotushammasratastelt. Selleks on jaotushammasrataste karteri allossa monteeritud üks või kaks lisahammasratast.

Pöörlemine antakse lisahammasrattalt õlipumbale edasi horisontaalse nuutotstega võlli ja nuutmuhvide kaudu.



Joon. 101—102. Diisli Д-16 õlitussüsteemi skeem:

1 — horisontaalkanal; *2* — kaldkanal; *3* — reduktsiooniklapp; *4* — õlipumba hammasrattad; *5* — õlitoru; *6* — karteri põhi; *7* — õlivõtja; *8* — rõhutasandi; *9* — õli karterisse valamise suue; *10* — kaldkanal; *11* — vertikaalkanal; *12* — õlimõõtevarras; *13* — filtri möödavooluklapp; *14* — telg; *15* — õli jämepuhastusfilter; *16* ja *18* — õlitorud; *17* — õli peenpuhastusfilter; *19* — manomeeter; *20* — manomeetri õlitoru; *21* ja *22* — kanalid teise ja kolmanda raamlaagri juurde; *23, 24, 25* ja *26* — kanalid väntvõllis; *27* — tõukurvarda ümbris; *28* — kanal; *29* — seadetihvt; *30* — klapimehhanismi kaas

Õlipumba peamisteks osadeks on korpus, vedav ja veetav hammasratas, korpuse kaas, ajamivõll, reduktsiooniklapp ja võrkfiltriga õlivõtja.

Õlipumpade töörõhk on mitte üle 3—7 kg/cm².

§ 1. Mootorite Д-54А, СМД-14, КДМ-100 ja Д-48М(Л) õlipumpade ehitus ja töötamine

Diisli Д-54А õlipump (joon. 103) käitatakse väntvõlli hammasrattalt *1* vahehammasratta *11* ja hammasratta *16* kaudu. Hammasratta *16* pöörlemine kantakse ajamivõllide *15* ja *18* kaudu õlipumba vedava hammasratta võllile. Ajamivõllid on omavahel ühendatud nuutmuhvidega.

Mootori töötamisel imetakse õli õlivõtja võrkfiltri kaudu õlipumba korpusse. Seal haaravad erinevates suundades pöörlevate hammasrataste hambad õli kaasa ja suruvad selle pumba survekanalisse *10*. Viimane on ühenduses ploki õlikanaliga, millest õli pääseb toru kaudu filtrite korpusse.

Mootori väntvõlli normaalse pöörete arvu (õlipumba pöörlemiskiirus 975 p/min) ja normaalse õlirõhu ning temperatuuri juures peab õlipumba tootlikkus olema vähemalt 48 l/min.

Õlipump on kinnitatud ääriku ja nelja poldi abil plokk-karteri alla vasakule küljele.

Pumba õige kohalemonteerimise tagavad kaks seadetihvti *21*. Pumba vedav hammasratas *2* asetatakse vedava võlli nuutotsale, veetav hammasratas *6* aga pöörleb korpusse *3* pressitud teljel. Veetava hammasratta rummu sisse on pressitud pronkspuks. Pumba korpus on kaetud kaanega *20*.

Õlipumba korpuses asetseb kuulist *9*, vedrust ja reguleerimiskruvist *19* koosnev reduktsiooniklapp.

Reduktsiooniklapp reguleeritakse rõhule 6,5—7 kg/cm².

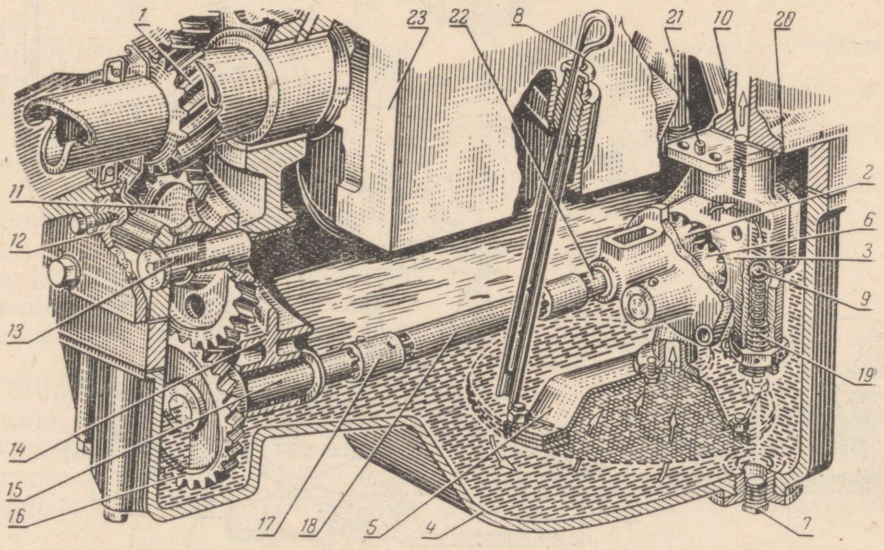
Diisli СМД-14 õlipump (joon. 104) kinnitatakse plokk-karteri külge. Plokk-karterisse pressitud tihvtid *2* tagavad õlipumba õige asendi mootori kokkumonteerimisel. Pumba kaas *9* kinnitatakse korpuse ääriku külge kuue poldi *18* ja kahe seadetihvti *20* abil. Korpuses *1* asetsevad õlipumba vedav hammasratas *23* ja veetav hammasratas *7*.

Vedav hammasratas on paigutatud võlli *22* nuutidele. Veetav hammasratas pöörleb teljel *6*. Hõõrdetakistuse vähendamiseks on veetava hammasratta avasse pressitud puks *8*.

Õlipumpa käitab mutri *15* ja kiilu *21* abil võllile *22* kinnitatud hammasratas *11*.

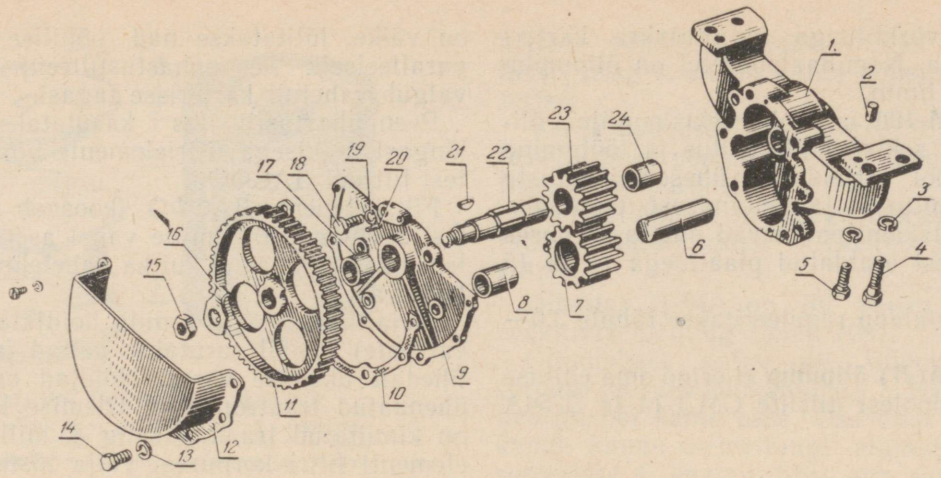
Õli laialipritsimise vähendamiseks on hammasratas *11* ümbritsetud kattega *12*.

Õlipumba korpuse külge on keermetatud stutseri abil kinnitatud reduktsiooniklapi korpus. Reduktsiooniklapp on kannukujuline, koonilise põhjaga detail. Suletud asendis hoiab klappi keermetatud puksiga pingutatav vedru. Õlivõtja



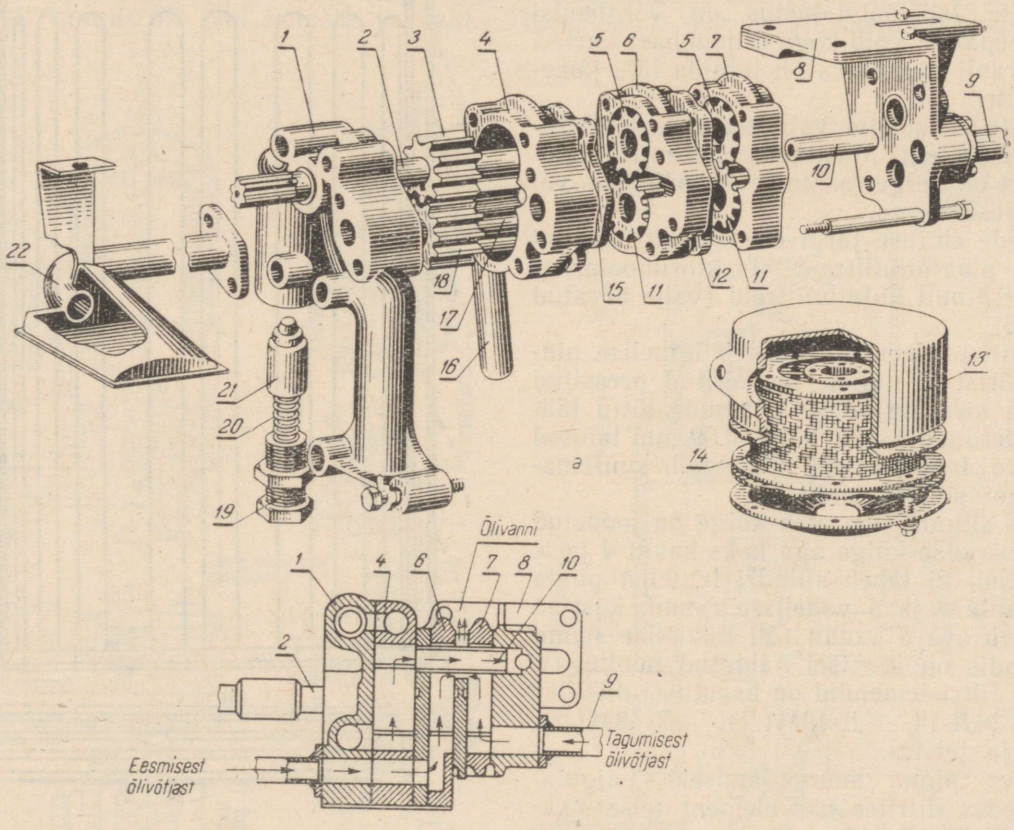
Joon. 103. Mootori Д-54А õlipump:

1 — väntvõlli hammasratas; *2* — õlipumba vedav hammasratas; *3* — pumba korpus; *4* — karteri põhi; *5* — õlivõtja; *6* — õlipumba veetav hammasratas; *7* — õli väljalaske ava kork; *8* — õlimõõtevarras; *9* — pumba reduktsiooniklapp (kuul); *10* — pumba survekanal; *11* — vahehammasratas; *12* — jaotushammasrataste karteri kaas; *13* — vahehammasratta telg; *14* — kronstein; *15* — õlipumba ajami hammasratta võll; *16* — õlipumba ajami hammasratas; *17* — nuutmuhv; *18* — vahevõll; *19* — reduktsiooniklapi reguleerimiskruvi; *20* — pumba korpuse kaas; *21* — seadetihvt; *22* — pumba võll



Joon. 104. Mootori СМД-14 õlipumba detailid:

1 — korpus; *2* — seadetihvt; *3, 13* ja *19* — vedruseibid; *4, 5, 14* ja *18* — poldid; *6* — veetava hammasratta telg; *7* — veetav hammasratas; *8* — veetava hammasratta puks; *9* — kaas; *10* — tihend; *11* — pumba ajami hammasratas; *12* — õlitõrjekate; *15* — mutter; *16* — stopperseib; *17* ja *24* — vedava hammasratta võlli puksid; *20* — seadetihvt; *21* — kiil; *22* — pumba vedava hammasratta võll; *23* — vedav hammasratas; *24* — puks



Joon. 105. Mootori КДМ-100 kolmesektsiooniline õlipump:

a — pumba detailid; *b* — pumba töötamise skeem; *1* — pumba eesmine kaas; *2* — vedavate hammasrataste võll; *3* — survesektsiooni vedav hammasratas; *4* — survesektsiooni korpus; *5* — eesmise ja tagumise etteandesektsiooni vedavad hammasrattad; *6* — eesmise etteandesektsiooni korpus; *7* — tagumise etteandesektsiooni korpus; *8* — pumba tagumine kaas koos kronsteiniga; *9* — tagumise õlivõtja toru; *10* — survesektsiooni toru; *11* — etteandesektsioonide veetavad hammasrattad; *12* — etteandesektsioonide plaat; *13* — keskõlivõtja korpus; *14* — võrkfilter; *15* — survesektsiooni plaat; *16* — ülevoolutoru; *17* — veetavate hammasrataste telg; *18* — veetav hammasratas; *19* — reduktsiooniklapi reguleerimiskruvi; *20* — vedru; *21* — kolvike; *22* — eesmine õlivõtja koos toruga

kapsel koos võrkfiltriga kinnitatakse karteri põhja keskossa. Nominaalpööretel on õlipumba tootlikkus 50 l/min.

Diislil КДМ-100 on kolmesektsiooniline õlipump. Pumba sektsioonide ehitus ja töötamine ei erine eespool kirjeldatud ühesektsiooniliste õlipumpade ehitusest ja töötamisest. Õlipumba kõik kolm sektsiooni paiknevad ühises korpuses ja on üksteisest eraldatud plaatidega *12* ja *15* (joon. 105).

Reduktsiooniklapp reguleeritakse rõhule 3,0—3,5 kg/cm².

Diisli Д-48М(Л) õlipump ei erine oma ehituse ja töötamise poolest diislite СМД-14 ja Д-54А õlipumpadest.

§ 2. Õli jäme- ja peenpuhastusfiltrite filtreerivate elementide ehitus

Õli jämepuhastusfiltrite elemendid. Õli puhastamiseks 0,04—0,09 mm suurustest mehaanilistest osakestest kasutatakse pilufiltreid.

Pilufiltrite läbivoolutakistus on võrdlemisi väike ja seepärast võib kogu õlipumbast karteri peamagistraali suunatava õli juhtida läbi jämepuhastusfiltri.

Pilufiltrite elemendid valmistatakse lehterasest või messingist. Mustunud elementide läbilaskevõimet on kerge taastada petrooleumis või bensiinis pesemisega.

Elementide ehituse järgi eristatakse lintpilufiltreid ja plaatpilufiltreid. Traktorimootoritel kasutatakse ainult lintpilufiltreid (välja arvatud diisel Д-16).

Lintpilufiltri element koosneb lainelise pinnaga silindrist *2*, millele on keritud pressitud kühmudega messinglint *7*. Kühmude tõttu jäävad lindikeerdude vahele 0,04—0,09 mm laiused pilud, mille läbimisel õli puhastub suurematest mehaanilistest lisanditest.

Lainelise silindri ühe otsa külge on joodetud äärik *1*, teise otsa külge aga kaks kaant *4* ja *5*.

Filtreeritud õli läheb silindri lainelist pinda mööda kaante *4* ja *5* vahelisse ruumi, kust ta välja pääseb ava *6* kaudu (õli liikumise suund filtrielemendis on joonisel näidatud nooltega). Seda tüüpi filtrielemendid on kasutusel diislites Д-54А, СМД-14, Д-40М(Л), Д-48М(Л), КДМ-100 ja teistes.

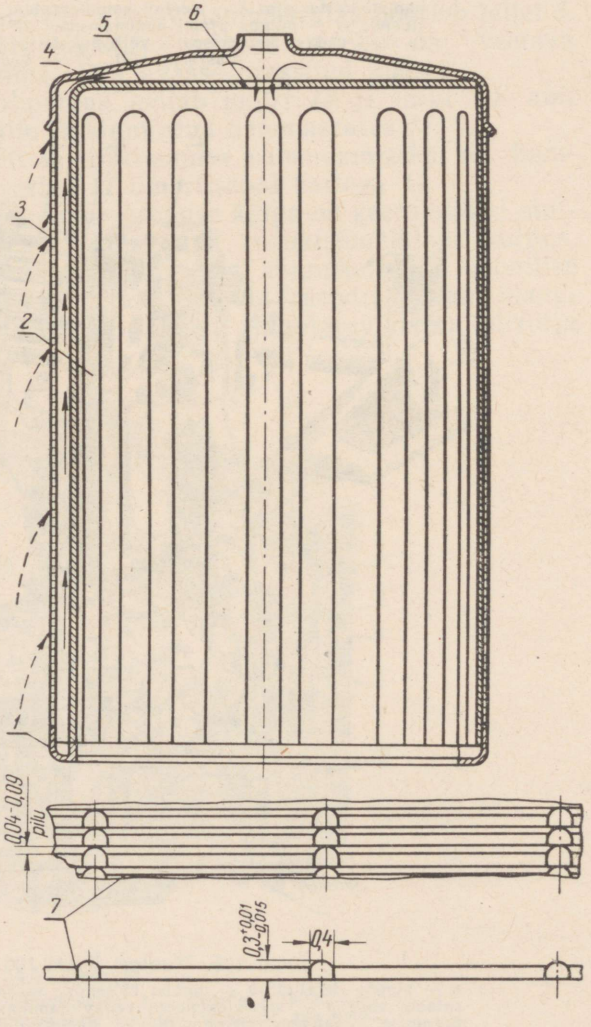
Filtreeriva pinna suurendamiseks paigutatakse mõnedes filtrites üks element teise sisse (näiteks diislil Д-54А). Seejuures suureneb filtri läbilaskevõime ja pikeneb elementide tööaeg pesemiste vahel.

Peenpuhastusfiltrite elemendid. Peenpuhastusfiltrid peavad olema võimelised kinni püüdma kõige väiksemaid õlis leiduvaid mehaanilisi osakesi. Kuna niisuguste filtrite läbilaskevõime on väike, lülitatakse nad põhilise õlivooluga paralleelselt. Peenpuhastusfiltreid läbinud õli valgub vahetult karterisse tagasi.

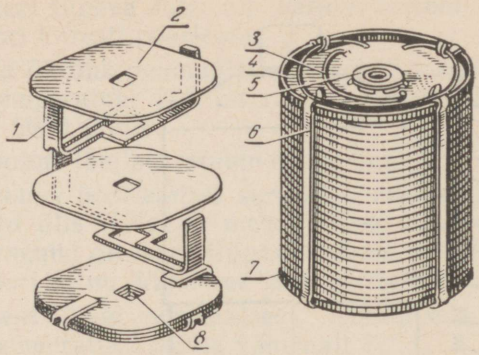
Peenpuhastusfiltrites kasutatakse puuvilllõngast mähisega filtrielemente või pappketastest filtreid ДАСФО.

Filtrielement ДАСФО koosneb pappketastest *2* (joon. 107), mille vahel asetsevad vahelehed *1*. Nii ketastel kui ka vahelehtedel on keskel avad *8*.

Metallkaante *4* ja *7* ning hoidjate (pingutusvarraste) *6* abil surutakse kettad ja vahelehed tihedalt üksteise vastu. Hoidjad on omavahel ühendatud traatrõngaga. Ülemise kaane külge on kinnitatud traadist sang *3*, mille abil saab elementi filtri korpusest välja tõsta. Kaante *4* ja *7* keskel on tihenditega *5* varustatud avad.



Joon. 106. Õli jämepuhastuse lintpilufiltri element:
1 — äärik; *2* — laineline silinder; *3* — filtreeriv pind; *4* — välimine kaas; *5* — sisemine kaas; *6* — õliava; *7* — kühmudega messinglint



Joon. 107. Filtrielement ДАСФО:

1 — vaheleht; *2* — plaat (ketas); *3* — käepide; *4* ja *7* — kaaned; *5* — kartongtihend; *6* — hoidja; *8* — keskava plaatides (ketastes) ja vahelehtedes

Filtrielemendi kohaleasetamisel jäävad tihendid *5* tugevasti ümber õõnsa varda.

Elemendi välisküljele kogunev mustunud õli läheb ketaste ja vahelehtede vahele ning setib seal. Edasi tungib õli läbi ketaste ja vahelehtede vaheliste pilude, milles ta puhastatakse, ning suundub varda õõnsuse kaudu karterisse.

Varda õõnsuses on kalibreeritud ava, mis ei lase õlirõhku peamagistraalis langeda, kui mõni filtri ketas puruneb.

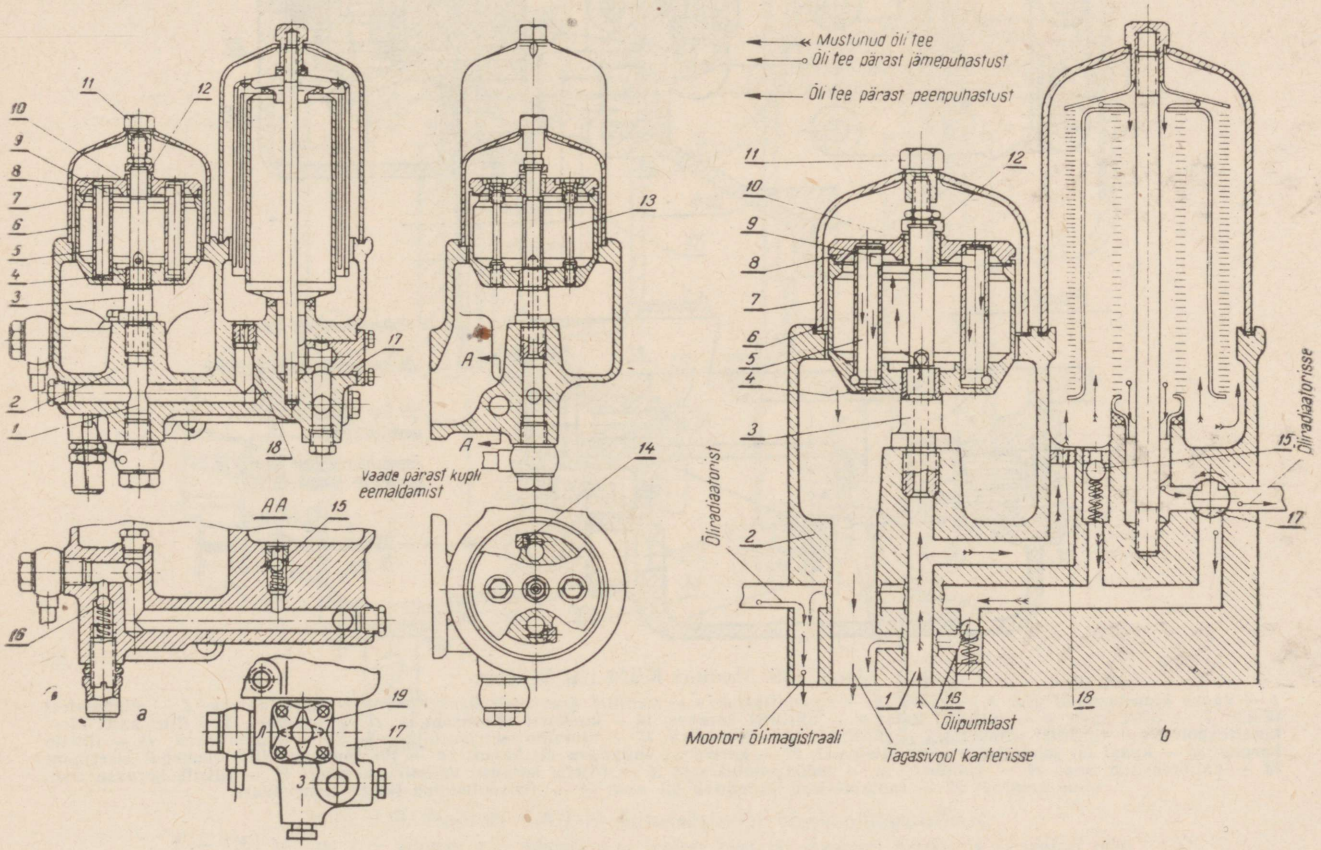
Puuvill-lõngast mähisega filtrielemente kasutatakse ainult diisli КДМ-100 peenpuhastusfiltrites.

Diislites Д-54А on õli peenpuhastusfiltriks reaktiivtsentrifuug (joon. 108).

Õlipumbast antav õli suunatakse filtrite korpuse juurdevoolukanalisse *1*. Kanalist *1* jaguneb õlivool kahte ossa. Osa õlist läheb telje *3* kanali kaudu tsentrifuugi alumiiniumisulamist rootorisse *6*, enamik õlist aga suunatakse läbi kalibreeritud ava *18* jämepuhastusfiltrisse.

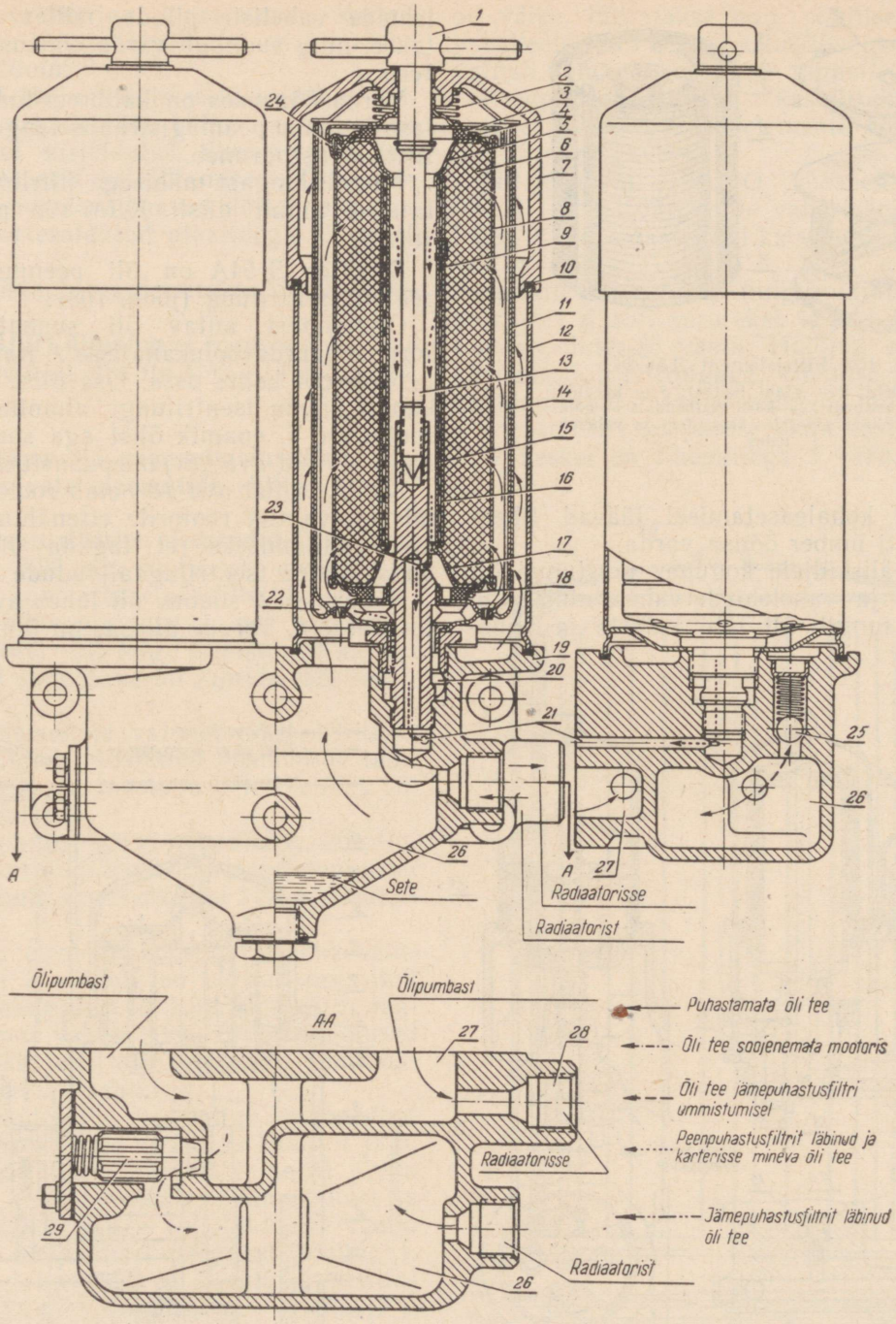
Kalibreeritud ava *18* hoiab rootori sees rõhu, mis on vajalik rootorile ettenähtud pöörlemiskiiruse andmiseks (et tagada õli normaalne puhastamine tsentrifugaaljõudude toimel).

Rootorisse *6* suubuv õli läheb avade *9* kaudu torudesse *5*. Torude allosas on pihustid *14*. Viis-



Joon. 108. Mootori Д-54А õli reaktiivtsentrifuug:

a — läbilõige; *b* — filtrite töötamise skeem; *1* — õli juurdevoolu kanal; *2* — filtrite korpus; *3* — rootori telg; *4* — alumine puks; *5* — rootori toru; *6* — rootor; *7* — kuppel; *8* — rootori kaas; *9* — toru õliava; *10* — ülemine puks; *11* — mutter; *12* — tugirõngas; *13* — tikkpolt; *14* — pihusti; *15* — möödavooluklapp; *16* — ülevooluklapp; *17* — õliradiaatori lülituskraan; *18* — kalibreeritud ava



Joon. 109. Mootori КДМ-100 õlifilter:

1 — kaane kinnituspoldi pea; *2* — vedru; *3* — kummitihend; *4* — niitfiltri äravõetav kaas; *5* — lehtrikujuline ots; *6* — niidiotstest täidis; *7* — filtri kaas; *8* — niitfiltri kate; *9* — niitfiltri karkass; *10* — kummist tihendrõngas; *11* — lintfilter; *12* — filtri kate; *13* — kinnituspolt; *14* — lintfiltri silinder; *15* — riidekiht; *16* — traatvõrk; *17* — alumine lehtrikujuline ots; *18* — kummitihend; *19* — filtrite korpus; *20* — kanal õli juhtimiseks peamagistraali; *21* — karterisse suunduva õli kanal; *22* — jämepuhastusfiltri elemendi siseruum; *23* — kalibreeritud ava; *24* — klamber; *25* — möödavooluklapp; *26* — filtrite korpuse välimine kamber; *27* — filtrite korpuse sisemine kamber; *28* — radiaatorisse suunduva õli ava; *29* — ülevooluklapp (klapp-termostaat)

mastest tugeva rõhu all väljuv õlivool paneb rootori kiiresti pöörlema.

Kui õlirõhk peamagistraalis on 2,6 kg/cm² ja õli temperatuur 80°, on rootori pöörlemiskiirus kuni 6000 p/min.

Rootori läbilaskevõime on 12 l/min.

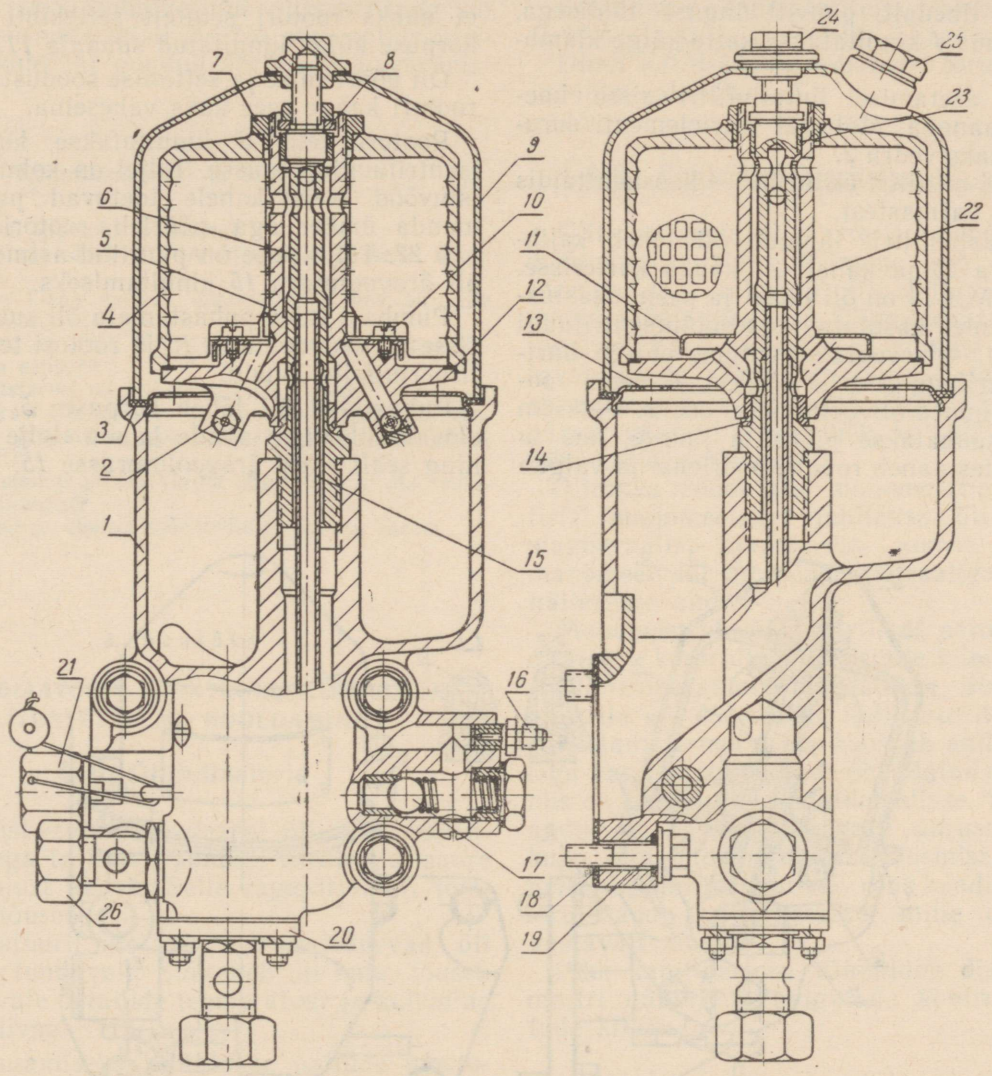
Rootori pöörlemisel surutakse erikaalult raskemad õlis leiduvad mehaanilised osakesed ja vananenud õli tsentrifugaaljõudude mõjul vastu mootori seinu, kuhu see jääb settekihina.

Tsentrifuugi normaalseks töötamiseks peab õli temperatuur olema vähemalt 70°.

Puksi *4* otsa kulumise vähendamiseks on alumise ava läbimõõt tehtud suurem kaane *8* ava läbimõõdust. Selle tagajärjel kerkib rootor pöörlemisel veidi kõrgemale ja puksi *4* ei koormata.

Mootorite ekspluatatsioonikogemused näitavad, et tsentrifuug puhastab rahuldavalt õli diisli 240—300 töötunni jooksul.

Diisli КДМ-100 õlifiltris (joon. 109) on jäme- ja peenpuhastuse elemendid asetatud paariviisi. Igas filtrikomplektis on väljimine sektsioon jämepuhastusfiltriks ja sisemine — peenpuhastusfiltriks.



Joon. 110. Mootori СМД-14 õlitussüsteemi otsevoolutsentrifuug:

1 — filtri korpus; *2* — pihusti; *3* — tihend; *4* — rootori kaas; *5* — rootori korpus; *6* — rootori telg; *7* — mutter; *8* — tugiseib; *9* — kuppel; *10* — kruvi; *11* — suunaja; *12* — tihend; *13* — sirmike; *14* — telje puks; *15* — õli äravoolu toru; *16* — õlirõhumõõtja stutser; *17* — möödavooluklapp; *18* — tihend; *19* — filtri kinnituspoldid; *20* — radiaatori ümberlülituskraan; *21* — ülevooluklapp; *22* — tihendusvõõ; *23* — telje ülemine puks; *24* — kupli kork; *25* — õli sissevalamise ava kork; *26* — õli äravoolu toru stutser

Jämepuhastusfiltriks on lintpilufiltri element.

Peenpuhastusfiltri sektsioon koosneb kattest *8*, kesktorust (karkassist) *9*, äravõetavast lehtrikujulisest otsast *5*, kahest kaanest *4*, puuvilllõngast täidisest *6*, riidekihtidest *15* ja kahest kummitihendist *3* ja *18*.

Kate ja kesktoru (karkass) on valmistatud õhukesest perforeeritud (suure hulga väikeste avadega) tsingitud lehtterasest. Altpoolt on kesktoru külge keevitatud lehtrikujuline ots *17*, väljastpoolt kaetakse toru traatvõrguga *16*. Traatvõrgu peale keeratakse riidest ümbris. Viimane kinnitatakse kesktoru külge klambritega. Kesktoru (karkassi) ja katte *8* vaheline ruum täidetakse tihedalt puuvill-lõngast täidisega. Ülemine kaas *4* kinnitatakse katte külge klambritega *24*.

Niitfiltri asetamisel lintpilufiltri sisse kaetakse ta kaanega. Mõlemat filtrielementi suruvad pealt kaks vedru *2*.

Uut tüüpi niitfiltri elementides koosneb täidis lühikestest narmastest.

Peenpuhastusfiltrit läbinud õli läheb kalibreeritud ava *23* ja kanali *21* kaudu karterisse.

Diislis СМД-14 on õli jäme- ja peenpuhastusfiltrite asemel kasutatud otsevoolutsentrifuugi (joon. 110). Otsevoolutsentrifuug erineb harilikust tsentrifuugist selle poolest, et tema rootori sees jaguneb õlivool kaheks osaks. Väiksem osa õlist suunatakse pihustite juurde, kus ta neist väljudes paneb rootori pöörlema ja valgub siis karterisse. Ülejäänud õlihulk läheb rootori telje kaudu mootori peamagistraali.

Tsentrifuugi rootor koosneb alumiiniumisulamist korpusest *5* ja kaanest *4*. Rootor pöörleb kahel pronkspuksist laagril *14* ja *23*. Mõlemad pronkspuksid on pressitud rootori korpuse keskavadesse. Puksid töödeldakse pärast sissepressimist. Puhastamata õli eraldamiseks puhastatud õlist on rootori keskava ümber tihendusvöö *22*, mis töödeldakse koos puksidega.

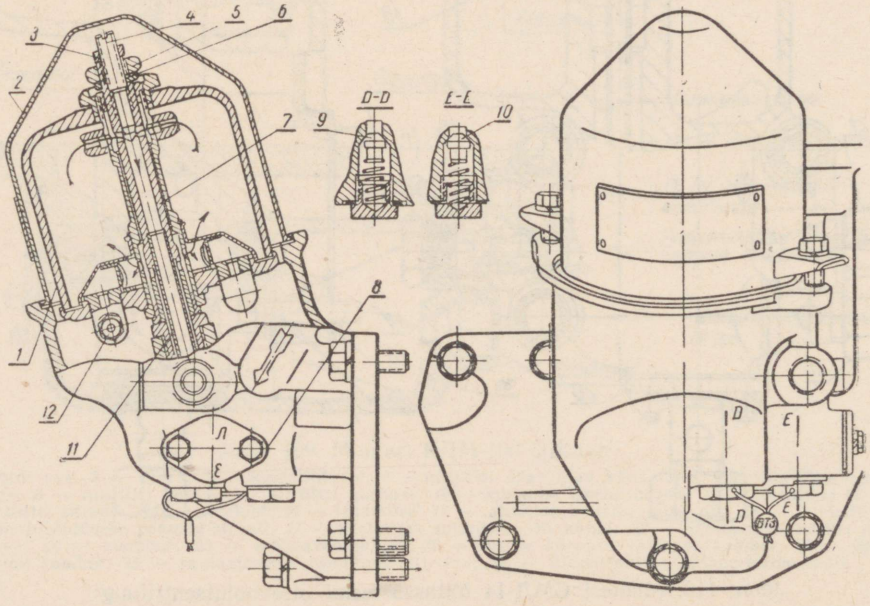
Korpuse alla on kinnitatud kaks pihustit, mille suudmeavade läbimõõt on 2,2 mm. Pihustitest väljuvad õlijoad tekitavad rootorit pöörlema paneva reaktiivjõu. Et pumbast tulev õlivool ei uhuks rootori seintelt settekihti maha, on korpuse külge kinnitatud suunaja *11*.

Õli pöörlemise ja settimise soodustamiseks on rootori kaane sees kaks vaheseina.

Rootori telg *6* kinnitatakse keerme abil tsentrifuugi korpusse. Teljel on kolm töödeldud istuvööd. Neist kahele toetuvad puksid, kolmanda ümber aga pöörleb rootori tihendusvöö *22*. Telje sisse on puuritud astmeline kanal õli äravoolutoru *15* kinnitamiseks.

Pumbast tulev puhastamata õli suubub rootorisse õli äravoolutoru *15* ja rootori telje *6* vahelise ringpilu kaudu.

Puhastatud õli läheb korpuses *5* ja teljes *6* olevate ülemiste avade kaudu telje kanalisse ning sealt edasi äravoolutorusse *15*.



Joon. 111—112. Mootori Д-37М õlitsentrifuug:

1 — tsentrifuugi rootor; *2* — kuppel; *3* — kontramutter; *4* — reguleerimiskruvi; *5* — telje mutter; *6* — tugirõngas; *7* — rootori telg; *8* — õliradiaatori ümberlülituskraan; *9* — möödavooluklapp; *10* — õliradiaatori klapp; *11* — toru; *12* — pihusti

Mootori normaalsel töörežiimil teeb rootor 6000 p/min.

Tsentrifuugi korpuses asetsevad möödavooluklapp *17* ja ülevooluklapp *21*. Klapp-termostaati otsevoolutsentrifuugis ei ole.

Diisli Д-37М otsevoolutsentrifuugi ehitus on sarnane eespool kirjeldatuga. Diisli СМД-14 tsentrifuugist erineb ta vaid selle poolest, et õlirõhku peamagistraalis on võimalik reguleerida nõelkruviga *4* (joon. 111—112). Sulgedes viimasega osaliselt peamagistraali mineva õli läbivooluava, saame vähendada rõhku mootori õlitussüsteemis. Pärast õlirõhu reguleerimist kinnitatakse nõelkruvi *4* kontramutriga *3*.

Diislile Д-50 monteeritud õlitsentrifuug on ehituselt sarnane diisli Д-37М otsevoolutsentrifuugiga, kuid tal puudub õlirõhu reguleerimisnõel *4*.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Mis on õlipumba ülesanne?
2. Joonestage diisli Д-54А õlipumba ja selle ajami skeem.
3. Milline klapp asetseb õlipumbas ja mis on selle ülesanne?
4. Millised on diisli КДМ-100 kolmesektsioonilise õlipumba eelised?
5. Mis otstarbel on õlitussüsteemis filtrid?
6. Mispärast lülitatakse õli jämepuhastusfiltrid süsteemi järjestikku, peenpuhastusfiltrid aga paralleelselt?
7. Mille poolest erineb harilik õlitsentrifuug otsevoolutsentrifuugist?
8. Joonestage otsevoolutsentrifuugi ehituse skeem.

3. peatükk

ÕLIRADIAATORID, KONTROLLSEADMED JA ÕLITUSSÜSTEEMI HOOLDAMINE

§ 1. Õliradiaatorid

Õlitussüsteemis tsirkuleeriv õli viib detailidelt, millega ta kokku puutub, võrdlemisi suure hulga soojust kaasa. Selle tagajärjel õli temperatuur tõuseb.

Temperatuuril üle 90° aga halvenevad õli omadused tunduvalt. Suureneb õli kulu, tõuseb koostöötavate detailide temperatuur ja kulumine on intensiivne.

Õli jahutamiseks lülitatakse paljude mootorite õlitussüsteemi õliradiaatorid.

Diisli Д-54А õliradiaator kinnitatakse jahutussüsteemi radiaatori ette.

Täielikult avatud radiaatori katte puhul langeb õli temperatuur õliradiaatori läbimisel 10—12° võrra.

Radiaator koosneb südamikust ja ülemisest ning alumisest kollektorist.

Südamik koosneb ovaalse ristlõikega messingtorudest, mille külge on joodetud jahutusribid. Samuti kasutatakse mõnel juhul ribilisi terastorusid. Radiaatori alumine kollektor on vaheseinaga jaotatud kaheks osaks. Juurdevoolutorust tuleb õli alumise kollektori ühte ossa, tõuseb sealt torusid kaudu üles, voolab siis alla kollektori teise ossa ja sellest õli äravoolutorusse.

Diislite СМД-14 ja Д-75 õliradiaatoritel on alumine kollektor vaheseintega jaotatud kolmeks, ülemine kollektor aga kaheks osaks.

Kirjeldatud radiaatoritega sarnased on ka Д-40М(Л) ja teiste diislite õliradiaatorid.

Diisli КДМ-100 õliradiaatori torude külge on joodetud plaadikesed.

§ 2. Kontrollmõõteriistad ja -seadmed

Õlitaset mootori karteris mõõdetakse õlimõõtevarda abil. Viimane on paigutatud torusse, mis takistab õli väljumist karterist mootori töötamise ajal. Õlimõõtevardale tehakse tavaliselt kaks — ülemist ja alumist õlitaset näitavat märki. Õlitaset karteris kontrollitakse enne mootori käivitamist. Seda võib teha ka pärast mootori seiskamist, kui õli on jõudnud juba karterisse valguda.

Õlirõhku mõõdetakse manomeetriga. Mehaanilistel manomeetritel juhitakse õli otse peamagistraalist manomeetri juurde, elektrilistel manomeetritel on peamagistraaliga ühenduses näiteriista andur.

Manomeetrid või elektrilised näiteriistad kinnitatakse kontrollmõõteriistade kilbile.

Õli temperatuuri mõõdetakse distantstermomeetrite või elektriliste indikaatorite abil.

Distantstermomeeter koosneb andurist ja sellega kapillaartoru kaudu ühendatud näiteriistast, mis on paigutatud metallkapslisse. Termomeetri andur on täidetud kergesti aurustuva vedelikuga, mis temperatuuri tõusmisel aurustub. Selle tagajärjel suurenev rõhk kandub kapillaartoru kaudu näiteriistasse, mille osuti asend vastavalt muutub.

Pikk kapillaartoru võimaldab distantstermomeetri näiteriista paigutada kontrollmõõteriistade kilbile.

§ 3. Õlitussüsteemi hooldamise üldeeskirjad

Et õlitussüsteem töötaks häireteta, tuleb õigeaegselt teha kõik vajalikud tehnilise hooldamise operatsioonid. Iga vahetuse algul kontrollitakse

õli taset mootori karteris ja vajaduse korral lisatakse õli juurde. Õli tase peab ulatuma mõõtevarda ülemise märgini. Mootori töötamise ajal tuleb pidevalt jälgida õli rõhku ja temperatuuri õlitussüsteemis. Perioodiliselt kontrollitakse kõiki õlitussüsteemi osade kinnitusi, pestakse ja vahetatakse filtreerivad elemendid, pestakse õlitussüsteem ja vahetatakse õli.

Õli temperatuuri ja rõhu jälgimisel on vaja tähele panna järgmist.

Õlirõhk külmal mootoril on tavaliselt tunduvalt kõrgem kui töösoojal mootoril. Vastavalt mootori soojenemisele õlirõhk väheneb. Liiga suur õlirõhu langus aga näitab, et mootori väntvõlli raam- ja kepsulaagrid on kulunud.

Külmas mootoris on õli viskoossus suurem ning ta ei suuda tungida koostöötavate osade vahelistesse lõtkudesse. Seepärast võib mootorit koormata alles pärast soojenemist.

Pärast mootori soojenemist ja samuti koormusega töötamisel ei tohi õlitussüsteem lekkida ega õli välja imbuda tihendite vahelt.

Õli jämepuhastusfiltreid tuleb perioodiliselt pesta petrooleumis või diislikütuses. Seejuures ei tohi mustunud pesemisvedelik sattuda filtreeriva elemendi sisse. Pesemisel tuleb kasutada ainult jõhv- või harjasharju. Metallharjade kasutamine ei ole lubatav, sest nendega pesemisel võidakse vigastada elemendi keerde.

Peenpuhastusfiltri elemendid vahetatakse pärast ettenähtud tööaja möödumist.

Enne elementide vahetamist pestakse filtri korpus diislikütusega ning puhastatakse kalibreeritud ja ülevooluavad.

Tsentrifuugi rootori sisemust tuleb puhastada tehase juhendis antud töötundide järel.

Õli vahetamisel lastakse töötanud õli karterist, filtrite korpusest ja õliradiaatorist välja kohe pärast mootori seiskamist ja välist puhastamist (siis on õli vedel ja voolab paremini välja). Seejärel pestakse hoolikalt puhtaks karteri põhja magnetkork.

Karteri põhja, filtrite korpuse ja teiste õlitussüsteemi osade pühkimiseks ja pesemiseks ei tohi kasutada kiulist materjali (pühkimisnarmaid). Pesemisel tuleb kasutada vastavaid pintsleid, mis ei anna karvu. Pärast läbipesemist täidetakse õlitussüsteem värske diisliõliga kuni õlimõõtevarda ülemise märgini ja käivitatakse mootor.

Töötaval mootoril jälgitakse mõõteriistade näite ja kõikide ühenduste tihedust. Pärast mootori seiskamist kontrollitakse õli taset karteris. Vajaduse korral lisatakse õli juurde kuni õlimõõtevarda ülemise märgini.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millise ehitusega on mitmesuguste diiselmootorite õliradiaatorid?
2. Joonestage diisli СМД-14 õliradiaatori skeem.
3. Milliste seadmete ja mõõteriistade abil kontrollitakse õlitussüsteemi töötamist?
4. Loetlege õlitussüsteemi hooldamise põhieeskirjad.
5. Kuidas vahetatakse õli diisli õlitussüsteemis?
6. Kuidas puhastatakse ja pestakse õli jämepuhastusfiltreid?

VIII jagu

TRAKTORIMOOTORITE JAHUTUSSÜSTEEMID

1. peatükk

ÜLDANDMEID JAHUTUSSÜSTEEMIDEST

§ 1. Jahutussüsteemi otstarve

Sisepõlemismootori töötamisel kulub palju soojust kuumade gaasidega vahetult kokkupuutuvate detailide kuumendamiseks.

Kui kolbide, silindrite, klappide ja plokikaante temperatuur on liiga kõrge, halveneb mootori tööprotsess, väheneb täiteaste, suurenevad võimsuskaod hõõrdejõudude ületamiseks ja võib esineda detailide purunemisi. Samal ajal on mootori võimsus- ja ökonoomsusnäitajad halvad ka liialt madala temperatuuri puhul.

Et mootori detailide temperatuur püsiks kindlates piirides, jahutatakse neid kunstlikult eriseadmete abil. Kuumenenud detailidelt eralduv soojus kantakse üle kas otseselt välisõhule (õhkjahutus) või mingisugusele vedelikule (vesijahutus), mida siis eriseadmete abil jahutatakse õhuga.

Õhkjahutust kasutatakse väikese ja keskmise võimsusega traktorimootoritel.

Õhuga kokkupuutuva jahutuspinna suurendamiseks tehakse õhkjahutusega mootorite silindrite ja silindrikaante välispinnad ribilised.

Peale selle on mootoritel spetsiaalsed seadised (katted, õhusuunajad, ventilaatorid jne.), mis soodustavad silindrite ja silindrikaante ribide jahtumist.

Vesijahutussüsteemi kasutatakse diislitel Д-54А, СМД-14, КДМ-100 jt., õhkjahutussüsteemi aga diislitel Д-16 ja Д-37М.

Mootorite soojusrežiimi iseloomustab jahutusvee temperatuur, mis diiselmootoritel peab olema 80—90° piirides.

Seadmete ja mehhanismide kogumit, mis tagab mootorile vajaliku soojusrežiimi püsimise, nimetatakse jahutussüsteemiks.

§ 2. Vesijahutussüsteemi töötamise skeem

Kuumenevate detailide pidevaks jahutamiseks on vaja nende juurde juhtida jahutusvedelikku (vett). Seejärel peab jahutusvesi soojuse üle andma välisõhule.

Kui jahutusvett mõnede detailide juurde juhtida ei ole võimalik (näiteks kolbide juurde), tuleb intensiivsemalt jahutada nendega vahetult kokkupuutuvaid detaile (kolbidelt kantakse soojus jahutusveele üle silindriseinte kaudu).

Et soojuse ülekanne jahutusveele toimuks häireteta, tehakse silindrid ja silindrikaaned kahekordsete seintega (veesärk) ja seinte vaheruum täidetakse veega.

Vesi jahutatakse seadme *1* (joon. 113) abil, mida nimetatakse radiaatoriks. Soojuse ülekande intensiivistamiseks imetakse õhuvool ventilaatori *7* abil radiaatorist läbi.

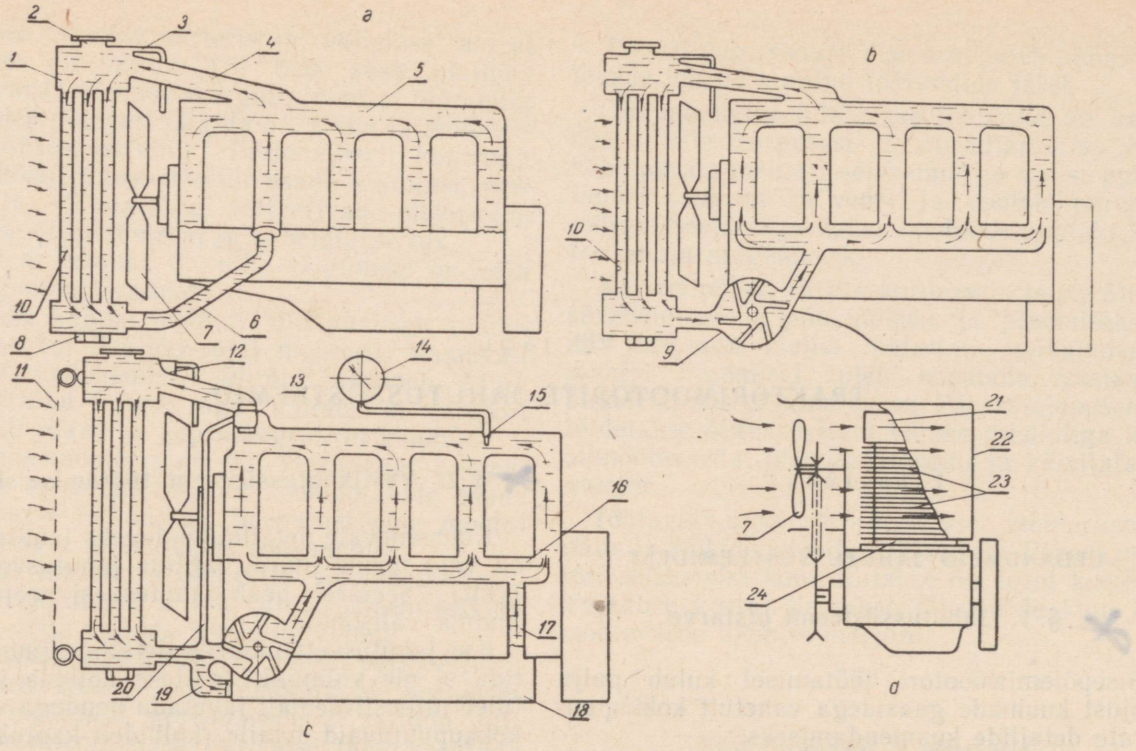
Detailide pidevaks jahutamiseks peab vesi mootori veesärgis *5* ja radiaatori vahel ringlema. Radiaator ühendatakse mootori veesärgiga torude *4* ja *6* kaudu.

Vee tsirkulatsiooni järgi veesärgis ja radiaatoris eristatakse **termosifoonilise** (joon. 113, *a*) ja **sundringvooluga** (joon. 113, *b* ja *c*) jahutussüsteeme.

Termosifoonilise ringvooluga jahutussüsteemi töötamine põhineb **külma ja kuuma vee tiheduse erinevusel**, sundringvooluga jahutussüsteemis paneb vee ringlema **veepump**.

Termosifoonilise ringvooluga jahutussüsteem töötab järgmiselt. Mootori töötamisel kuumeneb vesi veesärgis ja tema tihedus muutub väiksemaks radiaatoris oleva vee tihedusest. Selle tagajärjel hakkab radiaatoris olev külmem vesi suruma veesärgis olevat kuuma vett radiaatorisse. Seal vesi jahtub, tihedus suureneb ja ta hakkab omakorda suruma veesärgis kuumenenud vett radiaatorisse.

Silindri ja plokikaane kuumade pindadega kokkupuutumisel tekivad vees aurumullikesed,



Joon. 113. Mitmesuguste jahutussüsteemide töötamise skeemid:

a — termosifoonilise ringvooluga vesijahutussüsteem; *b* — sundringvooluga vesijahutussüsteem; *c* — sundringvooluga vesijahutussüsteem koos lisaseadmetega; *d* — sundvooluga õhkjahutussüsteem; *1* — radiaator; *2* — täiteava; *3* — kontrolltoru; *4* — vee äravoolu toru; *5* — mootori veesärk; *6* — vee juurdevoolu toru; *7* — ventilaator; *8* — vee väljalaske kork; *9* — veepump; *10* — radiaatori torud; *11* — radiaatori kate; *12* — auru-õhuklapp; *13* — termostaat; *14* — termomeeter; *15* — termomeetri andur; *16* — veejaotustoru; *17* — toru; *18* — soojendusseade; *19* — soojendusseadmesse vee juurdevoolu toru; *20* — termostaadi otsevoolutoru; *21* — plokikaas; *22* — deflektorid; *23* — jahutusribi; *24* — silinder

mis intensiivistavad veeringvoolu jahutussüsteemis.

Termosifoonilise ringvooluga jahutussüsteem on ehituselt väga lihtne.

Kuid termosifooniline vedeliku tõukejõud on väga väike. Seepärast tuleb läbivoolutakistuse vähendamiseks teha kõik veesärgi ja torude avad suure läbimõõduga, mis muudab mootori kogukamaks ja raskemaks. Peale selle kulutab selline jahutussüsteem palju vett.

Termosifoonilise ringvooluga jahutussüsteemid on ainult käivitusmootoritel ПД-10М ja П-46.

Sundringvooluga jahutussüsteem. Selles jahutussüsteemis ringleb vesi pumba *9* (joon. 113, *b*) toimel. Termosifoonilise jahutussüsteemiga võrreldes on siin vee ringvool palju intensiivsem, mis võimaldab läbivooluavad teha väiksema ristlõikega ja sellega vähendada jahutussüsteemi mahtu ning mootori kaalu. Kuuma ja jahutatud vee temperatuuride erinevus sundringvooluga jahutussüsteemis ei ületa 4—8°, mille tõttu mootorit jahutatakse ühtlasemalt ja vee kulu on väiksem. Sundringvooluga jahutussüsteem on kõigil traktorimootoritel nagu Д-20, Д-54А, СМД-14, КДМ-100, Д-48М(Л), Д-50 jt.

Veeringvoolu ja radiaatori õhuga jahutamise intensiivsus selle jahutussüsteemi juures sõltub mootori väntvõlli pöörete arvust.

Veepumba ja ventilaatori tootlikkused valitakse sellised, et nad tagavad mootori jahutamise kuuma ilmaga ja täiskoormusel töötamisel. Kui aga mootori koormus on väike ja välisõhu temperatuur madal, võib selline süsteem mootorit liigselt jahutada.

Et vältida mootori ülejahtumist ja hoida tema soojusrežiim ühtlane sõltumata koormusest ning töötingimustest, on plokikaanest voolava vee torusse monteeritud termostaat (joon. 113, *b*).

Kui vesi ei ole kuumenenud vajaliku temperatuurini, suunab termostaat plokikaanest tuleva vee toru *20* kaudu otse veepumpa (radiaatorist mööda).

Vee temperatuuri tõusmisel avaneb termos-

taat kas osaliselt või täielikult ja kuum vesi pääseb plokikaanest radiaatorisse.

Et mootor pärast käivitamist kiiremini soojeneks, külma ilmaga töötamisel aga liiga ei jahtuks, kaetakse radiaator kattega *11* (Д-54А) või žalusiiga (Д-50).

Mõnedel mootoritel kasutatakse enne käivitamist jahutusvee soojendamiseks erilist soojendusseadet *18*, mis lülitatakse radiaatori ja veesärgi vahele.

Mootori soojusrežiimi jälgitakse distantstermomeetrilt *14*, mille andurit ümbritseb veesärgist tulev kuum vesi.

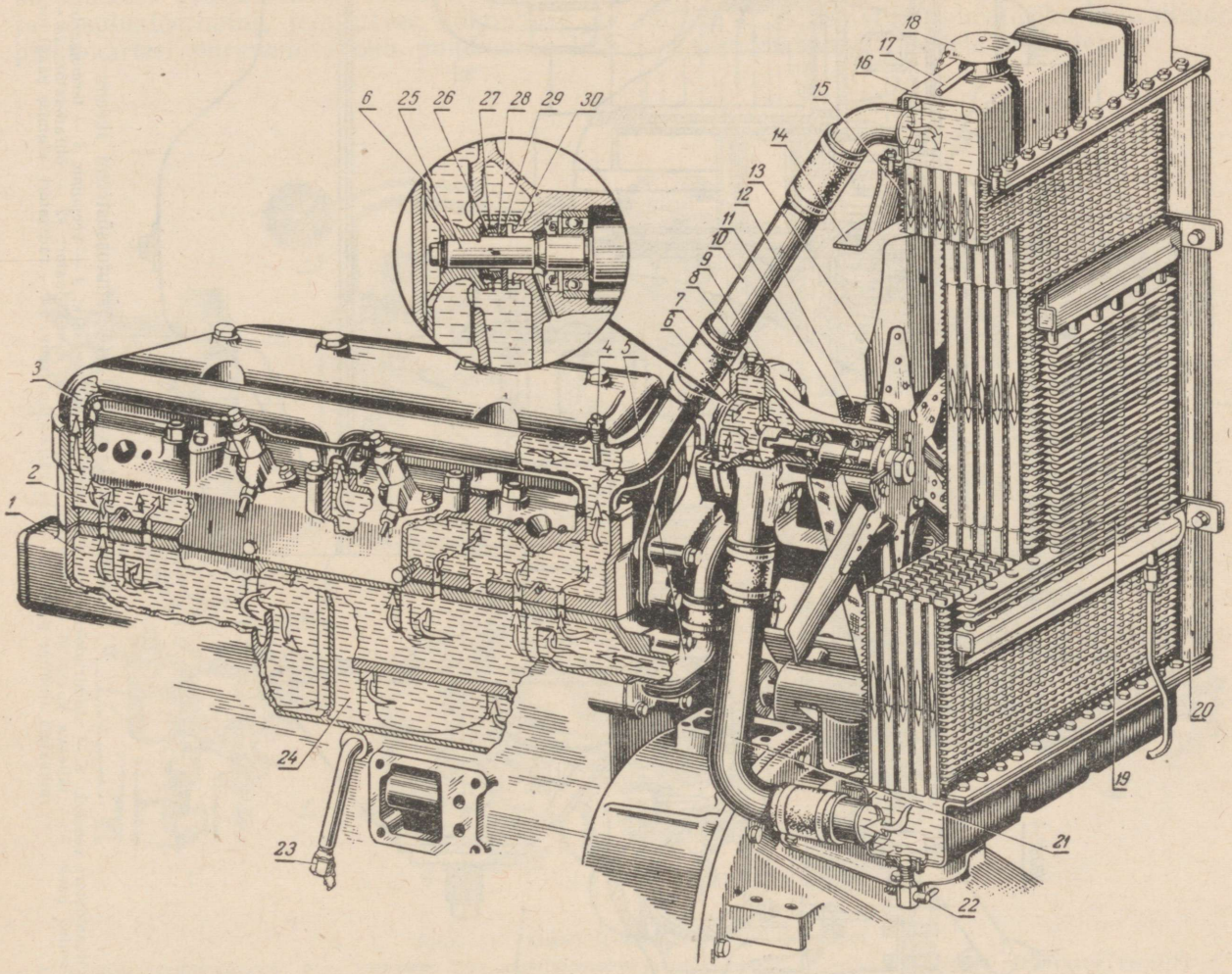
Mitmesilindrilistel mootoritel uhub jahutusvesi esimesi silindreid intensiivsemalt kui tagumisi. Selle puuduse kõrvaldamiseks on mõnedel mootoritel veesärki tehtud eriline veejaotustoru *16*, millel on iga silindri kohal vee väljumise ava. Selliselt jahutatakse kõiki silindreid ühtlaselt.

Sundringvooluga jahutussüsteem võib olla lahtine või kinnine.

Lahtiseks jahutussüsteemiks nimetatakse sellist vesijahutussüsteemi, milles radiaatori ülemine paak on pidevalt ühenduses välisõhuga kontrolltoru *3* (joon. 113, *a*) kaudu.

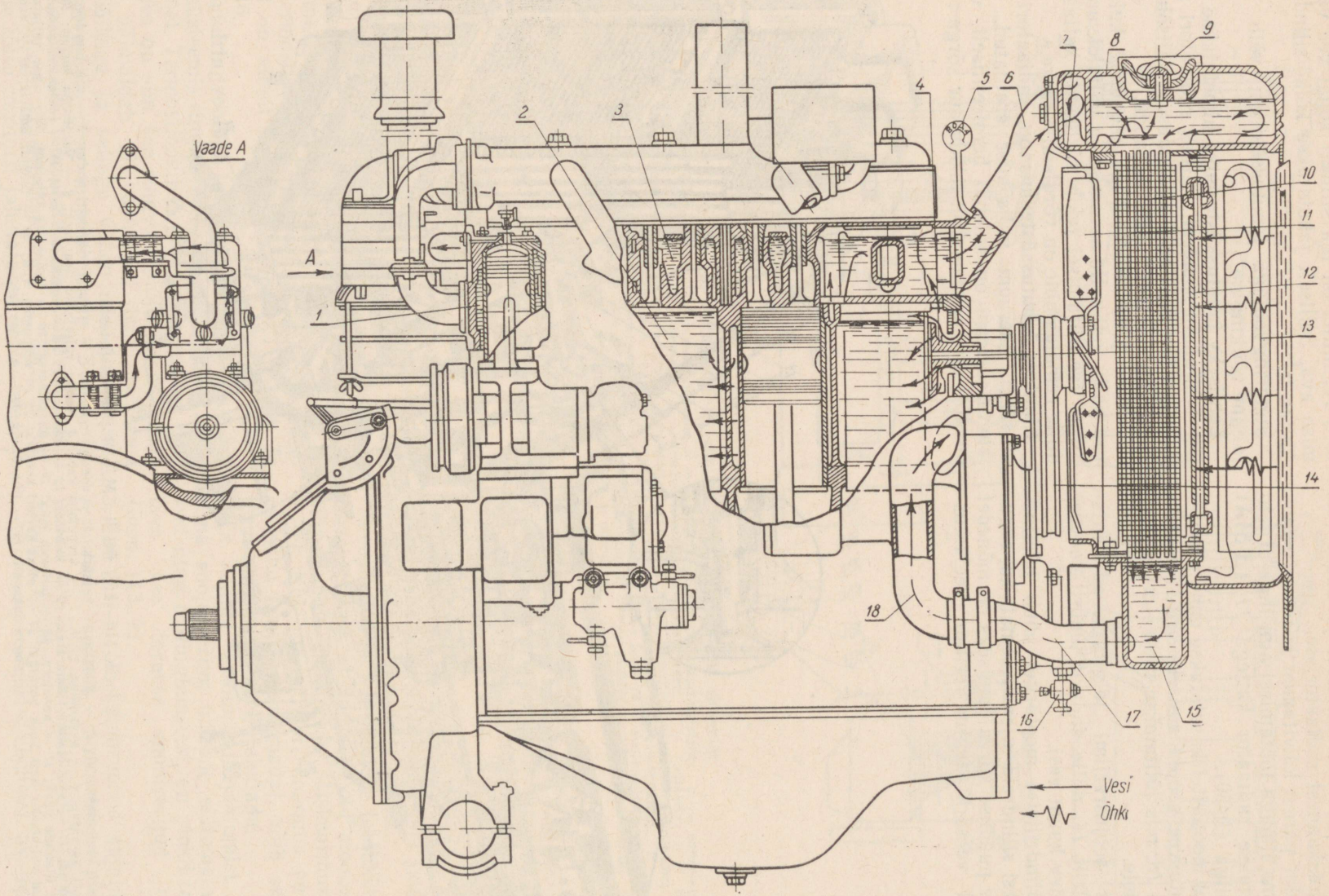
Lahtise jahutussüsteemiga mootorid kulutavad palju vett selle auramise ja väljaloksumise tõttu. Vee auramisel tekib süsteemis katlakivi, mille eemaldamine on võrdlemisi raske.

Kinnises jahutussüsteemis on radiaatori ja veesärgi siseruum välisõhust eraldatud. Kui jahutussüsteem on suletud hermeetiliselt, võib mootori ülekuumenemisel tekkiv aur kõrge rõhu



Joon. 114—115. Diisli СМД-14 jahutussüsteem:

1 — plokk-karteri veejaotuskanal; *2* — plokikaane veesärk; *3* — vee äravoolu toru; *4* — veetermomeetri andur; *5* — vee juurdevoolu toru plokk-karteri veesärki; *6* — veepumba tiivik; *7* — veepumba kaas; *8* — õhu väljalaske ava kork; *9* — veepumba korpus; *10* ja *21* — ühendustorud; *11* — ventilaatori rihmaratas; *12* — kiilrihm; *13* — ventilaator; *14* — ventilaatori kate; *15* — radiaatori südamik; *16* — radiaatori ülemine paak; *17* — aurutoru; *18* — toiteava kork; *19* — õliradiaator; *20* — radiaatori külgtugi; *22* — vee väljalaske kraan; *23* — vee väljalaske toru koos korgiga; *24* — plokk-karteri veesärk; *25* — veepumba võll; *26* — tihendi ümbris; *27* — vedru; *28* — tihendi mansett; *29* — tihendseib; *30* — stopperrõngas



Joon. 116. Mootori Д-54А jahutussüsteemi skeem:

1 — käivitusmootori veesärk; *2* — silindriploki veesärk; *3* — plokikaane veesärk; *4* — veepump; *5* — termomeeter; *6* — veetoru; *7* — aurutoru; *8* — radiaatori ülemine paak; *9* — täiteava kaas; *10* — radiaatori südamik; *11* — ventilaator; *12* — õliradiaator; *13* — radiaatori kate; *14* — kiilrihm; *15* — radiaatori alumine paak; *16* — vee väljalaske kraan; *17* — radiaatori alumise paagi toru; *18* — veetoru

tõttu purustada radiaatori. Pärast mootori jahtumist aga aur kondenseerub ja radiaatoris tekib alarõhk, mis samuti rikub radiaatori torud.

Nimetatud puuduse kõrvaldamiseks varustatakse radiaatori korgid auru-õhuklapiga *12* (joon. 113, *c*), mis ei lase rõhku radiaatoris liigselt tõusta ega langeda.

Mõnel mootoril monteeritakse auru-õhuklapp ka eraldi korpusse (diisel КДМ-100).

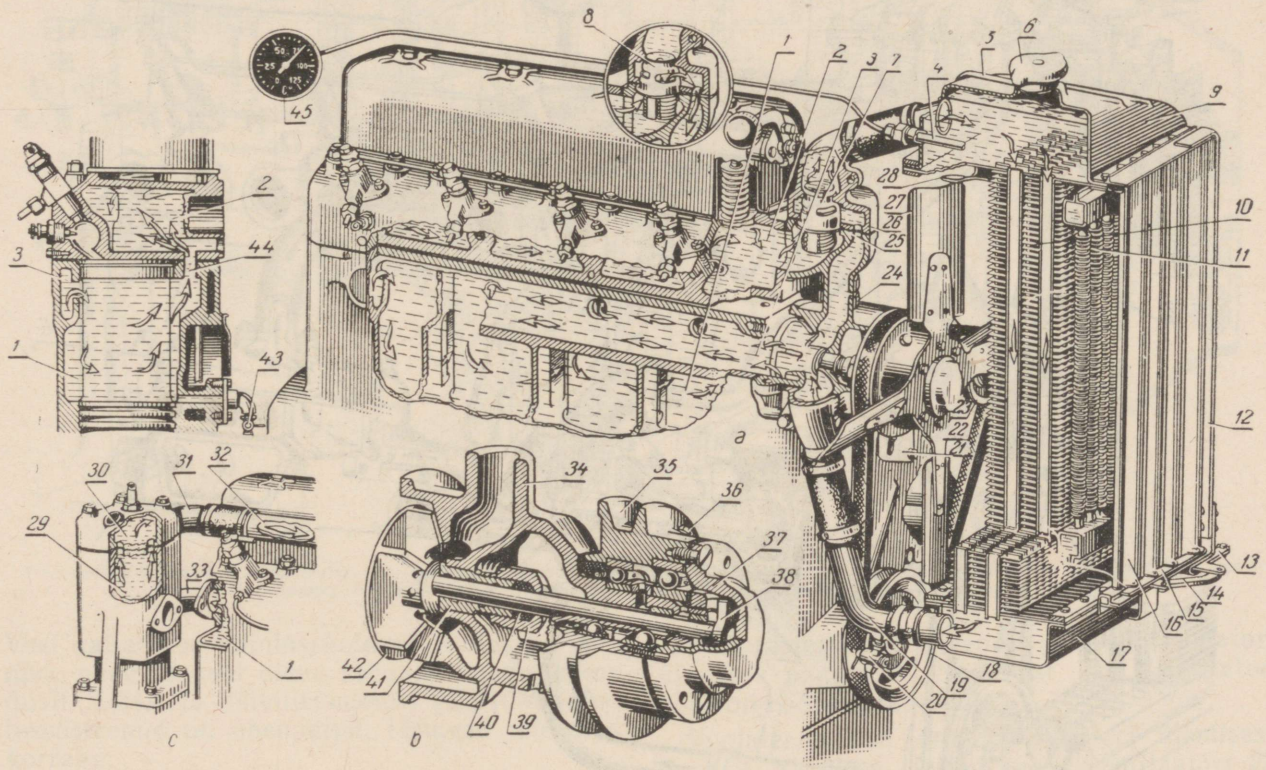
§ 3. Õhkjahutussüsteemi töötamise skeem

Sundõhuvooluga õhkjahutussüsteemi skeem on näidatud joonisel 113, *d*. Selle jahutussüsteemi eelisteks võrreldes vesijahutussüsteemiga on mootori väiksem kaal, lihtsam hooldamine ja ekspluateerimine, jahutusvee külmumise ja plokk-karteri purunemise ohu puudumine külmal ajal ning lihtsam käivitamine külma ilmaga.

Jahutussüsteemi puuduseks on aga see, et mitmeid mootori sisemuses olevaid detaile jahutatakse õhuvooluga ebarahuldavalt ja ventilaatori pöörlemapanemiseks kulutatakse mootori võimsust.

Kuumenevate detailide paremaks jahutamiseks tehakse silindrite ja silindrikaante välispinnad ribilised.

Kiiresti pöörlev (4800—5200 p/min) ventilaator *7* imeb ventilaatori korpusse välisõhu ja surub selle siis suunajate kaudu jahutuskesta alla. Kestas tekkiva ülerõhu mõjul tungib õhk silindrite ja silindrikaante ribide vahele ning viib neilt ära liigse soojuse. Õhuvoolu suuna muutmiseks kasutatakse erilisi klappe — deflektoreid *22*. Viimased suunavad õhuvoolu silindrite ja silindrikaante kõikidele pindadele.



Joon. 117. Diisli Д-48М(Л) jahutussüsteem:

a — diisli jahutussüsteem; *b* — veepump; *c* — käivitusmootori jahutussüsteem; *d* — vee juurdevool plokikaane veesärki; *1* — silindriploki veesärk; *2* — plokikaane veesärk; *3* — ploki veejaotustoru; *4* — distantstermomeetri andur; *5* — aurutoru; *6* — radiaatori täiteava kork; *7* — termostaadi peaklapi asend vee temperatuuril üle 70°; *8* — termostaadi peaklapi asend vee temperatuuril alla 70°; *9* — radiaatori ülemine paak; *10* — veeradiaatori südamik; *11* — õliradiaator; *12* — žalusii raam; *13* — kaheõlgne hoob; *14* — kaasavedaja; *15* — liikuv plaat; *16* — žalusii pööratav plaadike; *17* — radiaatori alumine paak; *18* — väntvõlli rihmaratas; *19* — vee äravoolu toru; *20* — vee väljalaske kraan; *21* — radiaatori kinnituskronstein; *22* — kiilrihm; *23* — generaator; *24* — veepump; *25* — termostaat; *26* — termostaadi korpus; *27* — ventilaator; *28* — ventilaatori kate; *29* — käivitusmootori silindri veesärk; *30* — käivitusmootori silindrikaane veesärk; *31* ja *32* — vee äravoolu torud; *33* — vee juurdevoolu toru; *34* — veepumba korpus; *35* — veepumba rihmaratas; *36* — õli sissevalamise ava kork; *37* — rihmaratta kaas; *38* — veepumba võlli kaasavedaja; *39* — tihendi mutter; *40* — tihend (asbestnöör); *41* — veepumba võlli grafiitpuks; *42* — veepumba tiivik; *43* — silindrite plokist vee väljalaske kraan; *44* — ava vee läbipääsuks plokikaande; *45* — jahutussüsteemi distantstermomeeter

§ 4. Mootorite jahutussüsteemide skeemid

Diisli СМД-14 sundringvooluga kinnine vesijahutussüsteem on näidatud joonisel 114—115. Süsteemi maht on 60 l. Diisli jahutussüsteem on ühendatud käivitusmootori jahutussüsteemiga ja vee sissevalamisel täituvad mõlemad jahutussüsteemid korraga.

Diisli СМД-14 töölehakkamiseni ringleb vesi käivitusmootori jahutussüsteemis termosifooniliselt. Seejuures liigub vesi käivitusmootori veesärgist diisli veesärki ja tagasi. Niisugune vee ringvool soodustab diisli eelsoojenemist.

Diisli töötamise ajal ringleb jahutusvesi järgmiselt.

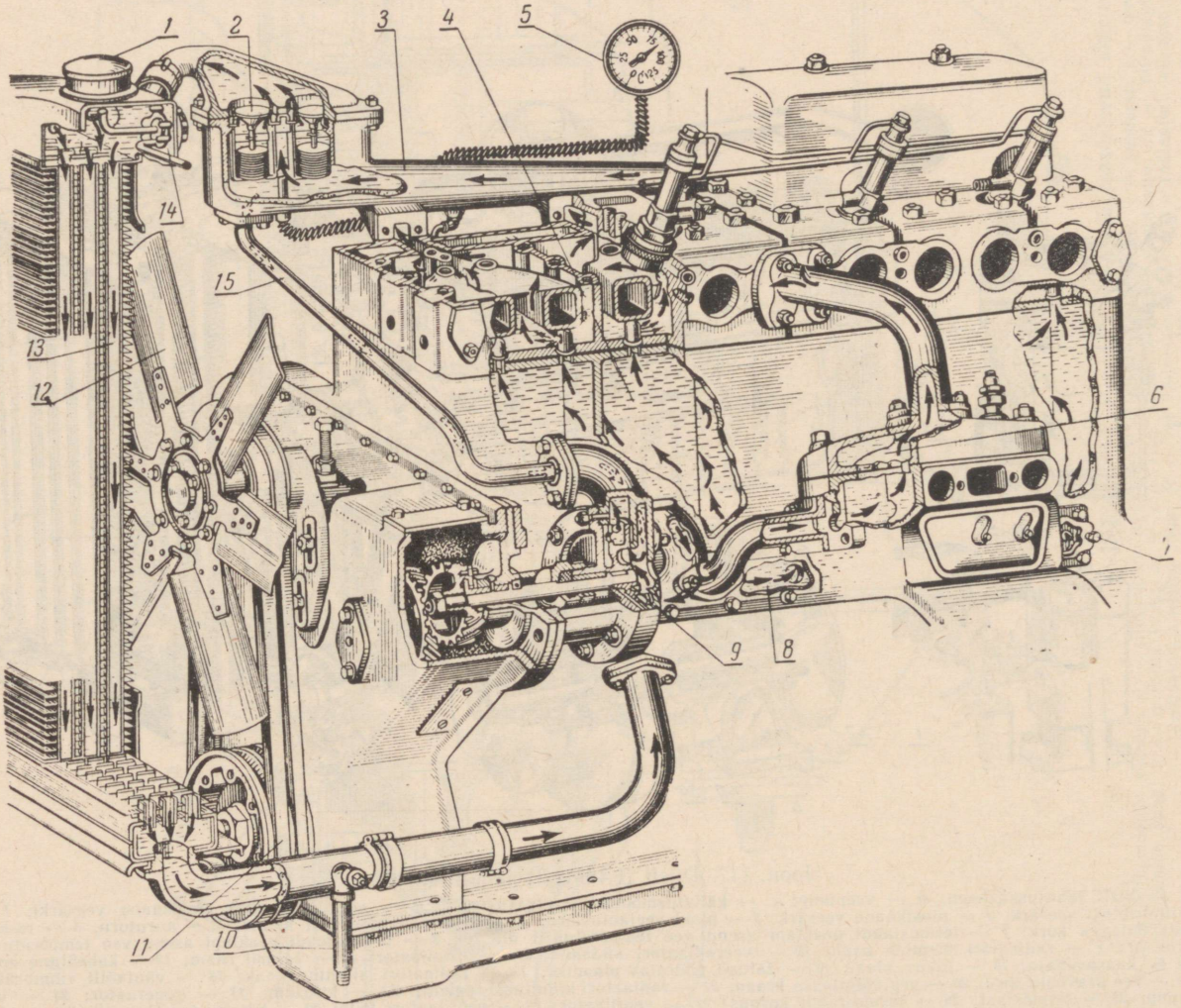
Veepumba tiivik *6* surub jahutusvee ühendustoru *5* kaudu plokk-karteri veejaotustorusse *1*, mille seintes olevatest avadest jaotub vesi ühtlaselt veesärki ja jahutab silindreid. Peale selle suunatakse vesi ka plokikaane veesärki *2*.

Mootorist suundub vesi äravoolutoru *3* ja ühendustoru *10* kaudu radiaatori ülemisse paaki *16*.

Plokikaanes uhub vesi survekambrite seinu ja jahutab neid.

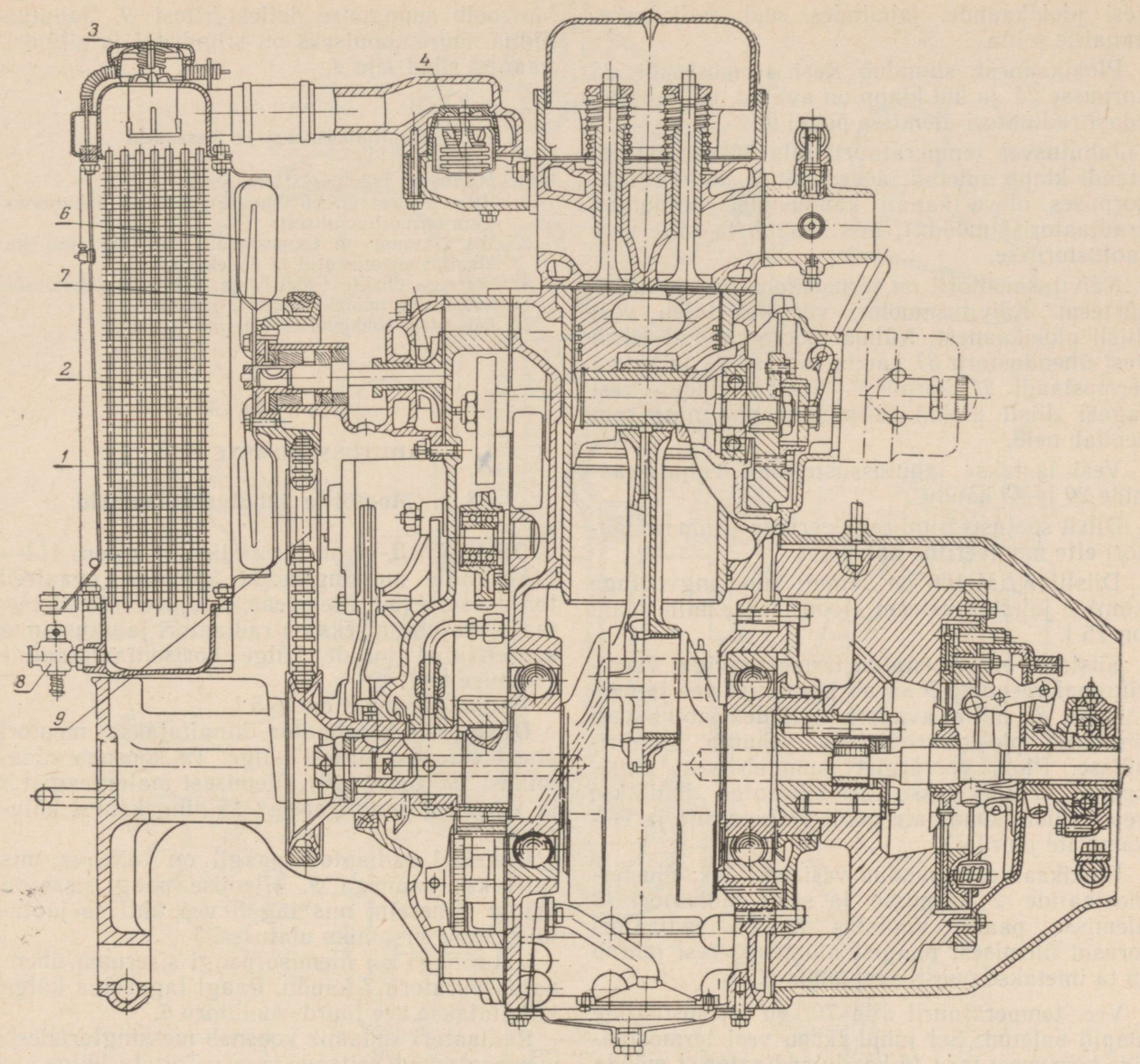
Mootori jahutussüsteemi kallatakse vesi radiaatori täiteava kaudu, mis suletakse auruõhuklapiga varustatud korgiga *18*. Plokk-karterist lastakse vesi välja toru *23* ja radiaatorist kraani *22* kaudu.

Diislil Д-54А on sundringvooluga lahtine vesijahutussüsteem (joon. 116), mille maht on 60 l.



Joon. 118. Diisli КДМ-100 jahutussüsteem:

1 — radiaatori täiteava kork; *2* — termostaat; *3* — veetoru; *4* — diisli veesärk; *5* — termomeeter; *6* — käivitusmootori veesärk; *7* — vee väljalaske ava; *8* — veejaotustoru; *9* — veepump; *10* — vee väljalaske kraan; *11* — ventilaatori ajami rihm; *12* — ventilaator; *13* — radiaator; *14* — auru-õhuklapp; *15* — möödavoolutoru



Joon. 119. Diisli Д-20 jahutussüsteem:
1 — radiaatori kate; *2* — radiaator; *3* — radiaatori ülemise paagi auru-õhuklapiga kork; *4* — termostaat; *5* — veepump; *6* — ventilaator; *7* — kiilrihm; *8* — vee väljalaske kraan; *9* — generaatori rihmaratas

Vesi kallatakse jahutussüsteemi radiaatori ülemise paagi *8* peal oleva täiteava kaudu. Kuna diisli Д-54А ja käivitusmootori ПД-10М jahutussüsteemid on ühendatud, täituvad mõlemad korraga.

Diisli töötamisel imeb veepump *4* vee plokk-karteri eesruumist. Viimasesse tuleb vesi torude *17* ja *18* kaudu radiaatori alumisest paagist *15*. Veepump surub vee plokk-karteri veesärki *2*.

Käivitusmootori jahutussüsteemis ringleb vesi termosifooniliselt.

Diislitel Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) on termostaadiga varustatud sundringvooluga kinnine jahutussüsteem (joon. 117), mille maht on 29 l.

Distantstermomeetri andur *4* asub radiaatori ülemises paagis *9*. Näiteriist on paigutatud kontrollmõõteriistade kilbile.

Voolates mööda torusid radiaatori ülemisest paagist alumisse, jahtub vesi ventilaatori *27* poolt tekitatava õhuvoolu toimel. Radiaatori alumisest paagist imetakse vesi toru *19* kaudu veepumpa *24*.

Pump surub vee piki plokki asetsevasse veejaotustorusse *3*. Viimasel on iga silindri kohal ava, kust vesi suunatakse silindrite ülemiste, kõige rohkem kuumenevate osade jahutamiseks. Plokis ja plokikaanes olevate avade kaudu läheb

vesi plokikaande, jahutades seal väljalaskekanalite seinu.

Plokikaanest suundub vesi termostaadi *25* korpusse *26* ja kui klapp on avatud, pääseb vesi edasi radiaatori ülemisse paaki *9*.

Jahutusvee temperatuuril alla 70° on termostaadi klapp suletud ja vesi läheb termostaadi korpuses oleva kanali kaudu otse veepumpa (radiaatorist mööda), mis suunab ta jälle veejaotustorusse.

Käivitusmootoril on termosifooniline jahutussüsteem. Käivitusmootori veesärki tuleb vesi diisli plokikaanest. Külma mootori puhul läheb vesi ühendustoru *31* kaudu torusse *32* ja edasi termostaadi *25* korpusse. Sealt suundub vesi tagasi diisli plokki ja plokikaande ning soojendab neid.

Vesi lastakse jahutussüsteemist välja kraanide *20* ja *43* kaudu.

Diisli soojusrežiimi reguleerimiseks on radiaatori ette monteeritud žalusii.

Diislil КДМ-100 on samuti sundringvooluga kinnine jahutussüsteem (joon. 118), mille maht on 75 l.

Süsteem on varustatud termostaadiga. Tsentrifugaal-veepump *9* surub jahutatud vee jaotustorusse *8*, mille avadest väljudes jaotub vesi ühtlaselt plokk-karteris ja jahutab silindrihülsse. Ploki veesärgist suundub vesi plokikaante veesärkidesse. Plokikaantes juhitakse vesi eriliste suunajate poolt klapipesade ja eelkambrite juurde.

Plokikaantest suundub vesi toru *3* kaudu termostaatide *2* korpusse ja sealt radiaatori *13* ülemisse paaki. Voolates mööda radiaatori torusid ülemisest paagist alumisse, vesi jahtub ja ta imetakse uuesti veepumpa *9*.

Vee temperatuuril alla 70° on termostaatide klapid suletud. Sel juhul läheb vesi termostaatide korpusest toru *15* kaudu radiaatorist mööda otse veepumpa. Diisli jahutussüsteemiga on ühendatud kütusefiltrite soojendussärk ja käivitusmootori veesärk *6*.

Käivitusmootori jahutussüsteem töötab termosifooniliselt. Käivitusmootori töötamisel kuumenev vesi suundub diisli plokikaante veesärki ja kiirendab nende soojenemist. Vett saab jahutussüsteemist välja lasta kraani *10* ja korgiga suletava ava *7* kaudu.

Diislil Д-20 on sundringvooluga kinnine jahutussüsteem (joon. 119).

Auru-õhuklapp asub radiaatori korgis. Jahutussüsteem on varustatud termostaadiga.

Diislite Д-37М ja Д-16 (joon. 120) õhkjahutussüsteem koosneb ventilaatorist, kattest *3* ja õhuvoolu suunamise deflektoritest *9*. Jahutuspinna suurendamiseks on silindritel ja silindrikaantel ribid *1* ja *4*.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Milline on jahutussüsteemi otstarve?
2. Mille poolest erineb sundringvooluga jahutussüsteem termosifoonilisest?
3. Mis ülesanne on termostaadil, žalusiil, auru-õhuklapil, veejaotustorul ja deflektoril?
4. Võrrelge diislite СМД-14 ja КДМ-100 jahutussüsteeme ning näidake nende erinevused.
5. Joonestage õhkjahutussüsteemi skeem.

2. peatükk

JAHUTUSSEADMETE EHITUS

§ 1. Mootorite jahutusradiaatorid

Diislil СМД-14 on toruradiaator (joon. 114—115), mille messinglindist lamedad ovaalsed torud asetsevad viies reas. Soojuse intensiivsemaks ärajuhtimiseks on radiaatori jahutuspinda suurendatud torude külge horisontaalplaatide jootmise teel.

Radiaatori maht on 16,5 l.

Diisli Д-54А radiaator kinnitatakse mootori ette traktori esiprussi külge. Ta koosneb südamikust *10* (joon. 116), ülemisest malmpaagist *8* ja alumisest malmpaagist *15* ning kahest külgtoest.

Ülemisel radiaatori paagil on täiteava, mis suletakse kaanega *9*. Ülemise paagi sisse on tehtud vahesein, mis tagab vee ühtlase jaotumise kogu südamiku ulatuses.

Välisõhuga on ülemise paagi siseruum ühendatud aurutoru *7* kaudu. Paagi tagaseina külge kinnitatakse vee juurdevoolutoru *6*.

Radiaatori südamik koosneb messingtorudest, mis asetsevad seitsmes reas. Torude külge on joodetud jahutusplaadid. Ülal ja all on torude külge joodetud kaks tugiplaati.

Radiaatori alumise paagi tagaseina külge on kinnitatud vee äravoolutoru *17*.

Kate *13* on valmistatud presendist ja ta on rullitud võllile.

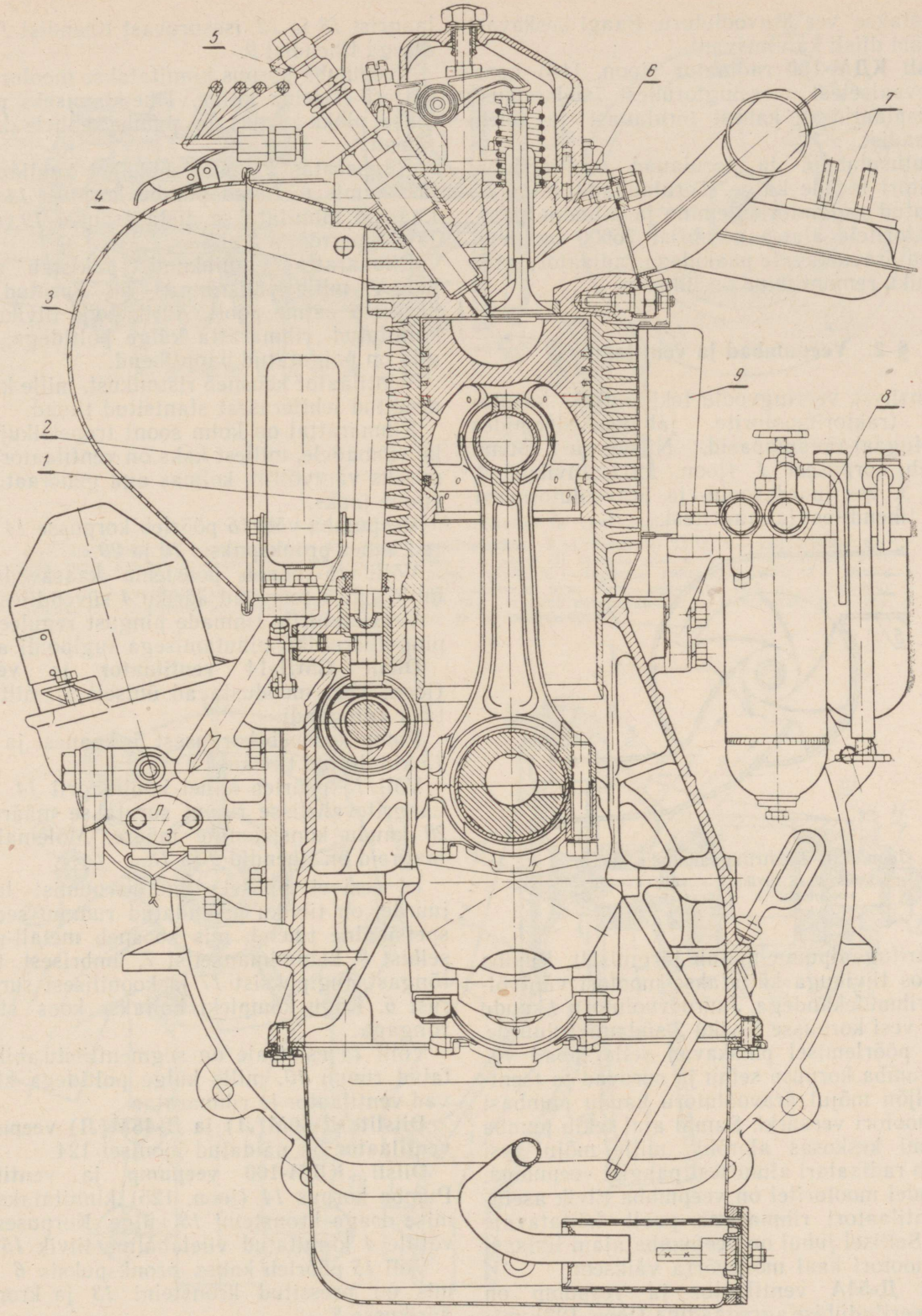
Alumise paagi keskavast käib läbi mootori käivitusvänt.

Eest on radiaator kaetud iluvõrestiku ja kaitsevõrguga.

Tagantpoolt kinnitatakse radiaatori külge lehtterasest kate, mille ülesandeks on parandada õhu imemist läbi radiaatori südamiku.

Diisli Д-48М(Л) radiaatori südamik koosneb messingtorudest, mis asetsevad neljas reas.

Radiaatori alumise paagi tagaseina külge



Joon. 120. Diisli Д-37М jahutussüsteem:

1 — ribi; *2* — õliradiaator; *3* — kate; *4* — silindrikaane ribi; *5* — pihusti; *6* — silindrikaas; *7* — sisse- ja väljalaskekollektorid; *8* — kütusefilter; *9* — deflektor

kinnitatakse vee äravoolutoru. Paagi keskavast käib läbi diisli käivitusvänt.

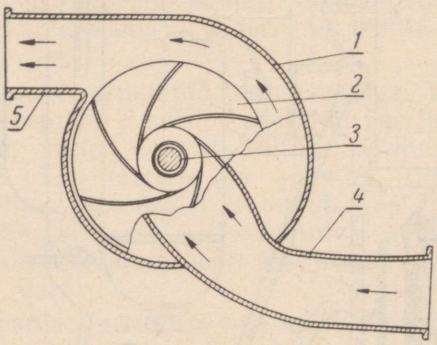
Diisli КДМ-100 radiaator (joon. 118) koosneb ovaalsetest messingtorudest südamikust, jahutusplaatidest, kahest torulauast ja ühendusplaadist.

Jahutusplaadid ja torulauad on joodetud radiaatori torude külge. Torulaudade külge on kinnitatud radiaatori ülemine ja alumine paak.

Traktoritele alates numbrist 76600 on monteeritud äravõetavate paakidega radiaator, mille südamiku remontimine on lihtsam.

§ 2. Veepumbad ja ventilaatorid

Intensiivse veeringvoolu tekitamiseks kasutatakse traktorimootorite jahutussüsteemides tsentrifugaal-veepumpasid. Niisugune pump koosneb korpusest *1* (joon. 121), tiivikust *2*, võllist *3*, vee juurdevoolu- ja äravoolutorudest *4* ja *5*, tihenditest ja laagritest.



Joon. 121. Tsentrifugaalpumba skeem:
1 — korpus; *2* — tiivik; *3* — võll; *4* — juurdevoolutoru; *5* — äravoolutoru

Tsentrifugaalpump töötab järgmiselt. Pumba võll koos tiivikuga käitatakse mootori väntvõllilt kiilrihmülekandega. Juurdevoolutoru *4* kaudu suubub vesi korpusse tiiviku *2* südamiku juurde. Tiiviku pöörlemisel paiskavad selle labad vee vastu pumba korpuse seinu ja suruvad ta tsentrifugaaljõu mõjul äravoolutoru kaudu pumbast välja mootori veesärki. Samal ajal tekib pumba siseruumi keskosas alarõhk, mille mõjul vesi suundub radiaatori alumisest paagist veepumpa.

Paljudel mootoritel on veepumba tiivik asetatud ventilaatori rihmaratta poolt käitatavale võllile. Sellisel juhul on veepumba ajam lihtsam ja ka mootori kaal mõnevõrra väiksem.

Diisli Д-54А ventilaator ja veepump on konstrueeritudühise agregaadina (joon. 122), mis koosneb puksidega *20* ja *10* varustatud korpusest *14*, rihmarattast *21*, rihmaratta äärikust *4*, võllist *16*, ventilaatori tiivikust, kahest kuullaagrist *18* ja *22*, isesuruvast tihendist *17* ja täidisega tihendist *9*.

Veepumba korpus kinnitatakse mootori plokkkarteri esiseina külge. Tihendamiseks paigutatakse plokk-karteri ja pumba vahele kartongtihend.

Rihmaratas *21* pöörleb kahel kuullaagril *18* ja *22*, mis toetuvad pumba korpuse *14* sabale. Laagrid kinnitatakse distantspuksi *19*, mutri *3* ja stopperrõnga *2* abil.

Rihmaratta telgnihkumist takistab eesmine laager, mille välisrõngas on surutud pessa ääriku *4* astme poolt. Äärik koos tiivikuga on kinnitatud rihmaratta külge poltidega. Ääriku alla on paigutatud papptihend.

Ventilaator koosneb ristmikust, mille külge on needitud lehtterasest stantsitud tiivad.

Rihmarattal on kolm soont trapetsikujulistele kiilrihmadele, millest kaks on ventilaatori käitamiseks väntvõllilt, kolmas aga generaatori kiilrihma jaoks.

Veepumba võll *16* pöörleb korpusse *14* pressitud kahes pronkspuksis *10* ja *20*.

Võlli *16* paneb pöörlema kaasavedaja *5*, mille sabad toetuvad ääriku *4* süvenditesse.

Ventilaatorite rihmade pingust reguleeritakse pingutusrulliku nihutamisega tugipoldi abil.

Diisli СМД-14 ventilaator ja veepump (joon. 129) moodustavad ühiselt ajamilt käitatava agregaadi.

Pump koosneb korpusest *5*, kaanest ja võllile *15* kinnitatud tiivikust *2*.

Võll *15* pöörleb kahel kuullaagril *14* ja *16*. Laagritevahelisse ruumi surutakse määrdenipli *20* kaudu konsistentne määre. Mõlemal pool laagreid on tihendid *9* ja *13*.

Et vesi ei pääseks pumbaruumist laagrite juurde, on tiiviku pikendatud rummu sees veel spetsiaalne tihend, mis koosneb metall-grafiitseibist *8*, kummimansetist *7*, ümbrisest, tihendi rõngast, tugipuksist *17* ja koonilisest surveveedrust *6*. Kogu komplekt hoitakse koos stopperrõngaga.

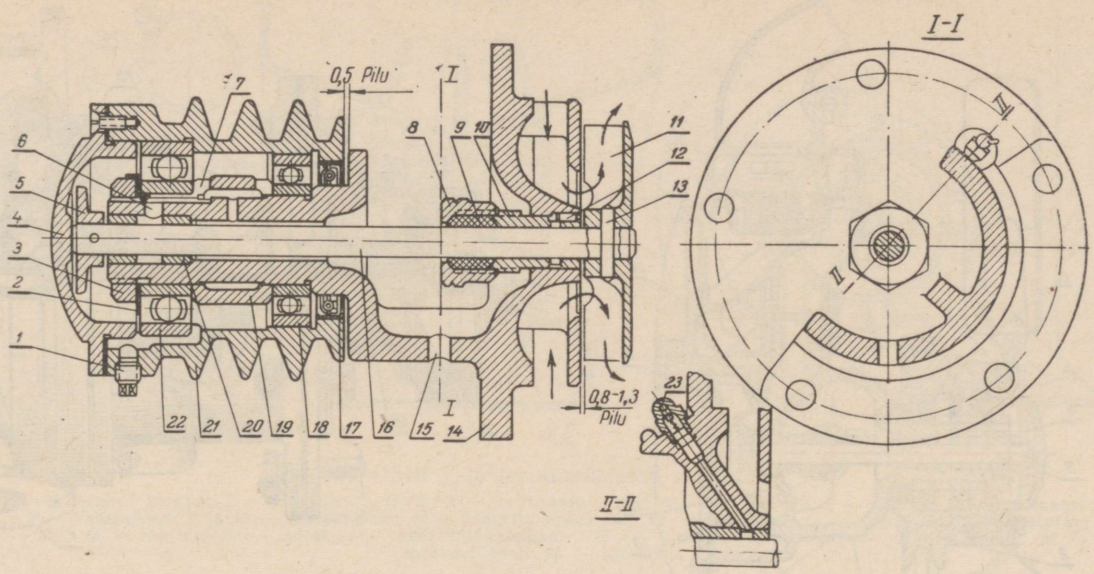
Võlli *15* esiotsale on segmentliistu abil kinnitatud rumm *10*, mille külge poltidega kinnituvad ventilaator ja rihmaratas.

Diislite Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) veepump ja ventilaator on näidatud joonisel 124.

Diisli КДМ-100 veepump ja ventilaator. Pumba korpus *14* (joon. 125) kinnitatakse eesmise osaga kronsteini *13* külge. Korpuses asub võllile *4* kinnitatud viielabaline tiivik *15*.

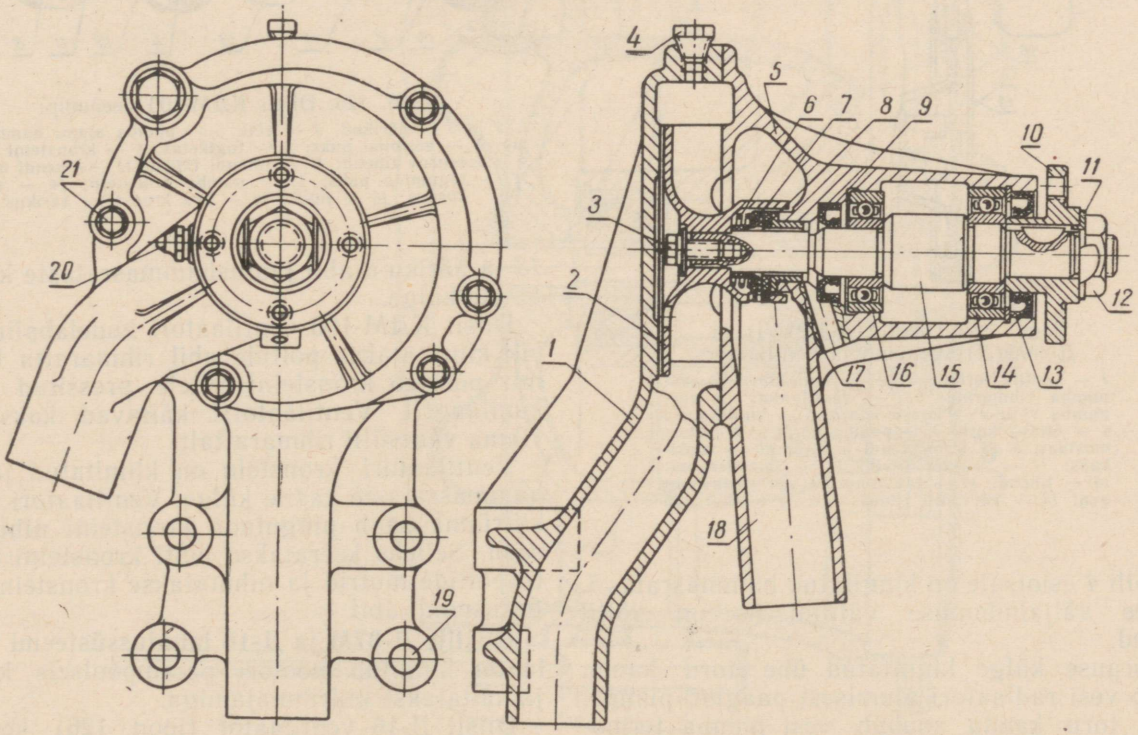
Võll *15* pöörleb kahes pronkspuksis *6* ja *12*, mis on pressitud kronsteini *13* ja kronsteini äärikusse *8*.

Puksi *6* õlitatakse peamagistraalist antava õliga. Puksil *12* on grafiitnööriga täidetud sooned.



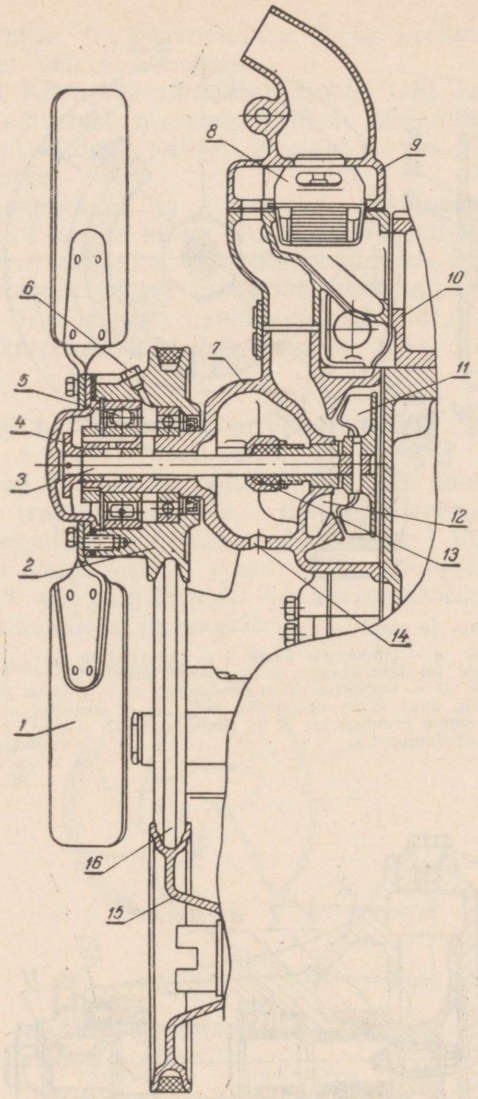
Joon. 122. Diisli Д-54A veepump ja ventilaator:

1 — õliava kork; *2* — stopperrõngas; *3* — laagri kinnitusmutter; *4* — rihmaratta äärik; *5* — kaasavedaja; *6* — ava, mille kaudu õli pääseb veepumba võlli juurde; *7* — tõne õli läbipääsuks; 8 — tihendi mutter; *9* — tihend; *10* — tagumine pronkspuks; *11* — veepumba tiivik; *12* — tagumise puksi seadetihvt; *13* — tiiviku tihvt; *14* — veepumba korpus; *15* — läbiimbunud vee väljavoolu ava; *16* — veepumba võll; *17* — isesuruv tihend; *18* — tagumine kuullaager; *19* — distantspuks; *20* — eesmine pronkspuks; *21* — rihmaratas; *22* — eesmine kuullaager; *23* — määrdenippel



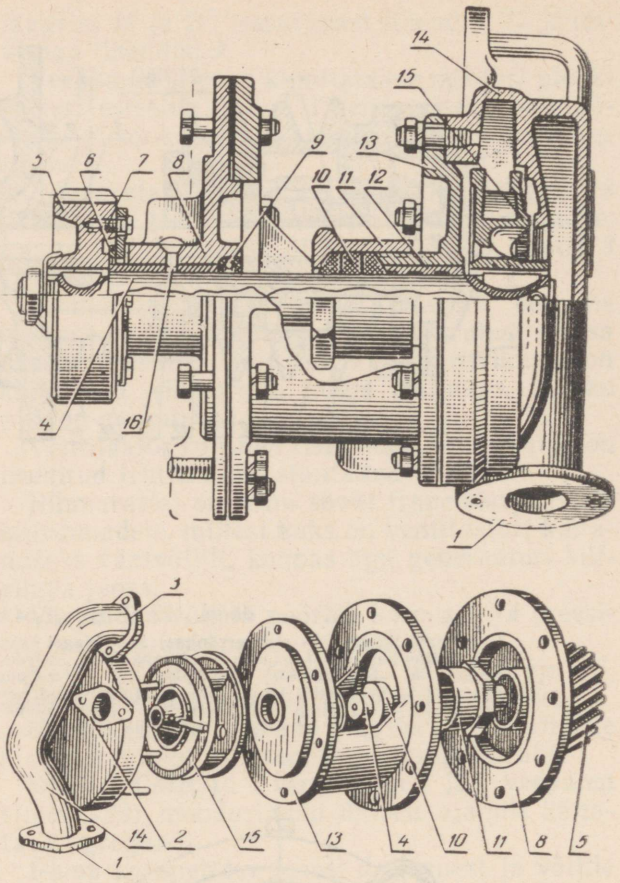
Joon. 123. Diisli СМД-14 veepump:

1 — vee äravoolu toru; *2* — tiivik; *3* — kruvi, *4* — kork; *5* — pumba korpus; *6* — vedru; *7* — tihendi mansett; *8* — tihendseib; *9* ja *13* — tihendid; *10* — rihmaratta rumm; *11* — stopperseib; *12* — mutter; *14* ja *16* — laagrid; *15* — veepumba võll; *17* — puks; *18* — vee juurdevoolu toru; *19* — pumba kinnituspoltide avad; *20* — määrdenippel; *21* — polt



Joon. 124. Diislite Д-40М(Л) ja Д-48М(Л) veepump ja ventilaator:

1 — ventilaatori tiivik; *2* — ventilaato ja veepumba rihmaratas; *3* — ventilaatori ja veepumba võll; *4* — kaasavedaja; *5* — kuullaager; *6* — õliava kork; *7* — pumba korpus; *8* — termostaat; *9* — termostaadi korpus; *10* — plokikaas; *11* — pumba tiivik; *12* — imemisruum; *13* — tihend; *14* — läbiimbunud vee väljavoolu ava; *15* — väntvõlli rihmaratas; *16* — kiilrihm



Joon. 125. Diisli КДМ-100 veepump:

1, 2 ja *3* — äärikud; *4* — võll; *5* — pumba ajami hammasratas; *6* — eesmine puks; *7* — tugiketas; *8* — kronsteini äärik; *9* — isesuruv tihend; *10* — tihendi täidis; *11* — tihendi mutter, *12* — tagumine puks; *13* — pumba kronstein; *14* — pumba korpus; *15* — tiivik; *16* — ava kronsteini äärikus

Võlli *4* esiotsale on kinnitatud hammasratas *5*. Vee väljaimbumise vältimiseks on võllil tihend.

Korpuse külge kinnitatud ühe toru kaudu läheb vesi radiaatori alumisest paagist pumpa, teise toru kaudu suubub vesi pumpa termostaatide ruumist ja kolmanda toru kaudu surutakse vesi pumbast plokk-karteri veejaotustorusse ja käivitusmootori veesärki.

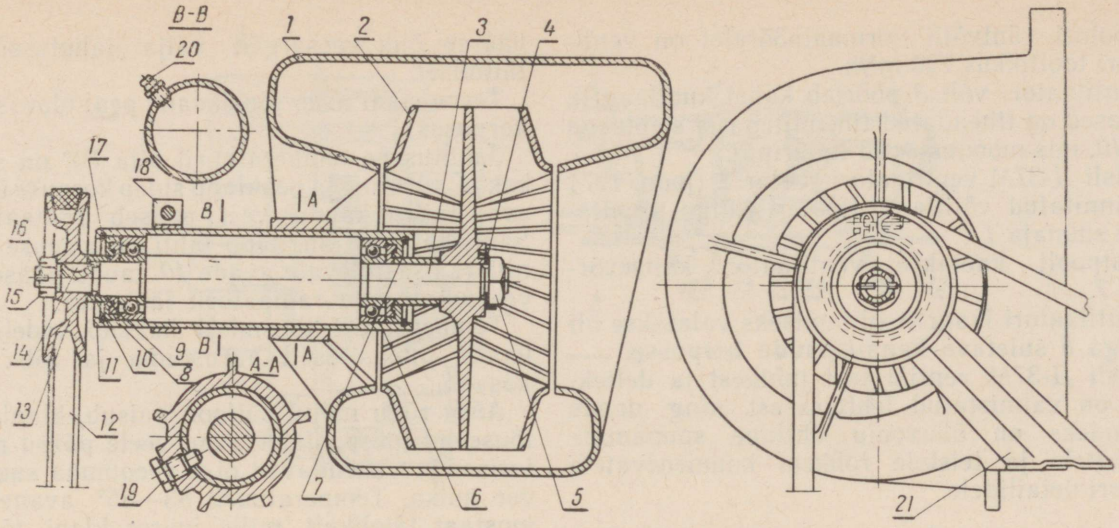
Veepumba korpus *14* kinnitatakse kronsteini *13* ja ääriku *8* abil jaotushammasrataste karteri kaane külge.

Diisli КДМ-100 ventilaatori kuuelabaline tiivik kinnitatakse poltide abil rihmaratta külge, mis pöörleb kronsteini teljele pressitud kahel kuullaagril. Ventilaatorit käitavad kaks kiilrihma väntvõlli rihmarattalt.

Ventilaatori kronstein on kinnitatud jaotushammasrataste kaane külge. Ventilaatori ajami kiilrihma saab pingutada kronsteini nihutamisega. Selleks keeratakse lahti kronsteini kinnituspoltide mutrid ja nihutatakse kronsteini pingutuspoldi abil.

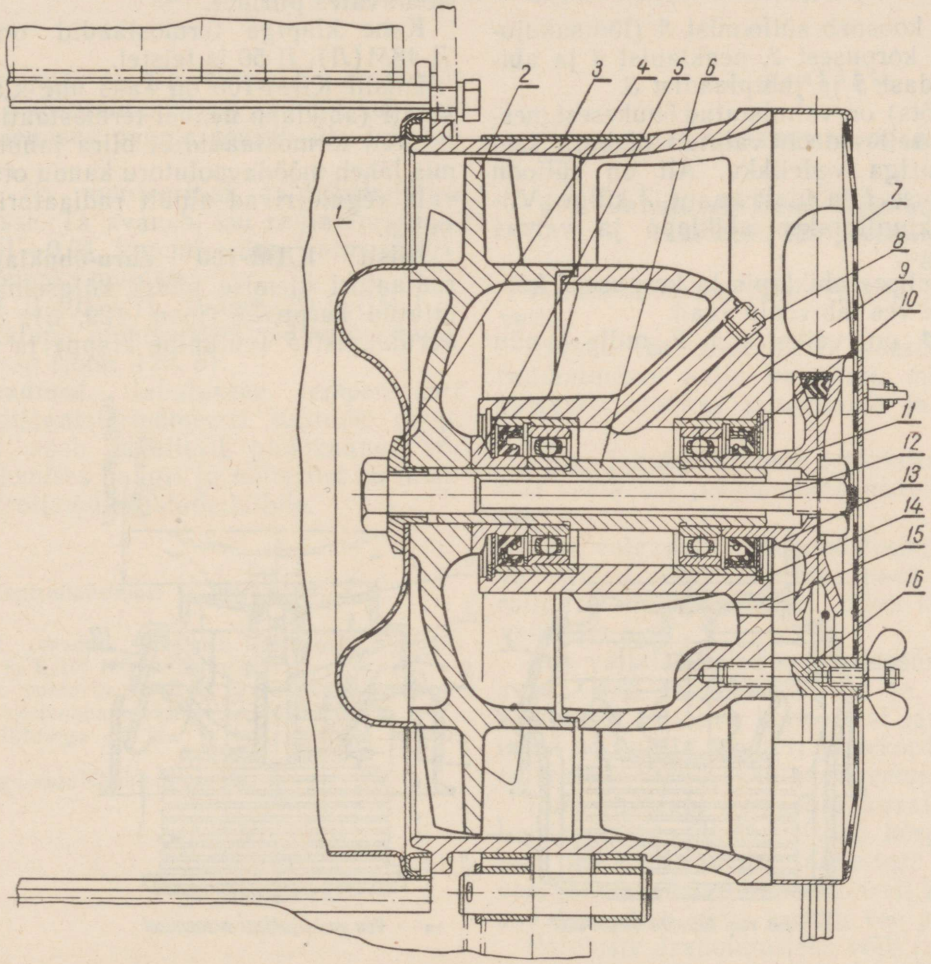
Diislite Д-37М ja Д-16 jahutussüsteemi ventilaator kinnitub mootori parempoolsele küljele ja käitatakse kiilrihmajamiga.

Diisli Д-16 ventilaator (joon. 126) koosneb alumiiniumisulamist valatud ülespoole laienevast teokujulisest korpusest *1* ja tiivikust *2*. Tiivikul on kummalgi pool 20 laba, kusjuures õhk imetakse sisse mõlemalt küljelt.



Joon. 126. Diisli Д-16 jahutussüsteemi ventilaator:

1 — ventilaatori korpus; *2* — ventilaatori tiivik; *3* — ventilaatori võll; *4* — stopperseib; *5* — mutter; *6* — kuullaager; *7* ja *9* — vahepuksid; *8* ja *10* — tihendseibid; *11* — laagrite kronstein; *12* — kiilrihm; *13* — ventilaatori rihmaratas; *14* — kiil; *15* — mutter; *16* — splint; *17* — vedrutõkkerõngas; *18* — kinnitusklamber; *19* — kinnituskruvi; *20* — määrdenippel; *21* — kronstein



Joon. 127. Diisli Д-37М jahutussüsteemi ventilaator:

1 — õhusuunaja-kate; *2* — rootor; *3* — suunaja; *4* — eesmine puks; *5* — tagumine puks; *6* — võll; *7* — kaitsevõrk; *8* — kork; *9* — rõngas; *10* — tihend; *11* — rihmaratas; *12* — pingutuspolt; *13* — kaitseseib; *14* — stopperrõngas; *15* — ava; *16* — kaitsevõrgu tikkpolt

Mootori väntvõlli normaalpööretel on ventilaatori tootlikkus 720 m³/h.

Ventilaatori võll *3* pöörleb kahel kuullaagril. Viimased on tihendatud tihenditega ja seibidega *8* ja *10*, mis moodustavad labürindi.

Diisli Д-37М ventilaatori rootor *2* (joon. 127) on kinnitatud võllile *6*. Rootori külge kinnitatakse suunaja *1*.

Eestpoolt kaetakse ventilaator kaitsevõrguga *7*.

Ventilaatori laagrite õlitamiseks valatakse õli korgiga *8* suletava kanali kaudu korpusse.

Diisli Д-37М ventilaatori juhtkest ja deflektorid on valmistatud lehtterasest ning nende ülesandeks on õhuvoolu ühtlane suunamine silindritele ja teistele rohkem kuumenevatele mootori detailidele.

§ 3. Termostaadid, auru-õhuklapid ja kontrollseadmed

Termostaat koosneb sülfoonist *8* (lõõtsakujuline silinder), korpusest *2*, peaklapist *4* ja abiklapist *6*, vardast *5* ja juhtplaadist *3*.

Sülfoon (lõõts) on valmistatud õhukesest messinglehest ja sellesse on valatud madala keemistemperatuuriga vedelikku. Alt on sülfoon joodetud korpuse *1* ja ülalt kaane *7* külge. Viimase külge kinnitatakse abiklapp ja varras koos peaklapiga.

Taldrikukujulises abiklapis ja korpuse *2* koonilises osas on vee läbivoolu avad.

Peaklapis *4* on väike ava *9*, mille kaudu pääseb õhk veesärgist välja jahutussüsteemi täitmisel.

Termostaat asub plokikaane peal olevas eraldi korpuses.

Jahutusvee temperatuuril alla 70° on sülfoon kokku surutud ja peaklapp suleb korpuse ülemise ava, mille kaudu vesi pääseb radiaatorisse. Samal ajal on abiklapp lahti ja korpuse *2* koonilises osas olevate avade *10* kaudu pääseb vesi veepumpa ilma radiaatorit läbimata.

Temperatuuri tõusmisel hakkab vedelik sülfoonis intensiivselt aurustuma ja rõhk temas kasvab.

Auru rõhu mõjul sülfoon paisub, klapid *4* ja *6* tõusevad ülespoole, avavad veele pääsu radiaatorisse ja vähendavad otse veepumpa suunduva vee hulka. Temperatuuril 83—85° avaneb termostaat täielikult, mille juures klapi tõus on 9 mm.

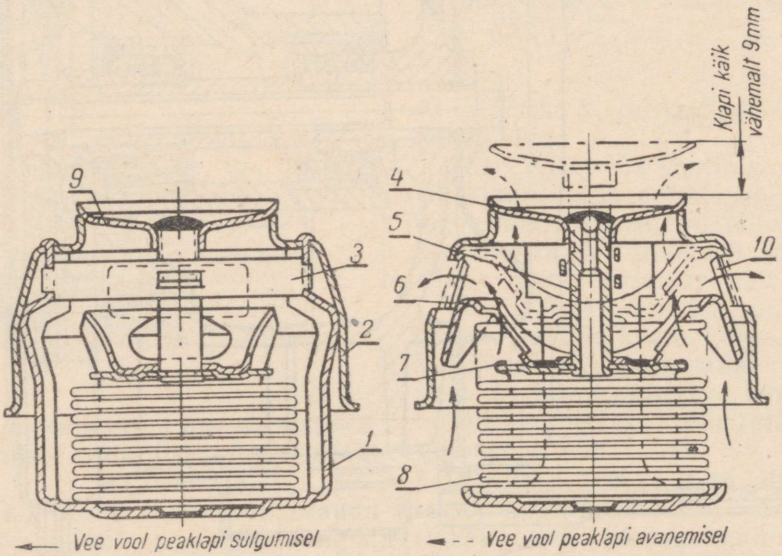
Seega reguleerib termostaat radiaatorit läbiva vee hulka ja hoiab mootori soojusrežiimi nõutavates piirides.

Kahe klapiga termostaadid on mootoritel Д-48М(Л), Д-50 ja teistel.

Diislil КДМ-100 on kaks ühe klapiga termostaati (abiklapp nendel termostaatidel puudub).

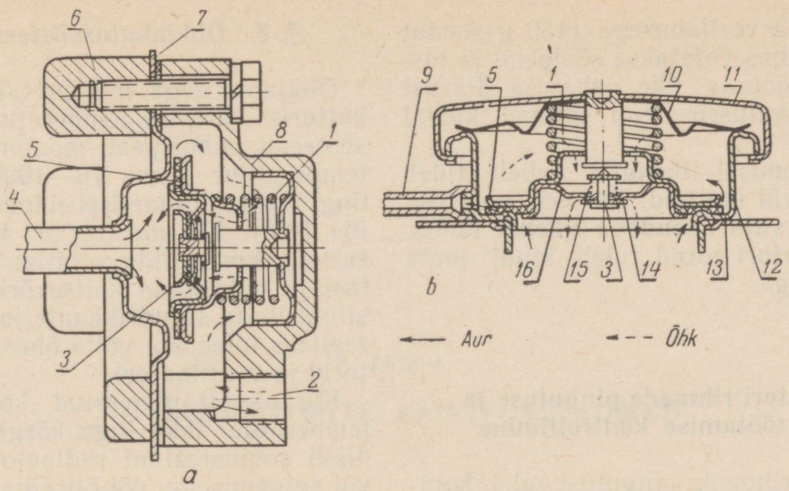
Need termostaadid ei piira jahutusvee voolu, mis läheb möödavoolutoru kaudu otse veepumpa, vaid reguleerivad ainult radiaatorit läbiva vee hulka.

Diisli КДМ-100 auru-õhuklapp asetseb radiaatori ülemise paagi külgseina külge kinnitatud korpuses (joon. 129, *a*). Ta koosneb auruklapist *5* (välimine klapp) ja õhuklapist *3*



Joon. 128. Termostaat:

1 — sülfooni karp; *2* — termostaadi korpus; *3* — juhtplaat; *4* — peaklapp (suure ringvoolu klapp); *5* — varras; *6* — abiklapp (väikese ringvoolu klapp); *7* — sülfooni kaas; *8* — sülfoon; *9* — õhu väljumise ava; *10* — ava termostaadi korpuses.



Joon. 129. Auru-õhuklapp:

a — diislil КДМ-100; *b* — diislitel СМД-14, Д-48М(Л) ja Д-40М(Л); *1* — auruklapi vedru; *2* — välimise aurutoru ava; *3* — õhuklapp; *4* — sisemine aurutoru; *5* — auruklapp; *6* — radiaatori ülemise paagi äärik; *7* — ülemine paak; *8* — korpus; *9* — aurutoru; *10* — lukustusvedru; *11* — radiaatori korgi korpus; *12* — radiaatori täiteava; *13* ja *14* — kummitihendid; *15* — õhuklapi vedru; *16* — õhuklapi pesa.

(sisemine klapp). Vedru *1* surub auruklapi vastu paagi *7* külgseina. Klapp avaneb, kui rõhk radiaatori ülemises paagis tõuseb üle lubatud määra.

Õhuklapp on monteeritud taldrikukujulise auruklapi sisse. Ta avaneb, kui radiaatori paagis rõhk 0,01—0,04 kg/cm² võrra atmosfäärirõhust väiksemaks muutub.

Mootoritel Д-40М(Л), Д-48М(Л) ja СМД-14 on auru-õhuklapp monteeritud radiaatori täiteava korgi sisse (joon. 129, *b*).

Kontrollseadmed. Jahutusvee temperatuuri jälgitakse distantstermomeetri näitude järgi, mille andur asub tavaliselt plokikaanes või radiaatori ülemises paagis ja näiteriist on monteeritud kontrollmõõteriistade kilbile.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millistest osadest koosneb mootorite Д-54А, СМД-14 ja КДМ-100 radiaator?
2. Selgitage mootorite СМД-14 ja КДМ-100 ventilaatorite ja veepumpade ehitust ja töötamist.
3. Millise ehitusega on ühe ja kahe klapiga termostaadid?
4. Joonestage auru-õhuklapi skeem.

3. peatükk

JAHUTUSSÜSTEEMI HOOLDAMINE

§ 1. Jahutussüsteemi täitmine veega ja süsteemi läbipesemine

Jahutussüsteemi tuleb valada puhast, pehmet vett.

Kareda vee kasutamisel ladestub veesärki ja radiaatorisse palju katlakivi, mille tagajärjel halveneb mootori jahutamine ja ta kuumeneb üle.

Enne jahutussüsteemi valamist soovitatakse vett keeta või pehmendada keemiliste vahenditega.

Vesi valatakse jahutussüsteemi läbi võrguga varustatud lehtri. Veetase peab ulatuma kontrolltoru otsani ja seda tuleb kontrollida iga vahetuse ajal.

Vee väljalaskmiseks jahutussüsteemist tuleb avada kõik väljalaskekorgid ja -kraanid ning radiaatori täiteava kork. Vesi lasta välja puhtasse nõusse ja mootori järjekordsel käivitamisel valada uuesti jahutussüsteemi.

Auru-õhuklapi olemasolu korral on rõhk jahutussüsteemis välisõhu rõhust kõrgem. Kui kuumal mootoril avada radiaatori kork, hakkab vesi jahutussüsteemis tormiliselt keema ja täiteavast paiskub välja kuuma vee pritsmeid.

Põletuste ärahoidmiseks võib radiaatori korki avada alles siis, kui vee temperatuur on langenud 50—60°-ni.

Katlakivi eemaldamiseks tuleb jahutusüs-

teemi pesta sooda vesilahusega (150 g soodat 1 l vee kohta). Lahus valatakse süsteemi ja lastakse mootoril töötada ühe vahetuse. Pärast seda pestakse jahutussüsteemi mitmel korral puhta veega.

Vee läbiimmitsemisel tihendite vahelt tuleb pingutada vastavaid mutreid. Kui vee immitsemine ei lakka, on vaja uuendada tihendi täidis.

Lekkivad radiaatori torud tuleb kinni joota või asendada uutega.

§ 2. Ventilaatori rihmade pingutuse ja termostaadi töötamise kontrollimine

Ventilaatori kiilrihmade pingutust tuleb kontrollida iga vahetuse ajal. 3—4 kg jõuga rihmale vajutamisel ei tohi see rohkem läbi painduda, kui on lubatud tehase juhendites.

Termostaadi töötamist kontrollitakse kuuma vee vannis, kus samaaegselt mõõdetakse ka vee temperatuuri. Töökorras termostaat peab hakkama avanema temperatuuril 68—72°. Täieliku avanemise temperatuur on 83—85°.

§ 3. Õhkjahutussüsteemi hooldamine

Õhkjahutusega mootori soojusrežiimi näitab karteris oleva õli temperatuur. Korras jahutussüsteemi puhul peab mootori Д-37М karteriõli temperatuur olema 70—100° piirides (rasketes tingimustes töötamisel ei tohi temperatuur tõusta üle 105°). Kui mootor üle kuumeneb, tuleb ta seisata, kontrollida ventilaatori rihmade pingutust ja puhastada kaitsevõrku ning kontrollida silindrite ja silindrikaante jahutusribide puhtust (selleks tuleb ära võtta õhusuunaja kate, deflektorid ja ventilaator).

Kui pärast nimetatud kontrollimisi on õli temperatuur ikka liiga kõrge, tuleb reguleerida diisli soojusrežiimi radiaatori žalusii avamise või sulgemisega, või õliradiaatori sisselülitamisega.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Milles seisneb jahutussüsteemi hooldamine?
2. Milleks on vaja kontrollida ventilaatori rihmade pingutust?
3. Kuidas kontrollitakse ventilaatori rihmade pingutust?
4. Loetlege rikked, mille tagajärjel võib õhkjahutusega mootor üle kuumeneda.

IX jagu

DIISELMOOTORITE KÄIVITUSSEADMED

1. peatükk

DIISELMOOTORITE KÄIVITUSVIISID. KÄIVITUSMOOTORID

§ 1. Käivitusseadmete otstarve ja käivitusviisid

Diiselmootori käivitamiseks tuleb tema väntvõlli mingi välise energiaallika abil teatud kiirusega pöörata. Käivituspöörete arv peab olema küllaldane (200—300 p/min) selleks, et õhu kokkusurumisel diisli silindris tõuseks temperatuur sissepritsitava kütuse isesüttimise piirini.

Väntvõlli pööramiseks tuleb rakendada jõudu, mis ületaks silindris kokkusurutava õhu vastusurve, hõõrdejõu ja koostöötavate osade vahelise õlikihi takistuse (viimase ületamiseks kulub eriti palju jõudu külmal aastaajal).

Kuna diiselmootori surveaste on suur, peab väntvõlli pööramisel õhu vastusurve ja detailide vaheliste hõõrdejõudude ületamiseks rakendama tugevat jõudu. Seepärast ei ole võimalik diisli käivitamisel väntvõlli käsitsi pöörata, vaid selleks vajatakse spetsiaalset käivitusseadet. Õhu vastusurve vähendamiseks väntvõlli pöörlemahakkamise momendil kasutatakse dekompressioonimehhanismi, mis ühendab silindriruumi välisõhuga.

Väntvõlli pööramiseks käivitamisel ja vajaliku käivituspöörete arvu saamiseks kasutatakse akupatareiga toidetavat elektristarterit või karburaatorkäivitusmootorit.

Diisli silindritesse imetava õhu soojendamiseks ja kütuse aurustamise soodustamiseks kasutatakse käivitamisel elektrilisi soojendusseadmeid.

Elektrilise starteri abil käivitatakse traktorite MTЗ-50, MTЗ-5M, T-40, ДТ-20 ja T-16 diiselmootorid. Starterite ja elektriliste soojendusseadmete ehitust kirjeldatakse osas «Traktorite elektriseadmed».

Traktorite MTЗ-5Л, MTЗ-50ПЛ, ДТ-54A, T-75, T-74, ДТ-75 ja C-100 diiselmootorid, mis vajavad käivitamiseks suuremat võimsust, käivitatakse karburaatorkäivitusmootorite abil. Viimased on varustatud sidurist, reduktorist ja käivitusmehhanismist koosneva jõuülekandega. Jõuülekanne võimaldab sidestada käivitusmootori väntvõlli diisli väntvõlliga, muuta pöörlemise ülekandearvu (traktoril T-54A, T-75 ja C-100) ja lülitada käivitusmootorit diisli käivitumisel automaatselt välja.

Traktorite MTЗ-5Л, MTЗ-50ПЛ, ДТ-54A ja T-75 diiselmootorid käivitatakse ühesilindrilise kahetaktilise karburaatormootoriga ПД-10M. Diisel СМД-14 käivitatakse mootoriga ПД-10M-2, millel eelmisega võrreldes on mõningad konstruktiivsed erinevused.

Traktoril C-100 on diisli käivitamiseks neljataktiline kahesilindriline karburaatormootor П-46.

Käivitusmootorite põhiandmed on toodud tabelis 9.

§ 2. Käivitusmootori ПД-10M ehitus

Mootor ПД-10M on kahetaktiline ühesilindriline karteriläbipuhumisega karburaatormootor, mis väntvõlli pöörlemiskiirusel 3500 p/min arendab võimsust 10 hj.

Mootori korpus ja väntmehhanism. Mootori aluseks on kahest poolest koosnev malmkarter *7* (joon. 130). Pooled tõmmatakse kokku poltidega ja nende vahele paigutatakse tihend. Karteri peale kinnitatakse tikkpoltide ja mutrite abil malmsilinder *4*, mille seadeäärik läheb karteri avasse. Silinder on valatud koos veesärgiga. Silindri seintes on kolm paari avasid — sisselaske-, väljalaske- ja läbipuhumisavad. Sisselaskeavad on ühendatud karburaatoriga *6*, väljalaskeavad — väljalaskekollektoriga *54* ja läbipuhumisavad — karteri hermeetilise siseruumiga.

Tabel 9

Käivitusmootorite põhiandmed

Näitaja	Mootori mark			
	Д-40	Д-54А ja Д-75	СМД-14	КДМ-100
Käivitusmootori mark	ПД-10М	ПД-10М	ПД-10М-2	П-46
Silindrite arv	1	1	1	2
Silindrite läbimõõt, mm	72	72	72	92
Kolvikäik, mm	85	85	85	102
Litraaž, l	0,346	0,346	0,346	1,36
Surveaste	6,2	6,2	6,2	4,6
Mootori nominaalvõimsus, hj	10	10	10	19
Väntvõlli pöörete arv, p/min	3500	3500	3500	2600
Karburaatori mark	К-16	К-16 ja К-16А	К-16А	К-22Г
Kütusepaagi maht, l	8,0	8,0	2,5	7,0
Magneeto	М-24А	М-24А	М-24А	М-47Б
Süüteküünlad	А11У	А11У	А11У	—
Käivitusseadme ülekandearv:				
I käik	14	46,6	17	33,8
II käik	—	16,7	—	10,7
Diisli väntvõlli pöörete arv käivitamisel, p/min:				
I käik	250	75	206	77
II käik	—	210	—	243

Silindri peale kinnitatakse tikkpoltide ja mutrite abil silindrikaas *3*, milles asub poolsfääriline survekamber ja silindri veesärgiga ühendatud veesärk. Silindri ja silindrikaane vahele paigutatakse tihend. Silindrikaane keskavasse keeratakse süüteküünal *1*, külgavasse aga kraan *2*.

Silindri sees liigub alumiiniumisulamist kolb *5*. Kolvi põhi on kumer ja sellele on löödud märk. Kolvi asetamisel silindrisse peab märk jääma väljalaskeavade poole.

Kolvi tihendava osa soontesse on paigutatud kolm spetsiaalsest malmist surverõngast. Ülemine rõngas on kroomitud. Rõngaste lukkude kohal on kolvi soontesse keeratud väikesed tihvtid, mis ei lase rõngastel mootori töötamise ajal pöörduda, sest lukkude sattumisel silindriavade kohale võivad rõngad puruneda.

Kolvisilmades asub terasest kolvisõrm *55*, mille telgnihkumist piiratakse vedrurõngastega. Kaalu vähendamiseks on kolvisõrme otsad õõnsad. Keskvahesein kolvisõrmes ei lase heitgaasidel tungida väljalaskeavast karburaatorisse, kui kolvisõrm asub avade kohal.

Kolvisõrme kaudu on kolviga ühendatud terasest stantsitud kepsu *53* ülemine pea. Kepsu säär on I-kujulise ristlõikega. Kepsu ülemisse peasse on pressitud pronkspuks.

Kepsu alumine pea ei ole lahtivõetav ja väntvõlli vänt *11* pöörleb alumise pea rull-laagris. Alumise pea külgedes on sooned, mille kaudu õli pääseb laagrisse.

Väntvõll koosneb kahest tugikaelast *8* ja *51*, kahest põsest ja õõnsast vändakaelast (sõrmest) *11*. Tugi- ja vändakaelad on tsementiiditud. Tugikaelad ja vändakael on pressitud põskede avadesse. Teraspõsed on valmistatud koos vastukaaludega.

Väntvõlli tugikaelad pöörlevad kahes rull-laagris, mis asetsevad mootori karteri seintes. Väntvõlli välimisele koonilisele otsale on kiilu ja mutri abil kinnitatud hooratas *52*.

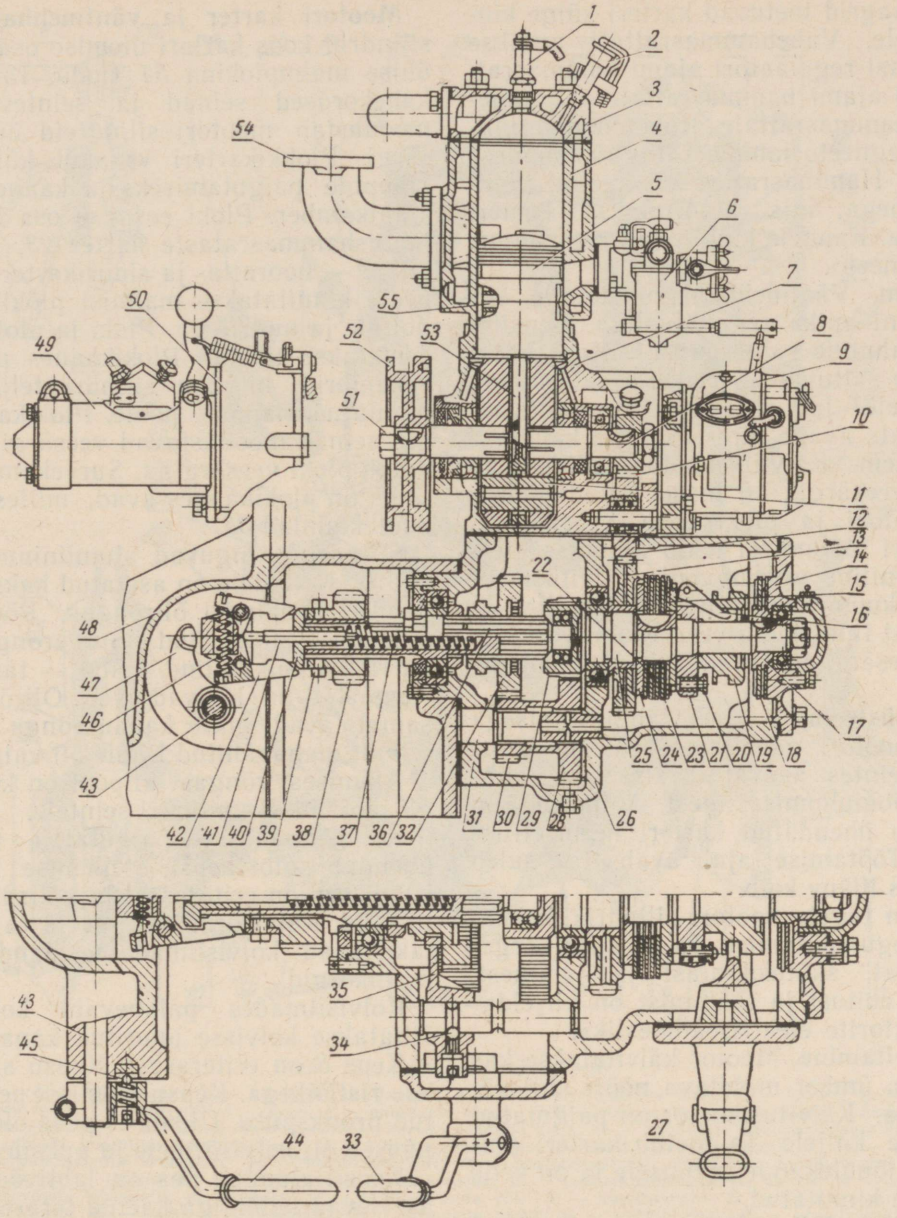
Hooratta poolt on väntvõlli laager tihendatud isesuruva tihendi ja vilttihendiga.

Väntvõlli teisele otsale, mis toetub täiendavalt kuullaagrile, on kiilu ja mutri abil kinnitatud jaotushammasratas *10*. Väntvõlli raamlaagri ja täiendava kuullaagri vahel asub isesuruv tihend. Laagreid õlitatakse karteri seintesse tehtud kanalite kaudu.

Käsitsi käivitatavatel käivitusmootoritel (traktorid ДТ-54А, МТЗ-5Л, МТЗ-50ПЛ) on hooratas *52* ilma katteta. Käivitusnööri pealekerimiseks ja kinnitamiseks on hoorattal soon ja sisselõiked.

Elektristarteriga käivitatavatel käivitusmootoritel (traktor Т-75) on mootori karteri külge poltidega kinnitatud hooratta karterit *50* toetav äärik. Hooratta karteri küljes on starter *49*. Hooratta välisringile on töödeldud hammasvöö, millega enne elektrivoolu sisselülitamist viiakse hambumisse starteri käivitushammasratas. Käsitsi käivitamiseks on sellel hoorattal samuti soon ja sisselõiked käivitusnööri jaoks.

Väntvõlli hammasrattaga *10* on hambumises kahel kuullaagril pöörlev vahehammasratas *12*.



Joon. 130. Käivitusmootor ПД-10М koos jõuülekandega:

1 — süüteküünal; *2* — kütuse silindrisse valamise kraan; *3* — silindrikaas; *4* — silinder; *5* — kolb; *6* — karburaator; *7* — mootori karter; *8* — väntvõlli parempoolne tugikael; *9* — magneeto, *10* — väntvõlli hammasratas; *11* — väntvõlli vändasõrm; *12* — vahehammasratas; *13* — jõuülekande siduri hammasratas; *14* — jõuülekande korpuse kaas; *15* — siduri surveketas; *16* — siduri survehoovake; *17* — pidurikese rumm; *18* — pidurikese kettad; *19* — siduri lülitusmuhv; *20* — fiksaator; *21* — ristmik; *22* — veetavad kettad; *23* — vedavad kettad; *24* — tugiketas; *25* — siduri võll; *26* — jõuülekande korpus; *27* — siduri lülitushoob; *28* — reduktori suur vahehammasratas; *29* — reduktori vedav hammasratas; *30* — reduktori väike vahehammasratas; *31* — vahehammasrataste telg; *32* — reduktori nihutatav hammasratas; *33* — reduktori lülitushoob; *34* — fiksaator; *35* — lülituskahvel; *36* — reduktori veetav võll; *37* — käivitusmehhanismi vedru; *38* — käivitushammasratas; *39* — vihtide hoidja; *40* — äärikuga puks; *41* — varras; *42* — käivitusmehhanismi viht (link); *43* — käivitusmehhanismi lülitushoova telg; *44* — käivitusmehhanismi lülitushoob; *45* — fiksaator; *46* — vihtide vedru; *47* — hoob; *48* — diisli hooratta karter; *49* — starter; *50* — käivitusmootori hooratta karter; *51* — väntvõlli vasakpoolne tugikael; *52* — hooratas; *53* — keps; *54* — väljalaskekollektor; *55* — kolvisõrm

Viimase kuullaagrid toetuvad karteri külge kinnitatud sõrmele. Vahehammasrattalt antakse pöörlemine edasi regulaatori ajami hammasrattale, magneeto ajami hammasrattale ja jõuülekande siduri hammasrattale. Kokkumonteerimisel seatakse magneeto hammasratas hambumisse märkide järgi. Hammasrattad on kaetud valatud malmkaanega, mis kinnitatakse karteri külge poltidega. Kaanele kinnituvad regulaatori korpus ja magneeto.

Õlitussüsteem. Väntmehhanismi detaile õlitatakse bensiini hulka segatud õliga. Bensiini ja õli segu mahuline suhe on 15:1. Koos kütusega karterisse sattuvad õli osakesed sadestuvad mootori osadele ja õlitavad koostöötavaid detaile vastavate avade ning kanalite kaudu.

Jahutussüsteem. Käivitusmootori silindri ja silindrikaane veesärgid on torude kaudu ühendatud diisli ploki ja plokikaane veesärgiga. Käivitusmootori töötamisel tekib jahutussüsteemis termosifooniline veeringvool. Käivitusmootori veesärgis kuumeneva vee surub sealt välja diisli veesärgist tulev külm vesi. Kuum vesi aga läheb diisli veesärki ja kiirendab selle soojenemist.

Gaasijaotussüsteem. Karteri läbipuhumisega kahetaktilise mootori gaasijaotussüsteem koosneb silindri seintes asuvatest sisse- ja väljalaske- ning läbipuhumisavadest. Viimased on kanalite kaudu ühendatud karteri hermeetilise siseruumiga. Töötamise ajal avab ja suleb avasid silindris liikuv kolb.

Süütesüsteem tagab mootori silindris kokkusurutud küttesegu süütamise. Ta koosneb kõrgepingemagneetost, süüteküünlast ja juhtmest. Süütesüsteemi ehitust ja töötamist on kirjeldatud osas «Traktorite elektriseadmestik».

Mootori käivitamine. Mootor käivitatakse kas käsitsi hooratta ümber mähitava nööri abil või elektristarteriga. Käivitusmootor on paigutatud diisli paremale küljele. Ta toetub karteri alumise äärikuga jõuülekande korpusele ja on selle külge poltidega kinnitatud.

Käivitusmootor ПД-10М-2 on paigutatud diislile СМД-14. Erinevalt mootorist ПД-10М on sellel mootoril alumine veetoru kinnitatud silindri teisele küljele ja veesärgi endine ava on suletud korgiga. Mootori ПД-10М-2 magneetol asub väljalülitusnupp ja kõrgepingejuhtme väljumiskoht teisel pool. Karteri ääriku abil kinnitub käivitusmootor diisli hooratta karteri külge.

§ 3. Käivitusmootori П-46 ehitus

Käivitusmootor П-46 on neljataktiline kahesilindriline karburaatormootor, mille võimsus väntvõlli pöörlemiskiirusel 2600 p/min on 17 hj.

Mootori karter ja väntmehhanism. Mootori silindrid koos karteri ülemise osaga on valatud ühise malmplokina *34* (joon. 131). Plokil on kahekordsed seinad ja seintevaheline ruum moodustab mootori silindreid ümbritseva veesärgi. Plokk-karteri vasakul küljel on avad klappide paigutamiseks ja kaanega *44* suletav klapikamber. Ploki eesmise osa külge kinnitub jaotushammasrataste karter *23*, tagumise osa külge — hooratta- ja sidurikarter. Plokk-karteri peale kinnitatakse malmist plokikaas *33* tikkpoltide ja mutritega. Ploki ja plokikaane vahele asetatakse tihend. Plokikaanes paiknevad survekambrid, mis on silindri teljest tunduvalt nihutatud klappide poole. Plokikaane kahekordsed seinad moodustavad veesärgi, mis on ühenduses ploki veesärgiga. Survekambritega kohastikku on plokikaanes avad, millesse keeratakse süüteküünlad *35*.

Silindrites liiguvad alumiiniumisulamist kolvid *32*. Kolbidele on asetatud kaks surverõngast ja üks erimalmist õlirõngas. Rõngaste pealispind on fosfateeritud. Surverõngaste ristlõige on ristkülikukujuline, lukud — täisnurksed. Õlirõngastes on läbivad avad. Õlirõnga soones on samuti avad, mille kaudu rõnga poolt silindriseinalt mahapühitud liigne õli valgub karterisse.

Alumisest rõngast allpool on kolvis ringsoon õli jaotamiseks silindri seintele.

Kolvisilmadesse paigutatud kolvisõrm *30* ühendab kolbi kepsu *8* ülemise peaga. Õõnes kolvisõrm on eriterasest ja välispinnalt tsementiiditud. Kolvisõrm on ujuv ja ta telgnihkumist takistavad kolvisilmadesse pandavad alumiiniumkorgid.

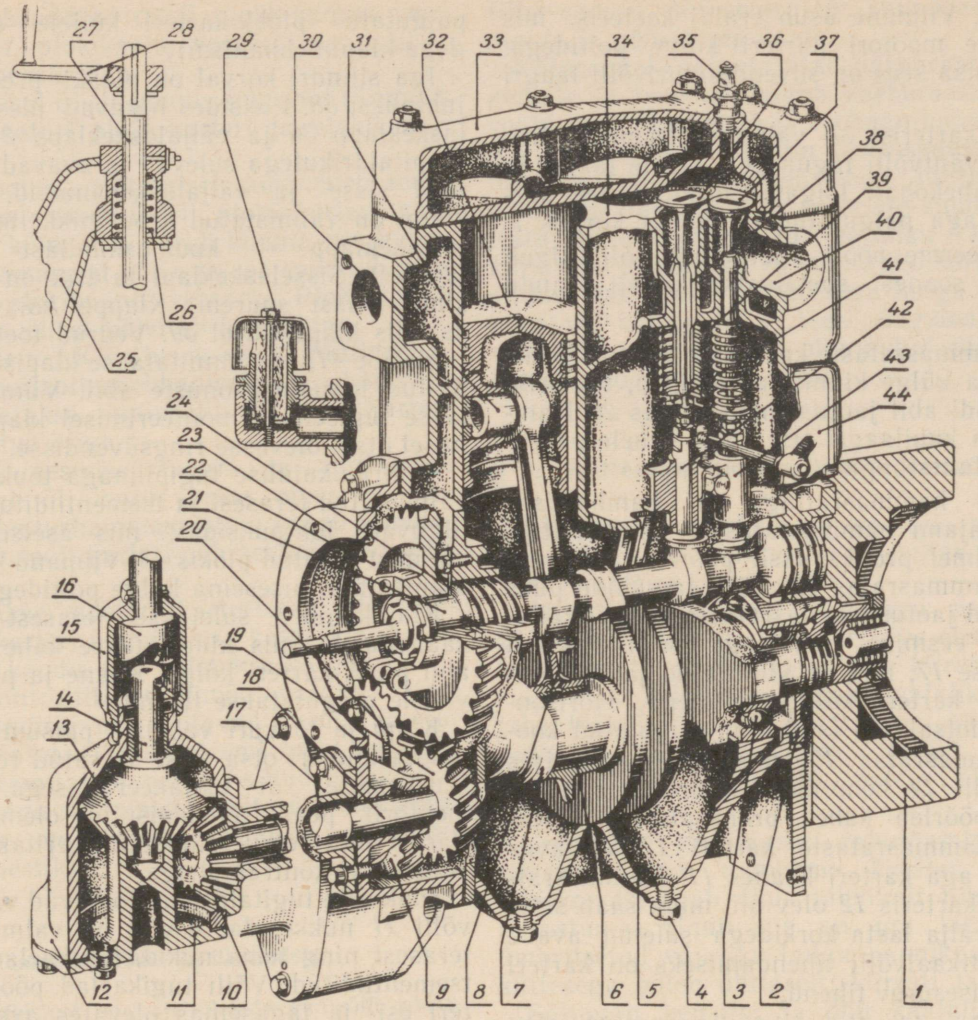
Kolvisilmades paiknevaid kolvisõrme otsi õlitatakse kolvisse puuritud kanalite kaudu.

Keps *8* on eriterasest. Kepsu säär on I-kujulise ristlõikega. Kepsu ülemisse peasse on pressitud pronkspuks. Ülemises peas oleva ava kaudu pääseb õli kolvisõrmele ja puksile.

Kepsu alumine pea on lahtivõetav ja selles asetsevad babiidiga kaetud terasest laagriliuad. Väntvõlliga ühendamisel eemaldatakse kepsu alumise pea kaas *6*, mis kahe poldiga on kinnitatud kepsu külge.

Kepsu alumises peas on õliava. Kepsukaane küljes on nokk, mis väntvõlli pöörlemisel paiskab laiali karteri põhja valatud õli. Mootori monteerimisel tuleb kepsukaanele tehtud märgid asetada karteri luugi poole.

Väntvõll *7* on valatud erimalmist (volframmalmist). Väntvõlli vändad asuvad ühes tasapinnas ja on teineteise suhtes 180° nurga all. Pöörlevate osade tasakaalustamiseks ja raamlaagrite koormuse vähendamiseks on väntvõlli äärmistel põskedel vastukaalud, keskmine põsk aga on kettakujuline. Väntvõll pöörleb kahel,



Joon. 131. Käivitusmootor П-46:

1 — hooratas; *2* — õlipüüdja korpus; *3* — väntvõlli kuullaager; *4* — õli väljalaskeava kork; *5* — karteri äravõetav põhi; *6* — kepsu alumise pea kaas; *7* — väntvõll; *8* — keps; *9* — magneeto ajami võlli hammasratas; *10* — käivitusvända horisontaalvõlli kooniline hammasratas; *11* — kooniliste hammasrataste karteri alumine kaas; *12* — kooniliste hammasrataste karter; *13* — käivitusvända vertikaalvõlli kooniline hammasratas; *14* — käivitusvända vertikaalvõll; *15* — juhtümbris; *16* — põrkmuhv; *17* — käivitusvända horisontaalvõlli kronstein; *18* — horisontaalvõll; *19* — horisontaalvõlli silindriline hammasratas; *20* — väntvõlli jaotushammasratas; *21* — jaotusvõll; *22* — jaotusvõlli hammasratas; *23* — jaotushammasrataste karter; *24* — jaotusvõlli tugiääris; *25* — käivitusvända kronstein; *26* — vedru; *27* — käivitusvända võll; *28* — käivitusvänt; *29* — rõhutasandi; *30* — kolvisõrm; *31* — kolvi surverõngas; *32* — kolb; *33* — plokikaas; *34* — silindrite plokk; *35* — süüteküünal; *36* — sisselaskeklapp; *37* — väljalaskeklapp; *38* — klapi juhtpuks; *39* — klapivedru; *40* — klapikanal; *41* — klapivedru tugiseib; *42* — tõukur; *43* — juhtpukside plokk; *44* — klapikambri kaas

karteri seina sisse kinnitatud kuullaagril *3*. Esimene laager võtab vastu telgkoormused ja piirab väntvõlli telgnihkumist. See laager asub eraldi korpuses, kus ta on fikseeritud stopperrõngaga. Korpus kinnitub karteri seina külge tihvtiga. Laagrid on pesadesse kinnitatud äravõetava malmist karteripõhjaga *5*, mis kinnitatakse karteri külge tikkpoltide ja mutritega. Kaane ja karteri vahele pannakse tihend.

Karteri põhi *5* on ühtlasi ka õlimahutiks, kus õli valatakse kahte künakujulisse süvendisse. Väntvõlli pöörlemisel liiguvad süvenditest läbi kepsude alumised pead. Süvendite põhjades on korkidega *4* suletavad avad. Karteri siseruum on välisõhuga ühenduses rõhutasandi *29* kaudu, mis kinnitub mootoriploki külge. Rõhutasandi koosneb torust ja selle sisse keeratud filtri korpusest, mis on täidetud peenest traadist täidisega. Filtri korpuse peale kinnitatakse keskpoldi abil kate.

Karteri küljel on kaanega kaetav ava, millest saab kontrollida kepsulaagrite seisukorda.

Väntvõlli tagumisele koonilisele otsale kinnitub liistu ja lukustusseibiga mutri abil malmist

hooratas *1*. Viimane asub eraldi karteris, mis kinnitatakse mootori karteri külge poltidega. Väntvõlli otsa sees on süvend sidurivõlli laagri jaoks.

Mootori karterist õli väljaimmitsemise vältimiseks on väntvõlli tagumisele otsale laagri ja hooratta vahekohale lõigatud õlitõrjekeere, karterisse on aga paigutatud õlipüüdja korpus *2*.

Õlitõrjekeerme poolt kinnipüütud õli valgub korpuse *2* soonest spetsiaalse kanali kaudu karterisse.

Jaotushammasrataste karterisse ulatuva väntvõlli esiotsa külge kinnitatakse liistu, tugiseibi ja kahe poldi abil jaotushammasratas *20*. Hammasratta ja kuullaagri siserõnga vahele paigutatakse distantsrõngas.

Väntvõlli hammasrattaga on hambumises magneeto ajami hammasratas *9* ja käivitusseadme kolmel pronkspuksil pöörleva horisontaalvõlli hammasratas *19*. Võlli tagumine puks on pressitud jaotushammasrataste karteri väljaulatisesse, eesmine puks aga võlli valatud kronsteinisse *17*, mis on kinnitatud jaotushammasrataste karteri külge poltidega. Horisontaalvõlli esiotsale on kiilu abil paigutatud kooniline hammasratas *10*, mis on hambumises vertikaalvõlli *14* koonilise hammasrattaga *13*. See võll pöörleb kahes pronkspuksis, millest üks asub hammasrataste karteri *12* vastavas avas, teine aga karteri kaanes *11*. Hammasrattaid õlitab karteris *12* olev õli, mida saab sisse valada ja välja lasta korkidega suletud avade kaudu. Vertikaalvõlli tihendamiseks on karteri *12* ülaosas isesuruv tihend.

Võllile *27* on kinnitatud käivitusvänt *28*. Võlli ülemine ots pöörleb diisli plokk-karteri külge kinnitatud kronsteini *25* laagris. Vedru *26* surub võlli pidevalt ülespoole. Võlli *27* alumises otsas on põrkmuhv *16*, mis tsentreeritakse koonilise hammasratta telje suhtes ümbrisega *15*. Viimane toetub kooniliste hammasrataste karteri silindrilisele väljaulatisele.

Käivitusvändale surumisel läheb põrkmuhv *16* hambumisse vertikaalvõlli tihvtiga. Kui nüüd vänta pöörata, kannavad koonilised ja silindrilised hammasrattad pöörlemise edasi väntvõllile ja mootor käivitub.

Jaotushammasrataste karteri *23* ülemisele äärikule on kinnitatud pöörete arvu regulaatori korpus, alumisele äärikule aga magneeto kronstein.

Käivitusmootori plokk-karterile on töödeldud külgpind kinnitamiseks diisli plokk-karteri külge poltidega. Liitepindade vahele asetatakse tihend.

Mootori **gaasijaotusmehhanismi** klapid on paigutatud plokk-karteri küljele (külgklappidega klapimehhanism).

Iga silindri kõrval on plokki pressitud kaks juhtpuksi *38*. Puksides liiguvad üles-alla sisselaskeklapp *36* ja väljalaskeklapp *37*, mis oma klapitaldrikutega sulevad ja avavad plokis asuvaid sisse- ja väljalaskekanaleid. Sisselaskeklapp on valmistatud kroomnikkelterasest, väljalaskeklapp — kuumuskindlast ränikroomterasest. Sisselaskeklapi taldrik on väljalaskeklapi omast suurem. Klappe hoiavad suletud asendis klapivedrud *39*. Vedrud toetuvad vastu tugiseibe *41*, mis kinnitatakse klapisäärtele poolitatud lukustuskoonuste abil. Viimased asetatakse tugiseibide monteerimisel klapisääre alumisel otsal olevasse ringsüvendisse.

Taldrikukujulise tugipinnaga tõukurid *42* on valmistatud terasest ja tsementiiditud. Tõukurid liiguvad juhtpuksides, mis asetsevad ühises malmist valatud plokis *43*. Viimane kinnitatakse klapikambri siseseina külge poltidega.

Klapikamber suletakse terasest stantsitud kaanega *44*, mis kinnitatakse kahe liblikmutri abil plokk-karteri külge. Kaane ja plokk-karteri vahele paigutatakse tihend.

Klapi ja tõukuri vahelist paisumispilu saab muuta tõukuri otsa sisse keeratud reguleerimiskruvi sisse- või väljakeeramisega. Töösoojal mootoril peab paisumispilu olema 0,2 mm. Pärast pilu reguleerimist fikseeritakse reguleerimiskruvi kontramutriga.

Tõukurite tugitaldrikud toetuvad vastu jaotusvõlli *21* nukke. Jaotusvõll on valmistatud eriterasest ning tema nukid, tugikaelad ja ots on tsementiiditud. Võlli tugikaelad pöörlevad karteri esi- ja tagaseinas olevates avades. Tagaseinas olev ava kaetakse väljastpoolt kapsliga. Õli ühtlaseks jaotamiseks kogu tugikaelte ulatuses on viimastele tehtud õlikeere.

Jaotusvõlli esiotsale kinnitatakse liistu ja lukustusseibiga mutri abil hammasratas *22*, mis on hambumises väntvõlli hammasrattaga *20*.

Jaotusvõlli telgnihkumist piirab pronksist tugiäärik *24*. Viimane asub esimese tugikaela otsa ja hammasratta rummu vahel ning kinnitatakse karteri külge kolme poldiga. Telglõtku hoiab normaalsena tugikaela otsa ja hammasratta vahele kinnitatud distantsrõngas. Jaotusvõlli väljaulatuvale otsale kinnitatakse pööreteregulaatori ühendusmuhv.

Jaotusvõlli hammasratta hammaste arv on kaks korda suurem väntvõlli hammasratta hammaste arvust. Mootori kokkumonteerimisel pannakse hammasrattad hambumisse märkide järgi.

Käivitusmootori **jahutussüsteem** on termosifoonilise ringvooluga ja ühendatud diisli jahutussüsteemiga. Käivitusmootori plokk-karteri

veesärk on ühendatud diisli plokk-karteri veejaotusruumiga, plokikaane veesärk aga diisli plokikaante veesärgiga.

Vee kallamisel diisli jahutussüsteemi täituvad ka käivitusmootori plokk-karteri ja plokikaane veesärgid.

Käivitusmootori töötamisel kuumeneb tema veesärgis olev vesi. Diisli plokk-karteri veesärgist tulev külm vesi surub kuuma vee käivitusmootori veesärgist välja ja see suundub toru mööda diisli plokikaante veesärki. Plokikaaned soojenevad ja diisel käivitub kergemini.

Õlitussüsteem. Käivitusmootori väntmehhanismi ja gaasijaotusmehhanismi koostöötavaid detaile õlitatakse paiskõlituse teel karteri põhja *5* valatud õliga.

Jaotusvõlli eesmise laagri ja tugiääriku juurde pääseb õli laagri pesas oleva ülemise ava kaudu. Jaotushammasrattaid õlitab alumise hammasratta poolt karteri põhjast laialipaisatud õli.

Õli valatakse mootori karterisse jaotushammasrataste karteri ülemise osa külge kinnitatud täitesuudme kaudu, mis suletakse korgiga.

Õlitaset kontrollitakse õlimõõtevardaga. Vardal on kaks märki, mis näitavad ülemist ja alumist õli piirtaset. Õlitussüsteemi maht on 2,5 l.

Süütesüsteem tagab mootori silindrites kokkusurutud töösegu süütamise. Süütesüsteemi seadmete ehitus on kirjeldatud osas «Traktori elektriseadmestik».

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millist takistust on vaja ületada väntvõlli pööramisel diisli käivitamise ajal?
2. Milliste seadmete abil käivitatakse diiselmootorid?
3. Monteerige käivitusmootor ПД-10М lahti ja õppige selgeks karteri ja väntmehhanismi ehitus.
4. Kuidas õlitatakse ja jahutatakse mootori ПД-10М detaile?
5. Kuidas töötab kahetaktiline käivitusmootor ПД-10М?
6. Selgitage käivitusmootori П-46 karteri ja väntmehhanismi ehitust.
7. Millise ehitusega on ja kuidas töötab käivitusmootori П-46 gaasijaotusmehhanism?
8. Kuidas jahutatakse ja õlitatakse mootori П-46 detaile?

2. peatükk

KÄIVITUSMOOTORITE TOITESÜSTEEMID

§ 1. Toitesüsteemi põhiosad ja nende otstarve

Karburaatormootori toitesüsteemi ülesandeks on moodustada bensiinist ja õhust küttesegu ning anda seda silindritesse.

Toiteseadmete hulka kuuluvad kütusepaak, filter-sadesti, kütusetorustik, õhupuhasti, karburaator ja pööreteregulaator.

Kütusepaak paigutatakse karburaatorist kõrgemale ja bensiin valgub karburaatorisse isevoolu teel. Mustusest ja mehaanilistest osakestest puhastatakse bensiin filter-sadestis. Käivitusmootori П-46 toitesüsteemi lülitatud õhupuhasti puhastab karburaatorisse suunduva õhu. Karburaator valmistab vajaliku koostisega küttesegu ja võimaldab muuta mootori võimsust silindritesse antava küttesegu hulga suurendamise või vähendamise teel. Regulaator hoiab väntvõlli pöörete arvu ettenähtud piirides sõltumata mootori koormusest.

§ 2. Küttesegu moodustamine ja selle koostis

Et tagada karburaatormootori normaalset töötamist, peab silindritesse antav küttesegu olema vastava koostisega.

Õigesti valmistatud küttesegu peab süütеküünla elektroodide vahel tekkiva elektrisädeme toimel hästi süttima ja põlema kiiresti, et gaaside rõhk kolvile saavutaks vajaliku suuruse juba töökäigu algul. Küttesegus olev bensiin peab täielikult ära põlema. Ainult siis tekib kõige rohkem soojust ja mootor töötab ökonoomselt.

Loetletud tingimuste rahuldamiseks peab bensiin õhuga segunema kindlas kaalulises vahekorras, peab õhus täielikult pihustuma ja aurustuma. Ainult siis on iga kütuse osake ümbritsetud vajaliku hulga hapnikuga ja kogu küttesegu põleb ühtlaselt, kiiresti ja täielikult.

Sõltuvalt bensiini ja õhu kaalulisest vahekorrast võib küttesegu olla normaalne, lahjendatud, rikastatud, lahja või rikas.

Normaalseks nimetatakse küttesegu, milles 1 kg bensiini kohta on 15 kg õhku. Sellise õhuhulga olemasolul põleb kütus täielikult. Normaalse küttеseguga töötab mootor püsivalt ning võimsuse ja ökonoomsuse näitajad on head.

Lahjendatud küttesegus on normaalsega võrreldes õhku veidi rohkem (kuni 16,5 kg õhku 1 kg bensiini kohta). Sellisel küttesegul töötava mootori võimsus on küttesegu aeglasema põlemise tõttu veidi väiksem, kuid mootor töötab ökonoomselt, sest kütust kulutatakse vähem.

Rikastatud küttesegus on õhku normaalsest hulgast veidi vähem (kuni 13 kg õhku 1 kg bensiini kohta). Rikastatud küttesegu põleb kiiresti, mistõttu gaaside rõhk kolvile töökäigu algul suureneb. Seepärast arendab rikastatud küttesegul töötav mootor kõige suuremat võimsust, kuid kütusekulu on normaalsest veidi suurem.

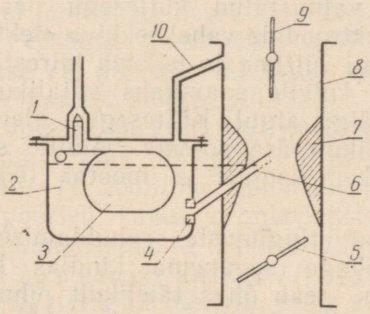
Lahjaks ja rikkaks nimetatakse küttesegusid,

milles õhku 1 kg bensiini kohta on eespool toodud hulkadest rohkem või vähem. Nende küttesegudega töötamisel halvenevad mootori võimsuse ja ökonoomsuse näitajad või äärmisel juhul küttesegu ei sütti enam üldse. Seepärast ei tohi mootorid nende küttesegudega töötada.

§ 3. Elementaarkarburaatori töötamine ja põhiosad

Karburaatoriks nimetatakse seadet, mis segab kindlas vahekorras õhu ja bensiini, pihustades viimase seejuures täielikult.

Elementaarkarburaator (joon. 132) koosneb järgmistest osadest: ujukiruumist *2*, milles asub ujuk *3* koos nõelklapiga *1*; kalibreeritud avast — düüsist *4* koos pihustiga *6*; seguruumist *8* koos segukoormusega *7*; seguklapist *5* ja õhuklapist *9*. Seguruum *8* ühendatakse mootori sisselaskekollektoriga.



Joon. 132. Elementaarkarburaator:
1 — nõelklapp; *2* — ujukiruum; *3* — ujuk; *4* — düüs; *5* — seguklapp; *6* — pihusti; *7* — segukoonus; *8* — seguruum; *9* — õhuklapp; *10* — tasakaalustuskanal

Ujukiruumi *2* ülesandeks on ujuki *3* ja nõelklapi abil hoida kütuse tase pihustis *6* ühtlane, s. o. 1—1,5 mm pihusti otsast madalamal. Sellise taseme puhul imetakse kütus kergesti pihustist välja, kuid mootori seismisel ei esine kütuse tilkumist. Kui kütuse tase ujukiruumis langeb, vajub ka ujuk allapoole. Seejuures avab nõelklapp sissevooluava ja kütus valgub paagist ujukiruumi. Kütuse taseme tõusmisel ujuk tõuseb ja suleb kütuse sissevooluava nõelklapiga.

Pihusti *6* kujutab endast peenikest toru, mis juhib kütuse seguruumi keskele, kus läbivoolav õhk ta täielikult pihustab.

Düüs *4* piirab pihustisse minevat kütuse hulka. Ta on valmistatud keermetatud korgina, milles on kalibreeritud ava.

Seguruumis *8* seguneb kütus õhuga. Seguruum kujutab endast lühikest toru, mille üks ots on ühendatud mootori sisselaskekollektoriga, teine ots aga õhupuhastiga või vahetult välisõhuga.

Segukoonuse *7* ülesandeks on suurendada õhu läbivoolu kiirust seguruumi keskel. Selliselt tekitatakse pihusti *6* otsa juures suurem alarõhk, mille toimel kütus pihustist paremini välja imetakse ja pihustatakse. Segukoonus kujutab endast lühikest ahenevat toru, mis paikneb seguruumis pihusti otsa lähedal.

Seguklapp *5* võimaldab muuta seguruumi läbivooluava ja sellega reguleerida karburaatorist mootori silindritesse antava küttesegu hulka. Vastavalt küttesegu hulgale aga muutub ka mootori võimsus ja väntvõlli pöörete arv.

Õhuklapp *9* võimaldab piirata karburaatorisse suunduva õhu hulka. Õhuklapi sulgemisel kasvab seguruumis alarõhk ja pihustist imetakse rohkem kütust välja. Õhuklappi kasutatakse tavaliselt küttesegu rikastamiseks mootori käivitamisel.

Karburaator töötab järgmiselt. Kui mootori väntvõll pöörleb, imetakse silindritesse läbi karburaatori seguruumi *8* õhku. Segukoonuse *7* läbimisel kasvab õhuvoolu kiirus tunduvalt ja pihusti *6* otsa juures tekib alarõhk. Viimase toimel tungib kütus läbi düüsi *4* pihustisse ja väljub sellest joana seguruumi. Segukoonust läbiv kiire õhuvool haarab kütusejoa kaasa ja pihustab selle ülipeenteks piiskadeks. Õhuga segunedes kütus aurustub ja moodustunud küttesegu imetakse läbi sisselaskekollektori silindritesse. Ujuki *3* ja nõelklapi *1* abil hoiab ujukiruum *2* kütuse taseme pihustis pidevalt normaalsel kõrgusel. Ujukikambri kaanealune ruum on tavaliselt kanali *10* kaudu ühendatud karburaatori õhutoruga. Niisugust karburaatorit nimetatakse tasakaalustatuks. Sellises karburaatoris ei muutu valmistatava küttesegu koostis, kui mustumise tagajärjel suureneb õhupuhastist läbivoolava õhu takistus, sest alarõhk muutub üheaegselt nii seguruumis kui ka ujukiruumis.

Vastavalt mootori koormusele pöörab regulaator seguklapi sellisesse asendisse, kus mootor arendab vajalikku võimsust ettenähtud väntvõlli pöörete arvu juures. Seguruumi *8* asendi ja temas liikuva õhuvoolu suuna järgi eristatakse langeva ja horisontaalse õhuvooluga karburaatoreid.

Et kütuse ja õhu vahekord küttesegus oleks õige, peavad düüsi läbivooluava ja segukoonuse ava olema vastavalt valitud. Vaadeldud elementaarkarburaator on võimeline õige koostisega küttesegu andma ainult seguklapi ühe asendi puhul. Seguklapi asendi muutmisel muutub alarõhk pihusti juures ja küttesegu kas lahjeneb või rikastub.

Püsiva ja kõige parema koostisega küttesegu saamiseks mitmesuguste seguklapi asendite puhul ehk küttesegu **kompenseerimiseks** on karburaatoris lisaseade. Kõige rohkem on kasu-

tamist leidnud küttesegu kompenseerimine kütuse pneumaatilise pidurdamisega.

Vaadeldud elementaarkarburaatoriga varustatud mootor ei saa töötada tühikäigu väikestel pööretel. Kuna seguklapp on siis peaaegu suletud, ei teki pihusti juures vajalikku alarõhku ja kütust ei imeta pihustist välja. Seepärast peab karburaatoril olema spetsiaalne tühikäigusüsteem, mis võimaldab mootoril töötada tühikäigul.

§ 4. Käivitusmootori ПД-10М toitesüsteemi ehitus

Kütusepaak on kokku keevitatud kahest pehmest lehtterasest stantsitud poolest. Paagi peal on korgiga suletav täiteava. Korgis olev väike ava ühendab paagi siseruumi välisõhuga. Paagi allosas oleva stutseri külge keeratakse filtersadesti korpus. Kütusepaak kinnitatakse karburaatorist kõrgemale diiselmootori kapoti alla.

Filter-sadesti koosneb korpusest, mille külge kinnitatakse traatklambri ja survemutri abil setteklaas. Korpuse ja klaasi vahel on korktihend ja võrkfilter. Korpuse keskkanali juurde tuleb kütusepaagist kraaniga varustatud toru. Korpuse külgkanaliga on stutseri ja kinnitusmutri abil ühendatud kütusetoru, mis juhib kütuse karburaatori ujukiruumi.

Karburaator K-16 on horisontaalse õhuvooluga, tasakaalustatud karburaator. Vajalikku küttesegu koostist reguleeritakse karburaatoris kütuse pneumaatilise pidurdamisega.

Karburaatori korpus on valatud tsingisulamist.

Silindrikujuline ujukiruum on pealt kaetud kaanega *11*, mis kinnitatakse kruvidega korpuse külge. Korpuse ja kaane vahel on tihend. Kaane kanali otsa külge on õõnsa poldi *13* abil kinnitatud võrkfiltriga *12* varustatud stutser *14*, millega ühendatakse kütusetoru.

Ujukiruumis asub õhukesest messingplekist silindriline ujuk *15*, mille nõel läheb kaane keskele kinnitatud pesasse. Ujuki all on juhttihvt. Ujukiruum on tasakaalustuskanali *9* kaudu ühendatud õhutoruga.

Horisontaalkanal *17* ühendab ujukiruumi peadüüsi *19* kaudu pihustiga *20*, mis ulatub seguruumi segukoonuse kõige kitsama koha juurde. Pihusti ja peadüüs on keeratud vertikaalkanalisse. Alt suletakse kanal korgiga. Seguruumiks *22* on koos segukoonusega *21* valatud horisontaalne toru. Viimase küljes oleva ääriku abil kinnitatakse karburaator mootori silindri sisselaskekollektori külge. Toru teise otsa külge kinnitatakse kahe liblikmutri abil kaas *24*, millega suletakse seguruum, kui mootor ei tööta. Kaane ja toru otsa vahele on paigutatud viltihend.

Toru sisse on monteeritud teljel pööratav õhuklapp *23*. Viimast saab hoovaga *1* avada ja sulgeda. Seguruumi toru teises otsas on pööratav seguklapp *8*, mille telje alumise otsa külge on kinnitatud pöörete arvu regulaatori hoovaga sidestatud hoob *26*. Regulaator pöörab seguklapi automaatselt sellisesse asendisse, mis vastab mootori ettenähtud töörežiimile. Seguklapi telje ülemisele otsale on kinnitatud klapi juhtimise käsihoob *25* ja piirdekruviga *28* varustatud hoovake *27*. Piirdekruvi abil muudetakse seguklapi sulgemise tihedust mootori tühikäigu minimaalpöörete reguleerimisel.

Mootorile vajaliku koostisega küttesegu andmiseks tühikäigul on karburaatoril tühikäigusüsteem, mis koosneb vertikaalkanalist *18* koos sellesse keeratud düüsi *3* ja reguleerimiskruviga *4* ning horisontaalkanalitest *2* ja *5*, mis väljuvad seguruumi (avad *6* ja *7*).

Karburaator töötab järgmiselt.

Külma mootori käivitamisel suletakse õhuklapp *23*, mille tagajärjel imetakse seguruumi kütust.

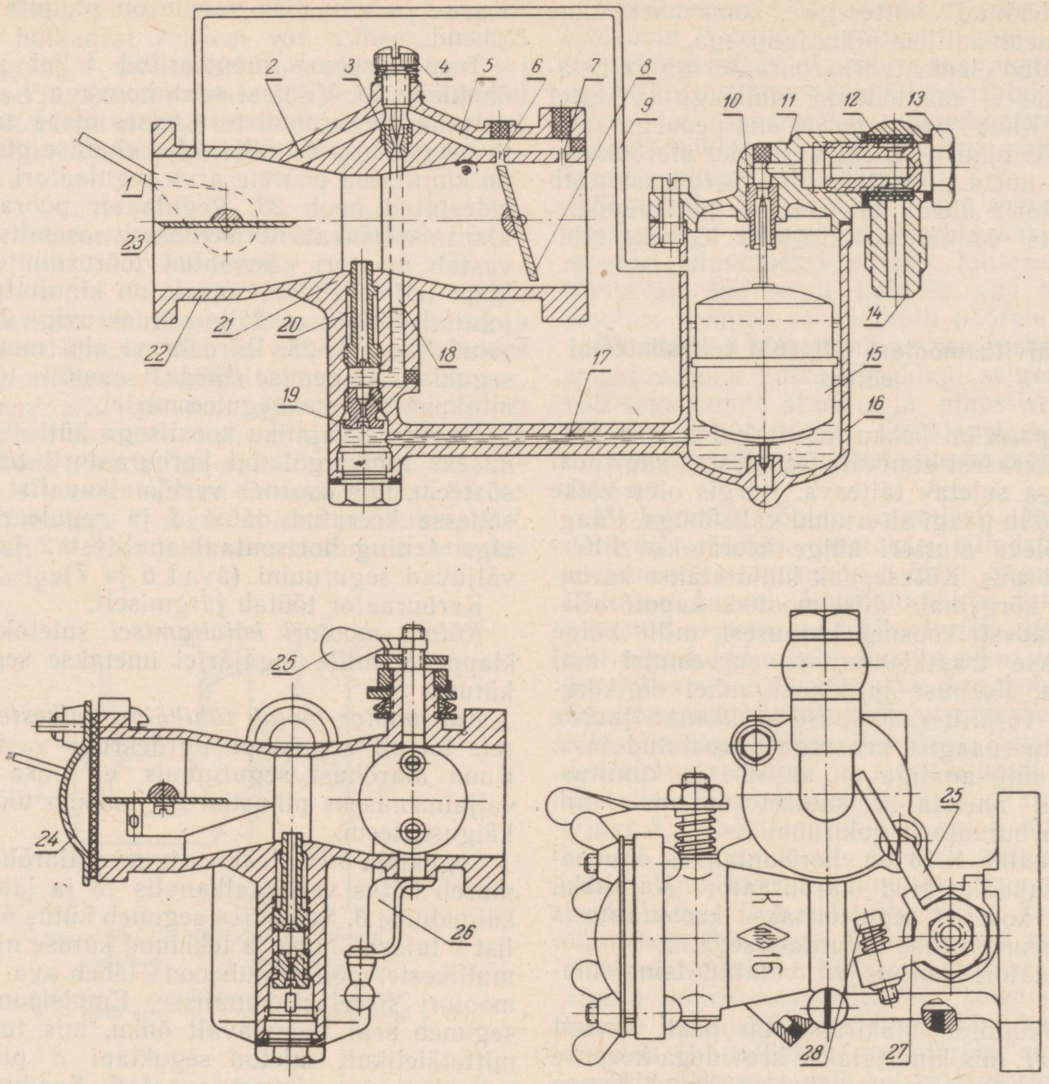
Kui mootor töötab tühikäigu väikestel pööretel, toetub seguklapi piirdekruvi vastu tuge. Kuna alarõhust seguruumis ei piisa kütuse väljaimemiseks pihustist *20*, hakkab tööle tühikäigusüsteem.

Seguklapi *8* ees tekkiva tugeva alarõhu toimel tõuseb kütus vertikaalkanalis *18* ja läbib tühikäigudüüsi *3*. Seejuures seguneb kütus õhukanalist *2* tuleva õhuga ja tekkinud kütuse ning õhumullikeste segu (emulsioon) läheb ava *7* kaudu mootori sisselaskekanalisse. Emulsiooni hulka seguneb seal täiendavalt õhku, mis tuleb läbi mittetäielikult suletud seguklapi *8* pilude ja seguklapi ees olevast avast *6*. Saadud küttesegu võib mootor tühikäigul töötada. Seguklapi *8* vähesel avamisel jäävad avad *6* ja *7* klapi ääre taha ning neist väljuva emulsiooni hulk kasvab, tagades mootori töö sujuva ülemineku tühikäigult koormusele.

Küttesegu koostist tühikäigul muudetakse nõelkruviga *4*. Kruvi sissekeeramisel küttesegu lahjeneb, väljakeeramisel — rikastub. Tühikäigu pöörete arvu muudetakse piirdekruvi *28* abil.

Mootori töötamisel koormusega on seguklapp *8* avatud. Segukoonuses *21* tekib tugev alarõhk ja tööle hakkab kütuse peadoseerimissüsteem. Tühikäigusüsteem lakkab töötamast. Algul väljub pihustist *20* seguruumi puhas kütus, mis seguneb segukoonusest *21* läbivoolava õhuga, moodustades küttesegu.

Kui seguklappi rohkem avada, kasvab alarõhk segukoonuses ja pihustist *20* imetakse välja rohkem kütust. Seejuures hakkab kanalitest *2*



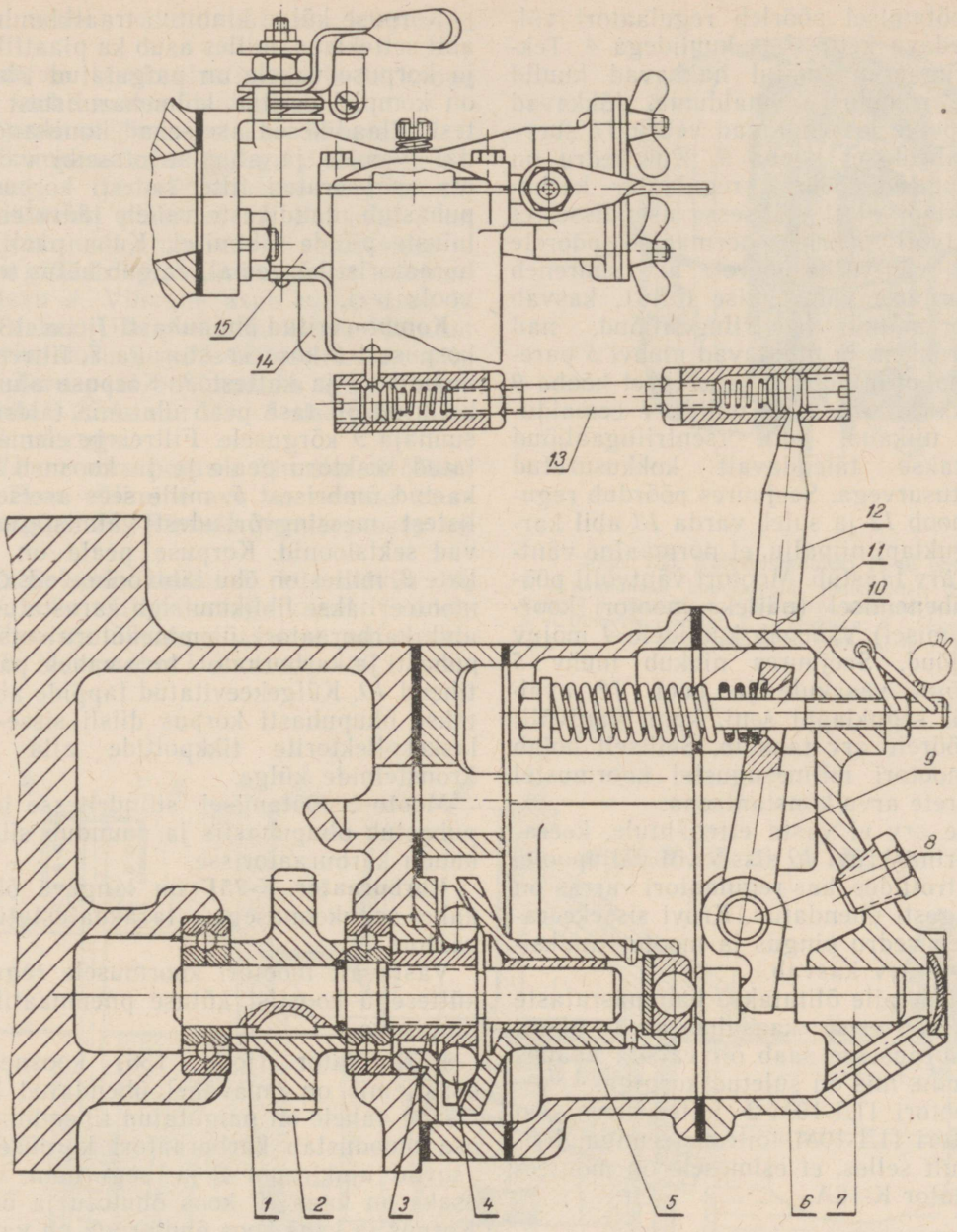
Joon. 133. Käivitusmootori ПД-10М karburaator К-16:

1 — õhuklapi hoob; *2* — tühikäigu õhukanal; *3* — tühikäigudüüs; *4* — tühikäigu reguleerimiskruvi; *5* — tühikäigu emulsioonikanal; *6* ja *7* — tühikäigusüsteemi avad; *8* — seguklapp; *9* — tasakaalustuskanal; *10* — nõelklapi pesa; *11* — ujukiruumi kaas; *12* — võrkfilter; *13* — õõnes polt; *14* — stutser; *15* — ujuk; *16* — ujukiruum; *17* — kütusekanal; *18* — tühikäigu kütusekanal; *19* — kütusedüüs; *20* — pihusti; *21* — segukoonus; *22* — seguruum; *23* — õhuklapp; *24* — õhutoru kaas; *25* — seguklapi käsihoob; *26* — seguklapi hoovake; *27* — piirdekruvi hoovake; *28* — seguklapi piirdekruvi

ja *18* sisenema õhku, mis pidurdab kütuse väljavoolu peadüüsist *19*. Selliselt kompenseeritakse küttesegu koostist ja välditakse tema liigset rikastumist täielikult avatud seguklapi puhul. Peadüüsi *19* juurde tulev õhk soodustab eelnevat emulsiooni tekkimist, mis omakorda parandab kütuse pihustamise ja küttesegu moodustamise protsessi.

Käivitusmootori **väljalaskekollektor** on ühendatud diisli sisselaskekollektori seest läbimineva toruga. Viimane kuumeneb ja soojendab diisli käivitamisel silindritesse imetavat õhku. Väljalasketoru otsa külge on kinnitatud summuti.

Pöörete arvu regulaator (joon. 134) asub mootori karteri külge kinnitatud korpuses ja on kaetud kaanega *6*. Regulaatori võllik *1* pöörleb kahel kuullaagril, mis on pressitud karteri väljaulatistes olevatesse pesadesse. Regulaatori võlliku hammasratas *2* käitatakse väntvõlli hammasrattalt vahehammasratta kaudu. Võllikule on kinnitatud vedav ketas *3*, mille väljalõigetesse on paigutatud neli kuuli *4*. Kuulidele surub liikuva muhvi *5* kooniline ketas. Liikuv muhv asub vabalt võlliku otsal ja toetub tugikuuli kaudu vastu tugisõrme *7*. Viimasega on sidestatud regulaatori kaheõlgse hoova *9* alu-



Joon. 134 Käivitusmootori ПД-10М pööreteregulaator:

1 — regulaatori võllik; *2* — regulaatori hammasratas; *3* — vedav ketas; *4* — kuulid; *5* — liikuv muhv; *6* — regulaatori korpuse kaas; *7* — tugisõrm; *8* — hoova telg; *9* — regulaatori kaheõlgne hoob; *10* — vedru reguleerimiskruvi; *11* — regulaatori vedru; *12* — välishoob; *13* — regulaatori varras; *14* — seguklapi telje hoovake; *15* — karburaator

mine hoob. Tugisõrm *7* liigub regulaatori kaane juhtavas.

Kaheõlgse hoova *9* telg *8* toetub kaane *6* seintesse pressitud puksidele. Ülemise hoova avast käib läbi kaane sisse keeratud reguleerimiskruvi *10*. Kruvi peal on vedru *11*, mis surub hoova koos liikuva muhviga *5* algasendisse. Kruvi välisotsale keeratakse kontramutter, mis pärast pöörete arvu reguleerimist plommitakse. Regulaatori telje *8* välisotsale on kinnitatud hoob *12*, mis reguleeritava pikkusega varda *13* kaudu on sidestatud karburaatori *15* seguklapi hoovaga *14*. Varda otsikutesse on keeratud korgid koos vedrudega.

Mootori töötamisel pöörleb regulaatori võllik *1* koos vedava ketta *3* ja kuulidega *4*. Tekkiva tsentrifugaaljõu mõjul hakkavad kuulid vedava ketta rummust eemalduma, lükkavad muhvi *5* ettepoole ja nihutavad vedru *11* surve all olevat kaheõlgset hooba *9*. Kui vedru on õigesti pingutatud, pöörab regulaator karburaatori seguklapi alati sellisesse asendisse, et mootori väntvõll pöörleb normaalse pöörete arvuga. Kui väntvõlli pöörete arv suureneb (näiteks koormuse vähenemise tõttu), kasvab kuulidele *4* mõjuv tsentrifugaaljõud, nad eemalduvad rohkem ja nihutavad muhvi *5* paremale, mis omakorda pöörab kaheõlgset hooba *9* ja surub kokku vedru *11*. Kuulide *4* eemaldumine kestab niikaua, kuni tsentrifugaaljõud tasakaalustatakse täiendavalt kokkusurutud vedru *11* vastusurvega. Seejuures pöördub regulaatori välishoob *12* ja suleb varda *13* abil karburaatori seguklapi niipalju, et normaalne väntvõlli pöörete arv taastub. Mootori väntvõlli pöörete arvu vähenemisel (näiteks mootori koormuse suurenemisel) väheneb kuulidele *4* mõjuv tsentrifugaaljõud. Seejuures nihkub muhv *5* vedru *11* mõjul vasakule ja hoob *12* avab varda *13* abil seguklappi seni, kuni väntvõlli normaalne pöörete arv taastub. Selliselt hoiab regulaator mootori mitmesugustel koormustel väntvõlli pöörete arvu konstantsena.

Kui pöörete arv ei vasta ettenähtule, keeratakse reguleerimiskruvi *10* sisse- või väljapoole, eelnevalt kontrollides, kas regulaatori varras on hoobadega õigesti ühendatud. Kruvi sissekeeramisel suureneb vedru pingus ja mootori maksimaalne pöörete arv kasvab.

Regulaatori detaile õlitatakse hammasrataste poolt siduri karterist kaasahaaratud õliga. Regulaatori korpusesse saab õli valada kaanes oleva ava kaudu, mis on suletud korgiga.

Käivitusmootori ПД-10М-2 toitesüsteem on sarnane mootori ПД-10М toitesüsteemiga. Erinevus on ainult selles, et esimesele on monteeritud karburaator К-16А.

§ 5. Käivitusmootori П-46 toitesüsteemi ehitus

Käivitusmootori kütuseks on suvel ette nähtud bensiinid А-66 või А-70 ja talvel aviobensiin Б-70.

Bensiinipaagi maht on 7 liitrit ja ta kinnitatakse diisli plokikaane esiseina külge. Paagi sissevalamise ava asub väljaspool diisli kapotti ja on korgiga suletud.

Paagi põhjas oleva stutseri külge on keeratud filter-sadesti korpus, mille sissevoolukanalit saab sulgeda nõelkruvi abil. Sulgnõel on tihendatud mutriga kinnisurutava tihendiga.

Korpuse külge kinnitub traatklambri ja kruvi abil setteklaas, milles asub ka plaatfilter. Klaasi ja korpuse vahele on paigutatud tihend. Filter on komplekteeritud kolmeharulistest plaadikestest. Plaadikesed asetsevad kuuekandilisel vardal ülemise ja alumise otsseibi vahel. Varda ots on keeratud filter-sadesti korpusse. Kütus puhastub plaadikeste vahele jäävatest 0,05 mm laiuste pilude läbimisel. Kuna paak asub karburaatorist kõrgemal, valgub kütus temasse isevoolu teel.

Kombineeritud õhupuhasti (joon. 135) koosneb korpusest *8* koos kesktoruga *7*, filtreerivast elemendist *6* ja kattest *2*. Korpuse alumisse ossa kallatud õli tase peab ulatuma taldrikukujulise suunaja *9* kõrgusele. Filtreeriv element on asetatud kesktoru peale ja ta koosneb kaanega *4* kaetud ümbrisest *5*, mille sees asetsevad lainelistest messingvõrkudest valmistatud filtreerivad sektsioonid. Korpuse peale on kinnitatud kate *2*, milles on õhu läbivooluavad. Õhupuhasti monteeritakse liblikmutriga varustatud tikkpoldi abil karburaatori üleminekutoru otsale. Õhupuhasti ja karburaatori toru vahele paigutatakse tihend *10*. Külgekeevitatud tappide abil kinnitatakse õhupuhasti korpus diisli sisse- ja väljalaskekollektorite tikkpoltide alla kinnitatud kronsteinide külge.

Mootori töötamisel silindritesse imetav õhk puhastub õhupuhastis ja suundub siis kesktoru kaudu karburaatorisse.

Karburaator К-25Г on langeva õhuvooluga, kahe segukoonusega, tasakaalustatud karburaator.

Vastavalt mootori koormusele reguleeritakse küttesegu koostist kütuse pneumaatilise pidurdamisega.

Karburaator (joon. 136) koosneb neljast osast, mis on omavahel ühendatud kruvidega. Osade vahele on paigutatud tihendid. Keskmine osa moodustab karburaatori korpuse ja selles asuvad ujukiruum *2* ja seguruum. Ülemiseks osaks on kaas *17* koos õhutoru ja õhuklapiga. Korpus ja kaas koos õhutoruga on valatud tsingisulamist. Karburaatori alumine osa on valatud malmist. Korpuse ja alumise osa vahele on paigutatud paks soojustisoleeriv tihend *11*. Karburaator on varustatud käsikütusepumbaga, mis kergendab mootori käivitamist külma ilma puhul.

Karbikujuline ujukiruum *2* on pealt kaetud kaanega. Kaane peal asub filtriga *31* varustatud kütuse sissevoolustutser. Võrkfilter on kinnitatud korpusse kapsliga kaetud vedru abil. Filtri korpuse külgseinas on korgiga *30* suletud väljalaskeava. Altpoolt on kaane sisse keeratud ujuki nõelklapi *32* pesa. Nõelklapi surub pesasse messingujuki *1* hoovake, mis saab pöörduda

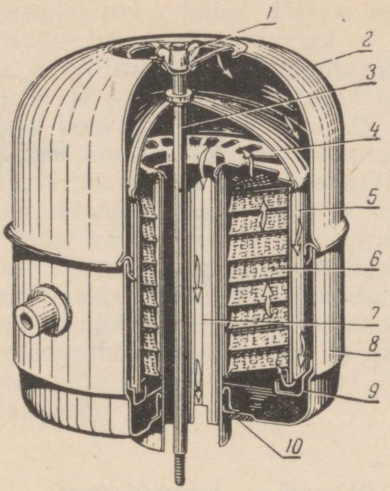
ujukiruumi seina väljaulatistesse kinnitatud teljel.

Ujukiruum on tasakaalustuskanali *28* kaudu ühendatud karburaatori õhutoruga.

Kütuse peadoseerimissüsteem koosneb peadüüsist *3*, kompenseerimistoruga *5* kompensatsioonikaevust *4* ja väiksemasse segukoonusesse *18* ulatuvast pihustist *21*. Peadüüs *3* on keeratud ujukiruumi alumise osa seina sisse ja tema kaudu pääseb kütus ujukiruumist kompensatsioonikaevu *4*. Viimane asub ujukiruumi ja seguruumi vahel. Ülaltpoolt on kaevu asetatud kompenseerimistoru *5*, mille külgseinas on mitu rida auke. Toru peal on õhudüüs *27*. Viimane ühendab kanali *25* kaudu toru *5* siseruumi karburaatori õhutoruga.

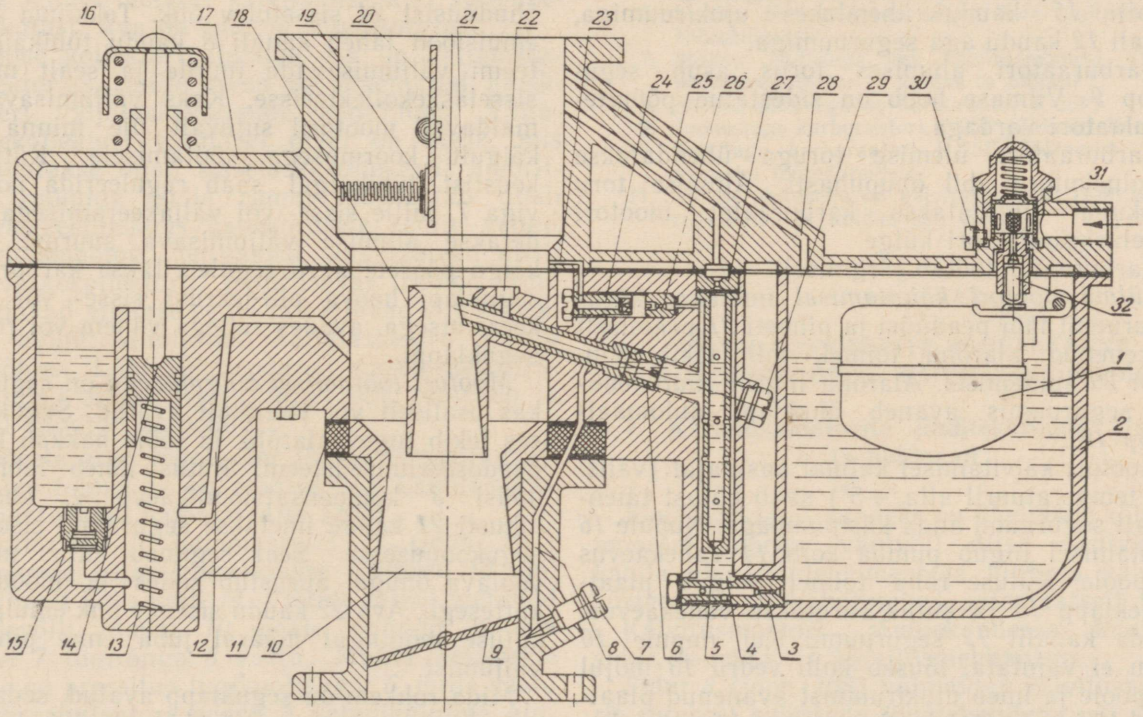
Pihusti *21* on oma pesasse kinnitatud õõnsa korgiga *6*. Pesa välimine ava on suletud keermetatud korgiga *29*. Pihusti ülemises osas on ava *22*.

Tühikäigusüsteemi kuuluvad kütusedüüs *26*, õhudüüs *24*, kahe väljumisavaga kanal *8* ja nõelkruvi *7*. Ülemises õhutorus asetseb automaatklapiga *19* varustatud õhuklapp *20*. Käsi-



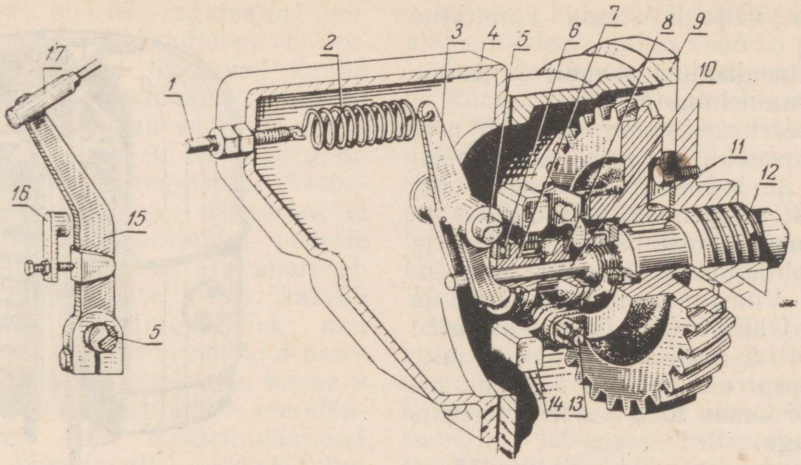
Joon. 135. Käivitusmootori П-46 õhupuhasti:

1 — õhupuhasti kinnituspoldi liblikmutter; *2* — õhupuhasti kate; *3* — tikkpolt; *4* — filtreeriva elemendi kaas; *5* — ümbris; *6* — filtreeriv element; *7* — kesktoru; *8* — õhupuhasti korpus; *9* — taldrikukujuline suunaja; *10* — tihend



Joon. 136. Käivitusmootori П-46 karburaator К-25Г:

1 — ujuk; *2* — ujukiruum; *3* — peadüüs; *4* — kompensatsioonikaev; *5* — kompenseerimistoru; *6* — pihusti kinnituskork; *7* — tühikäigu reguleerimiskruvi; *8* — tühikäigukanal; *9* — seguklapp; *10* — välimine segukoonus; *11* — soojusisolatsiooni tihend; *12* — etteandepumba survekanal; *13* — etteandepumba kolvi vedru; *14* — etteandepumba kolb; *15* — plaatsurveklapp; *16* — etteandepumba nupp; *17* — ujukiruumi kaas; *18* — sisemine segukoonus; *19* — õhuklapi automaatklapp; *20* — õhuklapp; *21* — peadüüsi pihusti; *22* — pihusti õhuava; *23* — õhukanal; *24* —tühikäigusüsteemi õhudüüs; *25* — kompensatsioonikaevu õhukanal; *26* — tühikäigusüsteemi kütusedüüs; *27* — kompensatsioonikaevu õhudüüs; *28* — ujukiruumi tasakaalustuskanal; *29* — kork; *30* — filter-sadesti väljalaskeava kork; *31* — filter-sadesti; *32* — nõelklapp



Joon. 137. Käivitusmootori П-46 pööreteregulaator:

1 — vedru reguleerimiskruvi; *2* — regulaatori vedru; *3* — kaheõlgne hoob; *4* — regulaatori korpus; *5* — kaheõlgse hoova telg; *6* — tugikuullaager; *7* — liikuv muhv; *8* — liikuva muhvi tugirõngas; *9* — jaotushammasrataste karter; *10* — jaotusvõlli otsik; *11* — jaotusvõlli hammasratas; *12* — jaotusvõll; *13* — vihtide sõrmed; *14* — regulaatori vihid; *15* — regulaatori välishoob; *16* — välishoova tõke; *17* — regulaatori varras

kütusepump koosneb kolvist *14* koos vedruga *13*, vardast ja nupust *16*. Kolb asub vahekaevus, mille siseruum on plaatsurveklapi (tagasilöögiklapi) *15* kaudu ühenduses ujukiruumiga, kanali *12* kaudu aga seguruumiga.

Karburaatori alumises torus asub seguklapp *9*. Viimase hoob on sidestatud pööreteregulaatori vardaga.

Karburaatori ülemise toruga ühendatakse üleminekutoru abil õhupuhasti. Alumise toru äärikuga kinnitatakse karburaator mootori sisselaskekollektori külge.

Karburaator töötab järgmiselt.

Külma mootori käivitamisel imetakse kütus seguruumi läbi peadüüsi ja pihusti *21* peamiselt suurenenud alarõhu toimel, mis tekib õhuklapi *20* sulgemisel. Alarõhu liigsel suurenemisel seguruumis avaneb õhuklapi automaatklapp *19*.

Mootori käivitamisel külmal aastaajal (välisõhu temperatuuril alla +5°) saab kütust täiendavalt seguruumi anda käsipumbaga. Nupule *16* vajutamisel liigub pumba kolb *14* vahekaevus allapoole. Kütuse rõhu toimel sulgub plaatsurveklapp *15* ja kütus surutakse vahekaevust mööda kanalit *12* seguruumi. Kui nupule *16* enam ei vajutata, tõuseb kolb vedru *13* mõjul ülespoole ja imeb ujukiruumist avanenud plaatklapi *15* kaudu järjekordse annuse kütust vahekaevu.

Tühikäigu väikestel pööretel hakkab seguklapi taga tekkiva suurenenud alarõhu mõjul tööle karburaatori tühikäigusüsteem. Kütus, mis on segunenud õhudüüsi *27* ja kompensatsioonitoru *5* avade kaudu sissetulnud õhuga, imetakse kompensatsioonikaevust ära tühikäigudüüsi *26* kaudu. Seejärel seguneb kütusega tühikäigu õhudüüsist *24* sissetulev õhk. Tekkinud kütuse emulsioon läheb kanali *8* kaudu tühikäigusüsteemi väljumisavade juurde ja sealt mootori sisselaskekollektorisse. Kaks väljumisava võimaldavad mootoril sujuvalt üle minna tühikäigult koormusega töötamisele. Küttesegu koostist tühikäigul saab reguleerida nõelkruviga *7*, mille sisse- või väljakeeramisega muudetakse alumise väljumisava suurust. Tühikäigu pöörete arvu reguleeritakse karburaatori seguklapi hoova piirdekruvi sisse- või väljakeeramisega, avades sellega vähem või rohkem seguklappi.

Mootori töötamisel koormusega on seguklapp kas osaliselt või täielikult avatud. Segukoonuses tekib tugev alarõhk ja tööle hakkab kütuse peadoseerimissüsteem. Kütus läheb läbi peadüüsi *3* kompensatsioonikaevu *4*, kust ta pihusti *21* kaudu imetakse seguruumi sisemisse segukoonusesse. Seal seguneb kütus möödavoolava õhuga, aurustub selles ja moodustab küttesegu. Ava *22* kaudu sisenev õhk emulgeerib kütuse mõningal määral juba enne pihustist väljumist.

Mida rohkem on seguklapp avatud, seda suurem on segukoonuses tekkiv alarõhk ja seda rohkem kütust imetakse pihustist *21* välja. Kuna peadüüsi läbilaskevõime on piiratud, alaneb kütuse tase kompensatsioonikaevus *4* ja kompensatsioonitoru *5* avad jäävad kütusest välja. Seetõttu hakkab õhk sisenema kompensatsiooni-

kaevu läbi õhudüüsi *27* ja toru külgavade. Alarõhk kompensatsioonikaevus väheneb, piirates (pidurdades) ühtlasi ka düüsi *3* läbiva kütuse hulka.

Seguklapi edasisel avanemisel suureneb alarõhk segukoonuses ja kütusetase kompensatsioonikaevus alaneb veelgi. Seejuures avaneb järjest rohkem kompenseerimistoru *5* avasid ja juurdetuleva õhu pidurdav toime tugevneb.

Selliselt hoitakse vajaliku koostisega küttesegu mitmesuguste seguklapi asendite juures.

Kompensatsioonitoru *5* avadest juurdevoolav õhk soodustab kütuse eelnevat emulgeerimist ja parandab kütuse pihustamise kvaliteeti seguruumis.

Sisse- ja väljalaskekollektorid on valmistatud ühise valudetailina, mis kinnitatakse kahe tikkpoldi abil plokk-karteri küljele. Kollektori ääriku ja plokk-karteri seina vahele asetatakse asbesttihend. Selliselt valmistatud ühises kollektoris kuumeneb silindrisse suunduv küttesegu ja kütus aurustub paremini. Kollektori ääriku külge kinnitatakse karburaator. Sisselaskekollektori alumised avad on ühenduses plokk-karteri sisselaskeklappide kanalitega. Sisselaskekollektori allosas on ava, kust saab välja lasta külma mootori käivitamise ajal sisseimetud kütust. Ava on suletud filter-korgiga.

Ühise kollektori alumine osa on väljalaskekollektoriks, mille avad on ühendatud plokk-karteri väljalaskeklappide kanalitega. Väljalaskekollektori välimisel otsal on äärik, mis ühendatakse diisli sisselaskekollektorit ümbritseva ruumiga (selle ruumi moodustab diisli sisselaskekollektori kahekordsete seinte vahe). Käivitusmootori heitgaasid, mis läbivad diisli sisselaskekollektorit ümbritsevat ruumi, kuumendavad viimase seinu ja väljuvad siis kollektori külge kinnitatud väljalasketoru kaudu välisõhku. Läbi kuumendatud sisselaskekollektori diisli silindritesse imetav õhk soojeneb ja diisel käivitub kergemini.

Pöörete arvu regulaator töötab tsentrifugaaljõudude toimel ja on monteeritud käivitusmootori jaotusvõlli hammasratta külge.

Jaotusvõlli *12* hammasratta *11* (joon. 137) kõrvakeste külge kinnitatakse sõrmede *13* abil šarniirselt kaks vihti *14*. Vihtide tallad toetuvad jaotusvõlli otsiku *10* peale pandud liikuva muhvi *7* tugirõnga *8* vastu. Muhvi eesmisele otsale on pressitud tugikuullaager *6*, mille vastu toetub regulaatori hoova *3* kahvlikujuline alumine ots. Hoob on kinnitatud teljele *5*, mis saab pöörduda jaotushammasrataste karteri *9* külge kinnitatud regulaatori malmkorpuse *4* väljaulatistes. Hoova *3* ülemine ots on ühendatud regulaatori vedruga *2*. Viimase teine ots kinnitatakse reguleerimiskruvi *1* külge. Pärast reguleerimist fikseeritakse kruvi kahe mutriga.

Telje *5* välisotsale on kinnitatud hoob *15*, mis varda *17* kaudu ühendatakse karburaatori seguklapi hoovakesega. Hoova *15* lähedal on regulaatori korpuse külge kinnitatud tõkkekruvi *16*. Viimase abil saab hooba *15* fikseerida äärmises parempoolses asendis ja sellega regulaatori tööst välja lülitada. Karburaatori seguklapp asetseb siis mootori tühikäigu väikestele pööretele vastavas asendis. Tõkkekruvi kasutatakse mootori käivitamisel ja soojendamisel.

Pööreteregulaatori töötamine ja häälestamine on analoogilised diisli regulaatori töötamise ja häälestamisega.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Milleks on käivitusmootoril toitesüsteem ja millistest osadest see koosneb?
2. Millistel tingimustel on tagatud küttesegu kiire ja täielik põlemine?
3. Millise koostisega küttesegul töötab mootor kõige ökonoomsemalt ja millisel kõige suurema võimsusega?
4. Loetlege elementaarkarburaatori põhiosad ja selgitage karburaatori töötamist.
5. Monteerige karburaator K-16 lahti, tutvuge selle ehitusega ja joonistage põhimõtteline skeem.
6. Kuidas töötab karburaator K-16 mitmesugustel töörežiimidel?
7. Millise ehitusega on käivitusmootori ПД-10М pööreteregulaator ja kuidas ta töötab?
8. Millise ehitusega on karburaator К-25Г?
9. Joonestage karburaatori К-25Г põhimõtteline skeem.
10. Selgitage karburaatori К-25Г töötamist mitmesugustel töörežiimidel?
11. Millise ehitusega on käivitusmootori П-46 pööreteregulaator ja kuidas see töötab?

3. peatükk

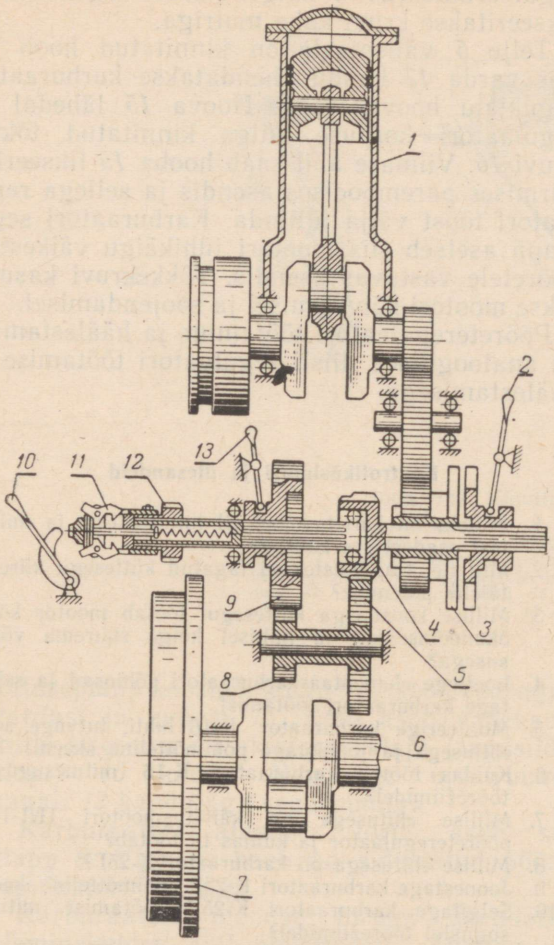
KÄIVITUSMOOTORITE JÕUÜLEKANNE. DIISELMOOTORITE KÄIVITUSSOOJENDID

§ 1. Käivitusmootorite jõuülekannete otstarve ja põhiosad

Jõuülekande ülesandeks on ühendada käivitusmootori pöörlev väntvõll diisli väntvõlliga, kanda üle pöördemoment ja lülitada käivitussüsteem diisli käivitumisel automaatselt välja.

Käivitusmootori jõuülekandesse kuuluvad sidur, reduktor ja käivitusmehhanism.

Sidur *3* (joon. 138) võimaldab käivitusmootorit sujuvalt sidestada jõuülekandega või sellest lahutada. Käivitusmootorit on vaja jõuülekandest lahutada käikude vahetamisel reduktoris, käivitusmehhanismi sisselülitamisel ja pärast diisli käivitumist. Käivitusmootori *1* pöörleva väntvõlli sidestamisel diisli seisva väntvõlliga *6*



Joon. 138. Käivitusmootori ПД-10М jõuülekande skeem:

1 — käivitusmootor; *2* — siduri lülitushoob; *3* — sidur; *4* — reduktori vedav hammasratas; *5* — reduktori suur vahehammasratas; *6* — diisli väntvõll; *7* — hooratta hammasvöö; *8* — reduktori väike vahehammasratas; *9* — reduktori veetav hammasratas; *10* — käivitushammasratta lülitushoob; *11* — käivitusmehhanismi viht; *12* — käivitushammasratas; *13* — reduktori lülitushoob

ühendatud jõuülekandega peab käivitusmootori koormus kasvama sujuvalt. Vastasel juhul võib käivitusmootor järskude ülekoormuste tõttu seiskuda või jõuülekande detailid puruneda.

Käivitusmootori sujuvaks ühendamiseks jõuülekandega kasutatakse mitmekettalisi, mittealaliselt sisselülitatud sidureid. Viimased võivad olla kas kuivad või õlis töötavad. Sidurit lülitatakse sisse või välja hoovaga *2*.

Reduktor kujutab endast kaheastmelist käigukasti, mis võimaldab esimesel käigul pöördemomenti üle kanda suure ülekandearvuga, teisel käigul aga otseülekandega.

Aeglustatud käigu sisselülitamisel kantakse pöördemoment reduktoris väikestelt vahehammasratastelt *4* ja *8* üle suurtele hammasratastele *5* ja *9*. Selle tagajärjel pöörleb käivitusmehhanismi võll koos hammasrattaga *12* käivitusmootori väntvõllist palju aeglasemalt ja diisli väntvõllile ülekantav pöördemoment on tunduvalt suurem. See võimaldab diislit käivitada ka talvel külma ilmaga, kui väntvõlli *6* on väga raske pöörata.

Otseülekande sisselülitamisel (hambumisse viiakse hammasrattad *4* ja *9*) paneb kiiresti pöörlev käivitusmehhanismi võll diisli väntvõlli pöörlema vajaliku käivituspöörete arvuga. Otseülekandel võib diislit käivitada suvel sooja ilmaga, kui väntvõlli pööramiseks ei vajata suurt jõudu, või siis, kui diisel on töösoe. Reduktori käike lülitatakse ümber hoovaga *13*.

Käivitusmehhanism koosneb reduktori veetava võlli otsale paigutatud nihutatavast hammasrattast *12*, mis lülitushoova *10* abil viiakse hambumisse diisli hooratta hammasvööga *7*. Käivitusmehhanism on varustatud lahutusautomaadiga, mille vihid *11* pöörete arvu suurenemisel pärast diisli käivitumist hakkavad üksteisest eemalduma ja lahutavad käivitushammasratta automaatselt hooratta hammasvööst. Sellega välditakse jõuülekande detailide ja käivitusmootori väntvõlli pöörete arvu ülemäärane suurenemine, mille tagajärjel võiks tekkida avarii.

Jõuülekanne töötab järgmiselt. Lahutatud siduri *3* puhul lülitatakse reduktoris hoova *13* abil sisse aeglustatud või otseülekanne ning hoovaga *10* viiakse käivitusmehhanismi hammasratas *12* hambumisse hooratta hammasvööga *7*. Seejärel lülitakse sidur hoovaga *2* sujuvalt sisse ja pöörlemine kandub käivitusmootori *1* väntvõllilt reduktori ja käivitusmehhanismi kaudu üle diisli hoorattale ja väntvõllile *6*.

Juhul kui diisli käivitamist alustatakse reduktori aeglustatud käigul, lastakse diislit soojeneda, siis lahutatakse sidur, lülitatakse sisse otseülekanne ja lülitatakse sidur uuesti sisse. Nüüd pööratakse diisli väntvõlli kiiremini ja pärast kütuse etteande sisselülitamist diisel käivitub. Töötama hakanud diisli väntvõlli pöörete arv kasvab ja lahutusautomaat lahutab käivitushammasratta *12* hooratta hammasvööst, eraldades seega käivitusmootori ja selle jõuülekande diislist.

§ 2. Käivitusmootori ПД-10М jõuülekanne

Traktoritel ДТ-54А ja Т-75 kasutatava käivitusmootori ПД-10М jõuülekanne koosneb sidurist, kaheastmelisest reduktorist ja käivitusmehhanismist.

Jõuülekanne on monteeritud malmist valatud korpusse *26* (joon. 130), mis vaheseinaga on

jagatud kahte ossa. Ühes osas asub sidur, teises — reduktor. Korpuse *26* otsas olev silindriline äärik asetub diisli hooratta karteri avasse ja kinnitub selle külge poltidega.

Diisli käivitamisel viiakse hammasratas *38* hambumisse hooratta hammasvööga.

Sidur on mitmekettaline, mittealaliselt sisselülitatud ja töötab õlis. Ta on monteeritud kahel kuullaagril pöörlevale võllile *25*. Võlli üks laager on pressitud korpuse kaane *14* pessa, teine aga sisevaheseina avasse. Kaanes *14* paiknev laager on kinnitatud võllile mutri abil ja kaetud väljastpoolt määrdenipliga varustatud kaanega.

Võllil pöörleb vabalt pronkspuksiga hammasratas *13*, mis hambub käivitusmootori vahehammasrattaga *12*. Hammasratta *13* rummu pikisoontesse lähevad viie vedava ketta *23* väljaulatised. Vedavate ketaste vahel asetsevad viis veetavat ketast *22*. Siduri võlliga ühendamiseks on veetavate ketaste siseavades väljalõiked, millesse ulatuvad kolm siduri võlli soontesse asetatud liistu. Kõik kettad on valmistatud terasest ja lihvitud. Kiilude abil on võlliga ühendatud ka liikumatu tugiketas *24* ja liikuv surveketas *15*.

Võlli keermetatud osal asub ristmik *21*, mille lõhedesse on telgede abil kinnitatud kolm survehooba *16*. Hoobade lühemad otsad suruvad siduri survekettale, pikemad otsad aga lähevad lülitusmuhvi *19* kaldväljalõigetesse. Muhvi *19* nihutatakse hoovaga *27*, mille telg pöördub korpuse külgkaane avades. Telje siseotsa kinnitatud kahvli tapid asetsevad lülitusmuhvi ringsoones.

Lülitusmuhvi taga asetseb pidurike *18*, mis siduri lahutamisel kiirendab selle võlli seismajäämist. Pidurike koosneb kahest pöörlevast ja kahest mittepöörlevast kettast. Mittepöörlevate ketaste väljaulatised ulatuvad kaane *14* väljalõigetesse, pöörlevad kettad on liistudega kinnitatud võlliga ühenduses olevale rummule *17*.

Siduri sisselülitamiseks pööratakse hoob *27* äärmisse parempoolsesse asendisse. Seejuures lähevad survehoobade *16* pikemad otsad lülitusmuhvi *19* kaldväljalõigetesse, lühemad otsad aga suruvad surveketta *15* kaudu vedavad ja veetavad kettad tihedalt vastu tugiketast *24*. Selle tagajärjel tekkiva hõõrdejõu toimel kantakse pöörlemine vahehammasrattalt *12* siduri hammasratta *13* ja siduri kaudu üle võllile *25*. Hoova *27* pööramisel äärmisesse vasakpoolsesse asendisse nihkub lülitusmuhv survehoobade pikematelt otstelt ära, kettad vabanevad surve alt ja sidur lahutatakse. Lülitusmuhvi *19* otspind aga surub nüüd pidurikese *18* ketastele, mille vahel tekkiv hõõrdejõud pidurdab pöörleva sidurivõlli.

Survet siduri ketastele saab reguleerida ristmiku *21* pööramisega. Viimase isepöördumist takistab fiksaator *20*, mille tihvt tuleb reguleerimise ajal surveketta avast välja tõmmata. Pärast reguleerimist läheb fiksaatori tihvt vedru mõjul ise surveketta ühte avasse tagasi.

Sidur töötab jõuülekande korpusse valatud õlis.

Reduktor võimaldab sisse lülitada aeglustatud või otseülekande. Siduri võlli *25* otsa on tehtud hammasratas *29*, mis asub reduktori ruumis ja on alaliselt hambumises vahehammasrataste ploki suure hammasrattaga *28*. Hammasrataste plokk pöörleb pronkspuksidel teljel *31*, mille otsad on pressitud korpuse seina ja vaheseina sisse. Teljesse on puuritud keskkanal ja radikaalkanalid, mille kaudu õlitatakse pukse. Ploki väiksem hammasratas on hambumises reduktori nihutatava hammasrattaga *32*, mis asub käivitusmehhanismi veetava võlli nuutidel. Võlli üks ots pöörleb vedava võlli otsa süvendis asetsevas kaherealises sfäärilises kuullaagris, teine ots aga korpuse seinasse pressitud kuullaagris. Viimane laager on võllile kinnitatud mutri ja lukustusseibi abil ning väljastpoolt kaetud kaanega. Kaane pesas asetseb isesuruv tihend.

Hammasrattal *32* on peale välishammaste ka veel sisemine hammasvöö, mille võib viia hambumisse vedava võlli hammasrattaga *29*. Nihutatava hammasratta ringsoones asetsevad korpusse kinnitatud teljel nihutatava kahvli *35* tapid. Kahvlisse on paigutatud kuulfiksaator *34*.

Hammasratast *32* saab kahvli abil nihutada hoovaga *33*. Viimane on kinnitatud korpuse külgkaane avas asuva telje külge. Telg on tihendatud kummirõngaga. Telje siseotsale kinnitatud hoova väljalõikesse läheb kahvli väljaulatis.

Hoova pööramisel äärmisse vasakpoolsesse asendisse läheb nihutatav hammasratas *32* hambumisse ploki väiksema hammasrattaga *30*. Nüüd on sisse lülitatud reduktori aeglustatud ülekanne ning pöördemoment kantakse vedavalt võllilt käivitusmehhanismi veetavale võllile üle hammasrataste *29*, *28*, *32* ja *30* kaudu.

Hoova *33* pööramisel äärmisse parempoolsesse asendisse läheb hammasratta *32* sisemine hammasvöö hambumisse vedava võlli hammasrattaga *29*, ühendades vedava võlli vahetult käivitusmehhanismi võlliga. See on reduktori kiirendatud ehk otseülekanne.

Sidurit ja reduktorit õlitab diisliõli, mis kallatakse jõuülekande korpusse käivitusmootori karteri eespoolsest avast. Õli taset kontrollitakse siduriruumi kaane ava kaudu. Õli lastakse välja korpuse reduktoriruumi all olevast avast. Kõik avad on suletud korkidega.

Käivitusmehhanism on monteeritud reduktorist väljaulatuva veetava võlli *36* otsale.

Võlli nuutidel asub nihutatav kaldhammastega hammasratas *38*, mida saab lülitada hambumisse diisli hooratta hammasvööga. Hammasratta külge on poltidega kinnitatud silindriline vihtidehoidja *39*, mille lõhedesse on telgede abil šarniirselt kinnitatud kaks vedruga *46* varustatud vihti (linki) *42*. Vihtide sisehoovad on omavahel sidestatud. Võlli *36* õõnsusesse on paigutatud kaks survevedru *37* koos vardaga *41*, mis ulatub võllisse *36* keeratud juhtpuksist *40* läbi. Juhtpuksil on vihtide kohal väljaulatuvad äärised. Varda *41* ots toetub vihtidehoidja *39* seina vastu.

Käivitusmehhanismi hammasratas *38* lülitatakse hooratta hammasvööga hambumisse hoova *44* abil. Viimane on kinnitatud diisli hooratta karteri *48* avas pöörduva telje *43* külge. Hoob on varustatud kuulfiksaatoriga *45*. Telje *43* siseotsa külge kinnitatakse käivitusmehhanismi vihtidehoidja otsaga kohakuti olev hoob *47*.

Hoova *44* pööramisel paremale surub sisehoob *47* vihtidehoidjale *39* ja lükkab seda võllil koos hammasrattaga *38* diisli hooratta poole, surudes varda *41* kaudu vedru *37* kokku. Kui hammasratas *38* on hambunud diisli hooratta hammasvööga, haarduvad vihtide *42* nukid vedru *46* mõjul juhtpuksi *40* äärisega ja hoiavad hammasratta hambumises.

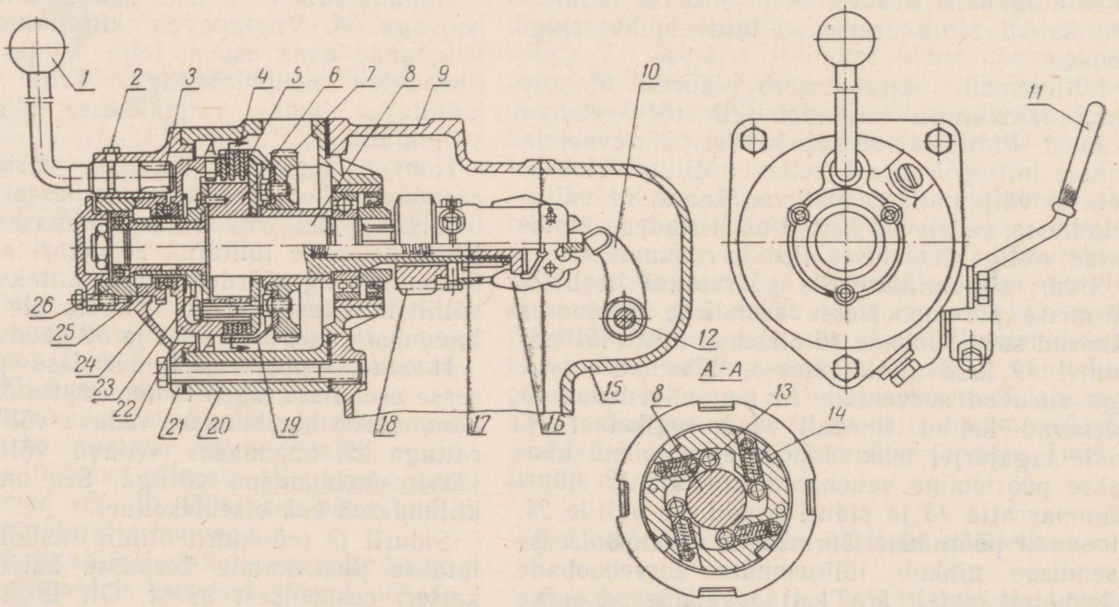
Pärast hammasratta sisselülitamist tuleb hoob *44* pöörata äärmisse vasakpoolsesse asendisse (algasendisse).

Töötava käivitusmootori väntvõlli pöörlemine antakse nüüd sisselülitatud siduri, reduktori ja käivitushammasratta *38* kaudu edasi diisli hoorattale ja väntvõllile.

Pärast diisli käivitumist hakkab tema väntvõlli pöörete arv kasvama, mistõttu suurenevad järsult hoorattaga hambumises oleva käivitushammasratta *38* ja järelikult ka käivitusmootori ülekandemehhanismi ja väntvõlli pöörlemiskiirused. Seejuures hakkavad vihid *42* tsentrifugaaljõudude mõjul vedru *46* vastusurvet ületades üksteisest eemalduma. Vihtide nukid vabanevad juhtpuksi *40* äärise tagant ja hammasratas *38* koos vihtidehoidjaga *39* lükatakse kokkusurutud vedru *37* toimel algasendisse tagasi. Seejuures lahutub käivitushammasratas *38* hooratta hammasvööst ja käivitusmehhanism lülitub automaatselt välja.

Diisli järgnevaks käivituseks tuleb käivitusmehhanism hoova pööramisega uuesti sisse lülitada.

Käivitusmehhanism peab automaatselt välja lülituma, kui diisli väntvõlli pöörlemiskiirus tõuseb 300—325 pöördeni minutis. Väljalülitusmoment sõltub vihtide vedru *46* pingutusest. Vedru õige pingutuse korral hakkavad vihid üksteisest eemalduma, kui käivitusmootori vänt-



Joon. 139. Käivitusmootori ПД-10М-2 jõuülekanne:

1 — siduri lülitushoob; *2* — stoppkruvi; *3* — hoova hammasratas; *4* — siduri vedav ketas; *5* — veetav ketas; *6* — veetav trummel; *7* — hammasratas; *8* — võll; *9* — hooratta karter; *10* — käivitusmehhanismi hoob; *11* — käivitusmehhanismi lülitushoob; *12* — hoova telg; *13* — vabakäigusiduri rull; *14* — rulli vedru; *15* — diisli peasiduri karter; *16* — käivitusmehhanismi viht; *17* — tõukurvarras; *18* — käivitushammasratas; *19* — vedav trummel; *20* — jõuülekande korpus; *21* — korpuse kaas; *22* — surveketas; *23* — vedru; *24* — lülitusmuhvi hammasvöö; *25* — lülitusmuhv; *26* — tugipuks

võlli pöörlemiskiirus on 5000—5400 pööret minutis. Vedru saab pingutada kinnituskruvide keeramisega. Kruvi sissekeeramisel käivitusmehhanismi väljalülitumise pöörete arv suureneb, kruvi väljakeeramisel aga väheneb. Pärast vedru pingutuse reguleerimist fikseeritakse kruvid splintidega.

Traktoritele МТЗ-5Л ja МТЗ-50ПЛ monteeritud käivitusmootoritel ПД-10М ei ole jõuülekandes reduktorit ja ka siduri konstruktsiooni on muudetud.

§ 3. Käivitusmootori ПД-10М-2 jõuülekanne

Käivitusmootori ПД-10М-2 jõuülekanne koosneb sidurist ja käivitusmehhanismist. Vahetatavate käikudega reduktor puudub.

Sidur on mitmekettaline, mittealaliselt sisselülitatud ja töötab õlis. Siduri võll *8* (joon. 139) pöörleb kahel kuullaagril, mis asuvad valatud korpuses *20* ja selle külge kinnitatud kaanes *21*. Korpus *20* on silindrilise äärikuga asetatud diisli hooratta karteri avasse ja kinnitatud selle külge poltidega. Sisemise laagri taga asub isesuruv tihend. Välimine laager on kaetud kaanega. Võllile *8* asetatud puksil pöörleb vabalt hammasratas *7*, mis on alaliselt hambumises käivitusmootori vahehammasrattaga.

Hammasratta *7* külge on poltidega kinnitatud siduri vedav trummel *19*, mille soontes asetsevad vedavate terasketaste *4* hambad. Veetavate ketaste *5* hambad asetsevad veetava trumli *6* nuutides. Trummel pöörleb teljel vabalt pronkspuksidel. Veetavasse trumlisse on paigutatud vabakäigusidur. Viimane koosneb korpuse kiilukujulistesse soontesse paigutatud rullidest *13* ja kolvikestega varustatud vedrudest *14*, mis asuvad korpuse pesades ja suruvad rulle soonte laiema osa poole.

Veetava trumliga *6* on tihvti abil ühendatud taldrikukujuline surveketas *22*. Tugikuullaagri kaudu toetub selle vastu lülitusmuhv *25*, mille kaldpind on vastakuti kaande *21* kinnitatud tugipuksi *26* samakujulise pinnaga. Siduri lülitusmuhvi hammasvööga *24* on hambumises lülitushoova *1* hammasratas *3*. Hoova telgnihkumist takistab kaane sisse keeratud stoppkruvi *2*. Hoova *1* pööramisel pöördub ka lülitusmuhv *25*, libisedes mööda tugipuksi *26* keermekujulist kaldpinda. Seejuures nihkub muhv *25* telgsihis edasi ning, surudes tugilaagri ja surveketta *22* kaudu ketastele, lülitab siduri sisse. Siduri lahutamiseks tuleb hooba *1* pöörata vastupidises suunas. Siis lähevad lülitusmuhv ja surveketas vedru *23* mõjul algasendisse tagasi.

Pöörlemise ülekandmisel trumlilt *6* võllile kiilutakse vabakäigusiduri rullid *13* soonte kitsamasse ossa kinni ja nad veavad võlli trumliga kaasa, pannes käivitusmehhanismi kaudu diisli väntvõlli pöörlema. Kui pärast diisli käivitumist hakkab võll *8* trumlist *6* kiiremini pöörlema, nihkuvad rullid *13* vedrude mõjul soonte laiemasse ossa ja vabastavad trumli *6*, kusjuures viimane jääb seisma. Selline automaatne väljalülitusseadis ei lase käivitusmootori pöörete arvul liialt tõusta, kui sidurit ei lahutata õigeaegselt.

Kui sisselülitatud sidur libiseb, muudetakse hoova *1* hammasratta *3* hambumist hammasvööga *24*.

Käivitusmehhanismi ehitus on sarnane mootori ПД-10М jõuülekande käivitusmehhanismi ehitusega. Tõukur *17* surub sisemise vedru mõjul vihtide *16* sisemistele hoovakestele, tagades nende haardumise võlli *8* juhtpuksi äärisega. Käivitusmehhanismi hammasratast *18* lülitatakse hoovaga *11*. Hoova telg *12* asub diisli siduri karteri *15* seinas. Käivitusmehhanismi ülekandearv on *17*. Seega käivitusmootori väntvõlli pöörlemiskiirusel 3500 pööret minutis pööratakse diisli väntvõlli kiirusega 210 pööret minutis.

Sidurit ja hammasratasülekannet õlitatakse ülemise ava kaudu korpusse valatud õliga. Õlitaset saab kontrollida külgmisest kontrollavast. Õli lastakse välja korpuse all oleva ava kaudu. Kõik avad on suletud korkidega.

§ 4. Käivitusmootori П-46 jõuülekanne

Käivitusmootori П-46 jõuülekanne koosneb sidurist, kaheastmelisest reduktorist ja käivitusmehhanismist.

Sidur. Käivitusmootoril П-46 on ühekettaline, mittealaliselt sisselülitatud, hoobsurvemehhanismiga, kuiv sidur.

Reduktori vedava võlli *1* (joon. 140) nuutidele on tihvtiga asetatud eesmine veetav malmketas *2*. Võlli *1* esiots toetub rull-laagrisse, mis asub mootori väntvõlli tagumise otsa süvendis. Võlli tagumine ots pöörleb siduri karteri *3* tagaseina avasse pressitud kuullaagris. Eesmist rull-laagrit õlitatakse kokkumonteerimisel.

Eesmise veetava ketta *2* rummule on vabalt asetatud tagumine veetav ketas *5*. Viimase pöördumist rummul takistab keskava soonde ulatuv neljakandiline tihvt. Niisuguse ühenduse tõttu võib tagumine ketas rummul telgsihis nihkuda, pööreldes samaaegselt koos eesmise kettaga.

Lihvitud sisepindadega veetavate ketaste vahel asub terasest vedav ketas *4*, mille mõlemale küljele on kinnitatud friktsioonkatted. Vedava ketta välishammastik on alaliselt ühenduses hooratta põia sisehammastikuga. Nii võib

vedav ketas telgsihis nihkuda, kuid pöörleb alati koos hoorattaga.

Ketta *2* rummu tagumisele otsale on keeratud ristmik *6*, mis fikseeritakse vedruga varustatud fiksaatori *7* abil. Viimase tihvt koos surveved-ruga asub ristmiku pesas. Tihvti ots läheb tagumise veetava ketta *5* ühte süvendisse.

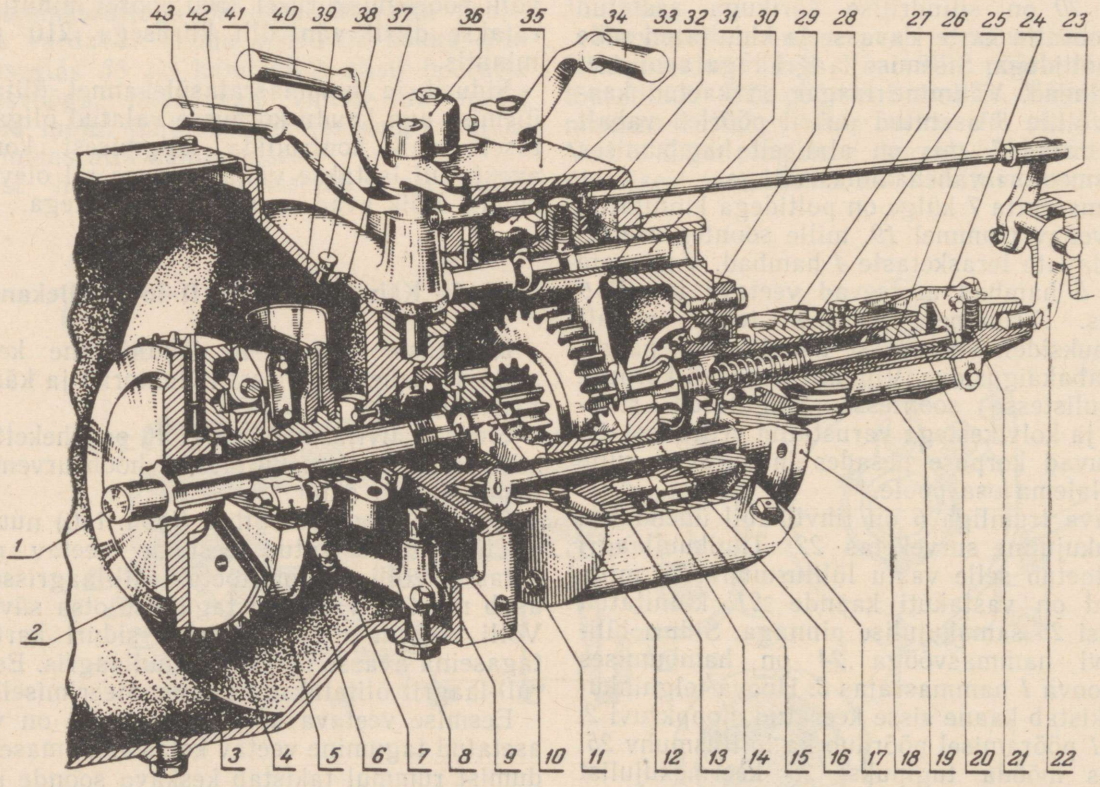
Ristmiku *6* külge kinnitub sõrmede abil šarniirselt neli survenukki *42*, mis ühenduslülide *41* ja sõrmede kaudu on sidestatud võllil *1* asetseva liikuva muhviga *39*. Viimase ringvööd ümbritseb kahest poltidega kokkutõmmatud poolest koosnev pronkslaager *37*. Laagri tappidega on ühendatud kiilude ja pingutuspoltide abil vertikaalvõllile *9* kinnitatud kahvel *8*. Võll saab pöörduda siduri karteri avades. Võlli alumisel, väljaulatuval otsal on tõkkerõngas, ülemise otsa külge aga kinnitatakse sidurihoob *43*.

Mootori hooratas ja sidur asuvad malmist valatud karteris *3*, mis ääriku abil on kinnitatud mootori karteri külge. Ülal ja küljel on karteril *3* luugid, mille kaudu kontrollitakse ja reguleeritakse sidurit. Karteri põhjas on korgiga suletud ava tihenditest läbiimbunud õli väljalaskmiseks.

Laagri *37* õlitamiseks on karteri avasse keeratud õlitoos *38*, millest õli läbi juhtlehtri ja kanali pääseb laagri tööpindade juurde.

Sidurihoova *43* pööramisel lõpuni paremale (päripäeva) nihkub liikuv muhv *39* ketastest eemale ja nukid *42* ei suru enam kettaid kokku.

Siduri sisselülitamiseks pööratakse lülitushooba lõpuni vastupäeva. Seejuures nihutab kahvel muhvi vasakule kuni toetumiseni vastu ketta rummu. Tagumisele veetavale kettale mõjuvad nukid *42* suruvad nüüd kettad kokku ja reduktori esimene võll on ühendatud käivitusmootori väntvõlliga. Kuna siduri sisselülita-



Joon. 140. Käivitusmootori П-46 jõuülekanne:

1 — reduktori vedav võll; *2* — siduri eesmine veetav ketas; *3* — siduri karter; *4* — vedav ketas; *5* — siduri tagumine veetav ketas; *6* — ristmik; *7* — ristmiku fiksaator; *8* — kahvel; *9* — kahvli vertikaalvõll; *10* — pidurikese ketas; *11* — õli väljalaske ava kork; *12* — reduktori vedava võlli hammasratas; *13* — vahehammasrataste ploki eesmine hammasratas; *14* — veetava võlli nihutatav hammasratas; *15* — vahehammasrataste ploki tagumine hammasratas; *16* — vahehammasrataste ploki telg; *17* — reduktori korpusesse õli sissevalamise ava kork; *18* — reduktori korpus; *19* — käivitusmehhanismi vihtide hoidja; *20* — äärisega juhtpuks; *21* — vihtide vedru; *22* — hoob; *23* — hoob; *24* — käivitusmehhanismi viht; *25* — survevedru varras; *26* — käivitusmehhanismi vedru; *27* — käivitushammasratas; *28* — käivitusmehhanismi lülitushoova varras; *29* — reduktori veetav võll; *30* — nihutatava hammasratta kahvli võllik; *31* — nihutatava hammasratta kahvel; *32* — kahvli fiksaator; *33* — kahvli hoob; *34* — reduktori lülitushoob; *35* — reduktori korpuse kaas; *36* — reduktori rõhutasandi; *37* — pronkslaager; *38* — õlitoos; *39* — liikuv muhv; *40* — käivitusmehhanismi lülitushoob; *41* — survenuki ühenduslüli; *42* — survenukk; *43* — siduri lülitushoob

misel lähevad ühenduslülid *8* üle surnud seisude, ei lahutu sidur meelevaldselt.

Siduri veetava osa detailide kiireks peatamiseks on karteri tagaseinale needitud pressitud asbestist ketas *10*, mille vastu siduri lahutamisel toetub liikuva muhvi *39* ots. Seejuures tekkiv hõõrdejõud pidurdab pöörlevad detailid, mis tagab reduktori hammasrataste löökideta ümberlülitamise.

Kui vedava ketta friktsioonkatete kulumise tõttu hakkab sidur libisema, tuleb teda reguleerida. Reguleerimist vajava siduri sisselülitamisel ei ole tunda lülitustakistuse suurenemist, kui ühenduslülid lähevad üle surnud seisu. Siduri reguleerimiseks tõmmatakse fiksaatori *7* tihvt välja ja pööratakse ristmikku *6* vajalikus suunas.

Reduktor kujutab endast kaheastmelist käigukasti, mis võimaldab pöörlemist üle kanda aeglustatud ja otseülekandega.

Reduktori sõlmed on monteeritud korpusesse *18*, mis kinnitatakse siduri karteri *3* külge poltidega.

Pealt on reduktori korpus kaetud malmkaanega *35*, millele on kinnitatud reduktori siseruumi välisõhuga ühendav rõhutasandi *36*.

Siduri võllil *1*, mis on ühtlasi ka reduktori vedavaks võlliks, on silindriline hammasratas *12*, mis pöörleb karteris *18*.

Tagumine kuullaager on võllile *1* kinnitatud mutri ja lukustusseibi abil, siduri karteri seina avas aga hoiab laagrit tõkkerõngas. Õli läbiimbumise vältimiseks on võll karteri seinas tihendatud isesuruva tihendiga.

Vedava võlli hammasrattaga *12* on alaliselt hambumises vahehammasrataste ploki eesmine hammasratas *13*. Hammasrataste plokk pöörleb teljel *16* kahel pronkspuksil. Telg toetub reduktori korpuse avadesse ja tema telgnihkumist takistab tagumises otsas olev splint. Hammasrataste ploki tagumise hammasrattaga *15* saab hambumisse viia veetava võlli *29* nihutatava hammasratta *14*. Pukside õlitamiseks on hammasrataste plokis õliava.

Veetava võlli *29* esiots toetub vedava võlli otsa süvendisse pressitud pronkspuksi, tagumine ots aga korpuse seina pesas paiknevasse kuullaagrisse. Laager kinnitatakse võllile mutri ja lukustusseibi abil. Õli läbiimbumise vältimiseks on laagri taha paigutatud spetsiaalne tihendikarp isesuruva tihendiga. Tihendikarp on kinnitatud reduktori korpuse külge poltidega.

Veetava võlli *29* nuutidel asub nihutatav sise- ja välishammastikuga hammasratas *14*. Hammasratast nihutatakse kahvliga *31*, mis liigub korpuse seintesse toetuval võllikul *30*. Kahvli peas on pesa fiksaatori *32* ja selle vedru jaoks. Käikude vahetamisel läheb fiksaatori kooniline ots vedru mõjul võlliku süvendisse ja fikseerib hammasratta *14* kas aeglustatud või otseülekande asendisse. Kahvliga *31* on sidestatud vertikaalvõlli alumine hoob *33*. Võlli ülemise otsa külge on kinnitatud reduktori lülitushoob *34*.

Õli valatakse reduktori korpusesse korgiga *17* suletava ava kaudu. Kõiki detaile õlitab hammasrataste poolt laialipaisatav õli. Korpuse all olev õli väljalaske ava suletakse korgiga *11*.

Hoova *34* pööramisel vasakule (asendisse «kiirendatud» — «ускорен») nihutab kahvel hammasratta *14* ettepoole ja viimane läheb oma sisehammastikuga hambumisse vedava võlli hammasrattaga *12*, lülitades sisse otseülekande (ülekandearv on 1).

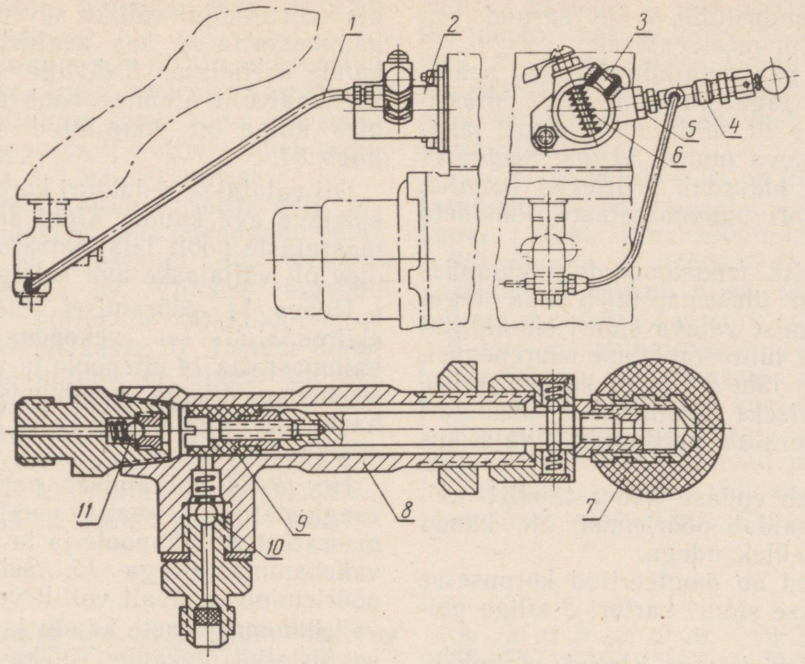
Hoova *34* pööramisel paremale (asendisse «aeglustatud» — «замедлен») nihutatakse hammasratast *14* tahapoole ja ta läheb hambumisse vahehammasrattaga *15*. Sel juhul kantakse pöörlemine vedavalt võllilt veetavale võllile üle vahehammasrataste kaudu ja sisse on lülitatud aeglustatud ülekanne (ülekandearv on 3,14).

Käivitusmehhanism on monteeritud reduktorist väljaulatuva veetava võlli *29* otsale. Ta on ehituselt sarnane mootori ПД-10М käivitusmehhanismiga.

Käivitushammasratas viiakse hooratta hammasvööga hambumisse hoova *40* abil. Viimane on vabalt asetatud sidurihoova võlli ülemisele otsale. Hoob *40* on varda *28* abil sidestatud hoovaga *23*, mis on kinnitatud traktori siduri karteri kronsteini avas pööratavale teljele. Telje teise otsa küljes on käivitushammasratta lülitushoob *22*, mis käivitusmehhanismi sisselülitamisel surub vastu vihtidehoidja *19* otsa.

Käivitushammasratta sisselülitamisel pööratakse hooba *40* enda poole (vastupäeva). Käivitusmehhanismi töötamine ja reguleerimine on analoogiline mootori ПД-10М käivitusmehhanismi töötamise ja reguleerimisega. Käivitushammasratas lülitub automaatselt välja, kui diisli väntvõlli pöörlemiskiirus on 300—320 pööret minutis. Kui vihtide vedru on õigesti pingutatud, hakkavad vihid eemalduma juba siis, kui hammasratta pöörlemiskiirus minutis on 50—100 pöörde võrra suurem käivitusmootori väntvõlli maksimaalsest tühikäigupöörete arvust. Vedru reguleerimiskruvi pööramine ühe pöörde võrra tõstab automaatse väljalülituse pöörete arvu 100—150 pöörde võrra minutis.

Käivitusmehhanismi väljalülitatud asendis peab ühendusvarda vabakäik olema 7—12 mm. Vabakäiku saab reguleerida kuulotsiku pööramisega.



Joon. 141. Traktori ДТ-20 soojendusseade:
1 — kütusetoru; *2* — soojendusseadme korpus; *3* — vaateava; *4* — käsipump; *5* — pihusti; *6* — hõõgspiraal; *7* — kolvi käepide; *8* — pumba korpus; *9* — pumba kolb; *10* — sisselaskeklapp; *11* — surveklapp

§ 5. Diiselmootorite käivitussoojendid

Diisli kiireks käivitamiseks külmal aastaajal soojendatakse sisselaskekollektorisse imetavat õhku ja soodustatakse sellega kütuse aurustumist.

Traktori ДТ-20 käivitussoojendi on monteeritud diisli sisselasketoru külge kinnitatud korpusse *2* (joon. 141). Korpuses on akupatarei vooluga köetav hõõgspiraal *6*. Viimase kuumenemist saab jälgida vaateakna *3* kaudu. Korpuse külge kinnitatakse käsipump *4* koos pihustiga *5*.

Pump koosneb korpusse *8* paigutatud käepidemega *7* kolvist *9*, sisselaskeklapist *10* ning surveklapist *11*. Pump on kütusetoru *1* kaudu ühendatud kütusepaagiga.

Diisli käivitamisel külmal ajal pumbatakse toru *1* kaudu paagist tulev kütus käsipumbaga läbi pihusti hõõgspiraalile, kus see pihustatult põlema hakkab. Osaliselt põlev ja hästi aurustunud kütus imetakse siis koos soojenenud õhuga diisli silindrisse. Hõõgspiraali lüliti on monteeritud starteri lülitushoova käepideme külge.

Analoogilise ehitusega soojendit on kasutatud ka iseliikuval šassiil T-16.

Traktoritel T-40, T-74 ja ДТ-75 kasutatakse õhu eelsoojendamiseks elektrilise hõõgsüütega soojendit, mis ühendatakse diisli sisselaskekollektoriga. Soojendi koosneb korpusest, väikesest kütusepaagist, automaatsest elektromagnetilisest klapist ja elektrivooluga kuumendatavast hõõgspiraalist. Paak täidetakse talvise diislikütuse või petrooleumiga. Soojendi käivitatakse lülitiga, mis suleb tema elektrilise vooluringi. Soojendi elektrilist ehitust on kirjeldatud osas «Traktorite elektriseadmestik».

Traktoril C-100 on samuti kütusepaagist, käsietteandepumbast, pihustist ja süüteküünlast koosnev soojendi. Süüteküünalt toidetakse käivitusmootori magneetost saadava vooluga. Pihusti ja süüteküünal on monteeritud diisli sisselaskekollektori külge kinnitatud spetsiaalsesse korpusse.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millistest osadest koosneb käivitusmootori jõuülekanne ja mis on nende osade ülesanne?
2. Selgitage skeemil jõuülekande töötamist.
3. Millise ehitusega on ja kuidas töötab mootori ПД-10М sidur?
4. Joonestage siduri skeem.
5. Millise ehitusega on ja kuidas töötab mootori ПД-10М reduktor?
6. Kuidas toimub mootori ПД-10М käivitusmehhanismi automaatne väljalülitumine?
7. Milliseid reguleerimisi on vaja teha mootori ПД-10М jõuülekandes?

8. Mille poolest erineb mootori ПД-10М-2 jõuülekanne?
9. Milleks on mootori ПД-10М-2 jõuülekandes vabajooksusidur ja kuidas ta töötab?
10. Millistel põhjustel võib hakata libisema mootori П-46 sidur?
11. Milleks kasutatakse soojendeid ja millistest osadest nad koosnevad?

4. peatükk

DIISELMOOTORITE KÄIVITAMINE. KÄIVITUSSEADMETE HOOLDAMINE

§ 1. Diisli ettevalmistamine käivitamiseks

Enne käivitamist tuleb mootor ja traktor täielikult tööks ette valmistada. Tuleb kontrollida, kas kõik õlitamist vajavad diisli sõlmed on õlitatud, kas õli ja vee tasemed karteris ja radiaatoris on normaalsetes piirides, kas diislikütuse ja käivitusmootori paagid on täidetud kütusega ning kas paakide kraanid on enne käivitamist avatud.

Seejärel on vaja kontrollida, kas diisli toitesüsteem on täidetud kütusega. Peenpuhastusfiltri peal olev õhutusventiil ja -korgid avatakse ning vajaduse korral täidetakse toitesüsteem käsipumba abil kütusega. Ventiilist ja avadest väljavoolavad kütusejoad peavad olema täiesti ilma õhumullideta.

Enne käivitamist tuleb traktori käigukang asetada neutraalasendisse ja lülitada välja jõuvõtuvõllide ajam. Kui traktoril on mittealaliselt sisselülitatud sidur, tuleb viimane väntvõlli pööramise kergendamiseks käivitamise ajal lahutada.

Elektristarteriga käivitatakse traktorid МТЗ-50, Т-40, МТЗ-5М, ДТ-20 ja Т-16 ning käivitusmootoriga — traktorid ДТ-75, ДТ-54А, Т-75, Т-74, МТЗ-50ПЛ ja МТЗ-5Л.

§ 2. Diisli käivitamine elektristarteriga

Diisli käivitamiseks elektristarteriga tuleb teha järgmised tööoperatsioonid.

1. Lükata dekompressioonimehhanismi käepide asendisse, kus silindrites kompressiooni ei ole.
2. Kontrollimiseks pöörata väntvõlli 2—3 pööret käsitsi.
3. Pöörata aktseleraatori hoob maksimaalse kütuse etteande asendisse ja kui õhutemperatuur on alla +5°, tõmmata välja kõrgsurvepumba rikastaja nupp.
4. Lülitada 10—15 sekundiks sisse (kuni kontrollspiraal hakkab täielikult hõõguma) elektriline soojendusseade.

Kui diislit käivitatakse välisõhu temperatuuril üle +5—10°, ei ole elektrilist soojendusseadet vaja sisse lülitada. Töösooja mootorit võib käivitada ka ilma dekompressioonimehhanismi sisse lülitamata.

5. Lülitada sisse starter ja kui viimane on pööranud diisli väntvõlli juba ligi 5 sekundit, tõmmata dekompressioonimehhanismi hoob vabasse asendisse. Kui diisli silindris algavad töötaktid ja väntvõlli pöörete arv kasvab, lülitada starter ja soojendusseade kohe välja.

Akupatarei kiire tühjenemise vältimiseks ei ole starterit üle 10—15 sekundi soovitav sisse lülitada. Korduvate lülituste vaheaeg peab olema vähemalt 2—3 minutit. Kui mitme käivituskatse järel diisel ei käivitu, tuleb leida rike ja see kõrvaldada.

6. Pärast diisli käivitumist kontrollitakse manomeetri järgi rõhku õlitussüsteemis ja veendutakse, kas diisel töötab normaalselt. Soojenemise kiirendamiseks tuleb sulgeda radiaatori kate või žalusii.

Külmal ajal käivitamisel tuleb diisli õlitussüsteemi valada soojendatud õli ja jahutussüsteemi — kuum vesi. Väntvõlli pööramise kergendamiseks lahutada sidur.

§ 3. Diisli käivitamine reduktoriga käivitusmootori abil

Diisli käivitamine käivitusmootoriga koosneb kahest etapist. Esiteks käivitatakse ja soojendatakse käivitusmootor ja seejärel käivitatakse diisel. Käivitusmootorit käivitatakse käsitsi (traktoritel ДТ-54А, МТЗ-5Л, МТЗ-50ПЛ ja С-100) või elektristarteriga (traktoritel ДТ-75, Т-75 ja Т-74).

Diislid käivitatakse kas käikude ümberlülitamisega reduktoris (traktoritel ДТ-54А, Т-75 ja С-100) või ilma ümberlülitamiseta (traktoritel МТЗ-5Л, МТЗ-50ПЛ, ДТ-75 ja Т-74).

Seepärast on mitmesuguste traktorite diiselmootorite käivitamisel tööoperatsioonid ja nende järjekord mõnevõrra erinevad. Järgnevalt on kirjeldatud diisli käivitusoperatsioone käikude ümberlülitamisega käivitusmootori reduktoris (traktoril ДТ-54А).

Enne käivitamist lükatakse diisli aktseleraatori hoob ülemisse äärmisse asendisse (kütuse andmine on välja lülitatud) ja dekompressioonimehhanismi käepide pööratakse asendisse «Прорвев-1».

Käivitusmootor tuleb käivitamiseks ette valmistada järgmiselt.

1. Lülitada sisse käivitusmootori reduktori aeglustatud ülekanne.
2. Lükata käivitusmehhanismi hammasratas

hambumisse hooratta hammasvööga. Selleks vajutada käivitusmehhanismi lülitushoob lõpuni alla ja tõsta siis ülespoole, kuni ta fiksaator hoova lukustab. Kui käivitushammasratas ei lähe hambumisse, lülitada sisse käivitusmootori sidur, avada silindri kütusekraan ja käsitsi käivitusmootori hooratast pöörates viia hammasratas hambumisse.

3. Lahutada käivitusmootori sidur.

4. Avada karburaatori õhutoru kaas, sulgeda õhuklapp ja avada täielikult seguklapp.

5. Asetada käivitusnööri sõlm hooratta väljalõikesse ja kerida nöör päripäeva hooratta soonde. Õnnetusjuhtumite vältimiseks ei tohi käivitamisel mähkida nööri ümber käe. Seejärel pöörata nöörist tõmmates väntvõlli 3—4 pööret, kusjuures süüdet mitte sisse lülitada. Seda on vaja teha väntmehhanismi õlitamiseks.

6. Kui diisel ei ole pikemat aega töötanud, tuleb tema väntvõlli eelnevalt pöörata 2—3 pööret käsitsi.

7. Avada veidi õhuklapp ja peaaegu sulgeda seguklapp.

8. Kerida käivitusnöör uuesti hoorattale ja tõmmata tugeva tõmbega enda poole. Pärast seda peab mootor käivituma.

9. Pärast mootori käivitumist avada õhuklapp täielikult. Ülekuumenemise vältimiseks ei ole käivitusmootorit soovitav tühikäigul soojendada üle 2 minuti.

Diisel käivitatakse järgmiselt.

1. Avada täielikult karburaatori seguklapp, lülitada sujuvalt sisse käivitusmootori sidur ja käitada diisel reduktori aeglustatud ülekandel käivitusmootoriga 1—2 minutit.

2. Lahutada sidur, pidurdada hoovale vajutamisega siduri võll, lülitada reduktor ümber otseülekandele ja lülitada sujuvalt sidur.

3. Käitada reduktori otseülekandel diislit 1—2 minutit ja pöörata seejärel dekompressioonimehhanismi hoob asendisse «Прогрев-2» («Soojendus-2»).

4. Käitada diislit veel 1—2 minutit ja pöörata dekompressioonimehhanismi hoob asendisse «Работа» («Töö»). Kui käivitusmootori pöörete arv hakkab langema, pöörata hoob tagasi asendisse «Прогрев-2» ja jätkata soojendamist veel 1—2 minutit. Seejärel asetada dekompressioonimehhanismi hoob uuesti asendisse «Работа».

5. Pärast soojendamist lülitada sisse kütuse andmine, pöörates diisli aktseleraatori hoova ligikaudu sektori keskele.

Kütuse andmist täielikult sisse lülitada ei ole lubatud, sest eelsoojendamata mootori silindris ei põle maksimaalne kütuseannus täielikult ja jätab palju tahma. Kütuse andmist ei tohi sisse lülitada, kui diisli väntvõlli pööratakse reduktori aeglustatud ülekandel.

6. Pärast diisli käivitamist lahutada kohe käivitusmootori sidur, et vältida selle kulumist.

Suvel sooja ilmaga või töösoojalt võib diislit käivitada ka reduktori otseülekandel, pöörates dekompressioonimehhanismi hoova kohe asendisse «Работа».

Täiskoormusel ei tohi käivitusmootor töötada üle 15 minuti.

Kui diisel on käivitatud, seisata käivitusmootor järgmiselt.

1. Sulgeda karburaatori seguklapp.

2. Magneeto nupule vajutamisega lülitada süüde välja.

3. Sulgeda õhuklapp, karburaatori õhutoru kaas ja kütusepaagi kraan.

Pöörates sujuvalt aktseleraatori hooba, kontrollida 2—3 minuti jooksul diisli töötamist keskmistel ja maksimaalpööretel. Jälgida manomeetrilt õlirõhku ja soojendada diisel jahutusvee temperatuurini 50—55°.

Diisli seiskamiseks lülitatakse kütuse andmine välja. Enne seda tuleb teda lasta 2—3 minutit töötada keskmistel ja väikestel pööretel.

Traktori T-75 diiselmootor käivitatakse reduktori abil samal viisil, kuid käivitusmootor käivitatakse elektristarteriga.

§ 4. Diisli käivitamine reduktorita käivitusmootoriga

Diisel СМД-14 (traktoritel ДТ-75 ja Т-74) käivitatakse reduktorita käivitusmootori abil. Käivitamisel on vaja teha järgmised operatsioonid.

1. Pöörata diisli aktseleraatori hoob kütuse maksimaalse andmise asendisse ja lülitada sisse dekompressioonimehhanism.

2. Lahutada traktori peasidur ja käivitusmootori sidur.

3. Viia käivitusmehhanismi hammasratas hambumisse hooratta hammasvööga ja pöörata siis lülitushoob algasendisse tagasi.

4. Seada töökorda karburaator, vajutada starteri lülitile ja käivitada käivitusmootor. Soojendada käivitusmootorit 2—3 minutit ja avada siis karburaatori õhuklapp täielikult.

5. Lülitada sujuvalt sisse käivitusmootori sidur.

6. Soojendada diislit 2—3 minutit sisselülitatud dekompressioonimehhanismiga.

7. Lülitada dekompressioonimehhanism välja. Kui diisel käivitub, lahutada käivitusmootori sidur ja seisata mootor.

Kui välisõhu temperatuur on alla +5°, tuleb diisli käivitamisel kasutada elektrilist soojendusseadet. Selleks on vaja peale käivitusmootori käivitamist teha järgmist.

1. Tõmmata välja kõrgsurvepumba regulaatori rikastusnupp.

2. Lülitada sisse dekompressioonimehhanism ja käivitusmootori sidur ning käitada maksimaalsel kütuse andmisel 1 minuti jooksul diisli väntvõlli.

3. Lülitada sisse soojendusseade, ja kui kontrollspiraal on kuumenenud helepunaseks (ligikaudu 12—15 sekundi pärast), lülitada dekompressioonimehhanism välja.

4. Pärast diisli käivitumist lülitada välja soojendusseade ja lahutada käivitusmootori sidur ning seisata käivitusmootor.

Külmal ajal tuleb diiselmootorites kasutada talviseid kütuseid ja õlisid. Käivitusmootori reduktorisse on soovitav valada 80% diislikütusest ja 20% õlist koosnev segu. Enne käivitamist tuleb diisli karterisse valada soojendatud õli ja jahutussüsteemi kuum vesi.

§ 5. Käivitusseadmete hooldamine

Käivitusmootori ja selle jõuülekande hooldamisel tuleb need hoolikalt väliselt puhastada tolmust ja porist, nende detailide kinnitused kontrollida ja järelpingutada ning kõik mehhanismid õigeaegselt õlitada ja reguleerida.

Käivitamiseks ettevalmistamisel tuleb käivitusmootorite ПД-10М ja ПД-10М-2 karburaatorite õhutorud ja nende kaaned hoolikalt tolmust puhastada. Alles siis võib kaane lahti võtta. Samuti on vaja puhtaks pühkida diisli mehhanismid, sest neilt võib ventilaatori õhuvoolus mahapuhutav tolm sattuda karburaatori õhutorusse. Mittetöötava käivitusmootori karburaatori õhutoru peab olema suletud kaanega, mille tihend on korras.

Käivitusmootoril П-46 on vaja perioodiliselt kontrollida ja vajaduse korral reguleerida klappide paisumispilusid. Mustunud õhupuhasti tuleb puhtaks pesta ja niisutada seejärel õliga. Käivitusmootori ПД-10М kütuseks kasutada bensiini ja õli segu. Kui käivitusmootor on pikemat aega seisnud, tuleb enne käivitamist lasta karterist välja kondensaat ning valada silindrisse ja regulaatorisse 25 cm^3 diisliõli. Käivitusmootori П-46 õlitamiseks kasutatakse autoole АК-10 (suvel) ja АС (talvel). Õli tuleb vahetada diisli iga 240 töötunni järel.

Pidevalt on vaja jälgida mootori jahutussüsteemi ühenduste tihedust ja lekkivad kohad kohe parandada.

Mootori toitesüsteemis tuleb perioodiliselt kontrollida ja vajaduse korral järelpingutada kõiki karburaatori ja kütusetorude kinnitusi, puhastada filter-sadestit ja karburaatori võrkfiltrit, pesta kütusepaaki, kütusetorusid ja karburaatorit. Vajaduse korral reguleerida mootori töötamist tühikäigul. Reguleerimise ajal peab mootor olema töösoe ja süütemoment õigesti seatud. Seguklapi piirdekruvi ja tühikäigu nõelkruvi pööramisega tuleb väntvõlli pöörete arv reguleerida minimaalseks, kusjuures mootor peab jääma töötama püsivalt ja ilma vahelejätmisteta. Samuti peab mootor töötama sujuvalt väntvõlli pöörete arvu suurendamisel.

Perioodiliselt on vaja kontrollida pööreteregulaatori töötamist.

Süütesüsteemi hooldamist on vaadeldud osas «Traktorite elektriseadmestik».

Käivitusmootori jõuülekandes tuleb kontrollida õlitaset ja vajaduse korral õli juurde valada. Jõuülekande õlitamiseks kasutatakse diisliõli (suvel) või diisliõli ja diislikütuse segu (talvel). Õli vahetatakse diisli iga 300—400 töötunni järel. Üksikuid sõlmi õlitatakse vastavate määrdeniplite kaudu ka solidooliga.

Sidur ei tohi töötamise ajal libiseda. Käivitusmootorite ПД-10М ja П-46 sidureid saab reguleerida ristmiku pööramisega, mootori ПД-10М-2 siduri libisemisel aga tuleb lülitushoova asendit muuta.

Mootori П-46 siduri reguleerimiseks tuleb lahti võtta karteri vaateava luuk, lülitada sidur sisse (lükata lülitushooba endast eemale) ja pöörata sidur selliselt, et ristmiku fiksaator jääks vaateava kohale. Nüüd tõmmata fiksaatori tihvt välja ja, hoides surveketast kinni, pöörata ristmikku, kuni tihvt läheb ketta naabersüvendisse. Seejärel tuleb lülitamiseks vajaliku jõu järgi kontrollida siduri reguleerimise õigsust ja sulgeda vaateava luuk.

Mootori ПД-10М-2 siduri libisemise korral keeratakse lahti stoppkruvi *2* (joon. 139) ja tõmmatakse lülitushooba *1* väljapoole, lahutades sellega tema hammasratta *3* lülitusmuhvi hammasvööst *24*. Nüüd pöörata hooba 20—30° vastupäeva, viia hammasratas hambumisse ja keerata kinni stoppkruvi *2*.

Siduri sisselülitamisel tuleb hooba pöörata sujuvalt.

Reduktori käike on lubatud vahetada ainult siis, kui sidur on lahutatud ja võll täielikult pidurdatud. Reduktori lülitushooba ei tohi jätta keskmisse neutraalasendisse, vaid see tuleb alati pöörata vajaliku käigu asendisse.

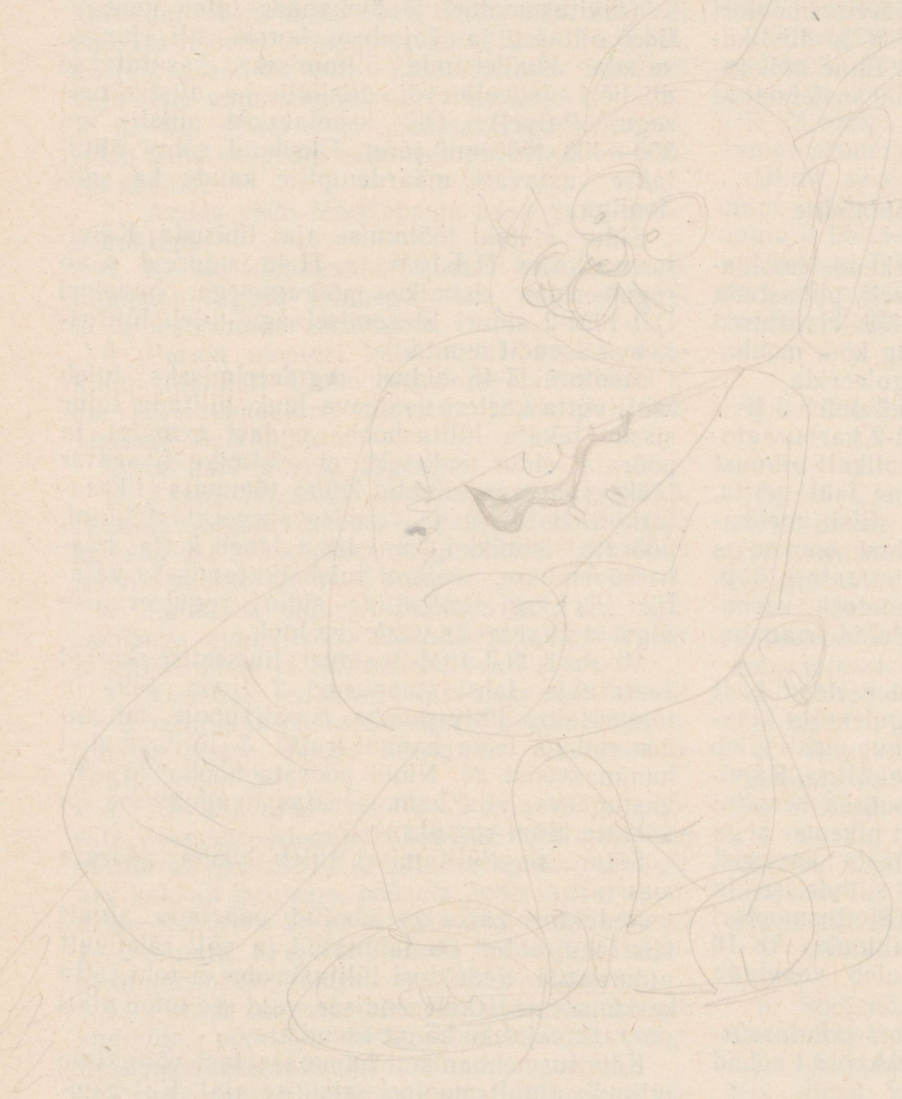
Käivitusmehhanismi hammasratast võib sisse lülitada ainult mootori seismise ajal. Kui hammasratas on hambumisse viidud, tuleb lülitushoob algasendisse tagasi lükata. Lülitamisel ei tohi hooba pöörata väga tugeva jõuga. Juhul kui hammasratas ei lähe hambumisse, tuleb käivitusmehhanismi võlli väikese nurga võrra

keerata. Lahutusautomaadi enneaegsel töölehakkamisel on vaja pingutada vihtide vedru.

Elektrilise käivitussüsteemi hooldamist on käsitletud osas «Traktorite elektriseadmestik».

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Milles seisneb diiselmootori käivitamiseks ettevalmistamine?
2. Loetlege tööoperatsioonid elektristarteriga diisli käivitamiseks ettevalmistamisel.
3. Käivitage diisel elektristarteri abil.
4. Kuidas käivitatakse käivitusmootor?
5. Millised tööoperatsioonid on vaja teha diisli käivitamisel reduktoriga varustatud käivitusmootoriga?
6. Käivitage diisel käivitusmootoriga, millel on käiguvahetusega reduktor.
7. Kuidas käivitatakse diisel СМД-14?
8. Loetlege käivitusmootori hooldamise operatsioonid.
9. Kuidas hooldatakse käivitusmootori toitesüsteemi?
10. Millised tööoperatsioonid on vaja teha käivitusmootori jõuülekande hooldamisel?



X jagu

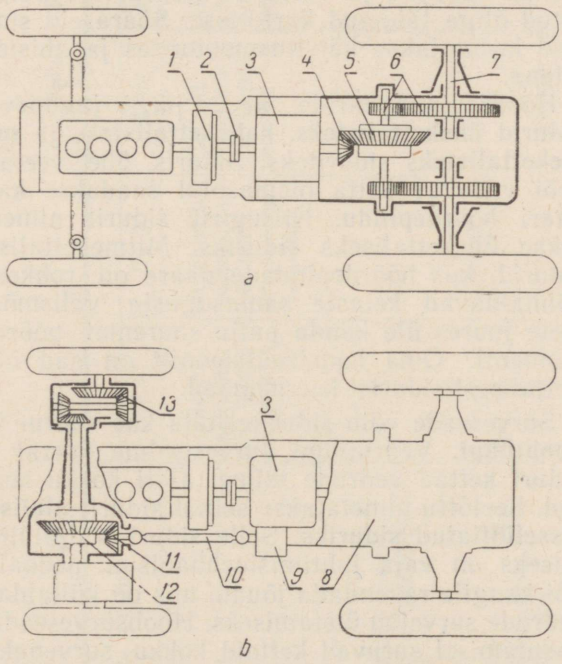
TRAKTORI JÕUÜLEKANNE (TRANSMISSIOON)

1. peatükk

JÕUÜLEKANDE PÕHIMEHHANISMID

§ 1. Traktori jõuülekande otstarve ja põhimehhanismid

Traktori jõuülekanne (transmissioon) koosneb paljudest mehhanismidest, mille otstarbeks on jõu ülekandmine mootorilt vedavatele ratastele ja mis võimaldavad muuta selle jõu suurust, samuti ka ülekantava pöörlemise suunda vastavalt traktori töötingimustele.



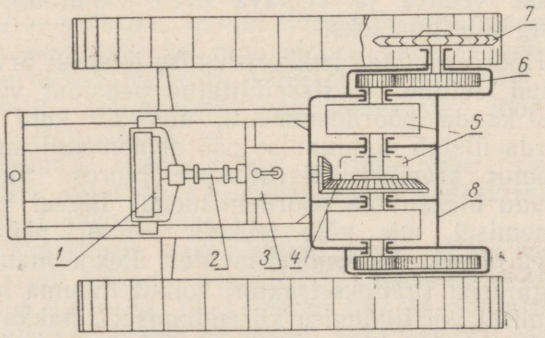
Joon. 142. Ratastraktori jõuülekande skeemid:

a — tagarataste veoga traktoril; *b* — kõigi rataste veoga traktoril; *1* — sidur; *2* — vaheühendus; *3* — käigukast; *4* — peaülekanne (keskülekanne); *5* — diferentsiaal; *6* — lõppülekanne (külgülekanne); *7* — pooltelg; *8* — vedav tagasild; *9* — jaotuskast; *10* — kardaanülekanne; *11* — vedava esisilla keskülekanne; *12* — diferentsiaal või vabajooksusidurid; *13* — esirataste lõppülekanne

Tagarataste veoga ratastraktori jõuülekandesse (joon. 142, *a*) kuuluvad järgmised mehhanismid: peasidur *1*, vaheühendus *2*, käigukast *3*, pea- ehk keskülekanne *4*, diferentsiaal *5* ja lõppülekanded (külgülekanded) *6* koos pooltelgedega *7*. Ratastraktorite peaülekanne, diferentsiaal ja lõppülekanded on tavaliselt paigutatud ühisesse korpusse. Seda mehhanismide gruppi nimetatakse traktori [МТЗ-5М(Л), МТЗ-50] vedavaks tagasillaks. Mõnedel traktorimudelitel (ДТ-20, Т-40) on lõppülekanded paigaldatud väljapoole vedava silla korpust selle kummalgi küljel olevatesse karteritesse.

Kõigi rataste veoga traktorite jõuülekandesse kuuluvad esirataste täiendavad ajammehhanismid (joon. 142, *b*): jaotuskast *9*, kardaanülekanne *10*, vedava esisilla keskülekanne *11*, diferentsiaal *12* või vabajooksusidurid koos pooltelgedega ja esirataste lõppülekanded *13*, kusjuures esirattad on nii vedavateks kui ka juhtratasteks.

Roomiktraktori jõuülekanne (joon. 143) koosneb peasidurist *1*, vaheühendusest *2*, käigukastist *3*, pea- ehk keskülekandest *4*, pööramismehhanismidest *5* koos piduritega ja lõppülekannetest



Joon. 143. Roomiktraktori jõuülekande skeem:

1 — sidur; *2* — vaheühendus; *3* — käigukast; *4* — peaülekanne; *5* — külgsidurid või planetaarne pööramismehhanism; *6* — külgülekanded; *7* — roomikute vedavad tähtrattad; *8* — tagasilla korpus

(külgülekannetest) *6*. Peaülekanne ja pööramismehhanismid koos piduritega paiknevad traktori tagasilla ühises korpuses *8*, mille külge kinnitatakse karterid koos lõppülekannetega *6*.

Mõnedel ratas- ning roomiktraktoritel on peasiduri ja käigukasti vahele paigutatud täiendav mehhanism, mida nimetatakse pöördemomendi võimendiks.

§ 2. Siduri otstarve ja töötamise alused

Peasidur võimaldab jõuülekannet töötavast diiselmootorist ajutiselt lahutada ning neid jälle sujuvalt ühendada, samuti kaitseb ta jõuülekandemehhanismide detaile ülekoormuse eest.

Mootori lahutamine jõuülekandest on tarvilik traktori peatamisel ja käikude vahetamisel.

Siduri sujuv ühendamine on tarvilik selleks, et traktori kohalt liikuma hakkamisel pärast vajaliku käigu sisselülitamist koormused jõuülekandemehhanismides suureneksid sujuvalt, mis tunduvalt pikendab nende kasutamisiga.

Peale peasiduri kasutatakse ka abisidureid, mille ülesandeks on traktori jõuvõtuvõlli ajami või muude mehhanismide sisse- või väljalülitamine.

Mõnedes traktorites on peasidur ja abisidur ühendatud ühiseks seadmeks.

Siduri töötamine põhineb hõõrdejõudude rakendamisel, mis tekivad koostöötavate pindade vahel nende surumisel teineteise vastu. Tavaliselt valmistatakse hõõrdepinnad lamedate ketastena. Siduri põhiosadeks on vedav ning veetav ketas, surveseade ja juhtimismehhanism. Vedav ketas on ühendatud mootori väntvõlliga ja pöörleb sellega alati koos. Veetav ketas on ühendatud jõuülekandevõlliga. Vedava ja veetava ketta teineteise vastu surumiseks vajaliku jõu tagab surveseade. Pedaaliga või käsihoovaga varustatud juhtimismehhanismi kasutatakse vedava ja veetava ketta lahutamiseks ning sidestamiseks.

Hõõrdepindade kokkusurumise jõud on arvestatud selline, et sisselülitatud peasidur võiks üle kanda pöördemomenti, mis 2,5 kuni 3,0 korda ületab nominaalse pöördemomendi, mida mootor arendab täisvõimsuse juures. Siduri kaudu ülekantava pöördemomendi liigsel suurenemisel, mis võib tekkida mootori pöörete arvu järsul vähenemisel mootori ülekoormamise tagajärjel (näiteks traktori kohalt liikuma hakkamisel või liikumise kiirendamisel), hakkavad hõõrdepinnad libisema. See hoiab ära suurenenud pöördemomendi ülekandmise transmissioonimehhanismidele ja kaitseb neid murdumise eest.

Ketastevaheliste hõõrdejõudude vähenemisel mõnesuguste rikete tagajärjel (kuivade hõõrdepindade õlitumine, survejõu vähenemine) hakkab sisselülitatud sidur libisema ning ei suuda pöördemomenti mootorilt jõuülekandele täielikult üle kanda.

Siduri sujuvaks sisselülitamiseks traktori kohalt liikuma hakkamisel tuleb pedaal tagasi lasta aeglaselt või sidurikang aeglaselt ümber asetada.

§ 3. Sidurite klassifikatsioon

Põhiliselt ühesugusel põhimõttel töötavad ketassidurid on mitmesugustel traktorimudelitel ehitatud erinevalt. Sidurid klassifitseeritakse hõõrdepindade vahel tekkiva hõõrdumise liigi, hõõrdepinnapaaride arvu, kettaid kokkusuruva surveseadme konstruktsiooni ja juhtimismehhanismi konstruktsiooni järgi.

Hõõrdumisliigilt jaotatakse sidurid **kuivadeks** ja **märgadeks siduriteks.** Kuivades sidurites, mis on leidnud kõige laialdasemat kasutamist, toimub hõõrdumine kuivade ketaste vahel. Hõõrdejõudude suurendamiseks kaetakse sääraste sidurite ketaste tööpinnad spetsiaalsete pressitud asbestist friktsioonkatetega ja kaitstakse hoolikalt õlitumise eest. Märgades sidurites on vedavad ja veetavad teraskettad paigutatud õliga täidetud karterisse. Sääraseid sidureid kasutatakse käivitusmootorites ja abisiduritena.

Hõõrdepinnapaaride arvu järgi jagunevad sidurid **ühekettalisteks**, **kahekettalisteks** ja **mitmekettalisteks** siduriteks. Siduris ühe veetava (või vedava) ketta olemasolul saadakse kaks paari hõõrdepindu. Niisugust sidurit nimetatakse ühekettaliseks siduriks. Mitmekettalised sidurid, kus hõõrdepindade paare on rohkesti, võimaldavad ketaste samasuguste välismõõtmete juures üle kanda palju suuremat pöördemomenti. Oma konstruktsioonilt on nad ühekettalisest sidurist keerukamad.

Surveseade võib siduritel olla kas **vedru-** või **hoobtüüpi.** Vedrutüüpi surveseadme korral on siduri kettad vedrude toimel alati kokku surutud. Seetõttu nimetatakse sellist sidurit **alaliselt sisselülitatud siduriks.** Selle siduri väljalülitamiseks on vaja juhtimismehhanismi pedaalile või kangile rakendada jõudu, mis on küllaldane vedrude survejõu ületamiseks. Hoobsurveseadme kasutamisel suruvad kettaid kokku survenukid. Niisugune sidur lülitatakse sisse käsikangiga. Sõltuvalt kangi asendist võivad kettad olla kas kokku surutud või vabastatud, s. t. sidur on kas sisse lülitatud või välja lülitatud. Niisugused sidurid on saanud **mittealaliselt sisselülitatud sidurite** nimetuse.

Tabel 10

Sidurite põhinäitajad

Näitajate nimetus	Traktori mark															
	T-16		ДТ-20		T-40		МТЗ-5М(Л)		МТЗ-50		ДТ-54А		T-74		ДТ-75		C-100	
Siduri tüüp	Alaliselt sisselülitatud, kombineeritud		Mittealaliselt sisselülitatud, kompensatsioonivedrudega		Alaliselt sisselülitatud, kombineeritud		Alaliselt sisselülitatud, kombineeritud		Alaliselt sisselülitatud		Alaliselt sisselülitatud		Alaliselt sisselülitatud		Alaliselt sisselülitatud		Mittealaliselt sisselülitatud	
Hõõrdepindade arv:																		
peasiduril	2		2		2		2		2		2		4		4		2	
jõuvõtuvõlli ajami siduril	2		—		2		2		—		—		—		—		—	
Peasiduri ketaste hõõrdepinna läbimõõt, mm:																		
välimine	—		254		—		320		—		352		352		—		446	
sisemine	—		150		—		250		—		204		204		—		202	
Survevedrude arv	6		12		12		9		12		12		12		12		—	—
Ajami servovedrude arv	—		—		—		—		1		—		—		1		—	—
Pedaali vabakäik, mm	—		—		35—40		40—50		40		30—35		—		—		—	

Mõnedel traktorimudelitel on peasiduriga kokku ehitatud jõuvõtuvõlli ajami sidur. Säärased kaksiksidurid, mida nimetatakse **kombineeritud siduriteks,** võivad olla kas lahus või ühiselt juhitavad.

Mitmesuguste traktorite sidurite põhinäitajad on toodud tabelis 10.

§ 4. Põhiliste siduritüüpide ehituse ja töötamise skeemid

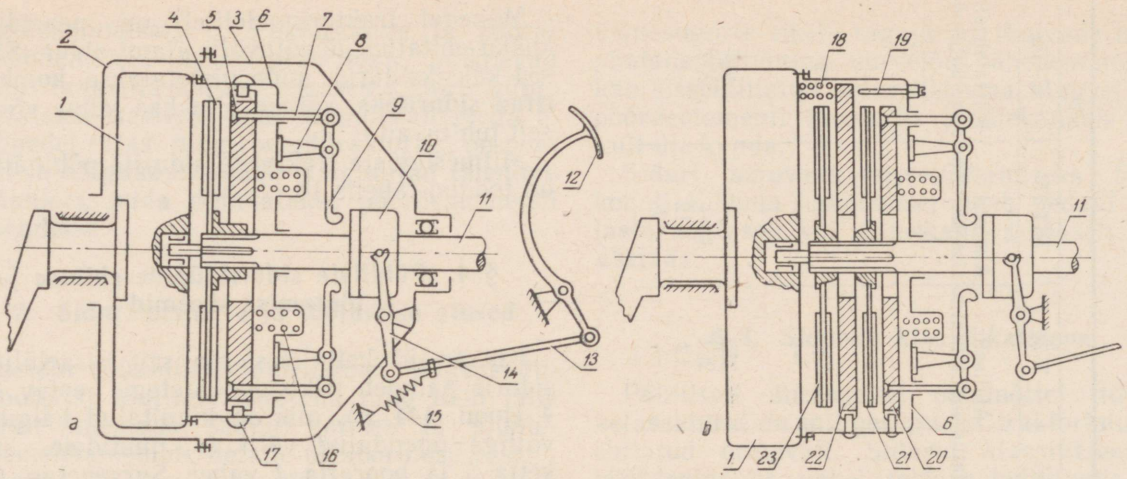
Kuivas ühekettalises alaliselt sisselülitatud siduris paikneb friktsioonkatetega veetav ketas *4* (joon. 144, *a*), mis on kinnitatud käigukasti võlliga ühendatud võlli *11* nuutidele, surveketta *5* ja hooratta *1* vahel. Surveketas *5* on paigutatud hooratta külge poltidega kinnitatud teraskesta *6* sisse ja sellega ühendatud vedavate sõrmede (juhtsõrmede) *17* abil. Kettaid suruvad teineteise vastu mitu silindrilist vedrut *16*, mis kokkusurutud seisundis on paigutatud kestasse *6* kinnitatud vedrupesadesse. Vedrude *16* surve tõttu on sidur alati sisse lülitatud. Sidur asetseb hoorattakarteri *2* külge kinnitatud valatud karteris *3*.

Siduri välja- ja sisselülitamiseks on juhtimismehhanism, mis koosneb pedaalist *12*, vardast *13*, kahvlist *14*, lülitusmuhvist *10* koos tugilaagriga ja lülitushoobadest *9*. Hoovad on kinnitatud kestal *6* olevatele tugedele *8* ja nende välisotsad on tõmbevarraste *7* abil sidestatud survekettaga. Lähteasendis hoiab pedaali *12* tõmbevedru *15*. Pedaalile *12* vajutamisel liigub lülitusmuhv *10* ettepoole ja surub hoobade *9* siseotstele, mis nihutavad surveketta *5* hooratast *1* eemale, ületades vedrude *16* survejõu. Hõõrdumine ketaste vahel lakkab ja sidur lülitub välja.

Seejuures jääb veetav ketas *4* koos võlliga *11* seisma. Võlli *11* ja sellega ühendatud detailide kiireks peatamiseks on mõnedel siduritel spetsiaalne pidurike, mis on sidestatud siduripedaali või -kangiga ja mis siduri väljalülitamisel pidurdab sidurivõlli. Viimase pidurdamine on tarvilik käigukasti hammasrataste löögita ümberlülitamiseks.

Pedaali vabastamisel lülitub sidur sisse. Siduri sujuvaks sisselülitamiseks vabastatakse pedaal aegamööda.

Et alaliselt sisselülitatud sidur võiks normaalselt töötada, peavad lülitushoobade *9* siseotsad asetsema ühes tasapinnas ja hoorattast kindlaksmääratud kaugusel. Seda kaugust reguleeritakse tõmbevarrastega *7* ühendatud hoobade välisotste asendi muutmisega. Hoobade *9* siseotste ja lülitusmuhvi *10* tugilaagri otspinna vahel peab vabastatud pedaali *12* puhul olema



Joon. 144. Alaliselt sisselülitatud sidurite skeemid:

a — kuiv ühekettaline sidur; *b* — kuiv kahekettaline sidur; *1* — hooratas; *2* — hooratta karter; *3* — siduri karter; *4* — veetav ketas koos katetega; *5* — surveketas; *6* — sidurikest *7* — tõmbevardad; *8* — lülitushoobade toed; *9* — lülitushoob; *10* — lülitusmuhv; *11* — sidurivõll; *12* — pedaal; *13* — pedaali varras; *14* — lülituskahvel; *15* — tõmbevedru; *16* — survevedrud; *17* — vedavad sõrmed (juhtsõrmed); *18* — keskmise ketta lahutusvedru; *19* — keskmise ketta reguleerimispoldid; *20* — tagumine vedav ketas; *21* — tagumine veetav ketas; *22* — keskmine vedav ketas; *23* — eesmine veetav ketas

teatud kindel pilu. Pilu suurus määratakse kindlaks pedaali vabakäigu järgi ja reguleeritakse varda *13* pikkuse muutmisega. Pidurike peab sidurivõlli *11* pidurdama pärast siduri väljalülitumist, mis saavutatakse pidurikese vastava reguleerimisega. Siduris õlitatakse juhtimismehhanismi liigendeid, lülitusmuhvi ja veetava võlli laagreid.

Kahekettalisel alaliselt sisselülitatud siduril (joon. 144, *b*) on veetavad kettad *21* ja *23* ning vedavad kettad *20* ja *22* kohale paigutatud vaheldumisi. Vedavad kettad *20* ja *22* on ühendatud hoorattaga *1* sidurikesta *6* kaudu, veetavad kettad *21* ja *23* aga on ühendatud sidurivõlliga *11*. Säärase siduri töötamine on analoogiline ühekettalise siduri töötamisega. Siduri väljalülitamisel surutakse keskmine vedav ketas vedrude *18* toimel hoorattast eemale. Ketta nihkumist piiravad reguleerimispoldid *19*.

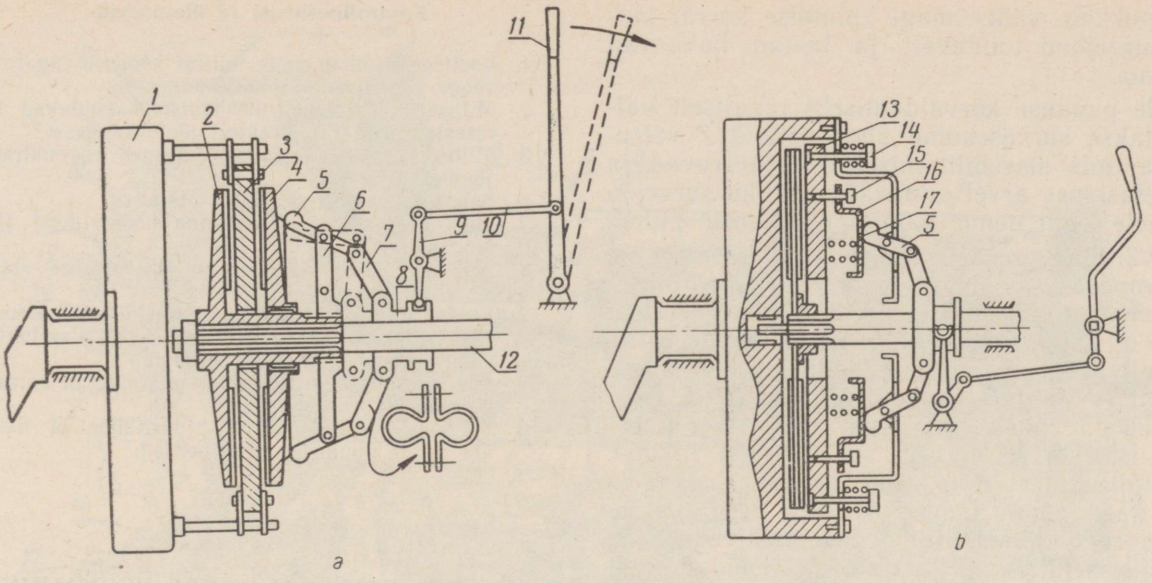
Kuivas ühekettalises mittealaliselt sisselülitatud siduris (joon. 145, *a*) paikneb mootori hoorattaga *1* ühendatud vedav ketas *3* kahe veetava ketta vahel, millel on friktsioonkatted. Eesmine veetav ketas *2* on liikumatult kinnitatud sidurivõllile *12*, tagumine veetav ketas *4* aga on asetatud eesmise ketta *2* rummu nuutidele või hammastele ja saab rummul pikisuunas nihkuda.

Hoobsurveseade koosneb survenukkidest *5*, mis kiiguvad eesmise veetava ketta *2* rummule keeratud ristmikus *6* olevatel telgedel, ja ühenduslülidest (vahelülidest) *7*, mis ühendavad survenukke lülitusmuhviga *8*. Lülitusmuhvi nihutatakse käsikangiga *11* varda *10* ja kahvli *9* kaudu. Kangi *11* ümberasetamisel eesmisse asendisse nihkub lülitusmuhv *8* tahapoole. Sel juhul ei vajuta survenukid *5* tagumisele veetavale kettale *4*, ketaste vahel hõõrdumist ei toimu ja sidur on välja lülitatud.

Kangi *11* tõmbamisel tahapoole liigub lülitusmuhv *8* edasi ja ühenduslülide *7* kaudu pöörab survenukke *5*, mis vajutavad kettale *4* ja suruvad vedava ketta *3* veetavate ketaste vahele kinni. Sealjuures lülitub sidur sisse.

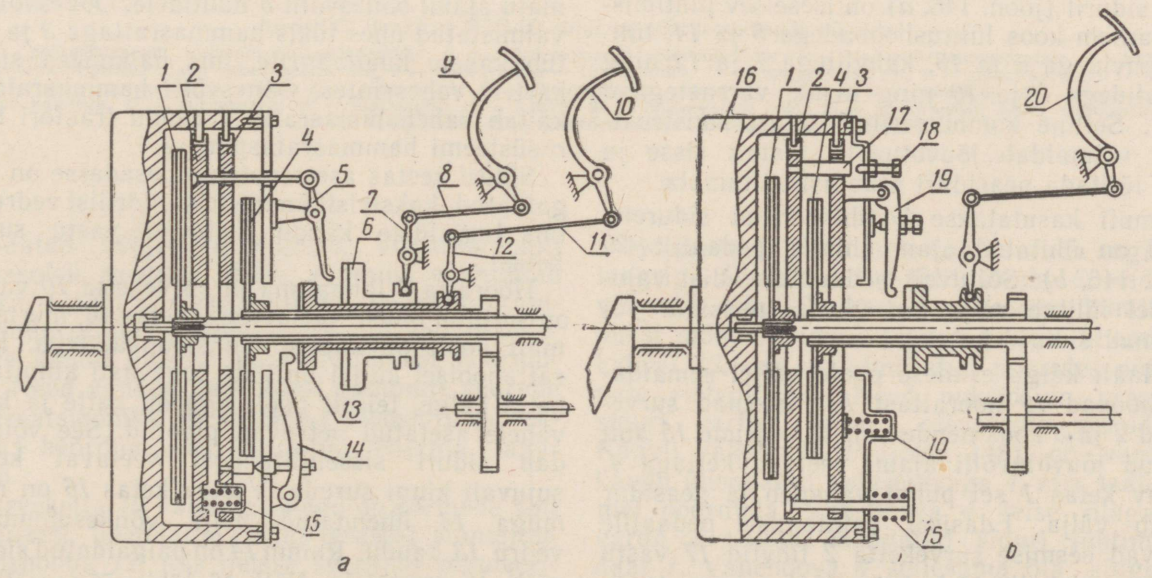
Nukkide *5* survejõud ketastele on maksimaalne ühenduslülide *7* vertikaalasendis (neutraalasendis). Siduri väljalülitumise vältimiseks viiakse ühenduslülid mõnevõrra üle neutraalasendi. Seetõttu tuleb siduri sisselülitamisel kangile *11* algul rakendada suuremat jõudu, seejärel aga jõud veidi väheneb. Kui sidur on sisse lülitatud, toetub lülitusmuhv *8* vastu ristmiku *6* rummu.

Nukkide *5* survet ketastele muudetakse nukkide lähendamisega kettale *4* ristmiku *6* pööramise teel. Reguleerimise õigsus tehakse kindlaks maksimaalse survejõu järgi, mis on vajalik kangi *11* nihutamiseks. Mittealaliselt sisselülitatud sidur mõnevõrra hõlbustab traktori teenindamist, sest teda võib jätta väljalülitatud seisu. Seetõttu võib traktori lühiajalisel peatamisel välja lülitada siduri, mitte aga käike käigukastis. Seesugune sidur on ka mootori käivitamisel mugavam, sest ta võimaldab kogu veetava osa koos käigukasti võlliga mootorist lahutada, mistõttu väntvõlli käitamine muutub kergemaks. Kuid niisugune sidur nõuab sagedamat reguleerimist, sest ketaste katete või



Joon. 145. Ühekettaliste mittealaliselt sisselülitatud sidurite skeemid:

a — lihtne; *b* — kompensatsioonivedrudega; *1* — hooratas; *2* — eesmine veetav ketas; *3* — vedav ketas; *4* — tagumine veetav ketas; *5* — survenukid; *6* — ristmik; *7* — survenukkide ühenduslülid (vahelülid); *8* — lülitusmuhv; *9* — kahvel; *10* — ühendusvarras; *11* — juhtimiskang; *12* — sidurivõll; *13* — surveketas; *14* — tõmbevarras koos vedruga; *15* — piirdepolt; *16* — tugitaldrik; *17* — kompensatsioonivedru



Joon. 146. Kombineeritud tüüpi siduri skeem:

a — lahus ajamiga; *b* — ühitatud ajamiga; *1* — peasiduri veetav ketas; *2* — peasiduri surveketas; *3* — jõuvõtuvõlli siduri surveketas; *4* — jõuvõtuvõlli ajami veetav ketas; *5* — peasiduri lülitushoovad; *6* — peasiduri lülitusmuhv; *7* — kahvel; *8* — pedaali varras; *9* — peasiduri pedaal; *10* — jõuvõtuvõlli siduri pedaal; *11* — pedaali varras; *12* — kahvel; *13* — lülitusmuhv; *14* — jõuvõtuvõlli siduri lülitushoob; *15* — surveketaste lahutusvedrud; *16* — hooratas; *17* — tihvt; *18* — reguleerimispolt; *19* — lülitushoob; *20* — sidurite pedaal

survenukkide väikseimagi kulumise korral langeb survejõud tunduvalt ja kettad hakkavad libisema.

Selle puuduse kõrvaldamiseks tavaliselt valmistatakse surveseadme ühenduslülid *7* vetruvatena, mis sisselülitamisel deformeeruvad ja oma elastsuse arvel annavad vajaliku survejõu ketastele isegi nende mõninga kulumise puhul.

Et vältida sagedasi reguleerimisi, kasutatakse ka kompensatsioonivedrudega varustatud mittealaliselt sisselülitatud sidureid, millel nukkide *5* surve ei kandu (joon. 145, *b*) ketastele mitte vahetult, vaid kompensatsioonivedrude kaudu. Vedrud *17* paigutatakse surveketta *13* ja tugitaldriku *16* vahele, mis on survekettaga ühendatud poltide *15* abil ja saab nendel liikuda. Väljalülitatud asendis surutakse vedav ketas *13* hoorattast eemale tõmbevarrastele *14* paigaldatud vedrude toimel. Kompensatsioonivedrudega siduri sisselülitamisel vajutavad nukid *5* tugitaldrikule *16* ja suruvad vedrud kokku, tekitades ketaste vahel vajaliku survejõu, mis siduri kulumisel muutub üsna vähe.

Sagedaste reguleerimisvajaduste tõttu kasutatakse mittealaliselt sisselülitatud sidureid kaasaegsetel traktoritel vähe.

Kombineeritud alaliselt sisselülitatud sidur (joon. 146) kujutab endast peasiduri ja jõuvõtuvõlli ajami siduri ühendust. Peasiduril ja abisiduril on kummalgi omad veetavad kettad *1* ja *4* ning survekettad *2* ja *3*, mida suruvad kokku ühised vedrud *15*. Kummalgi lahus juhitaval siduril (joon. 146, *a*) on iseseisev juhtimismehhanism koos lülitushoobadega *5* ja *14*, lülitusmuhvidega *6* ja *13*, kahvlitega *7* ja *12* ning pedaalidega *9* ja *10* ning nende varrastega *8* ja *11*. Selline kombineeritud siduri konstruktsioon võimaldab jõuvõtuvõlli ajamit sisse ja välja lülitada peasiduri asendist sõltumata.

Samuti kasutatakse kombineeritud sidureid, millel on ühitatud ajam ühiselt pedaalilt *20* (joon. 146, *b*). Sõltuvalt pedaali asendist vajutamisel lülitub välja kas üksnes peasidur või mõlemad sidurid korraga.

Pedaali käigu esimese poole vältel eemaldavad hoovad *19* hoorattast *16* mõlemad survekettad *2* ja *3* koos nende vahele vedrude *15* abil surutud jõuvõtuvõlli ajami veetava kettaga *4*. Veetav ketas *1* sel puhul vabaneb ja peasidur lülitub välja. Edasisel vajutamisel pedaalile toetuvad eesmise surveketta *2* tihvtid *17* vastu reguleerimispolte *18* ja ketas jääb seisma, tagumine surveketas *3* aga, jätkates edasinihkumist ja vedrusid *10* ja *15* kokku surudes, vabastab veetava ketta *4* ning seega lülitab jõuvõtuvõlli ajami siduri välja.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Loetlege mehhanismid, millest koosneb tagarataste veoga ratastraktori jõuülekanne.
2. Millised täiendavad mehhanismid kuuluvad kõigi rataste veoga ratastraktori jõuülekandesse?
3. Millistest mehhanismidest koosneb roomiktraktori jõuülekanne?
4. Seletage traktori peasiduri otstarvet.
5. Miks kasutatakse peasidurina hõõrdsidurit (friktsioonsidurit)?
6. Seletage skeemi järgi kuiva ühekettalise alaliselt sisselülitatud siduri töötamist.
7. Kuidas töötab mittealaliselt sisselülitatud sidur?
8. Milleks kasutatakse mittealaliselt sisselülitatud siduris kompensatsioonivedrusid?
9. Mis on kombineeritud siduri otstarve ja kuidas ta töötab?
10. Võrrelge mitmesuguseid sidurityüpe ja näidake ära nende puudused ning eelised.

2. peatükk

SIDURITE EHITUS JA NENDE HOOLDAMINE

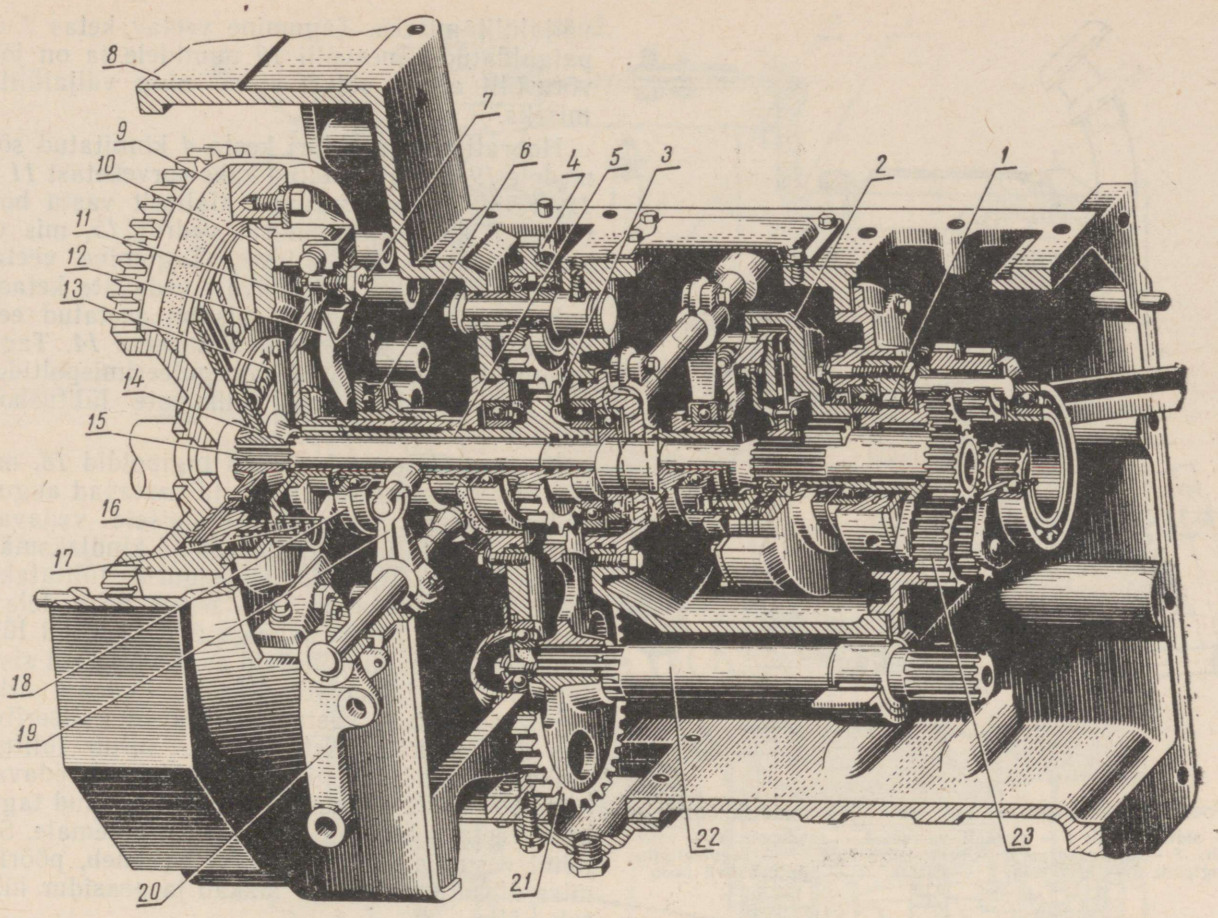
§ 1. Traktorite MTZ-50 ja MTZ-52 sidur

Traktoritel MTZ-50 ja MTZ-52 kasutatakse kuiva ühekettalist mittealaliselt sisselülitatud sidurit, mis on monteeritud mootori hoorattale.

Siduri (joon. 147) vedav osa koosneb hoorattast *9* ja malmist survekettast *10*. Surveketta kolm töödeldud väljaulatist käivad hooratta *9* külge poltidega kinnitatud kesta *11* avadesse. Kesta rumm on paigaldatud jõuvõtuvõlli sõltumatu ajami õõnesvõlli *5* nuutidele. Õõnesvõll on valmistatud ühes tükis hammasrattaga *3* ja toetub kahele kuullaagrile, mis paiknevad siduri karteri vaheseintes. Õõnesvõlli hammasratas *3* käitab vahehammasratta *4* kaudu traktori hüdrosüsteemi hammasrataspumpa.

Siduri kestas asetsevatesse pesadesse on paigaldatud kaksteistkümmend silindrilist vedru *17*, mis tugialuste kaudu toetuvad vastu surveketast.

Hooratta *9* lauppinna ja surveketta *10* vahele on surutud õhuke veetav terasketas *16*, mis mõlemalt poolt on kaetud friktsioonkatetega. Hoorattapoolsel küljel on kate tugevasti kinnitatud ketta külge, teiselt poolt aga on katte ja ketta vahele asetatud vetruvad plaadid. See võimaldab siduri sisselülitamisel veetavat ketast sujuvalt kinni suruda. Veetav ketas *16* on rummuga *14* ühendatud nelja võnkesummutusvedru *13* kaudu. Rumm *14* on paigaldatud sidurivõlli *15* nuutidele. Võll *15* läbib õõnesvõlli ja toetub kahele kuullaagrile, mis on pressitud karteri vaheseintesse. Võlli *15* tagumine ots on vaheühenduse (traktoril MTZ-50ПЛ) või pöördemomendi võimendi (traktoril MTZ-50) kaudu



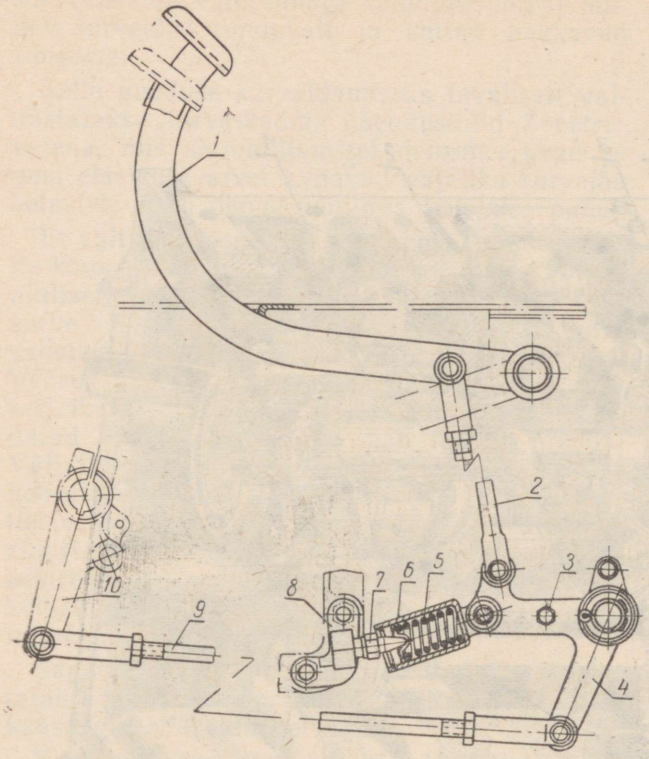
Joon. 147. Traktori MT3-50 sidur ja pöördemomendi võimendi:

1 — pöördemomendi võimendi blokeerimismuhv; *2* — pöördemomendi võimendi sidur; *3* — õõnesvõlli hammasratas; *4* — hüdrosüsteemi õlipumba ajami vahehammasratas; *5* — õõnesvõll; *6* — lülitusmuhv; *7* — reguleerimiskruvi; *8* — siduri karter; *9* — hooratas; *10* — surveketas; *11* — kest; *12* — lülitushoob; *13* — võnkesummuti vedrud; *14* — rumm; *15* — sidurivõll; *16* — veetav ketas koos katetega; *17* — survevedru; *18* — tugilaager; *19* — kahvel; *20* — lülituskahvli hoob; *21* — jõuvõtuvõlli ajami hammasratas; *22* — jõuvõtuvõlli ajami võll; *23* — pöördemomendi võimendi planetaarreduktor

ühendatud käigukasti võlliga. Võnkesummuti olemasolek veetava ketta rummus võimaldab sidurit sujuvalt sisse lülitada ja väldib jõuülekandevõllide võnkeid, mis tekivad jõuülekande kaudu ülekantavast muutlikust koormusest. Need võnked vähenevad summuti vedrude deformatsiooniks ja summuti elementides tekkivaks hõõrdumiseks kulutatud energia tagajärjel.

Surveketta *10* väljaulatistega on sõrmede abil šarniirselt ühendatud kolm terasest stantsitud lülitushooba *12*, mis neisse keeratud reguleerimiskruvide *7* kaudu toetuvad kesta *11* külge needitud tugialuste vastu. Kruvide *7* abil muudetakse hoobade sisemiste otste asendit. Pärast hoobade asendi reguleerimist lukustatakse kruvid kontramutritega.

Hoobade *12* siseotstele saab suruda tugikuullaagriga *18* varustatud lülitusmuhv *6*, mida on võimalik nihutada karteri vaheseina kinnitatud puksi mööda. Siduri tappidega on ühendatud kahvel *19*, mis on kinnitatud puksides pöörduvale ristvõllikule. Need puksid on pressitud siduri karteri seintes olevatesse aukudesse. Kahvli välishoob *10* (joon. 148) on varda *9* kaudu ühendatud vahehoovaga *4*, mis saab sõrmel pöörduda. Vahehoova *4* teise õlaga on varda *2* kaudu ühendatud siduri juhtimispedaal *1*. Vahehoova *4* sellesama õla külge on šarniirselt kinnitatud kest *6* koos lahtikoormava vedruga *5* (servovedruga). Vedru tugiseibi vastu toetub polt *7*, mis on keeratud karterile kinnitatud kronsteinisse *8*. Servovedru vähendab siduri väljalülitamiseks vajalikku jõudu.



Joon. 148. Traktori MTZ-50 siduri juhtimismehhanism:
1 — siduripedaal; *2* — pedaali varras; *3* — seadepolt; *4* — vahehoob; *5* — servovedru; *6* — servovedru kest; *7* — reguleerimise tugipolt; *8* — kronstein; *9* — varras; *10* — lülituskahvli hoob

Sidur paikneb malmist valatud karteris *8* (joon. 147), mis on kinnitatud hooratta karteri külge. Karteri all on luugiga suletav ava.

Kui traktorist ei vajuta pedaalile *1*, siis lahtikoormava vedru *5* (joon. 148) telgjoon asetseb ülalpool vahehoova *4* sõrme pikitelge ja vedru hoiab pedaali lähteasendis. Pedaalile vajutamisel vedru järk-järgult pöördub ja teataval hetkel suundub ta telgjoon allapoole hoova telge. Sel juhul tekib vedru toimel moment, mis kergendab pedaali pööramist.

Siduri reguleerimine seisneb lülitushoobade *12* (joon. 147) siseotste asendi muutmises tugikruvide *7* abil ja lülitusmuhvi *6* asendi muutmises. Muhvi laager peab lülitushoobade otstest olema 4 mm kaugusel, mis vastab pedaali vabakäigule 40 mm.

§ 2. Traktori MTZ-5M(Л) sidur

Traktoril MTZ-5M(Л) on kuiv alaliselt sisselülitatud kombineeritud tüüpi ühiselt juhitav sidur.

Eesmine veetav ketas *6* (joon. 149) paigaldatakse võlli *9* nuutidele ja on peasiduri sisse- ja väljalülitamiseks. Tagumine veetav ketas *7* on paigaldatud õõnesvõlli *10* nuutidele ja on jõuvõtuvõlli ajami siduri sisse- ning väljalülitamiseks.

Hoorattasse ja siduri kesta *4* kinnitatud sõrmedele *19* on paigaldatud kaks surveketast *11* ja *12*. Kõiki kettaid suruvad alaliselt vastu hooratast *5* kaksteistkümmend vedrut *15*, mis on asetatud kesta *4* pesadesse. Tagumine veetav ketas *7* surutakse täiendavalt vedavate ketaste vahele vedrude *13* abil, mis on asetatud eesmisse kettasse kinnitatud sõrmedele *14*. Tagumise vedava kettaga *12* on reguleerimispoltide *3* abil ühendatud telgedel kiikuvate lülitushoobade *8* välisotsad.

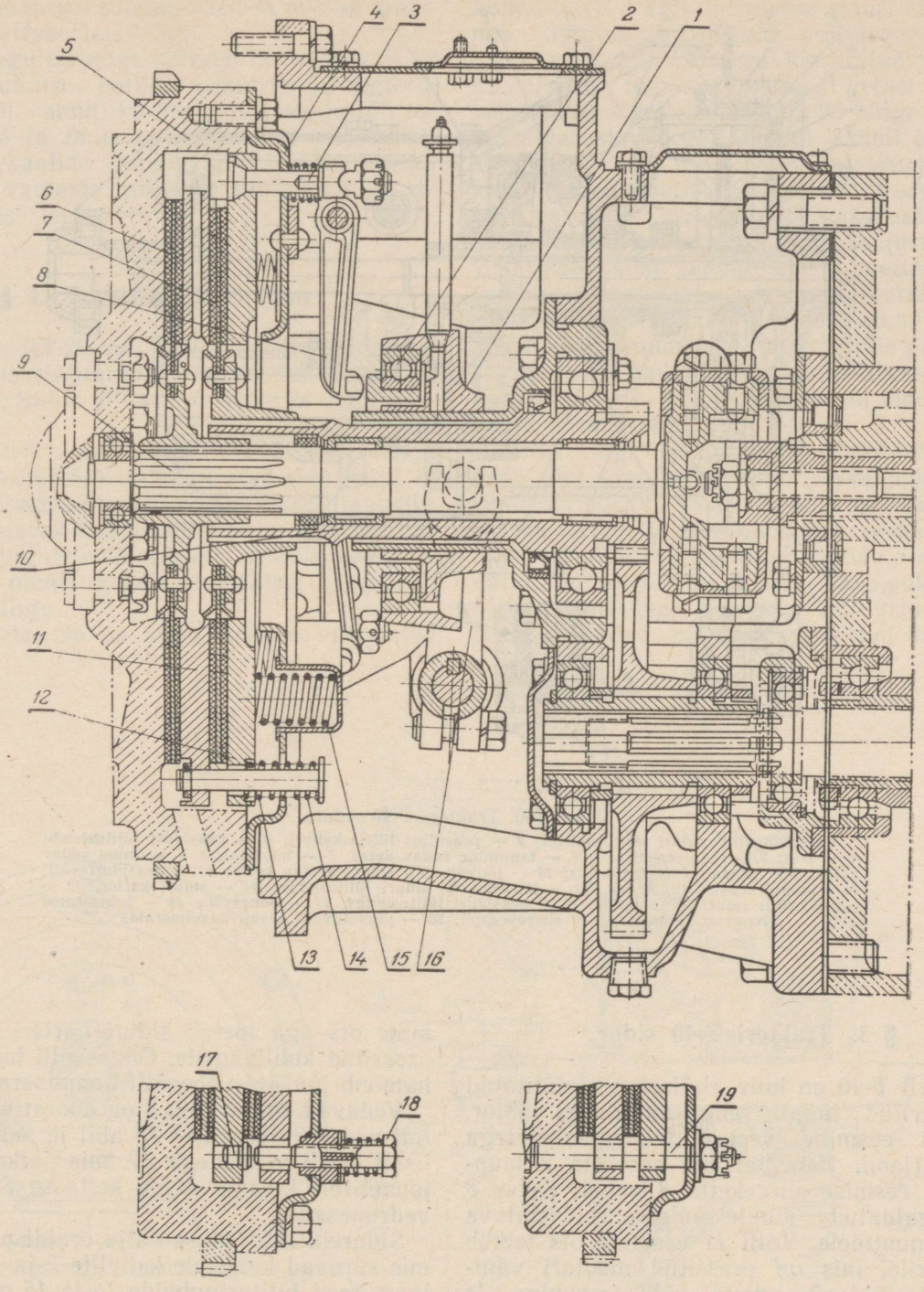
Kesta *4* sisse on keeratud tugipoldid *18*, mis läbivad tagumise vedava ketta vastavad augud. Poltide otsad asetsevad eesmisele vedavale kettale kinnitatud tugialustest *17* kindlaksmääratud kaugusel. Mõlemad sidurid lülitatakse välja ühise pedaaliga, mis surub hoobadele *8* varda, kahvli *16* ja laagriga *2* varustatud lülitusmuhvi *1* kaudu. Sidureid saab välja või sisse lülitada kas lahus või ühiselt. Pedaali allavajutamisel kuni vastu spetsiaalset kaitseriivi, mis asetseb käigukasti kaanel, surub lülitusmuhv *1* hoobadele *8* ning viib mõlemad vedavad kettad *11* ja *12* koos nende vahele surutud tagumise veetava kettaga *7* hoorattast *5* eemale. Sel juhul eesmine veetav ketas *6* vabaneb, pöörlemise ülekanne võllile *9* lakkab ja peasidur lülitub välja.

Jõuvõtuvõlli ajam jääb seejuures sisselülitatuks, sest tagumine veetav ketas *7*, mis on vedrude *13* abil surutud vedavate ketaste vahele, jätkab pöörlemist koos õõnesvõlliga *10*.

Jõuvõtuvõlli siduri väljalülitamiseks tuleb abipedaalile vajutamisega eemaldada kaitseriiv. Edasise vajutamisega siduripedaalile nihkuvad survekettad veelgi rohkem tagasi. Seejuures eesmine vedav ketas *11*, jõudes tugipoltideni *18*, jääb seisma, tagumine ketas *12* aga edasinihkumist jätkates surub lisavedrud *13* kokku ja vabastab tagumise veetava ketta *7*, lülitades jõuvõtuvõlli ajami välja.

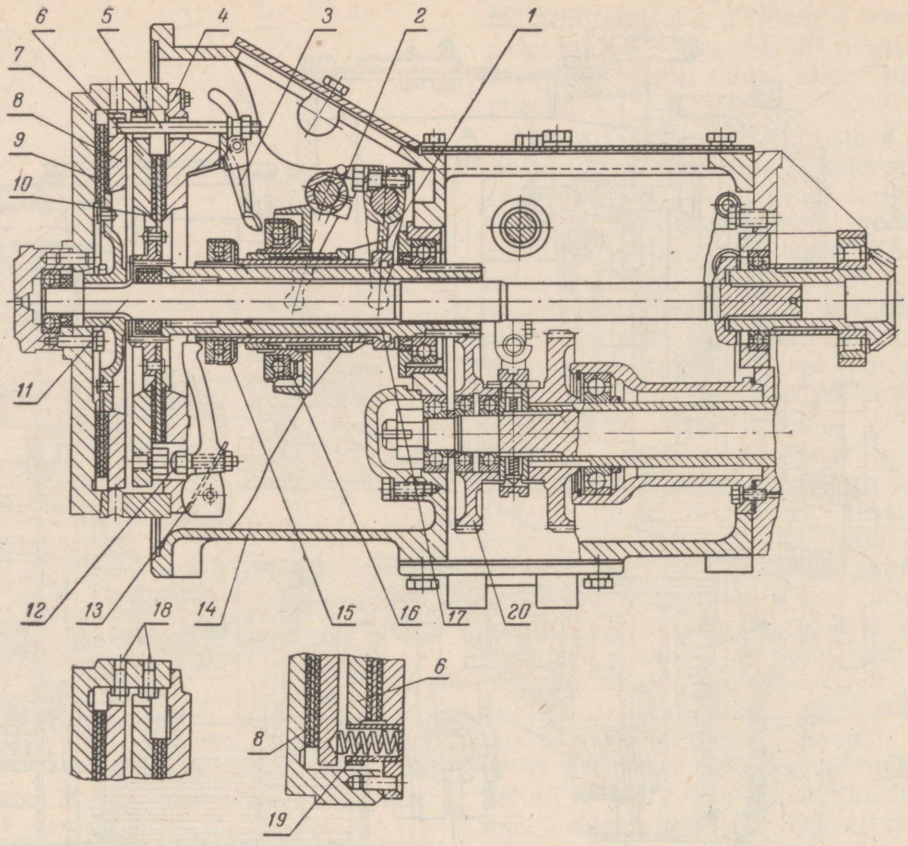
Pedaali vabastamisel esiteks lülitub sisse jõuvõtuvõlli sidur ning seejärel peasidur.

Siduris reguleeritakse: lülitushoobade *8* asendit — reguleerimispoltidel *3* olevate mutrite keeramisega; pilu lülitusmuhvi laagri *2* ja hoobade *8* otste vahel (pedaali vabakäiku) — pedaali varda pikkuse muutmisega; jõuvõtuvõlli siduri väljalülitusmomenti — tugipoltide *18* abil.



Joon. 149. Traktori MTЗ-5M(Л) sidur:

1 — lülitusmuhv; *2* — laager; *3* — reguleerimispoldid; *4* — kest; *5* — hooratas; *6* — peasiduri veetav ketas; *7* — jõuvõtuvõlli siduri veetav ketas; *8* — lülitushoob; *9* — sidurivõll; *10* — õõnesvõll; *11* — eesmine surveketas; *12* — tagumine surveketas; *13* — jõuvõtuvõlli siduri vedrud; *14* — sõrm; *15* — ketaste survevedrud; *16* — lülituskahvel; *17* — tugialus; *18* — reguleerimise tugipoldid; *19* — surveketaste juhtsõrmed



Joon. 150. Traktori T-40 sidur:

1 — jõuvõtuvõlli siduri lülituskahvel; *2* — peasiduri lülituskahvel; *3* — peasiduri lülitushoob; *4* — kest; *5* — reguleerimispolt; *6* — tagumine vedav ketas; *7* — hooratas; *8* — eesmine vedav ketas; *9* — peasiduri veetav ketas; *10* — jõuvõtuvõlli siduri veetav ketas; *11* — peasiduri võll; *12* — reguleerimise tugikruvi; *13* — jõuvõtuvõlli siduri lülitushoob; *14* — siduri karter; *15* — jõuvõtuvõlli siduri lülitusmuhv; *16* — peasiduri lülitusmuhv; *17* — õõnesvõll; *18* — juhtsõrmed (vedavad sõrmed); *19* — survevedrud; *20* — jõuvõtuvõlli ajami hammasratas

§ 3. Traktori T-40 sidur

Traktoril T-40 on kuiv alaliselt sisselülitatud kombineeritud tüüpi, lahusjuhtimisega sidur. Peasiduri eesmine veetav friktsioonkatetega ketas *9* (joon. 150) paikneb hooratta *7* lauppinna ja eesmise surveketta *8* vahel. Ketas *8* on paigaldatud jõuülekandega sidestatava võlli *11* nuutidele. Võlli *11* eesmine ots toetub kuullaagrile, mis on pressitud mootori väntvõllisse treitud süvendisse, võlli tagumine ots aga on nuutide abil ühendatud jõuülekande koonushammasratta rummuga.

Jõuvõtuvõlli siduri tagumine veetav ketas *10* paikneb kesta *4* lauppinna ja surveketta *6* vahel. Veetava ketta *10* rumm on kinnitatud õõnesvõlli *17* nuutidelé. Võlli *17* eesmine ots toetub rull-laagrile, mis on monteeritud peasiduri võllile *11* ja tihendatud tihendkarbiga, võlli tagumine ots aga toetub siduri karteri seina sisse pressitud kuullaagrile. Õõnesvõlli hammasratas hambub jõuvõtu-vahevõlli hammasrattaga *20*.

Vedavad kettad *6* ja *8* on hoorattaga ühendatud vedavate sõrmede *18* abil ja surutakse alaliselt laiali vedrudega *19*, mis paiknevad ringjooneliselt ketaste vahel kettasse *6* kinnitatud vedrupesades.

Sidureid lülitatakse välja eraldi pedaalidega, mis suruvad ketastele kahvlite *2* ja *1*, tugikuullaagritega lülitusmuhvide *16* ja *15* ning lülitushoobade *3* ja *13* kaudu.

Peasiduri hoovad *3*, mis on eesmise vedava kettaga *8* ühendatud reguleerimispoltide *5* abil, tõmbavad siduri väljalülitamisel ketta *8* tagasi. Jõuvõtuvõlli siduri hoovad *13* nihutavad siduri väljalülitamisel vedava ketta *6* ettepoole, surudes sellele hoobadesse keeratud tugikruvidega *12*. Sidur on paigutatud malmkarterisse *14*,

milles on kaanega suletud aken ja mis on kinnitatud hoorattakarteri külge.

Siduri reguleerimine seisneb hoobade *3* ja *13* asendi muutmises poltide *5* mutrite ja tugikruvide *12* abil, samuti ka hoobade otste ja lülitusmuhvide *15* ja *16* laagrite vahelise pilu muutmises (pedaalide vabakäigu reguleerimine) pedaalide varraste pikkuse suurendamise või vähendamise teel.

§ 4. Traktori ДТ-20 sidur

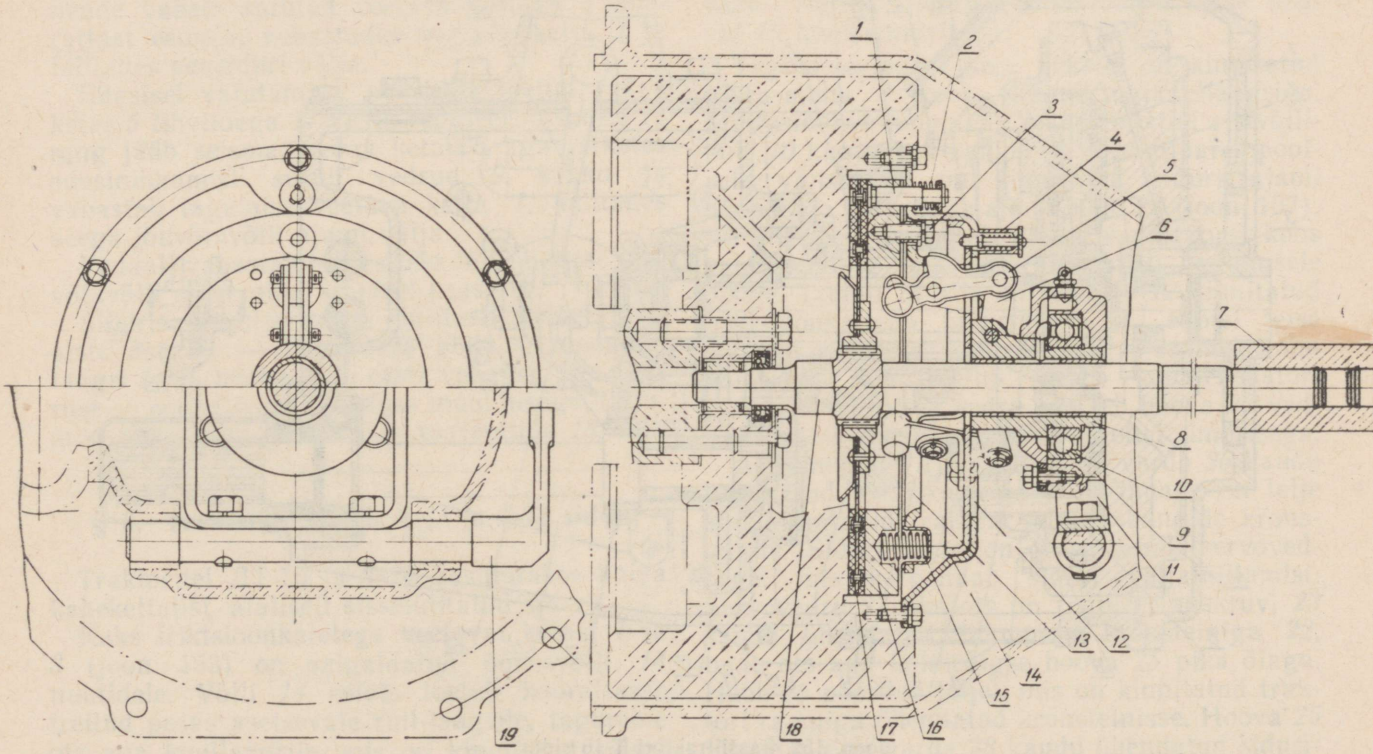
Traktoril ДТ-20 on kuiv ühekettaline mittealaliselt sisselülitatud, kompensatsioonivedrudega sidur. Sidur lülitatakse sisse ja välja hoovaga.

Veetav friktsioonkatetega ja õlitõrjeseibiga ketas *17* (joon. 151) on kinnitatud sidurivõlli *18* nuutidele. Eestpoolt toetub võll *18* rull-laagrile, mis on asetatud hoorattasse treitud süvendisse ja tihendatud tihendikarbiga. Teiselt poolt on võll jäiga muhvi kaudu sidestatud käigukasti vedava võlliga.

Vedav ketas *16* on ketta kehasse pressitud kolme tihvti *1* abil ühendatud siduri kestaga *14*, mis kinnitub hoorattale poltidega. Tihvtide välisotstele on seibidega kinnitatud vedrud *2*, mis alaliselt tõmbavad vedavat ketast veetavast kettast eemale. Vedava ketta *16* külge on puksidega varustatud nelja poldi *3* abil kinnitatud survetaldrik *13*, mille välimisel lauppinnal on kolm kruvijoonelist kaldpinda. Survetaldriku pesadesse on paigutatud kaksteistkümmend kompensatsioonivedru *15*, mis soojust isoleerivast materjalist seibide kaudu toetuvad vastu vedavat ketast *16* ja suruvad survetaldrikut *13* eemale. Viimane saab liikuda mööda poltide *3* pukse kuni toetumiseni vastu poltide päid.

Kestas *14* paikneb reguleerimisketas *12*, mis fiksaatori *4* tihvtiga on kinnitatud kindlaksmääratud asendisse.

Ketta külge needitud kronsteinidele on telgede abil kinnitatud kolm survenukki *5* koos vastukaaludega. Survenukid toetuvad vastu survetaldriku *13* kaldpindu. Survenukkide välisotsad on sõrmede ja ühenduslülide *6* abil ühendatud lülitusmuhviga *8*, mida saab puksidel piki võlli edasi-tagasi nihutada. Lülitusmuhvile on peale pressitud keresse *9* asetatud laager *10*.



Joon. 151. Traktori ДТ-20 sidur:

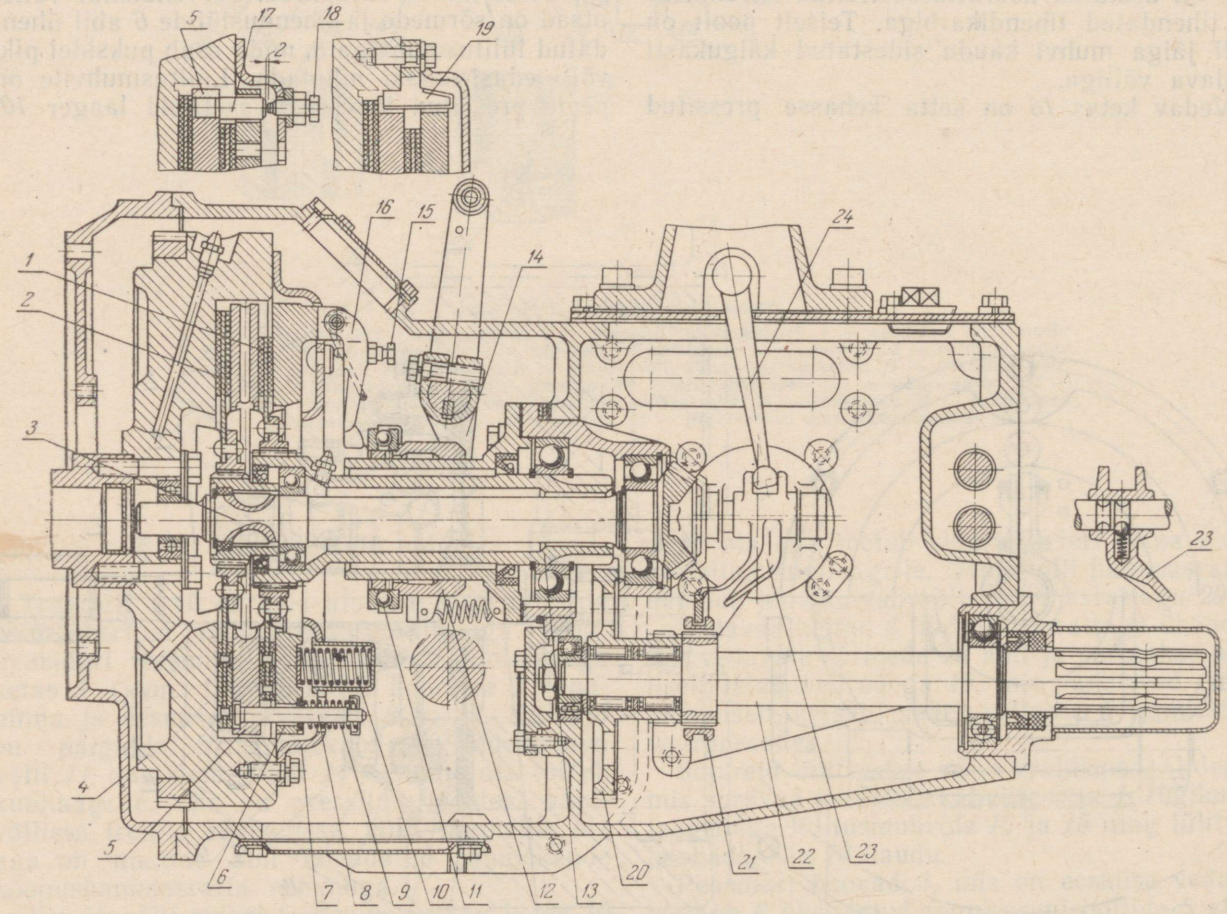
1 — tihvt, *2* — tõmbevedru; *3* — piirdepolt; *4* — fiksaator; *5* — survenukk; *6* — ühenduslüli; *7* — ühendusmuhv; *8* — lülitusmuhv; *9* — laagriker
10 — laager; *11* — lülituskahvel; *12* — reguleerimisketas; *13* — survetaldrik; *14* — kest; *15* — kompensatsioonivedru; *16* — vedav ketas; *17* — ve
tav ketas; *18* — sidurivõll; *19* — ristvõllik

Laagrikere *9* tappidega on ühendatud kahvel *11*, mis kahe poldiga kinnitub ristvõlliku *19* külge; viimane saab pöörduda siduri karteri seintesse pressitud puksides. Võlliku hoovaga on ühendatud varras, mille tagumine ots on sidestatud siduri kangi alumise otsaga. Kang on vabalt paigaldatud siduri karterile kinnitatud teljele.

Sidurikangi ettepoole lükkamisel eemalduvad nukid *5* survetaldrikust *13*. Vedav ketas *16* koos survetaldrikuga nihkub vedrude *2* survel tagasi. Seejuures vabaneb veetav ketas *17* ja sidur lülitub välja. Kangi tahapoole tõmbamisel suruvad nukid *5* pöörduvate ühenduslülide *6* toimel taldrikule *13* ja nihutavad selle ettepoole, kompensatsioonivedrusid *15* kokku surudes. Edasinihkumisel vajutab survetaldrik vedrude kaudu vedavale kettale *16*, mis surub veetava ketta *17* tihedasti kinni ja lülitab seega siduri sisse. Sealjuures läbivad ühenduslülid *6* neutraalasendi ja väldivad siduri väljalülitumise võimaluse. Pärast siduri sisselülitumist on kompensatsioonivedrud *15* kokku surutud, kindlustades ketaste kindla surve isegi siis, kui nukkide survejõud detailide kulumise tagajärjel mõnevõrra väheneb.

Sidurit reguleeritakse reguleerimisketta *12* pööramisega päripäeva, fiksaatori *4* tihvti eelnevalt tagasi tõmmates. Sel juhul pööratakse survenukkide *5* juurde survetaldriku *13* kruvijooneliste pindade kõrgem serv. Reguleerimise õigsus tehakse kindlaks kangile rakendatava jõu suuruse järgi siduri sisselülitamisel.

Traktoril ДТ-20М on ühekettaline alaliselt sisselülitatud sidur, mis lülitatakse välja pedaaliga.



Joon. 152. Sassiitraktori T-16 sidur:

1 — jõuvõtuvõlli siduri veetav ketas; *2* — peasiduri veetav ketas; *3* — peasiduri võll; *4* — hooratas; *5* — eesmine vedav ketas; *6* — tagumine vedav ketas; *7* — kest; *8* — sõrm; *9* — jõuvõtuvõlli siduri vedru; *10* — ketaste survevedru; *11* — lülitusmuhvi tugilaager; *12* — lülitusmuhv; *13* — õõnesvõll; *14* — kahvel; *15* — hoova reguleerimispolt; *16* — lülitushoob; *17* — tugitihvt; *18* — reguleerimispolt; *19* — juhtliist; *20* — jõuvõtuvõlli ajami hammasratas; *21* — jõuvõtuvõlli lülitusmuhv; *22* — jõuvõtuvõll; *23* — jõuvõtuvõlli lülituskahvel; *24* — jõuvõtuvõlli lülitushoob

§ 5. Šassiitraktori T-16 sidur

Šassiitraktoril T-16 kasutatakse kuiva alaliselt sisselülitatud kombineeritud ühiselt juhitavat sidurit. Eesmine veetav ketas *2* (joon. 152) on ühendatud peasiduri võlliga *3*. Tagumine veetav ketas *1* on ühendatud õõnesvõlliga *13*, mille hammasrattalt kandub pöörlemine üle jõuvõtuvõllile.

Vedavad kettad *5* ja *6* on ühendatud hoorattaga *4* juhtliistude *19* abil. Kõik kettad on alaliselt surutud üksteise vastu kuue vedruga *10*, mis asetsevad hooratta külge kinnitatud sidurikesta *7* vedrupesades. Peale selle suruvad vedavad kettad *5* ja *6* veel tagumisele veetavale kettale vedrude *9* mõjul, mis on paigaldatud eesmisse vedavasse kettasse kinnitatud sõrmedele *8*.

Siduri kestasse keeratud reguleerimispoldid *18* asetsevad eesmisse vedavasse kettasse *5* pressitud tihvtide kohal.

Sidur lülitatakse välja pedaaliga. Pedaalile vajutamisel nihutab kahvel *14* lülitusmuhvi *12* koos laagriga ettepoole, surudes tagumise vedava kettaga šarniirselt ühendatud lülitushoobade *16* sisemistele otstele. Hoovad, toetudes reguleerimispoltidega *15* vastu sidurikesta tugesid, viivad esialgu vedavad kettad *5* ja *6* koos nende vahele surutud veetava kettaga *1* hoorattast eemale, vabastades veetava ketta *2* ja lülitades peasiduri välja.

Edasisel vajutamisel pedaalile toetub vedav ketas *5* tihvtidega *17* vastu reguleerimispolte *18* ning jääb seisma, vedav ketas *6* aga jätkates edasinihkumist surub vedrud *9* kokku ja vabastab tagumise veetava ketta *1*, lülitades seega jõuvõtuvõlli ajami välja.

Pedaali vabastamisel esiteks lülitub sisse jõuvõtuvõlli sidur ning seejärel peasidur.

Siduris reguleeritakse lülitushoobade siseotste asendit — poltide *15* abil, lülitusmuhvi laagri *11* ja hoobade *16* otste vahelise pilu suurust — pedaalivarda pikkuse muutmisega, tagumise sõrveketta *6* käiku — tugipoltide *18* abil.

§ 6. Traktorite ДТ-75, T-74 ja T-75 sidur

Traktoritel ДТ-75 ja T-74 kasutatakse kuiva kahekettalist alaliselt sisselülitatud sidurit.

Kaks friktsioonkatetega veetavat ketast *1* ja *3* (joon. 153) on paigaldatud õõnesvõlli *14* nuutidele. Võlli *14* esiots toetub hoorattasse treitud pesas asetsevale rull-laagrile, tagumine ots aga kuullaagrile, mis on kinnitatud siduri karteri seina. Laagrid on tihendatud tihendkarpidega. Ketaste rummudele on koos ketastega needitud õlitõkkeseibid, mis väldivad õli sattumist ketaste tööpindadele. Õõnesvõlli sisse on asetatud jõuvõtuvõlli ajammehhanismi võll. Esiotsal olevate nuutidega on ajamivõll ühendatud väntvõllisse kinnitatud puksiga.

Vedavad kettad *2* ja *4* on sõrmede *13* abil ühendatud hoorattaga.

Hooratta külge poltidega kinnitatud sidurikesta *12* vedrupesadesse on asetatud kaksteistkümmend survevedrut *11*, mis soojust isoleerivast materjalist seibide kaudu toetuvad tagumise vedava ketta süvenditesse.

Sidurikesta külge needitud kronsteinidele on telgedega kinnitatud kolm lülitushooba *7*. Hoobade välisotsad on reguleerimismutrite *6* ja fassongseibide abil ühendatud sõrmedega *5*, mis paiknevad tagumise vedava ketta aukudes. Hoovad on varustatud fikseerivate vedrudega.

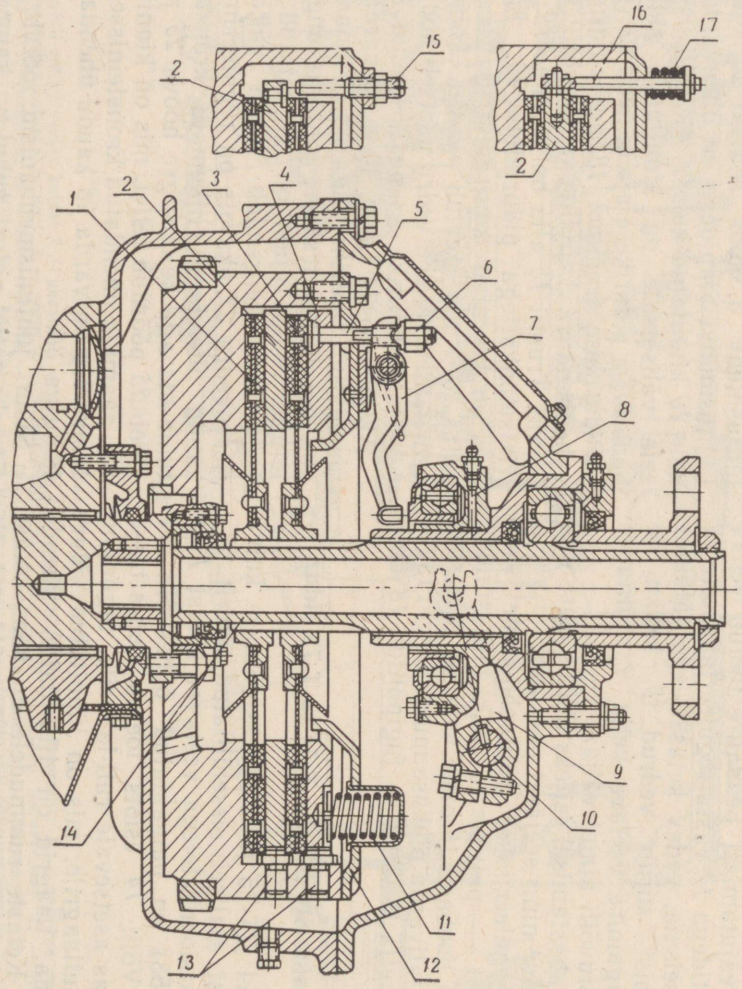
Et siduri väljalülitamisel eesmine vedav ketas *2* hoorattast eemalduks, on kettasse keeratud tikkpoldid ühendatud kolme vardaga *16*, mis läbivad sidurikesta vastavad augud. Varraste *16* välisotstele on seibidega kinnitatud vedrud *17*. Ketta nihkumist piiratakse tugikruvidega *15*, mis väljastpoolt on keeratud sidurikesta sisse ja paiknevad eesmise vedava ketta aukudesse pressitud tugialustega kohakuti. Sisselülitatud siduri puhul peab tugikruvide otste ja tugialuste vahel olema 2 mm laiune vahe. Pärast reguleerimist fikseeritakse kruvid *15* kontramutritega.

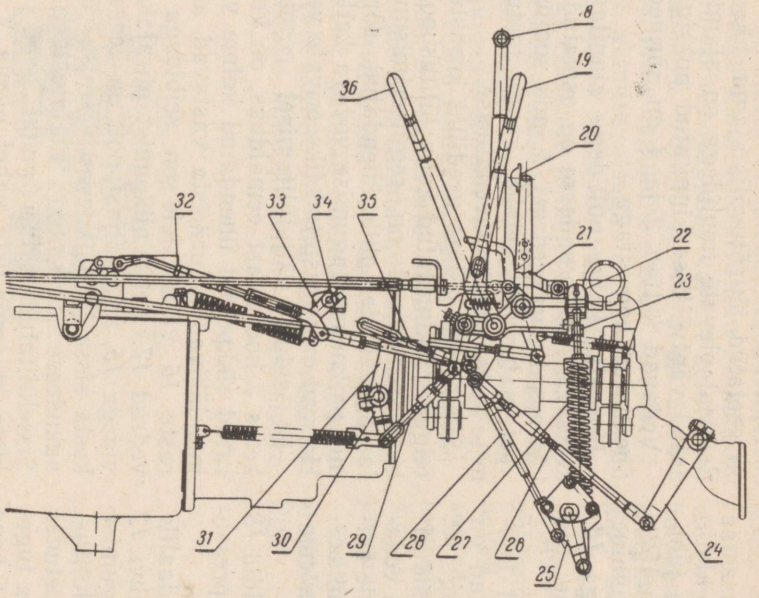
Tagumise laagri kere puksile on kinnitatud lülitusmuhv *8* koos radiaal-tugikuullaagriga. Lülitusmuhvi tappidega on ühendatud ristvõllikule *10* kinnitatud kahvel *9*. Võlliku parempoolsele välisotsale on kinnitatud siduri ajami hoob *21* ja pidurikese ajami hoob *22* (joon. 157).

Pidurikese trummel *13* on kinnitatud koos vaheühenduse kahvliga sidurivõlli tagumisele otsale. Trumli *13* alla on sõrmele *12* kinnitatud friktsioonkattega piduriklots *19*. Klotsi teise otsa on keeratud kontramutriga reguleerimispolt *20*, mis toetub vastu kompensaatori vedru *18* tuge; see vedru asetseb hoova *22* vedrukestas. Pidurike on pealt kaetud ümbrisega.

Ajamihoob *24* (joon. 153) on varda *26* kaudu ühendatud sidurikangiga *36*. Viimane on telje abil kinnitatud traktori juhtimiskangide kronsteinile. Siduri ajam on varustatud servovedruga, mis kergendab siduri väljalülitamist. Servovedru *27* üks ots on reguleerimiskruvi *23* kaudu ühendatud liikumatu kronsteiniga *22*, teine ots aga kolmeõlgse hoova *25* pika õlaga. Hoob *25* pöördub teljel, mis on kinnitatud traktori raamiga ühendatud kronsteinisse. Hoova *25* lühike õlg on varda *28* kaudu ühendatud sidurikangiga *36*.

Siduri juhtimismehhanism töötab järgmiselt. Sisselülitatud siduri puhul on kang *36* tõmma-





Joon. 153. Traktori ДТ-75 sidur:

1 — eesmine veetav ketas; *2* — eesmine vedav ketas; *3* — tagumine veetav ketas; *4* — tagumine vedav ketas; *5* — ühendussõrm; *6* — reguleerimismutter; *7* — lülitushoob; *8* — lülitusmuhv; *9* — kahvel; *10* — kahvli võll (telg); *11* — survevedru; *12* — kest; *13* — juhtsõrmed; *14* — siduri õõnesvõll; *15* — reguleerimise tugikruvi; *16* — varras; *17* — varda vedru; *18* — planetaarse pööramismehhanismi päikesehammasratta piduri juhtimise käepide; *19* — pöördemomendi võimendi juhtimishoob; *20* — planetaarse pööramismehhanismi piduri pedaal; *21* — piduri pedaali lukustussektor; *22* — servovedru kronstein; *23* — servovedru reguleerimiskruvi; *24* — siduri ajami hoob; *25* — servovedru kolmeõlgne hoob; *26* — siduri ajami hoova varras; *27* — siduri servovedru; *28* — servovedru hoova varras; *29* — pöördemomendi võimendi siduri ajami varras; *30* — pöördemomendi võimendi siduri ajami hoob; *31* — pöördemomendi võimendi blokeerimishoob; *32* — käigukasti blokeerimisvarras; *33* — pöördemomendi võimendi pidurikese hoob; *34* — pöördemomendi võimendi pidurikese ajami varras; *35* — pöördemomendi võimendi siduri blokeerimisvarras; *36* — peasiduri juhtimishoob

tud tahapoole. Sel juhul asub servovedru *27* hoova *25* teljest paremal. Vedru *27* surub hoova *25* pikale õlale ja püüab hooba vastupäeva pöörata, hoiab juhtimismehhanismi sisselülitatud asendis. Pidurikese klots seejuures ei puutu kokku trumliga.

Kangi *36* ettepoole lükkamisel pöördub ajamihoob *24* koos võlliku ja kahvliga ning sidur lülitub välja. Pidurikese hoob *22* (joon. 157), pöördudes kompensaatori vedru ja reguleerimispoldi survel, surub klotsi *19* vastu pidurikese trumlit *13*, pidurdades pärast siduri väljalülitumist sidurivõlli ja sellega ühendatud detailid. Kompensaatori vedru võimaldab sujuvalt pidurdada ka siis, kui pidurikese klotsi kate on kulunud. Kangi *36* (joon. 153) ettepoole lükkamisel pöörab varras *28* hooba *25* ja vedru *27* telg nihkub hoova teljest vasakule. Seejuures kergendab vedru *27* siduri väljalülitamist, vähendades kangi *36* pööramiseks vajalikku jõudu, ja hoiab kangi väljalülitusasendis.

Siduris reguleeritakse lülitushoobade siseotste asendit — mutritega *6*, pilu suurust hoobade otste ja lülitusmuhvi vahel — varda *26* pikkuse muutmisega, eesmise surveketta käigu suurust — tugikruvide *15* abil, pidurikese lülitusmomenti — pidurikese klotsi otsal oleva poldiga, servovedru *27* asendit, kui sidur on sisse lülitatud, ja servovedru pingust — reguleerimiskruviga *23*.

Traktori T-75 siduril erinevalt traktori ДТ-75 sidurist puudub servovedru. Peale selle on hilisemate väljalasete traktoritel T-75 sidurikang asendatud pedaaliga.

§ 7. Traktori ДТ-54А sidur

Traktoril ДТ-54А on kuiv ühekettaline alaliselt sisselülitatud sidur.

Friktsioonkatetega veetav ketas *2* (joon. 154, *a*) on surutud hooratta *3* ja vedava ketta *1* vahele kaheteistkümne vedru *4* abil, mis paiknevad sidurikesta vedrupesades. Sidur lülitatakse välja pedaaliga, mis varda kaudu on ühendatud kahvli *6* võlliku hoovaga *8*. Kahvel *6* on ühendatud lülitusmuhviga *5*, mis surub lülitushoobadele *7*.

Siduri friktsioonkattega äärik *12* on kinnitatud sidurivõllile. Äärikuga paikneb kohakuti pidurikese trummel *13*, mis on lülitusmuhvi *5* tappidega ühendatud kestade *9* ja vedrudega *11* varustatud poltidega *10*. Siduri väljalülitamisel liigub trummel *13* koos lülitusmuhviga *5* edasi ja vastu äärikut *12* surudes pidurdab võlli. Vedrud *11* võimaldavad võlli sujuvat pidurdamist. Siduris reguleeritakse lülitushoobade siseotste asendit, pilu suurust hoobade ja lülitusmuhvi vahel ning pidurikese lülitusmomenti.

§ 8. Traktori C-100 sidur

Traktoril C-100 on kuiv ühekettaline mittealaliselt sisselülitatud, kangiga juhitav sidur.

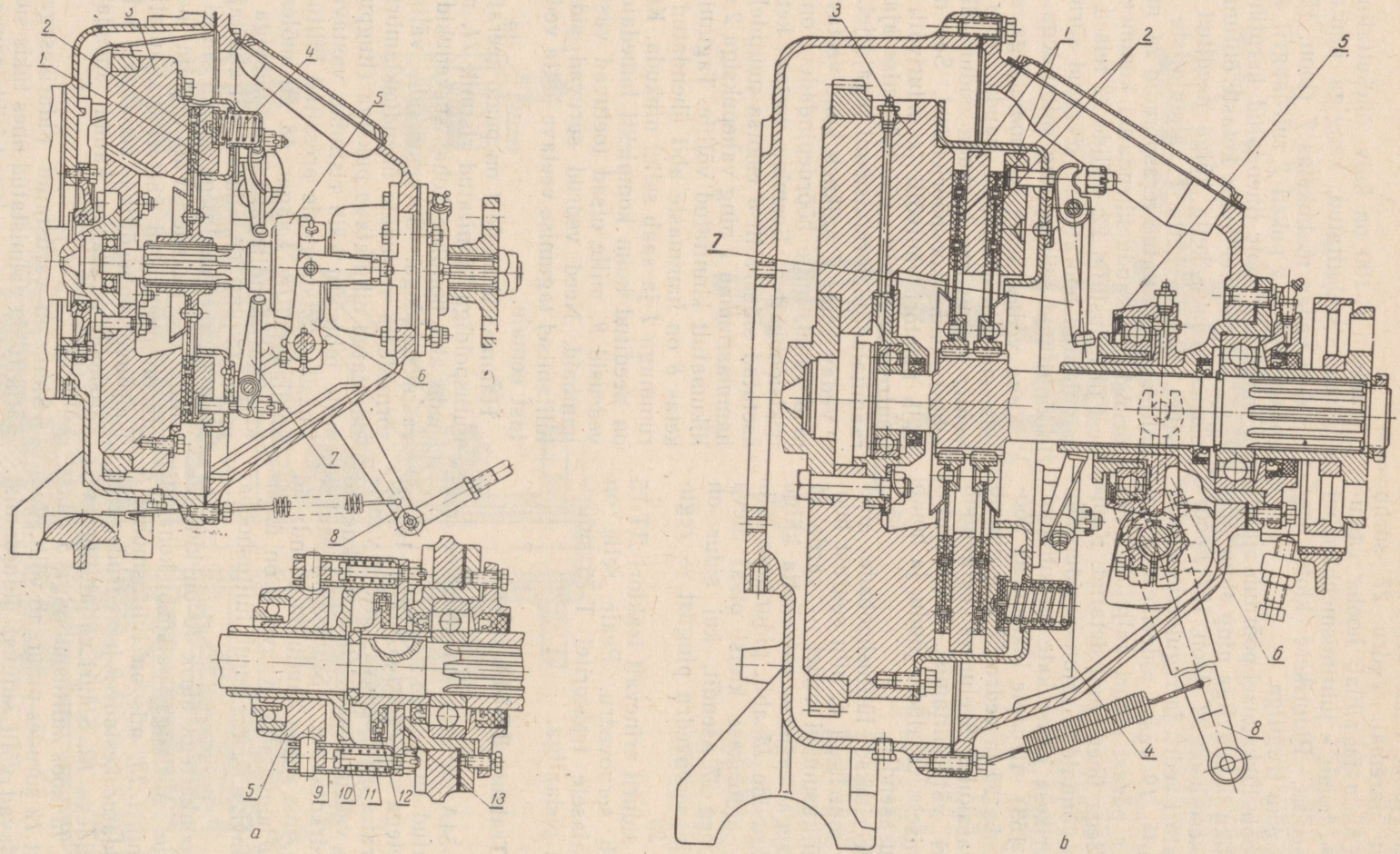
Siduri vedav malmketas *7* (joon. 155) pöörleb sidurivõlli *3* puksil *2* rull-laagril *4*. Laager on mõlemalt poolt tihendatud karptihenditega. Peale selle on veetavate ketaste õlitumise vältimiseks vedava ketta külge needitud õlitõkkeseibid. Vedava ketta *7* väljaulatiste külge on poltidega kinnitatud terasplaadid *24*, millega on sõrmede *23* kaudu ühendatud kummeeritud riidest ühenduslülid *22*. Lülide *22* teised otsad on paigaldatud hoorattasse keeratud sõrmedele *21* ja kinnitatud seibide ning splintidega.

Kuna vedav ketas on hoorattaga sidestatud elastsete ühenduslülide kaudu, võib hooratta tsenter mõnevõrra nihkuda sidurivõlli tsentri suhtes nende koospöörlemisel. See nihkumine tekib mootori väntvõlli ja sidurivõlli ebatäpse tsentreerimise tõttu või töötamise ajal traktori raamitalade deformatsiooni tagajärjel.

Vedav ketas *7* paikneb kahe veetava ketta *6* ja *8* vahel, mille hõõrdepindadele on needitud friktsioonkatted. Eesmine veetav ketas *6* on asetatud sidurivõlli *3* esiotsa nuutidele ja koos hammasrummu *1* ning vahepuksiga *2* mutri abil liikumatult kinnitatud võllile. Tagumine veetav ketas *8* on hammaste abil ühendatud hammasrummuga *1* ja saab sellel nihkuda. Ketta külge on needitud kolm komplekti lamedaid lahutusvedrusid *9*, mille otsad toetuvad vastu rummu hambaid. Need vedrud suruvad siduri väljalülitamisel tagumise veetava ketta vedavast kettast eemale.

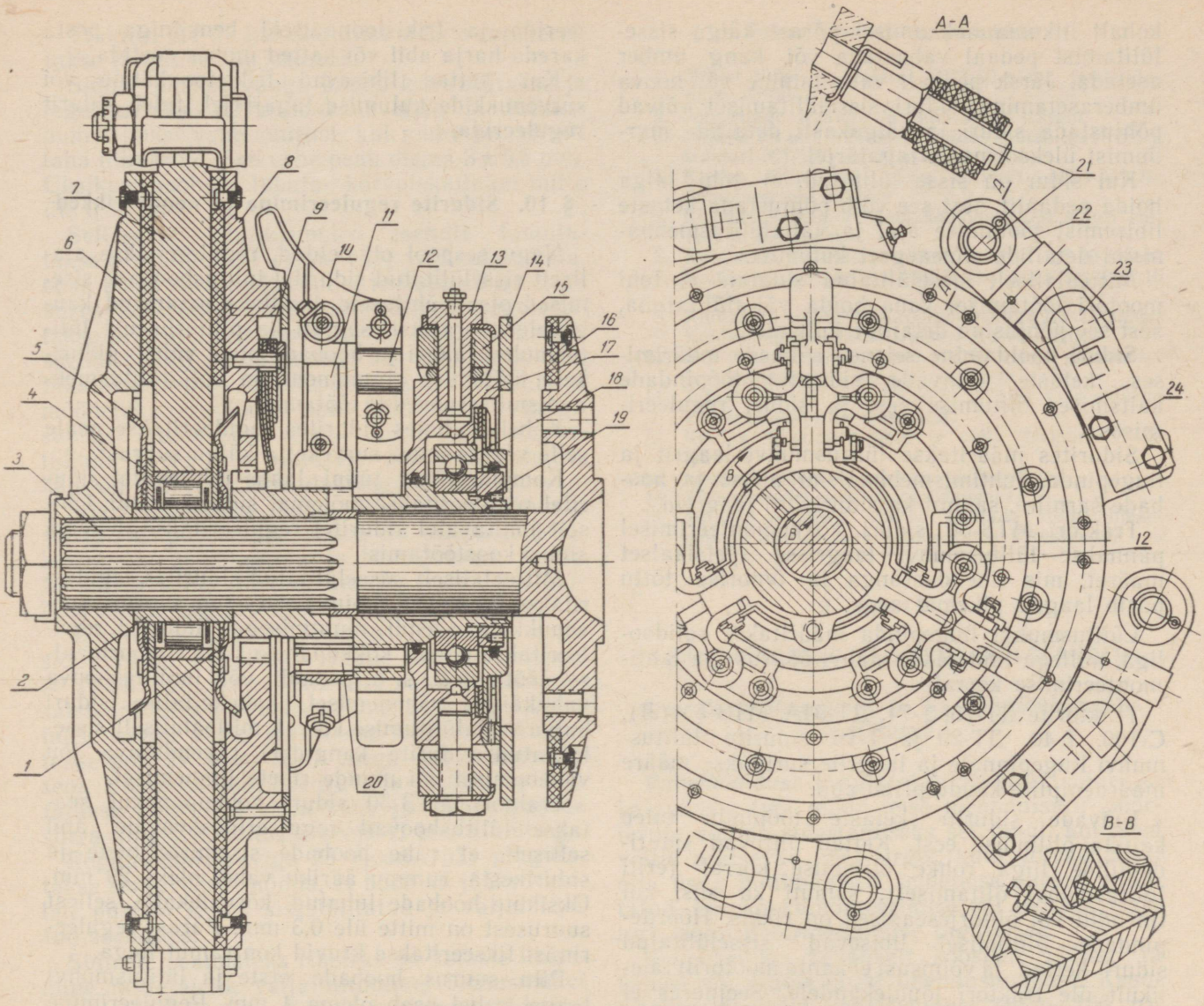
Hammasrummule *1* on peale keeratud ja pinguspoldiga kinnitatud ristmik *11*, milles sõrmede abil hoitakse kohal survenukid *10* koos vastukaaludega. Survenukkide välisotsad on sõrmede ja vetruvate ühendusklambrite *12* abil sidestatud nihutatava puksiga (liugpuksiga) *19*, mille juhtsõrm käib ristmiku vastavasse auku. Puksile *19* on peale pressitud lülitusmuhvi *17* kuullaager *18*. Laager *18* on mõlemalt poolt kaitstud tihenditega. Lülitusmuhviga *17* on sõrmede *13* abil ühendatud väljalülitaja rõngashoob *15*, mis kuultoega toetub siduri karterisse kinnitatud puksile. Väljalülitaja hoova teine ots on ühendatud karteri väljaulatise puksis pöörduva vahevõlliku hoovaga. Selle võlliku välishoob on varda kaudu ühendatud siduri kangiga.

Sidur on varustatud pidurikesega. Viimase äärik *16* on valmistatud ühes tükis sidurivõlliga. Äärikuga külge on needitud friktsioonkate. Lülitusmuhvi külge on kinnitatud ketas *14*, mis siduri väljalülitamisel vastu äärikut *16* surudes pidur-



Joon. 154. Sidurid:

a — traktori ДТ-54A sidur; *b* — traktori T-75 sidur; *1* — vedav ketas; *2* — veetav ketas; *3* — hooratas; *4* — survevedru; *5* — lülitusmuhv; *6* — kahvel; *7* — lülitushoob; *8* — kahvli hoob; *9* — vedrukest; *10* — polt, *11* — pidurikese vedru; *12* — pidurikese äärik; *13* — pidurikese trummel



Joon. 155. Traktori C-100 sidur:

1 — hammasrumm; *2* — puks; *3* — sidurivõll; *4* — rull-laager; *5* — õlitõkkeseib; *6* — eesmine veetav ketas; *7* — vedav ketas; *8* — tagumine veetav ketas; *9* — lahutusvedru; *10* — survenukk; *11* — ristmik; *12* — vetruv ühendusklamber; *13* — ühendussõrm; *14* — pidurikese ketas; *15* — väljalülitaja rõngashoob; *16* — pidurikese äärik; *17* — lülitusmuhv; *18* — lülitusmuhvi laager; *19* — nihutatav puks (liugpuks); *20* — juhtsõrm; *21* — vedavad sõrmed; *22* — elastsed ühenduslülid; *23* — veetavad sõrmed; *24* — terasplaadid.

dab sidurivõlli ja sellega sidestatud käigukasti vedava võlli.

Sidurikangi ettepoole lükkamisega lülitatakse sidur välja. Kangi tahapoole tõmbamisel suruvad nukid *10* tagumisele veetavale kettale *8* ja lülitavad siduri sisse. Kui sidur on sisse lülitatud, läbivad ühendusklambrid *12* neutraalasendi. Nukkide survejõu vähenemise korral reguleeritakse sidurit ristmiku *11* pööramisega.

Reguleerimise õigsus tehakse kindlaks kangile rakendatava jõu suuruse järgi siduri sisselülitamisel.

§ 9. Siduri kasutamise eeskirjad ja hooldamine

Siduri pikaajalise töökindluse saavutamiseks on tarvis täita tema kasutamise eeskirju ja läbi viia vastav hooldamine.

Siduri kasutamisel on põhinõudeks tema kiire ning täielik lahutamine väljalülitamisel, ketaste sujuv ühendamine sisselülitamisel ja nende libisemise vältimine.

Siduri väljalülitamisel tuleb pedaalile vajutada või kangi nihutada kuni lõpuni kiiresti, et vähendada ketaste libisemise aega. Traktoriga

kohalt liikuma hakkamisel pärast käigu sisselülitamist pedaal vabastada või kang ümber asetada. Järsk pedaali vabastamine või hoova ümberasetamine siduri sisselülitamisel võivad põhjustada siduri ja käigukasti detailide murdumist ülekoormuste tagajärjel.

Kui sidur on sisse lülitatud, ei tohi jalga hoida pedaalil, sest see võib põhjustada ketaste libisemist töötamise ajal ja väljalülitusmehhanismi detailide enneaegset kulumist.

Mittealaliselt sisselülitatud sidureid ei tohi mootori töötamisel kaua hoida väljalülitatuna, sest see põhjustab detailide kulumist.

Siduri hooldamine seisneb sõlmede määrimises, ketaste (kuivade sidurite) tööpindade kaitsmises õlitumise eest ja siduri reguleerimises.

Sidurites määritakse lülitusmuhvi laagrit ja liugepinda, juhtimismehhanismi pukse ja hoobade šarniire, samuti ka sidurivõlli laagreid.

Traktori MTЗ-50 siduri kokkumonteerimisel pannakse lülitusmuhvi laagrisse spetsiaalset määret, mis tihendusrõnga ja ümbrise tõttu püsib laagris pikemat aega.

Lülitusmuhvi liugepinda määritakse solidooliga, millega täidetakse muhvi õõnsus iga lahtimonteerimise korral.

Traktorite ДТ-75, Т-74, ДТ-54А, МТЗ-5М(Л), С-100, Т-40, ДТ-20 ja Т-16 sidurite lülitusmuhvi liugepinnale ja laagrile surutakse määre määrdeniplite kaudu pritsi abil.

Kuivade sidurite ketaste tööpindu tuleb kaitsta õlitumise eest. Kettad õlituvad siduridetailide liiga rohke õlitamise korral (eriti lülitusmuhvi õlitamisel), samuti ka siis, kui tihendid või õlitõrjeseadised on rikkis. Hõõrdepindade õlitumisel libisevad sisselülitatud siduri kettad ja võimsust ei kanta mootorilt täielikult üle traktori jõuülekandele. Seejuures ei arenda traktor täielikku veojõudu või üldsegi ei hakka kohalt liikuma.

Ketaste tugev libisemine põhjustab nende ülekuumenemist, mistõttu nad kõmmelduvad ja sidur langeb rivist välja.

Kui ketaste libisemise põhjuseks on õlitumine, tuleb ketaste hõõrdepindu pesta. Ketaste pesemiseks ilma sidurit lahti monteerimata tuleb avada siduri karteri ülemine luuk ja tuleohutuse eeskirjadest kinni pidades pritsida ketastele pritsi abil bensiini ning käitada sidurit mitu korda, teda perioodiliselt sisse ja välja lülitades.

Kui bensiin on siduri karterist täielikult välja lastud ja kettad hästi kuivatatud ning lülitusmuhv määritud, tuleb kontrollida siduri töötamist. Kui pärast niisugust pesemist kettad ikkagi veel hakkavad libisema, tuleb sidur lahti monteerida ja friktsioonkatteid bensiiniga pesta kareda harja abil või katted ümber neetida.

Kui kettad libisevad friktsioonkatete või survenukkide kulumise tagajärjel, tuleb sidurit reguleerida.

§ 10. Sidurite reguleerimine ja nende rikked

Nagu eespool oli öeldud, reguleeritakse alaliselt sisselülitatud siduritel lülitushoobade sisemised otsad ühtlasele, kindlaks määratud kaugusele hoorattast, samuti ka pilu suurust lülitusmuhvi laagri ja hoobade otste vahel, pidurikese töötamise algmomenti ja väljalülitusmehhanismi servovedru töötamist.

Kahekettalistes sidurites reguleeritakse peale selle veel eesmise surveketta käigu suurust.

Kombineeritud tüüpi lahus juhitavatel siduritel reguleeritakse mõlemat sidurit eraldi. Ühiselt juhitavatel siduritel reguleeritakse mõlema siduri koostöötamist.

Mittealaliselt sisselülitatud sidurites reguleeritakse ketastele mõjuva survejõu suurust survenukkide asendi muutmisega. Sidureid reguleeritakse pärast kokkupanekut või ebanormaalsel töötamisel, s. o. pedaali või juhtimishoova vabakäigu vähenemisel, kahekettalise siduri halva väljalülitumise korral, mittealaliselt sisselülitatud sidurite kangidele rakendatava jõu vähenemisel või muude rikete ilmnemisel.

Traktori MTЗ-50 siduri kokkupanekul seatakse lülitushoovad reguleerimiskruvide abil selliselt, et vahe hoobade sisemiste otste ja sidurikesta rummu ääriku vahel oleks 29 mm. Üksikute hoobade lubatud kõrvalekalle sellest suurusest on mitte üle 0,3 mm. Pärast reguleerimist fikseeritakse kruvid kontramutritega.

Pilu suurus hoobade otste ja lülitusmuhvi laagri vahel peab olema 4 mm. Reguleerimine toimub järgmises järjekorras.

Lahutatakse varda *2* (joon. 148) kahvel pedaalist ja kinnitatakse vahehoob *4* spetsiaalse poldiga *3*, mis keeratakse karterisse. Tõstetakse pedaal *1* üles kuni toetumiseni vastu kabiini põrandat, kahvli pööramisega vardal *2* sobitatakse kahvlis olev auk ühte pedaalis oleva auguga ja ühendatakse detailid omavahel sõrme abil. Pärast seda kinnitatakse kahvel vardale kontramutriga ja keeratakse vahehoova kinnituspolt välja.

Seejärel muudetakse varda *9* pikkust, kuni saadakse pedaali vabakäigu suuruseks 40 mm. Keeratakse lahti tugipolt *7* kuni servovedru *5* täieliku kokkusurumiseni ja keeratakse siis polt nelja pöörde võrra kinni. Seejuures peab servovedru vabakäigu võrra allasurutud pedaali tagasi tooma lähteasendisse.

Traktori ДТ-75 kahekettalist sidurit reguleeritakse järgmises järjekorras.

Siduri karteri luugi kaudu kontrollitakse ja reguleeritakse lülitushoobade otste ja lülitusmuhvi puksi vahe suurust, kui muhv on täiesti taha nihutatud. See vahe peab olema 3±0,5 mm. Üksikute hoobade lubatav kõrvalekalle on mitte üle 0,3 mm.

Sellessamas lülitusmuhvi asendis kinnitatakse ajamihoob *24* (joon. 153) võllikule nõnda, et ta oleks vertikaalasendist kallutatud 30°±30′ võrra tahapoole. Varda *26* pikkust reguleeritakse selliselt, et sidurikang *36* oleks vertikaalasendist kallutatud umbes 30° tahapoole. Siis lükatakse kang *36* ettepoole kuni tõkkeni ja mõõdetakse šablooni abil lülitusmuhvi käigu suurust. Muhv peab saama võllil edasi-tagasi liikuda 21±1 mm ulatuses. Kui lülitusmuhvi käik on väiksem, lühendatakse varrast *26*.

Siis tõmmatakse kang *36* tagasi äärmisse asendisse, pööratakse hooba *25* ettepoole kuni kokkupuuteni tõkestiga ja ühendatakse varda *28* kaudu kangi *36* alumine õlg hoova *25* lühikese õlaga, muutes vastavalt varda pikkust.

Lükatakse kang ettepoole ja lülitatakse seega sidur välja. Keeratakse lahti reguleerimispolt *20* (joon. 157), kuni tekib pilu poldi ja kompensatsioonivedru toe vahel. Pidurikese klots surutakse käega vastu pidurikese trumlit ja keeratakse polt *21* kinni kuni toega kokkupuutumiseni. Kompensaatori vedru allasurumiseks keeratakse polti veel kinni kahe ja poole pöörde võrra ning fikseeritakse seejärel kontramutriga.

Reguleerimiskruviga *23* (joon. 153) pingutatakse servovedrut nõnda, et hoob *36* jääks kindlalt püsima siduri sisselülitatud ja väljalülitatud asendites.

Sidurite peamisteks riketeks on ketaste libisemine, mittetäielik väljalülitumine, lülitusmuhvi laagri kinnijäämine. Kettad hakkavad libisema õlitumise, friktsioonkatete kulumise või vedava ketta kinnijäämise tagajärjel.

Sidur ei lülitu täielikult välja pedaali või kangi suurenenud vabakäigu tõttu (alaliselt sisselülitatud siduritel) või kangi puuduliku nihutamise tõttu (mittealaliselt sisselülitatud siduritel), samuti ka ketaste tugeval kõmmeldumisel või kinnijäämisel. Siduri mittetäieliku väljalülitumise tunnuseks on hammasrataste tugev müra käigukastis käikude ümberlülitamisel.

Lülitusmuhvi laager võib kinni jääda puuduliku määrimise tõttu. Alaliselt sisselülitatud sidurite laagri kinnijäämist põhjustab pilu puudumine hoobade ja laagri vahel reguleerimisrikete tagajärjel või seetõttu, et traktorist märkamatult hoiab jalga sisselülitatud siduri pedaalil.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millist tüüpi on traktori MT3-50 sidur ja kuidas on ta ehitatud?
2. Joonestage traktori MT3-50 siduri skeem.
3. Milleks on ette nähtud ja kuidas töötab servovedru traktori MT3-50 siduri ajamis?
4. Kuidas lülitatakse välja traktori MT3-5M(Л) kombineeritud sidurit?
5. Kirjeldage traktori T-40 kombineeritud siduri ehitust ja töötamist.
6. Kuidas on ehitatud ja töötab traktori ДТ-20 sidur?
7. Kuidas on ehitatud ja töötab iseliikuva šassii T-16 sidur?
8. Kuidas on ehitatud ja töötab traktori ДТ-75 sidur?
9. Kuidas reguleeritakse traktori ДТ-75 sidurit?
10. Mis ülesanne on traktori ДТ-75 siduri pidurikesel ja servovedrul ja kuidas need töötavad?
11. Jutustage traktorite ДТ-54A, T-75 ja T-74 sidurite konstruktsiooni iseärasustest.
12. Kuidas lülitatakse sisse ja välja traktori C-100 sidurit?
13. Loetlege siduri kasutamise põhieeskirjad.
14. Milles seisneb sidurite hooldamine?
15. Millised põhjused võivad tekitada siduri libisemist ja kuidas saab neid põhjusi kõrvaldada?

3. peatükk

VAHEÜHENDUSED JA KARDAANÜLEKANDED

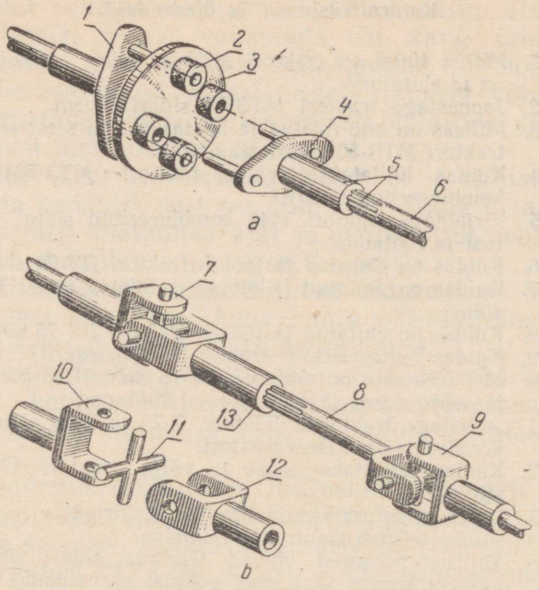
§ 1. Vaheühenduste ja kardaanülekannete otstarve

Vaheühendust kasutatakse traktori siduri ja käigukasti (või mõne teise mehhanismi) pöörlevate võllide sidestamiseks sel juhul, kui need võllid asetsevad ühel sirgel, kuid võivad siiski olla üsna minimaalselt teineteise suhtes nihutatud, kas kokkumonteerimise või töötava traktori raami deformeerumise tagajärjel.

Vaheühendus tavaliselt koosneb võllist ja kahest või ainult ühest ühendusmuhvist. Kasutatakse elastseid vaheühendusi (joon. 156, *a*), mis koosnevad kahest ristamisi asetatud kahvlist *1* ja *4*, mis teineteisega on ühendatud elastsete elementide kaudu. Viimastena kasutatakse kummipatju või -pukse *2*, mis paiknevad korpuses *3*. Selline ühendus võimaldab töötavatel võllidel väga väikese nurga võrra ühisest telgjoonest kõrvale kalduda. Kahe ühendusmuhvi korral kasutatakse nuutühendusega *5* kokkupandavat vahevõlli *6*, mille osad võivad nihkuda vaheühenduse elastsete elementide või traktori raami deformeerumisel.

Ühtlasi leevendavad elastsed vaheühendused võllide kaudu ülekantava koormuse järske muutusi ja summutavad traktori jõuülekandevõllide vibreerimist, parandades seega mehhanismide töötingimusi.

Kardaanülekanne võimaldab pöörlemist ühelt võllilt teisele üle kanda ka siis, kui võllid aset-



Joon. 156. Vaheühenduste skeemid:
a — elastsete liigenditega vaheühendus; *b* — jäikade liigenditega vaheühendus

sevad teineteise suhtes nurga all. Säärane ülekanne koosneb kardaanvõllist *8* (joon. 156, *b*) ja kahest kardaanliigendist *7* ja *9*, mille abil kardaanvõll ühendatakse mehhanismide võllidega.

Tavaliselt kasutatakse jäiku kardaanliigendeid. Selline liigend koosneb kahest võllidele kinnitatud kahvlist *10* ja *12* ning neid ühendavast ristmikust *11*. Kahvlid saavad ristmikul kiikuda vastastikku perpendikulaarsetes tasapindades, kandes pöörlemise ühelt võllilt teisele. Et mehhanismi võllile, millele jõud kardaanülekande kaudu üle kantakse, ühtlast pöörlemist anda, paigaldatakse liigendid kardaanvõlli kummalegi otsale. Seejuures asetsevad liigendite kahvlid kardaanvõllil ühes tasapinnas. Üks kahvlitest ühendatakse kardaanvõlli *8* otsikuga nuutpuksi *13* abil, mis libiseb mööda võlli nuute. Sellise ühendusviisi tõttu saab võll pikeneda või lüheneda, kui mehhanism, millele jõud üle kantakse, peaks kohalt nihkuma.

Kardaanülekannet kasutatakse kõigi rataste veoga ratastraktorites jõu ülekandmiseks käigukastilt vedava esisilla mehhanismidele, kuna esisild asub käigukastist võrdlemisi kaugel ja muudab oma asendit traktori kere suhtes.

§ 2. Traktori ДТ-75 vaheühendus

Traktori ДТ-75 vaheühendus (joon. 157, *a*) koosneb kahest painduvast muhvist ja teleskoopilisest võllist, mis ühendab siduri võlli pöördemomendi võimendi võlliga.

Kumbki painduv muhv koosneb kahest ristamisi asetatud kahvlist *2* ja *11*, mis nendevahelise kestaga *4* on ühendatud elastsete elementide *3* kaudu. Kahvel koosneb äärikust, millesse on poltidega kinnitatud õõnsad sõrmed *5*. Kest *4* on valmistatud kahest terasest stantsitud ja omavahel kokkuneeditud poolest. Kesta pesadesse on paigutatud kummipuksid *3*, mis on vulkaniseeritud sisemiste metallpukside külge, mida läbivad kahvlite õõnsad sõrmed. Välimiste kahvlite rummud on asetatud sidurivõlli *1* ja pöördemomendi võimendi võlli *10* nuutidele.

Sisemistel kahvlitel on pikendatud torukujulised rummud *6* ja *8*, mis teineteisega on ühendatud nuutide abil ja moodustavad teleskoopilise võlli. Vedava kahvli rummu *6* sisse on paigutatud kaks vedruga *7* eemalesurutavat puksi. Puksid toetuvad kummist tihendusrõngaste kaudu vastu õõnsaid mutreid *9*, mille abil välimised kahvlid on kinnitatud võllidele. Pukse läbib jõuvõtuvõlli ajami võll. Otstelt on rumm *6* tihendatud isesuruvate tihenditega, mis ümbritsevad pukside välispinda. Rummude otsad on suletud kaantega, mis fikseeritakse lukustusrõngastega.

§ 3. Traktorite ДТ-54А, Т-75 ja Т-74 vaheühendus

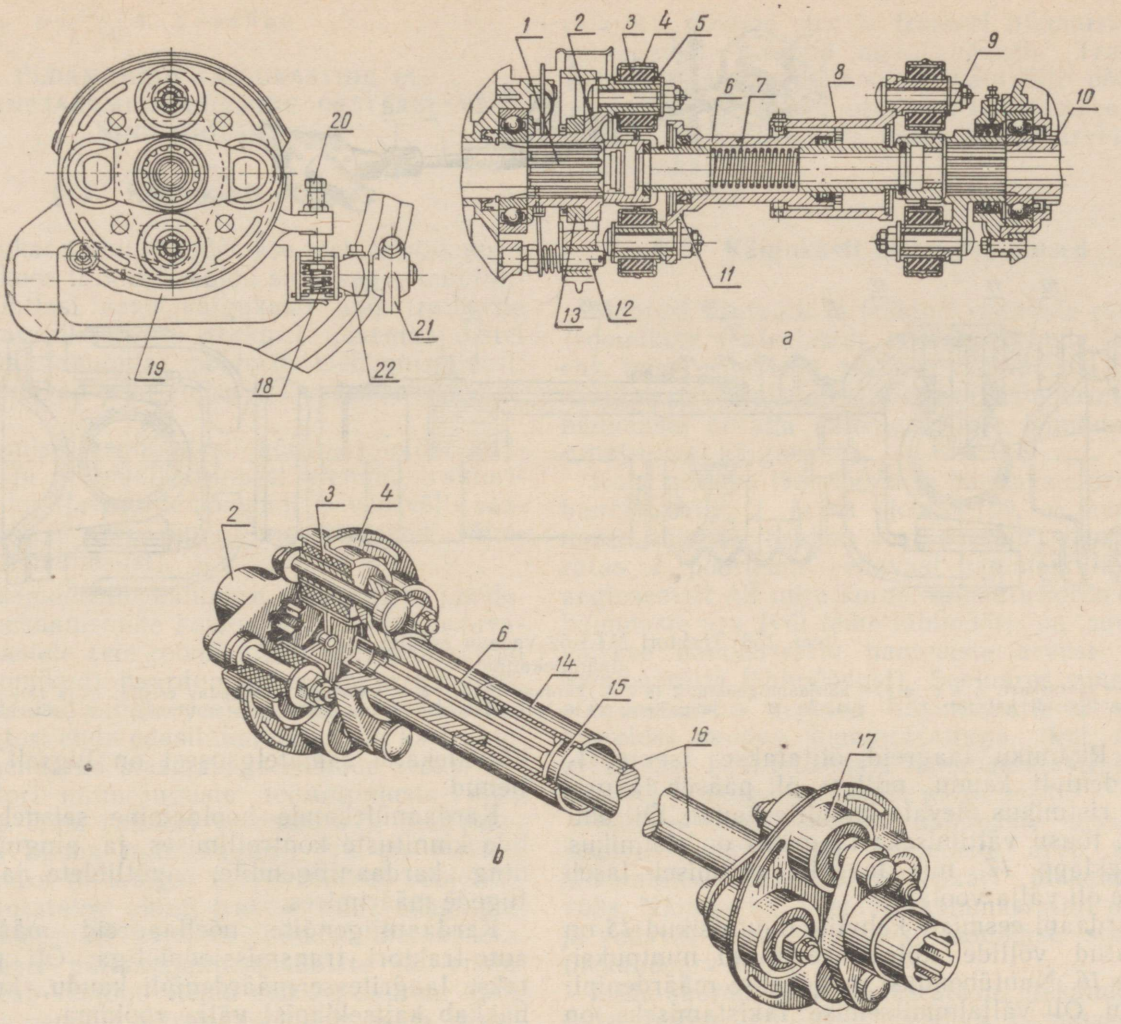
Traktorite ДТ-54А, Т-75 ja Т-74 vaheühendus koosneb kahest elastsest muhvist ja teleskoopilisest võllist, mis ühendab siduri võlli käigukasti vedava võlliga.

Ühendusmuhvid koos kahvlitega *2* (joon. 157, b) ja kesta *4* ning kummipuksidega *3* on oma konstruktsioonilt analoogilised traktori ДТ-75 vastavate detailidega. Teleskoopilise võlli moodustab eesmise ühendusmuhvi rummu *6* torukujuline osa, millega nuutide abil on ühendatud võll *16*, mis on üheks detailiks tagumise ühendusmuhvi *17* kahvliga. Torukujulise rummu *6* välimine ava on suletud kaanega. Teiselt poolt on rummu külge keevitatud kest *14*, mis on võllil tihendatud tihendiga *15*. Rummu siseruum täidetakse kokkumonteerimisel määrdega.

Traktoritel Т-75 ja Т-74, millel on sõltumatu ajamiga jõuvõtuvõll, on vaheühenduses õõnes teleskoopiline võll, mida läbib jõuvõtuvõlli ajami võll.

§ 4. Traktorite МТЗ-50ПЛ ja МТЗ-5М(Л) vaheühendus

Traktori МТЗ-50ПЛ sidurivõlli ja käigukasti vedava võlli vaheühendus on valmistatud elastse muhvi kujul.



Joon. 157. Vaheühendus:

a — traktoril ДТ-75; *b* — traktoril ДТ-54А; *1* — sidurivõll; *2* — kahvel; *3* — kummipuks; *4* — kest; *5* — õõnes sõrm; *6* — vedava kahvli torukujuline rumm; *7* — vedru; *8* — veetava kahvli torukujuline rumm; *9* — õõnes mutter; *10* — pöördemomendi võimendi võll; *11* — kahvel; *12* — pidurikese klotsi sõrm; *13* — pidurikese trummel; *14* — torukujuline kest; *15* — tihend; *16* — võll; *17* — tagumine muhv; *18* — kompensaatori vedru; *19* — pidurikese klots; *20* — pidurikese klotsi reguleerimispolt; *21* — siduri ajami hoob; *22* — pidurikese ajami hoob

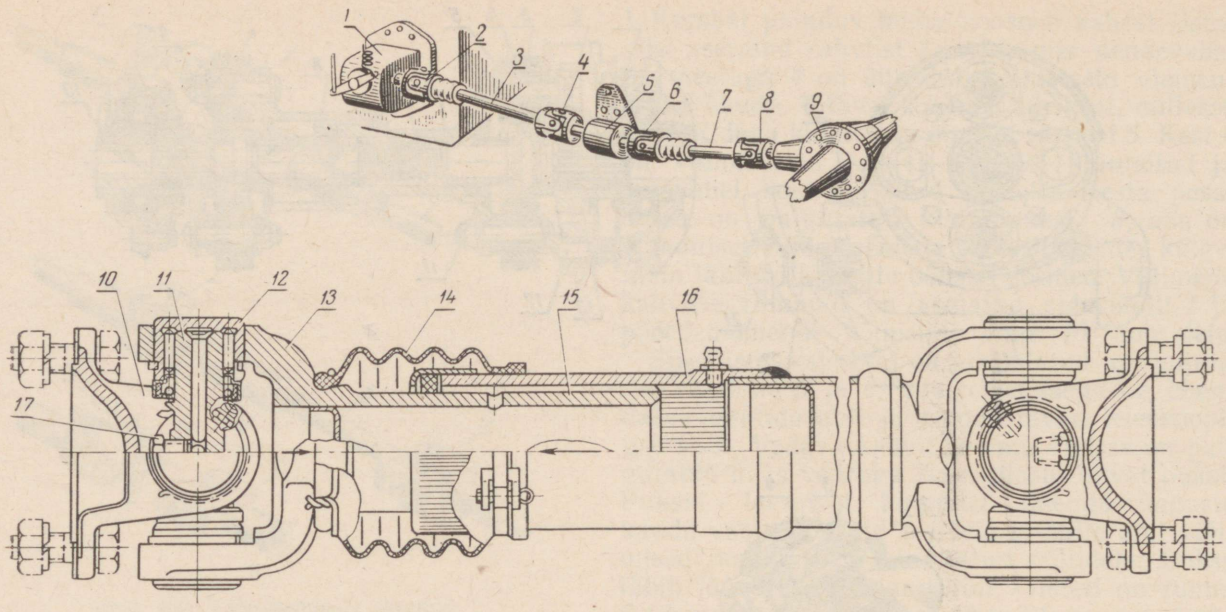
Muhv koosneb kahest risti asetatud kahvlist, mille vahele on paigutatud kummist valatud elastsed padjad, mis töötavad survele. Padjad on kohale kinnitatud surveklambritega, mis poltidega on kinnitatud kahvlite külge. Eesmine kahvel on valmistatud ühes tükis sidurivõlliga, tagumine kahvel aga on vabalt asetatud käigukasti vedava võlli nuutotsale.

Traktori МТЗ-5М(Л) vaheühendus on analoogiline traktori МТЗ-50ПЛ omaga. Eesmine kahvel on valmistatud ühes tükis sidurivõlliga, tagumine kahvel aga on jäigalt ühendatud käigukasti vedava hammasrattaga.

§ 5. Traktori МТЗ-52 kardaanülekanne

Traktoril МТЗ-52 kasutatakse kardaanülekannet jõu ülekandmiseks käigukastile kinnitatud jaotuskastilt *1* (joon. 158) vedava esisilla *9* mehhanismidele. Kardaanülekanne koosneb kahest kardaanvõllist *3* ja *7* koos jäikade kardaanliigenditega *2*, *4*, *6* ja *8* ning vahetoest *5*. Iga kardaanliigend koosneb kahest teraskahvlist *10* ja *13* ning kahvleid ühendavast ristmikust *11* koos nõellaagritega.

Ristmiku *11* hoolikalt töödeldud sõrmedele on asetatud teraspuksid *12* koos nõellaagritega, mis toetuvad terasseibidele, millesse on paigutatud tihendid. Ristmik koos puksidega on kinnitatud kahvlite kõrvadesse lukustusrõngaste



Joon. 158. Traktori MT3-52 vedava esisilla ajami kardaanülekanne:

1 — jaotuskast; *2, 4, 6* ja *8* — kardaanliigendid; *3* ja *7* — kardaanvõllid *5* — vahetugi; *9* — vedav esisild; *10* ja *13* — kardaanliigendi kahvlid; *11* — ristmik; *12* — laagrikere; *14* — kaitseümbris; *15* — nuutotsik; *16* — nuutpuks; *17* — kaitseklapp

abil. Ristmiku laagreid õlitatakse tsentraalmäärdenipli kaudu, millest õli pääseb laagritesse ristmikus olevate kanalite kaudu. Õlirõhu liigse tõusu vältimiseks laagrites on ristmikus kaitseklapp *17*, mis laagrite täitmisel laseb liigse õli välja voolata.

Kardaani eesmiste kahvlite nuutotsikud *15* on asetatud võllide külge keevitatud nuutpuksidesse *16*. Nuutühendusi määritakse määrdenipli kaudu. Õli väljaimmitsemise takistamiseks on nuutpuksidesse paigaldatud tihendid, võllidele ja puksidele aga on kinnitatud volditud, kummist kaitseümbrised *14*.

Vahetugi *5* koosneb kaantega korpusest, mis on kinnitatud kronsteinile siduri karteri all. Korpuses pöörleb kuullaagritel võll, mille välisotstega on ühendatud kardaanide kahvlid. Korpusse *5* kallatakse õli korgiga suletava külgmise ava kaudu. Korpuse all on korgiga suletav ava õli väljalaskmiseks. Korpuse kaantesse on pandud tihendid.

§ 6. Vaheühenduste ja kardaanülekannete hooldamine

Elastsete muhvidega vaheühenduste hooldamine seisneb kõigi ühenduskohtade perioodilises kontrollimises, pingutamises, splintimises ja määrimises. Elastsetele kummielementidele ei tohi sattuda õli ega kütust. Kulunud elastsed elemendid tuleb vahetada. Elastsete elementide tugev kulumine näitab, et ühendatud võllide kõrvalekalle samatelgsusest on liigselt suurenenud.

Kardaanülekande hooldamine seisneb detailide kinnituste kontrollimises ja pingutamises ning kardaanliigendite, nuutliidete ja vahetugede määrimises.

Kardaanliigendite nõellaagreid määritakse auto-traktori transmissiooniõliga. Õli pumbatakse laagritesse määrdenipli kaudu, kuni õli hakkab kaitseklapist välja voolama.

Kardaanülekande peamisteks riketeks on kinnituste lõdvenemine, kardaanliigendite suurenenud kulumine ja õli väljaimmitsemine.

Kulunud kardaanliigendid tekitavad ebaloomulikku müra ja tsentreerituse riknemise tagajärjel võllid viskuvad, mis võib põhjustada detailide murdumist. Kulunud kardaanliigendid ja nende laagrid tuleb asendada komplekselt.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millistel põhjustel tekib väntvõlli ja käigukasti võlli samatelgsusest kõrvalekaldumine?
2. Milleks kasutatakse vaheühendust?
3. Millistest osadest koosneb vaheühendus?
4. Milline ülesanne on vaheühenduse elastsetel elementidel?
5. Mis on kardaanülekande otstarve?
6. Kuidas on ehitatud ja töötab jäik kardaanliigend?
7. Kuidas on ehitatud traktori ДТ-75 vaheühendus?
8. Kus paikneb traktori MT3-50ПЛ vaheühendus ja kuidas ta on ehitatud?
9. Millistest osadest koosneb traktori MT3-52 kardaanülekanne ja milleks seda ülekannet kasutatakse?
10. Loetlege vaheühenduste ja kardaanülekannnete põhilised hooldamisoperatsioonid.

4. peatükk

ÜLDANDMEID KÄIGUKASTIDE JA PLANETAARMEHHANISMIDE OTSTARBEST NING TÖÖTAMISEST

§ 1. Käigukasti otstarve

Käigukasti abil muudetakse traktori liikumiskiirust koos traktori veojõu samaaegse muutmisega, ühtlasi saab käigukasti abil traktorile anda tagasikäigu ja traktori pikemaajalistel peatustel lahutada mootorit mehhanismidest, mis kannavad pöörlemise üle vedavatele ratastele.

Töötamisel regulaatoril kütuse täieliku andmisega ja normaalkoormusel arendab traktorimootor kindla pöördemomendi ja väntvõlli vastava pöörete arvu juures maksimaalset võimsust (nimivõimsust).

Pöördemoment kantakse mootorilt jõuülekandemehhanismide kaudu üle traktori vedavatele ratastele (või roomikutele), mistõttu rattad (või roomikud) haardumisel maapinnaga arendavad teatud kindla veojõu, mida kasutatakse nii traktori enda edasiliikumiseks kui ka traktoriga ühendatud masinate ja riistade veoks.

Traktori mitmesuguste töötingimuste tõttu peab ka tema ratastel (roomikutel) arendatav veojõud olema mitmesugune. Nii on traktori liikumiseks tühikäigul tarvis väikest veojõudu, mis kulutatakse ainult traktori enda edasiliikumisel mõjuvate takistusjõudude ületamiseks. Töötamisel põllumajandusmasinate ja -riistadega peab veojõud olema märksa suurem ning vastama nendele takistusjõududele, mida on tarvis ületada kogu agregaadi liikumisel.

Töötades liigub traktor mitmesuguse kiirusega. Näiteks on transporditöödel liikumiskiirused suuremad kui töötamisel põllumajandusmasinate ja -riistadega. Üksikute masinate ja riistade piirilised liikumiskiirused eri liiki töödel on erisugused ning tavaliselt määratakse kindlaks agrotehniliste kaalutluste põhjal. Mõnikord peab traktor liikuma eriti aeglaselt (aeglustatud käigul), näiteks töötamisel istutusmasinatega.

Traktorimootori kindlaksmääratud võimsuse ja sellele vastava pöördemomendi ning väntvõlli pöörete arvu juures on võimalik nii roomik- kui ka ratastraktorite veojõudu ja liikumiskiirust vajaduse kohaselt muuta traktori vedavate rataste ning mootori väntvõlli pöörete arvude suhte muutmise teel.

Nimetatud suhte suurendamisel rataste (roomikute tähtrataste) pöörete arv ja traktori liikumiskiirus langevad, veojõud aga kasvab. Suhte vähendamisel rataste (roomikute tähtrataste) pöörete arv ja traktori liikumiskiirus suurenevad, veojõud aga väheneb. Traktori vedavate rataste ja mootori väntvõlli pöörete arvude vahekorra muutmiseks kasutatakse käigukasti, mis tavaliselt paigutatakse traktorile siduri taha.

§ 2. Käigukasti töötamise alused

Mootori väntvõlli ja traktori vedavate rataste (roomikute tähtrataste) pöörete arvude suhet ehk, teiste sõnadega, traktori veojõudu ja liikumiskiirust muudetakse mitmesuguste erinevate hammaste arvuga hammasrataste hambumisse viimise teel käigukastis.

Kahe erineva läbimõõdu ja hammaste arvuga hammasratta *1* ja *2* (joon. 159, *a*) hambumisse viimisel hakkab veetav (suur) hammasratas *2* pöörlema vedavast hammasrattast *1* aeglasemalt nii mitu korda, kui mitu korda tema hammaste arv (või tema läbimõõt) on suurem väikese hammasratta hammaste arvust (või hammasratta läbimõõdust). Seejuures suureneb pöördemoment veetava hammasratta *2* võllil võrreldes vedava hammasrattaga (kui mitte arvestada hõõrdekadusid hammasrataste hambumisel ja laagrites) sama palju kordi.

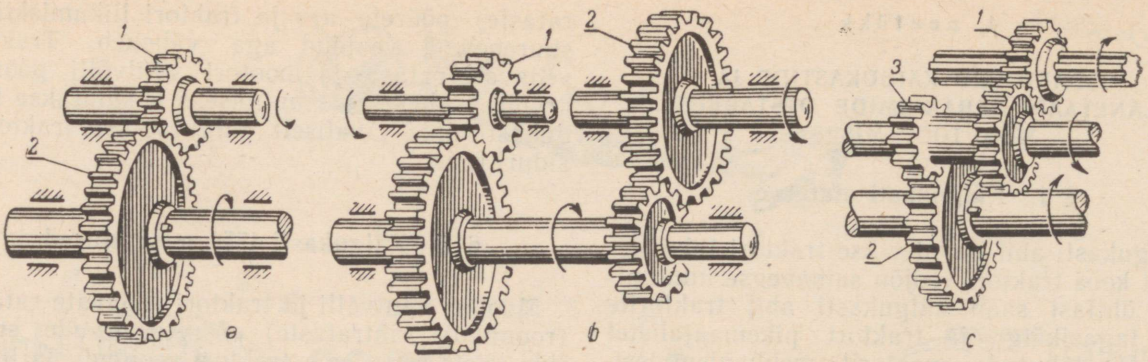
Veetava hammasratta hammaste arvu ja vedava hammasratta hammaste arvu suhet nimetatakse hammasratastepaari **ülekandearvuks.** Näiteks kui veetaval hammasrattal on 20 ja vedaval hammasrattal 10 hammast, siis on ülekandearv 2.

Mida suurem on hammasrataste ülekandearv, seda rohkem muutuvad veetava hammasratta pöörete arv ja pöördemoment tema võllil.

Kui hambumises on kaks või rohkem paari hammasrattaid, siis nende üldine ülekandearv võrdub üksikute paaride ülekandearvude korrutisega. Näiteks kui hammasrataste esimese paari *1* (joon. 159, *b*) vedaval ja veetaval hammasrattal on vastavalt 10 ja 20 hammast, teisel hammasrataste paaril *2* aga on hammaste arv 10 ja 30, siis antud ajami (reduktori) üldine ülekandearv on $2 \times 3 = 6$. Jõu ülekandmine mitme paari omavahel hambuvate hammasrataste kaudu võimaldab võrdlemisi väikeste hammasrataste ja võllide vahekauguste juures saada suuri ülekandearve.

Traktori transmissiooni ülekandearvude muutmisel mitmesuguste hammaste arvuga hammasrataste hambumisse viimisega (käikude vahetamisega) põhinebki käigukasti töötamine, järelikult ka traktori veojõu ja liikumiskiiruse muutmine.

Käigukasti veetava ja vedava hammasratta lahutamisel pöörlemine mootorilt traktori veda-



Joon. 159. Hammasrataste hambumise skeemid:
a — ühepaariline ülekanne; *b* — kahepaariline ülekanne; *c* — tagasikäigu saamine; *1* — vedav hammasratas; *2* — veetav hammasratas; *3* — tagasikäigu vahehammasratas

vatele ratastele üle ei kandu. Sel juhul töötab mootor tühikäigul ja traktor edasi ei liigu.

Traktor pannakse tagurpidi liikuma samuti käigukasti abil. Selleks viiakse veetav hammasratas vedava hammasrattaga hambumisse vahehammasratta kaudu. Kui käigukastis vahehammasratas on sisse lülitamata, pöörleb veetav võll suunas, mis annab traktorile edasikäigu. Vahehammasratta *3* (joon. 159, *c*), olgu see siis üksik või kaksikhammasratas, sisselülitamisel hakkab veetav võll hammasrattaga *2* pöörlema vastupidises suunas ja traktor hakkab liikuma tagurpidi.

§ 3. Käigukasti põhiosad ja töötamine

Käigukast koosneb järgmistest põhisõlmedest ja -detailidest: korpusest koos kaanega, võllidest, mis pöörlevad korpuses veerelaagritel, hammasratastest ja käiguvahetusmehhanismist.

Käigukasti korpus *17* (joon. 160) on malmist valatud kas eraldi detailina või koos tagasilla korpusega. Käigukasti peal on kaas *19*.

Lihtsaima käigukasti korpusse on laagritele paigutatud kaks peamist võlli. Ülemine võll *16* on ühendatud sidurivõlliga ja teda nimetatakse vedavaks võlliks. Võlli nuutotsale on paigaldatud liugplokid (liughammasrattad) kas ühe hammasrattaga *15* või kahe hammasrattaga *6* ja *7*. Nuutliite tõttu on võimalik võlliga koospöörlevat liughammasratast võlli peal telgsihis nihutada.

Alumisele võllile *13* on liikumatult kinnitatud veetavad hammasrattad *9*, *10* ja *11*, mille hammaste arv ja läbimõõt on valitud selliselt, et nende hambumisel vastavate vedavate hammasratastega oleks tagatud vajalike ülekandearvude saamine.

Veetava võlli tagumisele välisotsale kinnitatud traktori keskülekande väike vedav koonushammasratas *8* on alalises hambumises traktori vedava tagasilla suure veetava hammasrattaga.

Käiguvahetusmehhanism koosneb käigukangist *1*, ümberlülitusvõllikutest (liuguritest) *4* ja *5*, lülituskahvlitest *2* ja *18*, kulissist *20* ning fiksaatoritest *3*.

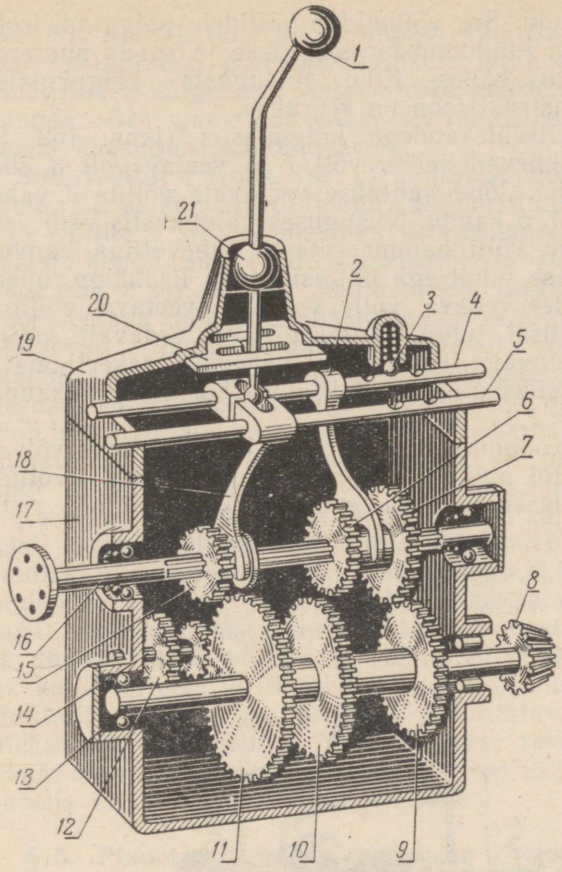
Käigukang *1* on tavaliselt paigutatud korpuse *17* kaane väljaulatisesse kuultoele *21*. Käigukang saab liikuda mitmes suunas.

Käigukangi *1* alumise otsa võib nihutada liuguritele *4* ja *5* kinnitatud kahvlite *2* ja *18* peade või kaasavedajate süvenditesse. Liugurid on vabalt asetatud kaane või korpuse aukudesse. Liuguritele kinnitatud kahvlid *2* ja *18* asetsevad liugplokkide ringsoontes ning ei takista hammasrataste pöörlemist. Käigud lülitatakse sisse, kui traktor liikumatult seisab.

Käigukangi *1* kallutamisel keskasendist (neutraalasendist) ristsuunas siirdub kangi alumine ots ühe kahvli peast teise kahvli peasse. Kangi ette- või tahapoole lükates nihutab selle alumine ots vastavat liugurit koos lülituskahvli ja liughammasrattaga, viies viimase hambumisse veetava võlli hammasrattaga.

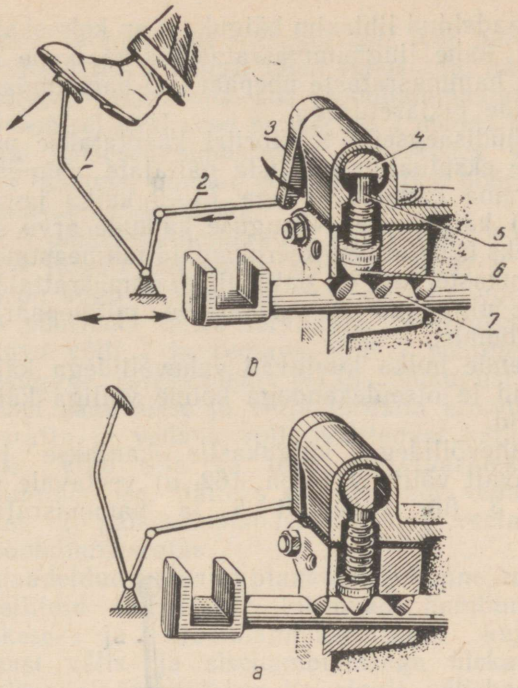
Kõige väiksema vedava hammasratta *15* hambumisse viimisel kõige suurema veetava hammasrattaga *11* saadakse esimene käik. Läbimõõtudelt mõnevõrra väiksema erinevusega hammasrataste paari *6* ja *10* omavahel hambumisse viimisel lülitatakse sisse teine käik, läbimõõtudelt kõige väiksema erinevusega hammasrataste *7* ja *9* hambumisel aga lülitub sisse kolmas käik. Tagasikäigu saamiseks on vedava ning veetava võlli hammasrataste *15* ja *11* vahele paigutatud täiendav tagasikäigu hammasrataste paar *12* spetsiaalsele võllile *14*.

Selleks et vältida kahvlite liugurite *4* ja *5* üheaegset nihkumist, mille tagajärjeks on kahe käigu korraga sisselülitamine või hammasrataste murdumine, asetseb käigukangi alumine



Joon. 160. Ühepaarilise ülekandega (hambumisega) käigukasti skeem:

1 — käigukang; *2* — liugploki lülituskahvel; *3* — fiksaator; *4* — liugploki liugur; *5* — liughammasratta liugur; *6* ja *7* — liugploki hammasrattad; *8* — veetava võlli koonushammasratas; *9*, *10* ja *11* — veetava võlli hammasrattad; *12* — tagasikäigu hammasrataste paar; *13* — veetav võll; *14* — tagasikäigu hammasratta võll; *15* — liughammasratas; *16* — vedav võll; *17* — käigukasti korpus; *18* — liughammasratta lülituskahvel; *19* — korpuse kaas; *20* — kuliss; *21* — käigukangi kuultugi



Joon. 161. Blokeerimisseadme skeem:

1 — peasiduri pedaal; *2* — pedaali varras; *3* — blokeerimisvõlliku hoob; *4* — blokeerimisvõllik; *5* — fiksaatori tihvt; *6* — fiksaator; *7* — liugur

ots juhtkulissis. Kuliss võimaldab käigukangi alumist otsa asetada ainult ühe ümberlülituskahvli liuguri pea süvendisse. Pärast käigu sisselülitamist ja ka kangi neutraalasendi korral on liugurid ja seega ka hammasrattad lukustatud fiksaatoritega *3*, mille kuulid või tihvtid, mis koos vedrudega on paigutatud käigukasti kaane pesadesse, asetuvad liugurite sälkudesse.

Käike tohib sisse lülitada ainult siis, kui vedav võll koos hammasratastega seisab, s. t. kui peasidur on välja lülitatud. Vastasel korral põrkavad käigu sisselülitamisel pöörleva vedava hammasratta hambad vastu liikumatult seisva veetava võlli hammasratta hambaid, mistõttu need murduvad. Et vältida käikude sisselülitamist siis, kui peasidur on välja lülitamata, varustatakse käigukast tavaliselt blokeerimisseadmega. Selleks on käigukasti kaane väljaulatisse fiksaatorite *6* (joon. 161) kohale monteeritud blokeerimisvõllik *4*, mis hoova *3* ja varda *2* kaudu on ühendatud peasiduri kangiga või pedaaliga *1*. Võllikus *4* on pikisoon, millesse saavad asetuda fiksaatorite *6* tihvtid *5*. Siduri sisselülitamisel jääb tihvtide *5* kohale blokeerimisvõlliku *4* külg, millel pole pikisoont (joon. 161, *a*). Seejuures toetuvad liugurite *7* pesadesse asetunud fiksaatorite *6* tihvtid vastu võllikut *4* ja takistavad liugurite nihutamist ning käikude vahetamist.

Siduri väljalülitamisel pedaaliga *1* (joon. 161, *b*) või sidurikangiga pöördub blokeerimisvõlliku *4* pikisoon fiksaatorite tihvtide *5* kohale. Nüüd saavad fiksaatorid *6* väljuda liugurite pesadest ja käike on võimalik vahetada.

§ 4. Käigukastide tüübid ja reversmehhanism

Käigukaste liigitatakse vahetatavate käikude arvu järgi, liughammasrataste (liugplokkide) arvu, sisselülitatud ülekande puhul üheaegselt hambumises olevate hammasrataste arvu, võllide arvu ja asendi järgi.

Vaadeldud lihtsaim käigukast on kolmekäiguline, kahe liughammasratasplokiga, kahe võlliga, hammasrataste ühepaarilise hambumise ja võllide pikiasetusega.

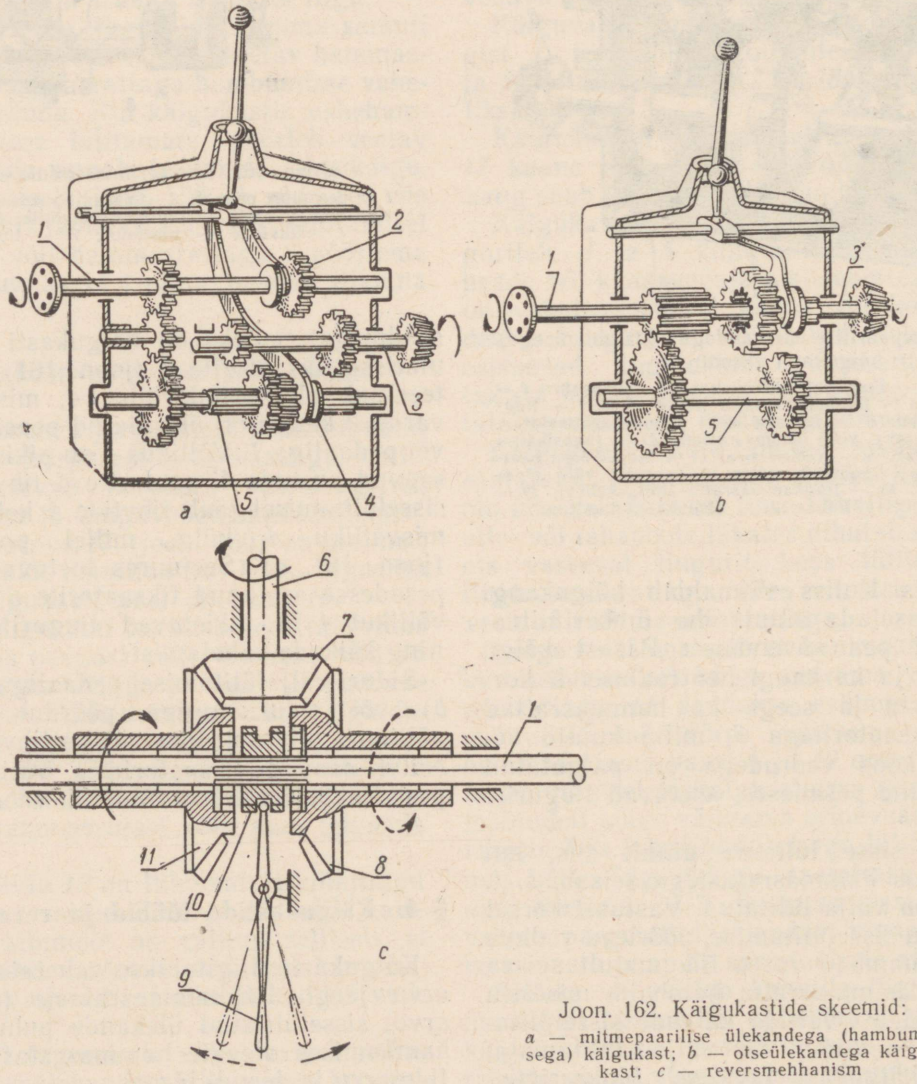
Nüüdisaegsetel traktoritel kasutatakse paremate ekspluatatsiooniliste näitajate saamiseks suurema käikude arvuga (8—9 käiku ja rohkem) käigukaste. Niisuguse käikude arvu saamiseks kasutatakse keerukamaid mitmeastmelisi käigukaste, kus on palju liughammasrattaid ja võlle ning kus on rakendatud mitmepaarilist hambumist.

Nende hulka kuuluvad vahevõllidega käigukastid ja otseülekandega kolme võlliga käigukastid.

Vahevõllidega käigukastis kantakse jõud vedavalt võllilt *1* (joon. 162, *a*) veetavale võllile *3* üle vahevõlli *5* ja hammasrataste kaudu. See võimaldab võllidele paigutada rohkem liughammasratasplokke ja saada suurema arvu käike. Kuid niisuguste käigukastide konstruktsioon on keerukas.

Otseülekandega käigukastis (joon. 162, *b*) paiknevad vedav võll *1* ja veetav võll *3* ühel teljel. Jõud kantakse veetavale võllile *3* vahevõlli *5* kaudu. Niisuguses käigukastis võib veetava võlli hammasrataste vahevõlliga hambumisse viimisega ühtlasi saada lisakäigu, ühendades vedava võlli vahetult veetava võlliga. Sellisel juhul kantakse jõud vedavalt võllilt veetavale võllile üle vahevõlli rakendamata. Otseülekande sisselülitamise korral on ülekandearv 1,0.

Kodumaiste traktorite käigukastides võivad võllid paikneda traktoritelje pikisihis (võllide pikiasetuse) või sellega risti (võllide risti-



Joon. 162. Käigukastide skeemid:
a — mitmepaarilise ülekandega (hambumisega) käigukast; *b* — otseülekandega käigukast; *c* — reversmehhanism

asetus). Risti paiknevate võllidega käigukastides kasutatakse reversmehhanismi, mille abil muudetakse käigukasti vedava võlli pöörlemissuunda. See võimaldab edasi- ja tagasikäigul saada ühesuguse käikude arvu.

Sidurivõllilt *6* (joon. 162, *c*) kantakse pöörlemine risti paiknevate võllidega käigukasti vedavale võllile *1* sisehammastega koonushammasrataste kaudu. Sidurivõllil *6* asetsev vedav hammasratas *7* on alalisse hambumisse lülitatav kahe veetava koonushammasrattaga *8* ja *11*, mis asetsevad vabalt käigukasti vedaval võllil. Hammasrataste vahele on võlli nuutidele paigutatud kahe hammaspöiaga liugmuhv *10*, mille võib hambumisse viia veetavate koonushammasrataste sisehammastega. Liugmuhvi *10* paremale nihutamisel hambub ta koonushammasratta *8* sisehammastega ja ühendab selle käigukasti vedava võlliga. Sealjuures pöörleb võll *1* suunas, mis annab traktorile edasikäigu. Liugmuhvi *10* vasakule nihutamisel hambub ta veetava koonushammasratta *11* sisehammastega ja ühendab selle võlliga *1*, kusjuures viimane hakkab pöörlema vastupidises suunas ja annab traktorile tagasikäigu kõikidel sisselülitatavatel ülekannetel. Liugmuhvi *10* nihutatakse reverskangi *9* abil. Käigukasti põhinäitajad on toodud tabelis 11.

§ 5. Planetaarülekande töötamise alused

Peale eespool vaadeldud tavaliste hammasratasülekannete kasutatakse traktoritel sageli mitmesugusteks otstarveteks ka planetaarülekandeid ja -reduktoreid.

Lihtsaimal planetaarülekandel (joon. 163) on järgmised põhiosad: päikesehammasratas *5*, kroonhammasratas *2*, satelliidid *3* ja vedaja *4*. Kroonhammasrattal *2* on sisemine hammasvöö (kroon) ning ta on ühendatud laagritele toetuva võlliga *1*. Tavaline välishammastega päikesehammasratas *5* on kinnitatud kas täis- või õõnesvõllile, mis samuti toetub laagritele. Satelliidid *3* lülituvad üheaegselt hambumisse nii kroon- kui ka päikesehammasrattaga ja pöörlevad vabalt laagritele paigaldatud telgedel, mis on kinnitatud vedajasse *4*. Vedaja on ühendatud veetava võlliga *7*.

Säärane planetaarülekanne võib töötada mitmel viisil.

Kui vedava võlliga *1* ühendatud kroonhammasratas *2* panna pöörlema ja kui sealjuures ka päikesehammasratas *5* laagritel vabalt pöörleb, siis veetava võlliga *7* ühendatud vedaja *4* ei hakka pöörlema. Sel juhul hakkavad satelliidid *3* pöörlemist päikesehammasrattale *5* üle kandma vastupidises suunas teatud kindla ülekandearvuga, mis sõltub hambuvate hammasrataste läbimõõtude vahekorrast. Kui päikesehammasratas *5* mingil viisil lukustada, näiteks piduriga *6* pidurdada, siis kroonhammasratta *2* pöörlemisel hakkavad satelliidid *3* mööda liikumatut päikesehammasratast *5* veeredes vedajat *4* vedama, pannes veetava võlli *7* pöörlema kindla ülekandearvuga.

Kui päikesehammasratas *5* ja vedaja *4* omavahel jäigalt ühendada, näiteks siduri *8* abil, siis on kogu mehhanism blokeeritud ning hakkab pöörlema ühtse tervikuna. Seejuures on vedava võlli *1* ja veetava võlli *7* pöörete arv ühesugune (ülekandearv = 1,0). Niisugust ülekannet saab sisse ja välja lülitada kroonhammasratta ja vedava võlli pöörlemist katkestamata. Võib olla ka teisi planetaarülekande kasutamisviise, näiteks kui ülekande vedavaks osaks on päikesehammasratas ning veetavaks kroonhammasratas.

Vaadeldud lihtsaim planetaarülekanne, milles satelliidid üheaegselt lülituvad hambumisse päikese- ja kroonhammasrattaga, kujutab endast välis- ja sisehambumisega ülekannet. Traktoritel kasutatakse ka ainult välishambumisega planetaarülekannet. See ülekanne on varustatud kaksiksatelliitidega, mis hambuvad kahe päikesehammasrattaga, millest üks on ühendatud vedava võlliga ja teine veetava võlliga. Allpool tuuakse säärase ülekande ehituse kirjeldus, mida kasutatakse pöördemomendi võimendis.

Planetaarülekande põhilised positiivsed omadused on järgmised: ülekande kasutamise universaalsus; väikesed mõõtmed (kompaktsus) ja kaal ühes võimalusega saada suuri ülekandearve; võimalus mehhanismi sisse ja välja lülitada ning ülekandearve muuta vedava ja veetava võlli peatamiseta, s. t. traktori liikudes; pikk kasutamisiga, sest kõik hammasrattad on üksteisega alalises hambumises ja töötavad õlis.

Planetaarülekande mitmesuguste osade peatamiseks tarviduse korral kasutatakse lintpidureid, osade sidestamiseks üksteisega (blokeerimiseks) aga ketassidureid.

Planetaarmehhanisme on hakatud nende eeliste tõttu laialdaselt kasutama traktoritel jõuülekande ülekandearvude muutmiseks käigu ajal nn. pöördemomendi võimendi abil, roomiktraktorite pööramiseks ja samuti ka jõuvõtuvõlli sõltumatus ajamis.

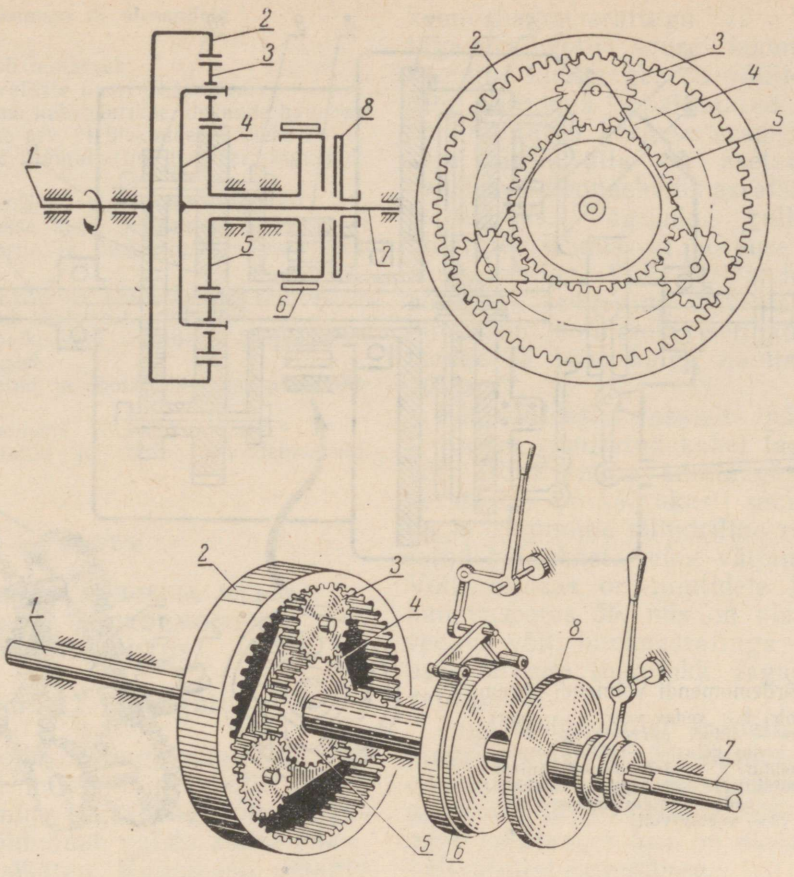
§ 6. Pöördemomendi võimendi otstarve ja töötamise alused

Traktori töötingimustele vastavaid käike saab sisse lülitada ainult siis, kui traktor on peatatud. Järelikult pärast ühe või teise käigu

Tabel 11

Käigukastide ja pöördemomendi võimendite põhiandmed

Näitajate nimetus	Traktori mark								
	Т-16	ДТ-20	Т-40	МТЗ-5	МТЗ-50	ДТ-54А	Т-74	ДТ-75	С-100
Käigukasti tüüp	Seitsme-käiguline, nelja liug-plokiga	Viie-käiguline, kahe liug-plokiga	Seitsme-käiguline, nelja liug-plokiga	Viie-käiguline, kolme liug-plokiga	Üheksa-käiguline, nelja liug-plokiga	Viie-käiguline, kolme liug-plokiga	Üheksa-käiguline, nelja liug-plokiga	Seitsme-käiguline, viie liug-plokiga	Viie-käiguline, nelja liug-plokiga
Võllide asetus	Risti	Risti	Risti	Piki	Piki	Piki	Piki	Piki	Piki
Edasikäikude ülekandearvud:									
esimesel käigul	12,20	15,85	12,50	3,66	15,58	3,50	5,5	1,79	2,54
teisel „	3,75	4,90	3,31	2,98	9,15	2,71	4,34	1,60	1,59
kolmandal „	2,92	3,79	2,76	2,78	4,61	2,32	3,70	1,44	1,11
neljandal „	2,40	3,00	2,36	2,43	3,75	2,00	2,93	1,29	0,77
viiendal „	1,86	1,57	2,02	1,38	3,17	1,59	2,36	1,17	0,59
kuuendal „	1,02	—	1,09	—	2,70	—	1,97	1,05	—
seitsmendal „	0,715	—	0,76	—	2,20	—	1,65	0,85	—
kaheksandal „	—	—	—	—	1,86	—	1,33	—	—
üheksandal „	—	—	—	—	1,00	—	1,12	—	—
Tagasikäikude ülekandearvud:									
esimesel tagasikäigul	3,1	4,90	3,84	5,08	7,4	5,25	6,65	2,09	2,15
teisel „	—	3,79	—	—	4,34	—	3,58	—	1,35
kolmandal „	—	3,00	—	—	—	—	2,02	—	0,94
neljandal „	—	1,57	—	—	—	—	—	—	0,66
Pöördemomendi võimendi ülekandearv	—	—	—	—	1,0 ja 1,25	—	—	1,0 ja 1,25	—



Joon. 163. Lihtsa planetaarülekande skeem:
1 — vedav võll; *2* — kroonhammasratas (sisehammastega hammasratas); *3* — satelliit; *4* — vedaja; *5* — päikesehammasratas; *6* — päikesehammasratta pidur; *7* — veetav võll; *8* — sidur

sisselülitamist ei ole võimalik traktori liikumise ajal jõuülekande ülekandearvu muuta. See arv määrab kütuse maksimaalsete annuste korral traktori poolt arendatava veojõu maksimaalse suuruse.

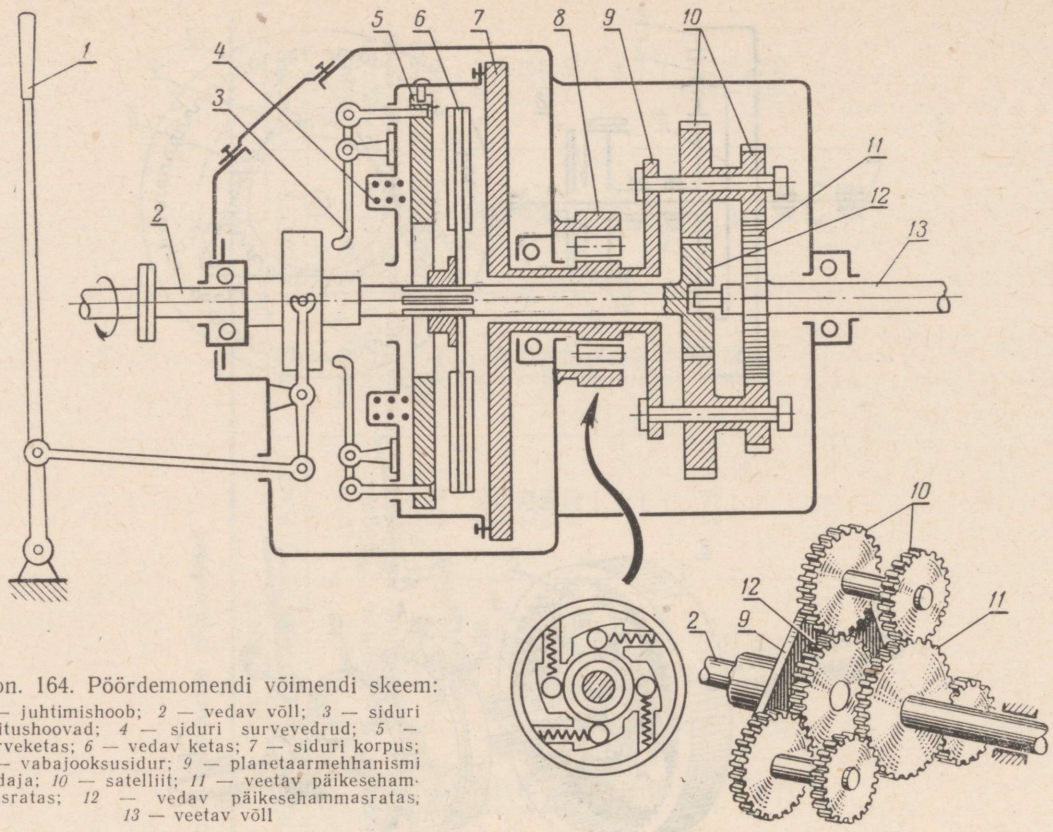
Traktori töötamisel ühe ja sama masina või riistaga ei jää agregaadi üldtakistus püsivaks ning võib tunduvalt suureneda. Tavaliselt suureneb takistus agregaadi kohalt liikuma hakkamisel ja agregaadi liikumise kiirendamisel, kui on tarvis ületada inertsjõude, liikuda tõusudel või suure eritakistusega muldadel.

Et traktor võiks kohalt liikuma hakata suure koormusega või ületada ajutisi suuri takistusi liikumise ajal, peab iga sisselülitatud käigu puhul jääma teatav võimsuse varu, s. t. traktor peab töötama väikese alakoormusega, mistõttu agregaadi töötootlikkus langeb. Kui aga koormus nõuab mootori töötamist täisvõimsusega, siis on traktoriagregaadi kohalt liikuma hakkamine mõningates tingimustes raskendatud või koguni võimatu. Peale selle tuleb enne koormuse igakordset ajutist suurenemist mootori ülekoormamise vältimiseks agregaat peatada ja sisse lülitada aeglasem käik traktori veojõu suurendamiseks. Pärast takistuse ületamist tuleb aga traktor nõutava käigu sisselülitamiseks jälle peatada.

Küllaltki täielikult koormatud traktoriga võib suurenenud takistusi nii kohalt liikuma hakkamisel kui ka töötamisel ületada, kui traktori veojõu suurendamiseks vastavalt muuta jõuülekande ülekandearvu spetsiaalse mehhanismi abil, mida nimetatakse p ö ö r d e m o m e n d i v õ i m e n d i k s.

Pöördemomendi võimendi on paigutatud käigukasti ette. Võimendi abil on võimalik traktori liikumisel mis tahes käigul ülekandearvu mõnevõrra kõrgendada ja sellega suurendada vedavatele ratastele ülekantavat pöördemomenti. Et seejuures suureneb ka veojõud, võib traktor masina või riista ajutiselt suurenenud takistusi ületada ilma käike vahetamata.

Pöördemomendi võimendil on planetaarülekanne, ühekettaline alaliselt sisselülitatud kuiv sidur ja vabajooksusidur.



Joon. 164. Pöördemomendi võimendi skeem:
1 — juhtimishoob; *2* — vedav võll; *3* — siduri lülitushoovad; *4* — siduri survevedrud; *5* — surveketas; *6* — vedav ketas; *7* — siduri korpus; *8* — vabajooksusidur; *9* — planetaarmehhanismi vedaja; *10* — satelliit; *11* — veetav päikesehammasratas; *12* — vedav päikesehammasratas; *13* — veetav võll

Võimendi vedavale võllile *2* (joon. 164), mis on ühendatud peasiduri võlliga, on kinnitatud vedav päikesehammasratas *12*. Teine, suurem päikesehammasratas *11* on ühendatud käigukasti võlliga *13*. Mõlema hammasrattaga on alalises hambumises kaksiksatelliidid *10*, mille laagrid on paigutatud vedajasse *9* kinnitatud telgedele.

Mehhanism lülitatakse sisse ja välja ühekettalise alaliselt sisselülitatud kuiva siduri abil. Siduri vedav ketas *6* on nuutide abil ühendatud vedava võlliga, surveketas *5* aga siduri korpuse *7* kaudu vedaja *9* rummuga. Kettad on vedrudega *4* alaliselt teineteise vastu surutud. Siduri lülitab sisse traktorist kabiinis paikneva hoova *1* abil.

Vedaja *9* rummus on vabajooksu-rullsidur *8*, mis laseb vedajat pöörelda ainult kogu mehhanismi pöörlemise suunas, kuna vastupidi pöörlemisel rullid kinni kiiluvad. Planetaarmehhanism paikneb õliga täidetud karteris, sidur aga kuivas.

Kui siduri sisselülitamisel kettad *5* ja *6* kokku suruda, siis on vedav võll *2* koos päikesehammasrattaga *12* ja vedaja *9* teineteisega ühendatud ning kannavad pöörlemise satelliitide *10* kaudu üle ka veetavale päikesehammasrattale *11* ning võllile *13*. Seejuures kannab mehhanism pöörlemise üle käigukasti võllile ülekandearvu muutmata.

Siduri väljalülitamisel eemalduvad kettad *5* ja *6* teineteisest, vedavast võllist *2* lahutatud vedaja *9* püüab satelliitide kaudu vedavalt päikesehammasrattalt *12* ülekantavate survejõudude toimel pöörduda vastupidises suunas. Kuid vabajooksusiduri *8* rullid kiiluvad vedaja *9* kinni ning takistavad selle pöörlemist. Et nüüd vedaja on liikumatu, kandub pöörlemine vedavalt päikesehammasrattalt *12* pöörlevate satelliitide *10* kaudu üle veetavale hammasrattale *11*. Seejuures kantakse pöörlemine üle väikestelt hammasratastelt suurtele ja üldine ülekandearv on ühest suurem (tavaliselt 1,25). Selle tagajärjel langeb veetava päikesehammasratta *11* ja käigukasti vedava võlli *13* pöörete arv, pöördemoment võllil aga vastavalt suureneb. Järelikult võimaldab mehhanism käigukastis mis tahes sisselülitatud käigu korral traktori liikumise ajal suurendada ülekandearvu ja seega ka veojõude.

Pärast takistuse ületamist võib pöördemomendi võimendi välja lülitada selle siduri sisselülitamisega, ilma et tarvitseks traktorit peatada.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Mis on käigukasti otstarve?
2. Mis on hammasrataste paari ülekandearv?
3. Milline peab olema kahepaarilise ülekande hammasrataste hammaste arv, et ülekandearv oleks 3?
4. Kuidas saadakse käigukastis traktori tagurpidikäik?
5. Millistest põhielementidest koosneb käigukast?
6. Kuidas vahetatakse käike lihtsaimas käigukastis?
7. Mis on fiksaatorite ja blokeerimisseadmete ülesanne?
8. Milliseid käigukastitüüpe kasutatakse traktoritel ja mille poolest nad üksteisest erinevad?
9. Loetlege risti paiknevate võllidega käigukastide eelised ja puudused.
10. Kuidas on ehitatud ja töötab lihtsaim planetaarmehhanism?
11. Mis on pöördemomendi võimendi otstarve?
12. Kuidas on ehitatud ja töötab pöördemomendi võimendi?

5. peatükk

TRAKTORITE ДТ-75, МТЗ-50 JA МТЗ-52 KÄIGUKASTIDE JA PÖÖRDEMOMENDI VÕIMENDITE EHITUS

§ 1. Traktori ДТ-75 käigukast

Traktoril ДТ-75 on viie liugplokiga seitsmekäiguline käigukast, milles on neli võlli: vedav, veetav ja vahevõll ning tagasikäiguvõll. Käigukast (joon. 165) võimaldab valida seitse edasikäiku ja ühe tagasikäigu. Käigukasti detailid paiknevad malmkorpuses, mis on valatud koos tagasilla korpusega. Käigukasti allosas on valatud eesmine tugi kinnitamiseks traktori raami külge.

Vedav õõnesvõll *5* toetub kahele laagrile. Eesmine rull-laager asub korpuse eesmisse seina kinnitatud laagripesas. Laagri ette on paigutatud isesuruv tihend. Tagumine kuullaager on võllile kinnitatud mutriga ja paikneb laagripesas, mis on kinnitatud korpuse tagumisse seina stopperiga.

Vedava võlli eespoolse otsa nuutidega on ühendatud käigukasti ette paigutatud pöördemomendi võimendi veetava võlli rumm. Õõnsat vedavat võlli läbib jõuvõtuvõlli ajami võll.

Vedava võlli nuutidele on paigutatud kaks liugplokki, mis koosnevad kahest hammasrattast. Tagumise liugploki hammasrattad *14* ja *13* on esimese ja teise käigu sisselülitamiseks, eesmise liugploki hammasrattad *17* ja *16* aga on kolmanda ja neljanda käigu sisselülitamiseks. Võlli esiosale on kinnitatud hammasratas *4*, mis on alaliselt hambumises tagasikäiguvõlli *26* ajami hammasrattaga *36*.

Vedava võlli *5* all pöörleb korpuse seintesse kinnitatud kahel laagril veetav võll *6*, mis on valmistatud ühes tükis peaülekande väikese koonushammasrattaga *12*. Viimane hambub tagasilla võlli suure koonushammasrattaga. Eesmine kuullaager on võllile kinnitatud seibi ning poltidega ja paigutatud laagrikeresse, mis on kinnitatud korpuse eesmisse seina. Laagrikere ääriku alla on asetatud reguleerimisvahelehed koonushammasratta *12* asendi reguleerimiseks. Tagumine rull-laager paikneb laagripesas, mis on korpuse seina kinnitatud stopp-poldiga. Võlli nuutidele on asetatud ja poltidega seibi ning distantskaelustega kohale kinnitatud kolmanda, neljanda, esimese, seitsmenda ja teise käigu hammasrattad *7*, *8*, *9*, *10* ja *11*.

Põhivõllidest vasakul pöörleb käigukasti seintesse kinnitatud kahel laagril tagasikäiguvõll *26*. Eesmine kuullaager paikneb laagripesas, mis on käigukasti seina kinnitatud kaanega. Tagumine silindriline rull-laager on asetatud käigukasti seina väljaulatise süvendisse. Võlli esiosas on nuutidele kinnitatud ajamihammasratas *36*, mis on alalises hambumises vedava võlli hammasrattaga *4*, võlli tagumises osas on aga liugplokk tagasikäigu hammasrattaga *34*.

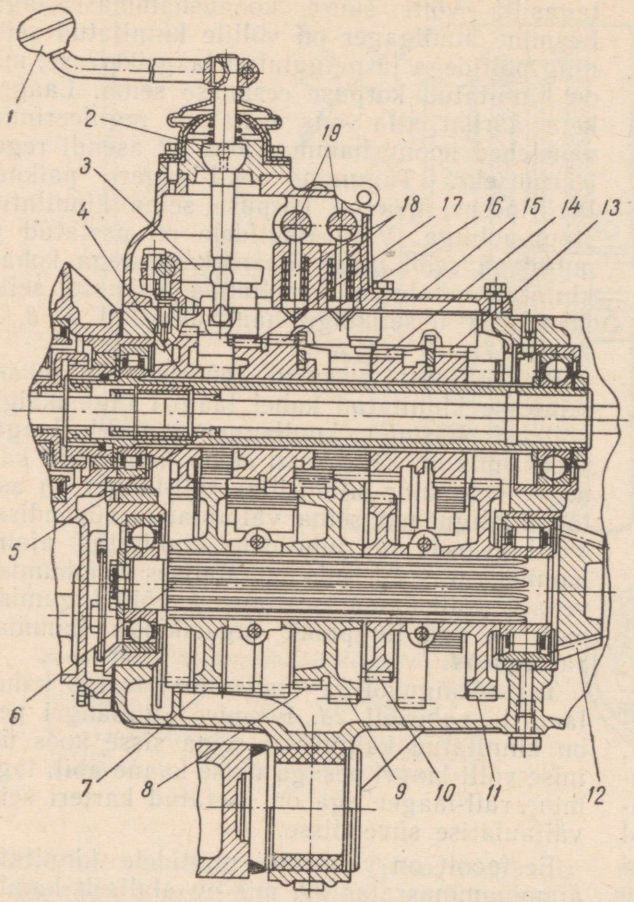
Tagasikäiguvõllist madalamal toetub kahele laagrile vahevõll *28*. Eesmise kuullaagri pesa on kinnitatud käigukasti seina sisse koos ülemise võlli laagri pesaga ühise kaane abil, tagumine rull-laager aga on asetatud karteri seina väljaulatise süvendisse.

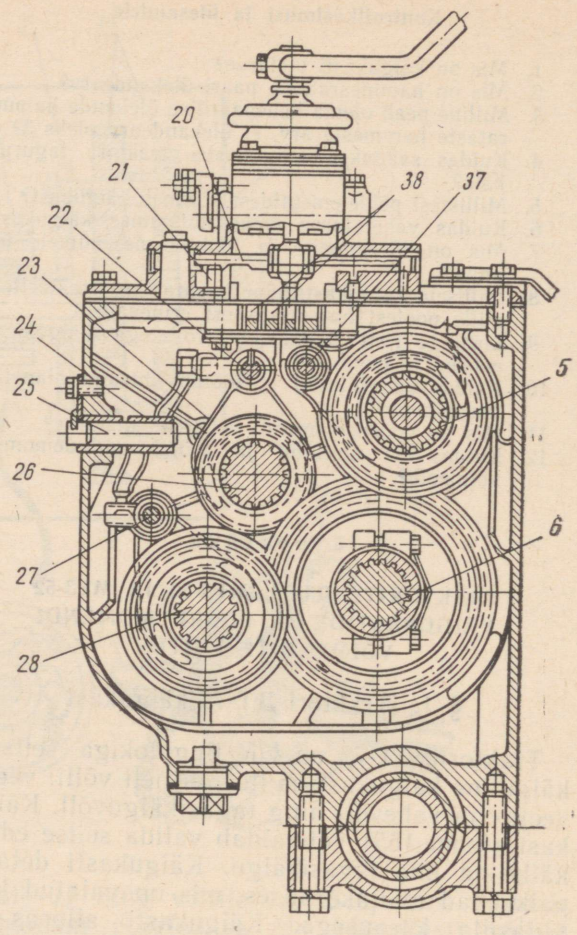
Eestpoolt on vahevõlli nuutidele kinnitatud ajamihammasratas *29*, mis on alaliselt hambumises tagasikäiguvõlli hammasrattaga *36*. Võlli nuutidele on peale selle veel paigaldatud kaks liugplokki. Eespoolse liugploki hammasrattad *30* ja *31* on viienda ja kuuenda käigu sisselülitamiseks, tagumise liugploki hammasratas *32* aga seitsmenda käigu sisselülitamiseks.

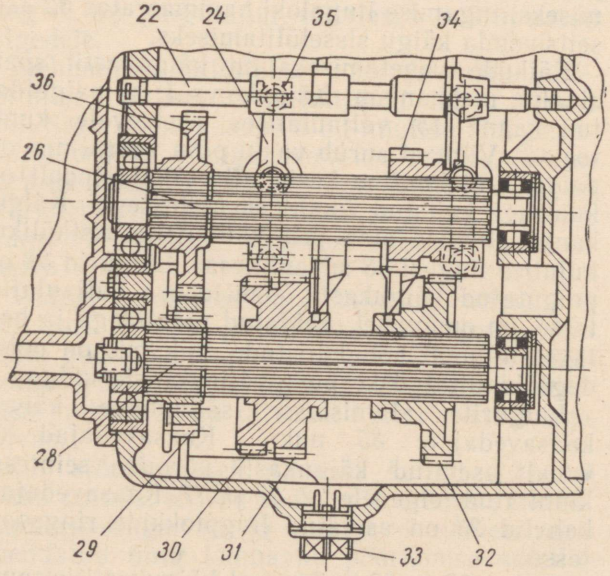
Käikude vahetamiseks on käigukastil spetsiaalne mehhanism. Käigukang *1* on paigaldatud kaane *15* väljaulatises asetsevale kuultoele *2*. Viimast surub vastu pesa vedru, mis on paigutatud kuultoe kesta alla. Väljastpoolt on kuultugi kaitstud kummist ümbrisega. Käigukangi alumise otsa pea käib nelja ristkülikukujulise liuguri *38* süvenditesse. Liugurid *38* on paigutatud käigukasti ülemise osa väljaulatistesse, on omavahel eraldatud plaatidega ja hoitakse altpoolt kohal liistude abil, mis on poltidega kinnitatud korpuse väljaulatiste külge.

Liugurite alumistesse sälkudesse käivad kaasavedajate *35* nukid. Kaasavedajad on vabalt asetatud käigukasti korpuse seintesse kinnitatud telgedele *22*, *27* ja *37*. Kaasavedajate kahvlid *23* on asetatud liugplokkide ringsoontesse.

Teljed *22* ja *37* paiknevad käigukasti korpuse





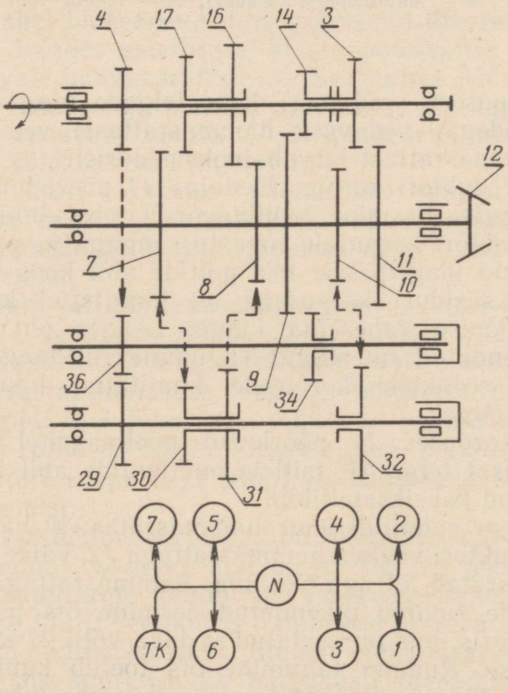


Joon. 165. Traktori ДТ-75 käigukast:

1 — käigukang; *2* — kuultugi; *3* — juhtkronstein; *4* — vedava võlli alaliselt hambuv hammasratas; *5* — vedav võll; *6* — veetav võll; *7* — veetava võlli kolmanda käigu hammasratas; *8* — veetava võlli neljanda käigu hammasratas; *9* — veetava võlli esimese käigu hammasratas; *10* — veetava võlli seitsmenda käigu hammasratas; *11* — veetava võlli teise käigu hammasratas; *12* — peaülekande väike koonushammasratas; *13* — vedava võlli teise käigu hammasratas; *14* — vedava võlli esimese käigu hammasratas; *15* — korpuse kaas; *16* — vedava võlli neljanda käigu hammasratas; *17* — vedava võlli kolmanda käigu hammasratas; *18* — fiksaatorid; *19* — blokeerimisvõllikud; *20* — hoova pikifikseerimise võllik; *21* — võlliku fiksaator; *22* — kaasavedajate vasakpoolne ülemine telg; *23* — kahvel; *24* — nookur; *25* — nookuri võllik; *26* — tagasikäiguvõll; *27* — kaasavedajate alumine telg; *28* — vahevõll; *29* — vahevõlli alaliselt hambuv hammasratas; *30* — vahevõlli viienda käigu hammasratas; *31* — vahevõlli kuuenda käigu hammasratas; *32* — vahevõlli seitsmenda käigu hammasratas; *33* — korpuse väljalaskeava kork; *34* — tagasikäiguvõlli liughammasratas; *35* — kaasavedaja; *36* — tagasikäiguvõlli ajamihammasratas; *37* — kaasavedajate parempoolne ülemine telg; *38* — liugurid

ülemises osas, telg *27* aga alumises osas. Kahvlite nihutamiseks vahevõlli *28* hammasratastega ühendatud teljel *27* on ülemisele teljele *22* paigaldatud kaasavedajate külge kinnitatud kaks nookurit *24*. Nookurite võllikud *25* saavad pöörduda käigukasti seina pressitud puksides, kuid nende pikinihkumist takistavad korpusele väljastpoolt kinnitatud plaadid.

Et käigukangi oleks võimalik fikseerida iga liuguri süvendis, asetub käigukangi alumine ots ristvõllikule *20* kinnitatud kronsteini *3* kahvlisse. Ristvõllikut *20* hoiab vajalikes asendites tihvtfiksaator *21*, mille vedru läheb võlliku süvenditesse. Liugureid hoiab neutraalasendis ja sisselülitatud käigu asendites neli tihvtfiksaatorit *18*, mis asetsevad kahes reas kaane sisekülje vertikaalkanalites. Fiksaatorite tihvtide ülemiste otste kohal paiknevad kaks blokeerimisseadme võllikut *19*. Pikinihkumise takistamiseks on võllikud stoperdatud poltidega. Võllikute *19* hoovad on ühendatud omavahel liistu abil ja reguleeritava varda kaudu peasiduri kangiga. Siduri väljalülitamisel asetuvad võllikute *19* pikisooned kohakuti fiksaatorite *18* tihvtidega, mis annab võimaluse käike vahetada. Kui peasidur on sisse lülitatud, asetsevad võllikute siledad küljed fiksaatoritega kohakuti, mistõttu ei saa käike vahetada.



Joon. 166. Traktori ДТ-75 käigukasti käikude vahetamise skeem (positsiooninumbrid on samad, mis joonisel 165)

Õli detailide õlitamiseks kallatakse käigukasti tagasilla korpuse kaanel oleva täitesuudme kaudu kuni suudme korgi kontrollvarda tasemeni. Täitesuudme kork on varustatud rõhutasandiga. Õli lastakse välja alumise ava kaudu, mis on suletud magnetkorgiga.

Käigukangi saab neutraalasendist paigutada kaheksasse erinevasse asendisse, mis vastavad ühe või teise käigu sisselülitamisele.

Esimese kuni neljanda käigu sisselülitamisel kantakse pöörlemine vedavalt võllilt ühendatavate hammasrataste kaudu vahetult veetavale võllile. Viienda kuni seitsmenda käigu sisselülitamisel kantakse pöörlemine vedavalt võllilt veetavale võllile tagasikäiguvõlli ja vahevõlli kaudu. Mitmesuguste käikude sisselülitamisel viiakse hambumisse järgmised hammasrattad (joon. 166): esimene käik — *14—9*; teine käik — *13—11*; kolmas käik — *17—7*; neljas käik — *16—8*; viies käik — *4—36—29—30—7*; kuues käik — *4—36—29—31—8*; seitsmes käik — *4—36—29—32—10*; tagasikäik — *4—36—34—9*.

§ 2. Traktori ДТ-75 pöördemomendi võimendi

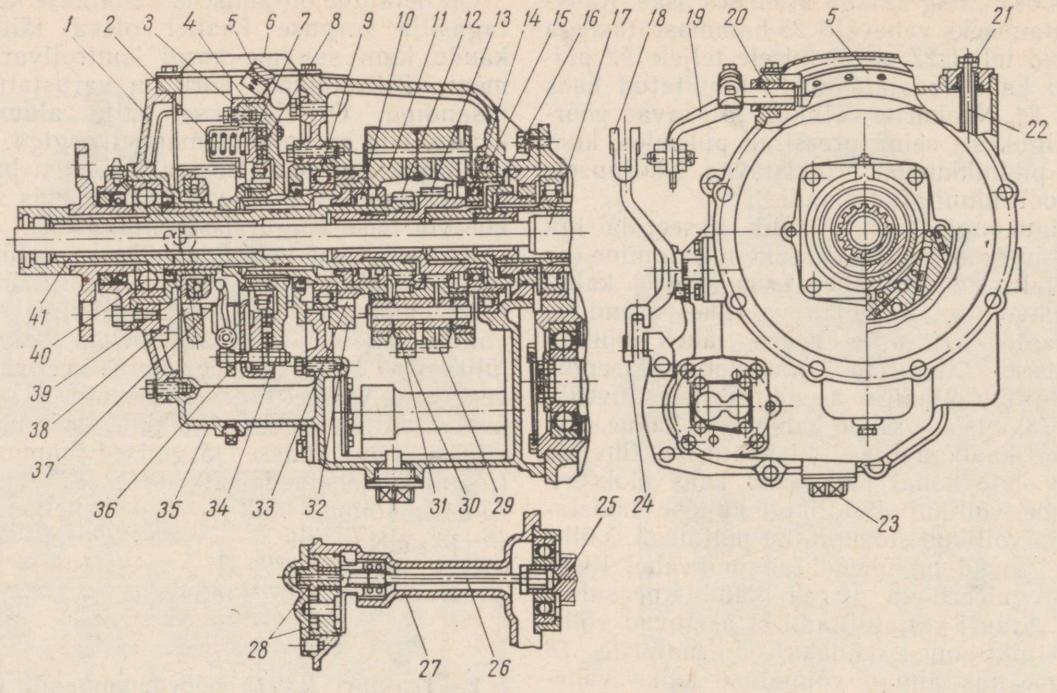
Ülekandearvu muutmiseks traktori liikumise ajal on käigukasti ette kinnitatud pöördemomendi võimendi.

Pöördemomendi võimendi mehhanismid (joon. 167) paiknevad valatud malmkarteris *35*, mis koosneb kahest kambrist. Karter on ääriku abil kinnitatud käigukasti korpuse külge. Eespool on karteri külge kinnitatud kaas *1*. Eesmise kambri peal on luuk *6*.

Pöördemomendi võimendi koosneb kuivast ühekettalisest alaliselt sisselülitatud sidurist, mis paikneb karteri eesmises kambris, ja kaheastmelisest planetaarreduktorist, mis paikneb teises kambris.

Mehhanismi vedav õõnesvõll *41*, mille esiots on ühendatud vaheühenduse paindmuhviga, toetub eestpoolt kuullaagrile *40*. Laagripesa ja tihendiga varustatud kaas on kinnitatud karteri eesmise kaane külge. Võlli tagumine ots, mis lõpeb reduktori vedava hammasrattaga *12*, toetub planetaarreduktori korpusse *11* paigutatud rull-laagrile *10*.

Siduri vedav friktsioonkatetega ketas *7* on paigutatud vedava võlli *41* nuutidele. Veetav ketas *8*, mis ühtlasi on siduri korpuseks, on nuutide abil ühendatud reduktori korpusega *11*. Surveketta *4* ja sidurikesta *3* vahele on viimase pesadesse paigaldatud kuus vedru *2*, mis kettaid alaliselt kokku suruvad. Sidurikesta kronsteinides on telgedele kinnitatud kolm fikseerivate vedrudega lahutushooba *37*. Hoobade välisotsad on survekettaga ühendatud tõmbesõrmede *36*



Joon. 167. Traktori ДТ-75 pöördemomendi võimendi:

1 — karteri eesmine kaas; *2* — siduri vedru; *3* — sidurikest; *4* — surveketas; *5* — piduriklots; *6* — karteri luugi kaas; *7* — siduri vedav ketas; *8* — siduri korpus; *9* — planetaarreduktori korpuse (vedaja) eesmine laager; *10* — vedava võlli tagumine laager; *11* — planetaarreduktori korpus (vedaja); *12* — vedav päikesehammasratas; *13* — veetav päikesehammasratas; *14* — veetava hammasratta rummu laager; *15* — reduktori korpuse tagumine laager; *16* — nuutpuks; *17* — käigukasti vedav võll; *18* — siduri blokeerimishoob; *19* — siduri piduri hoob; *20* — piduriklotsi võllik; *21* — planetaarreduktori karteri täitesuudme kork-rõhutasandi; *22* — õlimõõtevarras; *23* — väljalaskeava kork; *24* — siduri ajami hoob; *25* — käigukasti vahevõll; *26* — õlipumba ajami võllik; *27* — võlliku kronstein; *28* — õlipump; *29* — satelliidi väike hammasratas; *30* — satelliidi suur hammasratas; *31* — satelliitide telg; *32* — vabajooksusiduri korpus; *33* — vabajooksusiduri rull; *34* — reguleerimismutter; *35* — pöördemomendi võimendi karter; *36* — tõmbesõrmed; *37* — lahutushoob; *38* — kahvel; *39* — lülitusmuhv (liugmuhv); *40* — vedava võlli eesmine laager; *41* — vedav võll

abil. Sõrmede tagumised otsad koos nendele pealekeeratud reguleerimismutritega *34* käivad veetava ketta *8* süvenditesse ning tagavad veetava ketta ja surveketta koospöörlemise. Lahutushoobade sisemiste otste kohal on eesmise laagri pesa puksile paigaldatud lülitusmuhv *39* koos tugikuullaagriga. Lülitusmuhvi tappidega on ühendatud kahvel *38*. Kahvli võllik saab pöörduda karteri seintesse pressitud puksides. Võlliku parempoolsele välisotsale on kinnitatud kaheõlgne hoob *18*. Hoova ülemise õlaga on ühendatud peasiduri juhtimishoova varras, alumise õlaga (nookuriga) *24* aga pöördemomendi võimendi juhtimishoova varras. Hoob on kinnitatud traktori juhtimiskangide kronsteinide teljele (joon. 153). Varraste *35* ja *29* kõrvades on pikisooned, millesse asetuvad hoobade sõrmed. Hoova *30* alumise õla külge on kinnitatud tõmbevedru. Sidurikesta (joon. 167) kohale on paigaldatud piduriklots *5* koos võllikuga, mille välishoob *19* on varda kaudu ühendatud peasiduri kangiga.

Kaheastmeline planetaarreduktor koosneb korpusest (vedajast) koos telgede ning satelliitidega, vedavast hammasrattast, veetavast hammasrattast ja vabajooksusidurist.

Reduktori korpus (vedaja) *11* pöörleb kahes laagris. Eesmine kuullaager *9* on kinnitatud reduktori korpusele lukustusrõngaga ja paigaldatud laagripessa, mis poltide abil koos vabajooksusiduri korpusega on kinnitatud karteri keskmise vaheseina külge. Laager on pesas tihendatud tihendiga. Tagumine rull-laager *15* on reduktori korpusele kinnitatud lukustusrõngaga.

Korpuses *11* pöörlevad nõellaagritel kolm õõnsat telge *31*, millele on tihvtide abil kinnitatud kaksiksatelliidid.

Iga satelliidi suur hammasratas *30* hambub reduktori vedava hammasrattaga *12*, väike hammasratas *29* aga veetava hammasrattaga *13*, mille rummu pikendatud eesmine ots pöörleb laagris, mis on asetatud vedava võlli *41* süvendisse. Rummu tagumine ots toetub kuullaagrile *14*, mis on kinnitatud korpusesse lukustusrõngaga.

Nuutpuksi *16* abil on veetav hammasratas *13*

vahemuhvi kaudu ühendatud käigukasti vedava võlliga *17*. Vedav võll, veetava hammasratta rumm ja nuutpuks on õõnsad. Neid läbib jõuvõtuvõlli ajami võll.

Vabajooksusiduri korpuses *32* on kaldpindadega sooned. Nendesse soontesse on korpuse *32* ja reduktori korpusele pealepressitud rõnga vahele paigaldatud rullid *33*, mis tihvtidega vedrude toimel alaliselt surutakse soonte kitsa osa poole. Vedrud on asetatud korpuse *32* aukudesse. Väljastpoolt on aukudesse keeratud korgid.

Karteri kambrisse, kus paikneb planetaarreduktor, kallatakse õli ülemise ava kaudu, mis on suletud korgiga-rõhutasandiga *21*. Kambris oleva õli taset kontrollitakse korki kinnitatud kontrollmõõtevarda *22* abil. Õli lastakse välja karteri alumise ava kaudu, mis suletakse korgiga *23*. Karteri kamber, kus paikneb sidur, on tihenditega hoolikalt kaitstud, et õli ei satuks sidurile.

Kõigile planetaarreduktori laagritele surutakse õli pumbaga. Hammasrataspump *28* on paigutatud karteri keskmisse vaheseina kinnitatud pumbakorpusse. Pump käitatakse käigukasti vahevõllilt võlliku *26* abil. Õli rõhku kontrollitakse kabiinis armatuurlauale kinnitatud manomeetri näitude järgi.

Pöördemomendi võimendi töötab järgmiselt.

Kui võimendi sidur on sisse lülitatud, siis on vedav hammasratas *12* ja reduktori korpus *11* omavahel blokeeritud ning pöörlevad ühe tervikuna, kandes satelliitide kaudu pöörlemise üle veetavale hammasrattale *13*. Sealjuures pöörleb kogu reduktor ja kannab pöörlemise üle käigukasti vedavale võllile *17* ülekandearvu muutmata (ülekandearv on siis 1,0).

Reduktori korpuse pöörlemisel päripäeva (ajami poolt vaadates) nihkuvad vabajooksusiduri rullid *33* soonte laia ossa ning ei takista pöörlemist.

Siduri väljalülitamisel lahutub reduktori korpus *11* vedavast võllist *41* ja püüab vedava hammasratta *12* ning satelliitide poolt ülekantavate vastassuunaliste jõudude mõjul pöörduda vastupidi. Sel juhul aga nihkuvad vabajooksusiduri rullid *33* soonte kitsasse ossa, pigistavad reduktori korpuse *11* kinni ja takistavad selle pöörlemist.

Kui reduktori korpus *11* on liikumatu, kandub pöörlemine vedavalt hammasrattalt *12* pöörlevate satelliitide kaudu üle veetavale hammasrattale *13*. Et reduktoris hambuvad erineva suurusega hammasrattad üldise ülekandearvuga 1,25, siis suureneb ka käigukasti ülekandearv ja vastavalt sellele traktori tähtratastele ülekantav pöördemoment. See võimaldab ületada suurenenud takistusi traktori kohalt liikuma hakkamisel või tööajal.

Pärast takistuse ületamist lülitatakse võimendi traktori liikumise ajal välja ja käigukasti ülekandearv muutub jälle endiseks.

Pöördemomendi võimendi juhtimiseks on hoob *19* (joon. 153), mis paikneb traktoristi kabiinis paremal. Hoova varda *29* kõrv on ühendatud võimendi siduri kahvli hoova alumise õlaga *30*. Hoova *19* lükkamisega ettepoole lülitatakse võimendi sidur sisse ja võimendi ei tööta. Hoova nihutamisel tahapoole lülitatakse sidur välja ja võimendi hakkab töötama. Selles asendis lukustatakse hoob hambaga, mis pedaali abil viiakse hambumisse sektori hammastega. Hoova *19* ettepoole lükkamiseks tuleb pedaalile vajutades hammas sektorist lahutada.

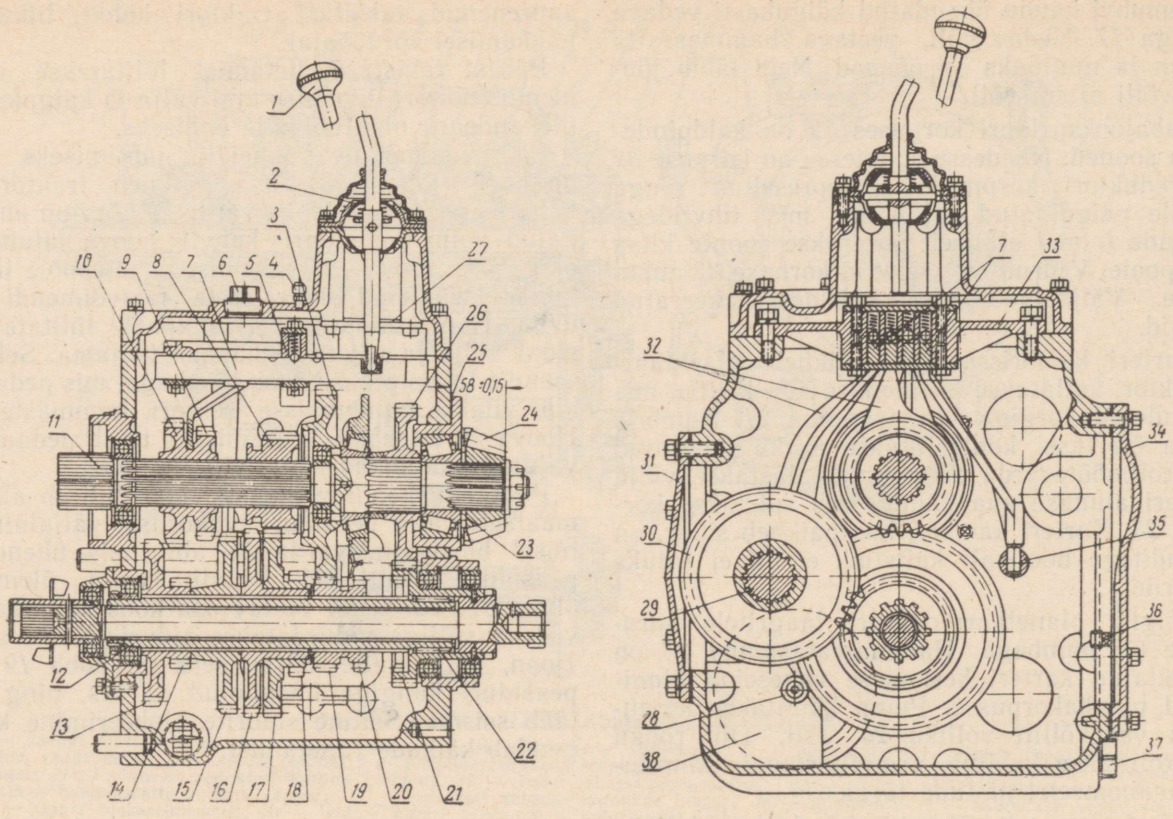
Pöördemomendi võimendi sidur lülitub automaatselt välja peasiduri igakordsel väljalülitamisel blokeerimisvarda *35* abil, mis ühendab peasiduri kangi *36* kahvli hoova ülemise õlaga *31*. Võimendi veetav osa koos käigukasti vedava võlliga pidurdatakse piduriklotsi *5* abil (joon. 167), mille käitamiseks on hoob *19* ja peasiduri kangiga ühendatud varras, ning ta jääb seisma. Selline sidurite blokeerimine kergendab käikude vahetamist.

§ 3. Traktorite MT3-50 ja MT3-52 käigukast

Traktoril MT3-50 kasutatakse nelja liugplokiga üheksakäigulist käigukasti (joon. 168), mis võimaldab valida üheksa edasi- ja kaks tagasikäiku.

Kaanega malmkorpuses, mis poltide ja tikkpoltidega kinnitatakse tagasilla korpuse külge, paiknevad neli võlli koos hammasratastega. Vedav võll *11* toetub eestpoolt kuullaagrile, mis on pressitud käigukasti korpuse seina kinnitatud laagripessa, tagantpoolt aga veetava võlli hammasratta süvendisse paigutatud kuullaagrile. Vedava võlli nuutidele on asetatud kaks liugplokki. Eesmises liugplokis on hammasrattad *9* ja *10*, tagumises aga pikkade hammastega hammasratas *8*. Võlli esiots on ühendatud vaheühenduse elastse muhviga (МТЗ-50ПЛ) või pöördemomendi võimendi reduktori veetava hammasrattaga (МТЗ-50).

Veetav võll *23* paikneb ühisel teljel vedava võlliga ja toetub kahele koonilisele rull-laagrile. Eesmine laager on paigaldatud käigukasti vaheseinasse, tagumine aga käigukasti tagaseinale kinnitatud laagripessa. Laagripesa ääriku alla on asetatud reguleerimisvahelehed *25*. Võlliga ühes tükis on valmistatud reduktori esimese astme veetav hammasratas *3*. Sellel hammasrattal on peale välishammaste



Joon. 168. Traktori MT3-50 käigukast:

1 — käigukang; *2* — käigukangi kuultugi; *3* — reduktori esimese astme veetav hammasratas; *4* — rõhutasandi; *5* — fiksaator; *6* — õli täitesuudme kork; *7* — liugurid; *8* — vedava võlli liughammasratas; *9* — vedava võlli liugploki väike hammasratas; *10* — vedava võlli liugploki suur hammasratas; *11* — vedav võll; *12* — vahevõll; *13* — vahevõlli kaheksanda käigu hammasratas; *14* — vahevõlli tagasikäigu hammasratas; *15* — vahevõlli esimese, teise ja neljanda käigu hammasratas; *16* — vahevõlli kolmanda käigu hammasratas; *17* — vahevõlli hammasratasploki esimese ja teise käigu suur hammasratas; *18* — vahevõlli hammasratasploki esimese ja teise käigu väike hammasratas; *19* — reduktori esimese astme vedav hammasratas; *20* — reduktori teise astme lülitushammasratas; *21* — reduktori teise astme vedav hammasratas; *22* — nõellaager; *23* — reduktori veetav võll; *24* — peaülekande väike koonushammasratas; *25* — reguleerimisvahelehed; *26* — reduktori teise astme veetav hammasratas; *27* — kuliss; *28* — tagasikäigu hammasratta telg; *29* — aeglustatud käikude võll; *30* — aeglustatud käikude võlli alaliselt hambuv hammasratas; *31* — vasakpoolse luugi kaas; *32* — lülituskahvlid; *33* — liugurite kronstein; *34* — parempoolse luugi kaas; *35* — liugvahevõllik; *36* — kontrollava kork; *37* — väljalaskeava kork; *38* — tagasikäigu hammasratas

veel sisehambad, millega viiakse hambumisse vedava võlli hammasratas *8* üheksanda edasikäigu (otseülekande) sisselülitamisel. Võlli nuutidele on kinnitatud reduktori teise astme veetav hammasratas *26*. Võlli tagumise otsa nuutidele on mutriga kinnitatud traktori peaülekande koonushammasratas *24*.

Vedava võlli all paikneva vahevõlli *12* eesmine ots toetub laagripessa pressitud kuullaagrile. See laagripesa koos kaanega, milles on ka kuullaager jõuvõtuvõlli ajami võlli jaoks, on poltidega kinnitatud käigukasti korpuse eesmise seina külge. Vahevõlli tagumine ots toetub nõellaagrile *22*, mis on paigutatud reduktori teise astme vedava hammasratta *21* õõnsasse rummu, mille sisehambad on alaliselt hambumises veetava võlli hammasrattaga *26*. Hammasratta *21* rummule on pressitud kaks kuullaagrit, mis on paigutatud käigukasti tagaseina laagripessa.

Vahevõlli nuutidele on eestpoolt kinnitatud neli hammasratast *13*, *14*, *15* ja *16*. Hammasratta *16* rummule on asetatud puksil vabalt pöörlev hammasrataste liugplokk. Viimase suur hammasratas *17* on hammasrataste neutraalasendi ja kõikide käikude, peale üheksanda, sisselülitamise korral alalises hambumises vedava võlli hammasrattaga *8*. Võlli nuutidele on paigaldatud samuti liugplokk reduktori astmete (käikude) sisselülitamiseks. Liugploki eesmine hammasratas *19* viiakse hambumisse reduktori esimese astme veetava hammasrattaga *3*, tagumine hammasratas *20* aga reduktori teise astme vedava hammasratta *21* sisehammastega, blokeerides selle vahevõlliga. Õõnsat vahevõlli läbib jõuvõtuvõlli ajami võll.

Aeglustatud käikude võll *29* pöörleb käigukastis kahel kuullaagril. Eesmine laager on käigukasti korpuse seina kinnitatud lukustus-

rõngaga, tagumine laager aga on pressitud korpuse sisemise väljaulatise auku ja kinnitatud võllile seibiga poldi abil. Võlli *29* nuutidele on kinnitatud hammasratas *30*, mis on alaliselt hambumises hammasratasploki väikese hammasrattaga *18*. Eespool on võlli nuutidele paigaldatud liugplokk esimese käigu ja tagasikäigu sisselülitamiseks. Käigukasti korpuse alumises osas on korpuse seina ning juurdevalatisse stopperi abil kinnitatud telg *28*, mille puksil pöörleb tagasikäigu hammasratas *38*, mis on hambumises vahevõlli hammasrattaga *14*.

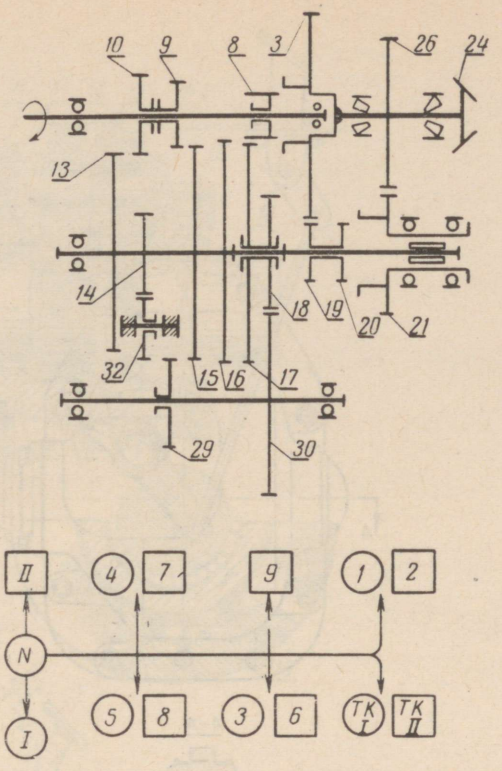
Käigukasti peale on poltidega kinnitatud valatud kronstein *33*, milles on käikude vahetamiseks neli ristkülikukujulise ristlõikega liugurit *7*, mis on lukustusplaatidega eraldatud ja hoitakse kronsteinis liistude abil. Liugurite külge keevitatud kahvlite *32* harud asetsevad vedava võlli ja aeglustatud käikude võlli liugplokkide ringsoontes. Hammasrataste *19* ja *20* liugplokki nihutatakse ülemiselt liugurilt liugvahevõlliku *35* abil, millele on kinnitatud kahvel, mille harud asetsevad reduktori liughammasratta ringsoones.

Liugurite kohale on kronsteini aukudesse paigutatud vedrudega kuulfiksaatorid *5*. Kuulid asetuvad liugurite sälkudesse ega lase neid neutraalasendist või sisselülitatud käigu asendist ära nihkuda.

Käigukasti kaane väljaulatisesse on kummikattega kaitstud kuultoele *2* kinnitatud käigukang *1*. Käigukangi alumine õlg läbib kulissi *27* väljalõikeid, tema alumise otsa pea aga asetseb liugurite *7* soontes. Seega saab käigukangi ristsuunas pöörates sidestada mis tahes liuguriga. Käigukasti kummalgi küljel on kaantega *31* ja *34* suletud avad. Õli kallatakse käigukasti kaanes oleva ava kaudu, mis suletakse korgiga *6*. Kaanele on kinnitatud ka rõhutasandi *4*. Õli taset kontrollitakse korgiga *36* varustatud kontrollava järgi. Õli lastakse välja alumise ava kaudu, mis on suletud korgiga *37*, millel on magnet metalliosakeste kinnipüüdmiseks.

Käigukangi saab neutraalasendist ümber asetada kuude asendisse. Käigukangi neutraalasendis on veetav võll vedavast võllist lahutatud.

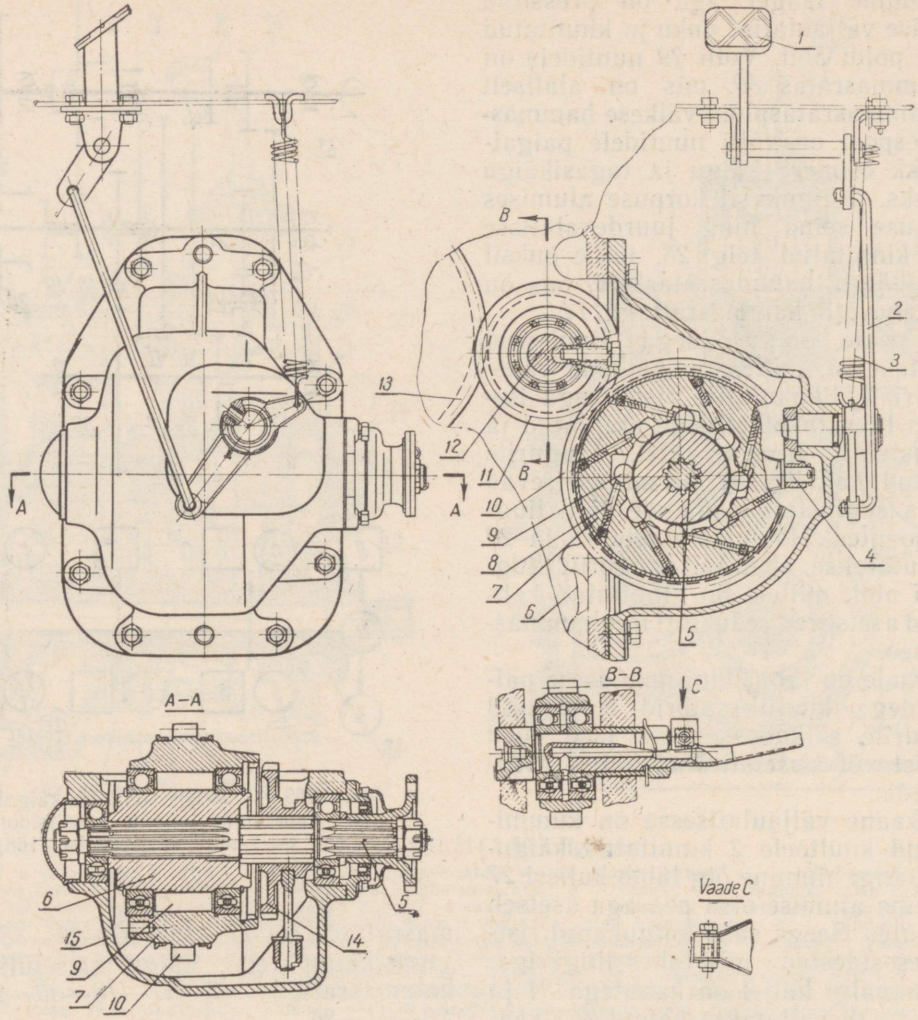
Iga käigu sisselülitamisel viiakse hambumisse vastavad hammasrattad järgmiselt (joon. 169): esimene käik — hammasrattad *8—17—18—30—29—15—19—3*; teine käik — *8—17—18—30—29—15—20—21—26*; kolmas käik — *8—16—19—3*; neljas käik — *9—15—19—3*; viies käik — *10—13—19—3*; kuues käik — *8—16—20—21—26*; seitsmes käik — *9—15—20—21—26*; kaheksas käik — *10—13—20—21—26* ja üheksas käik — *8—3*. Tagasikäigu esimese käigu sisselülitamisel lähevad hambumisse hammasrattad *8—17—18—30—29—38—14—19—3*, tagasikäigu teise käigu sisselülitamisel aga hammasrattad *8—17—18—30—29—38—14—20—21—26*.



Joon. 169. Traktori MTZ-50 käigukasti käikude vahetamise skeem (positsiooninumbrid on samad, mis joonisel 168)

Käigukastis reguleeritakse veetava võlli koonilisi rull-laagreid ja koonushammasratta asendit. Laagreid reguleeritakse siis, kui võlli telglõtk on suurem kui 0,2 mm. Lõtku kõrvaldamiseks asetatakse tagumise laagri pesa ääriku alla vahelehti. Õigesti reguleeritud veetav võll, kui selle hammasrattad on vahevõlli hammasratastest lahutatud, peab pöörduma momendiga 5 kuni 15 kg · cm. Kui koonushammasratas on õigesti seatud, peab vahekaugus hammasratta tagumisest lauppinnast kuni käigukasti seinani olema $58 \pm 0{,}15$ mm. Kui see vahekaugus on rohkem kui 58,3 mm, tuleb hammasratta all asetsev vaheleht asendada paksema vahelehega. Hammasratast kinnitav kroonmutter tuleb pärast reguleerimist täiesti kinni keerata (0,5 m pikkusele õlale rakendatava jõuga 20—25 kg) ja tugevasti splintida.

Traktori MTZ-52 käigukasti parempoolse luugi külge on kinnitatud jaotuskast, mida kasutatakse eesmise vedava võlli käitamiseks.



Joon. 170. Traktori MTZ-52 jaotuskast:

1 — vabajooksusiduri blokeerimise pedaal; *2* — pedaali varras; *3* — tõmbevedru; *4* — kahvel; *5* — jaotuskasti võll; *6* — vabajooksusiduri rumm; *7* — vabajooksusiduri korpus; *8* — tõukur koos vedruga; *9* — vabajooksusiduri rull; *10* — vabajooksusiduri korpuse hammasratas; *11* — vahehammasratas; *12* — vahehammasratta telg; *13* — käigukasti hammasratas; *14* — vabajooksusiduri blokeerimise liughammasratas; *15* — jaotuskasti korpus

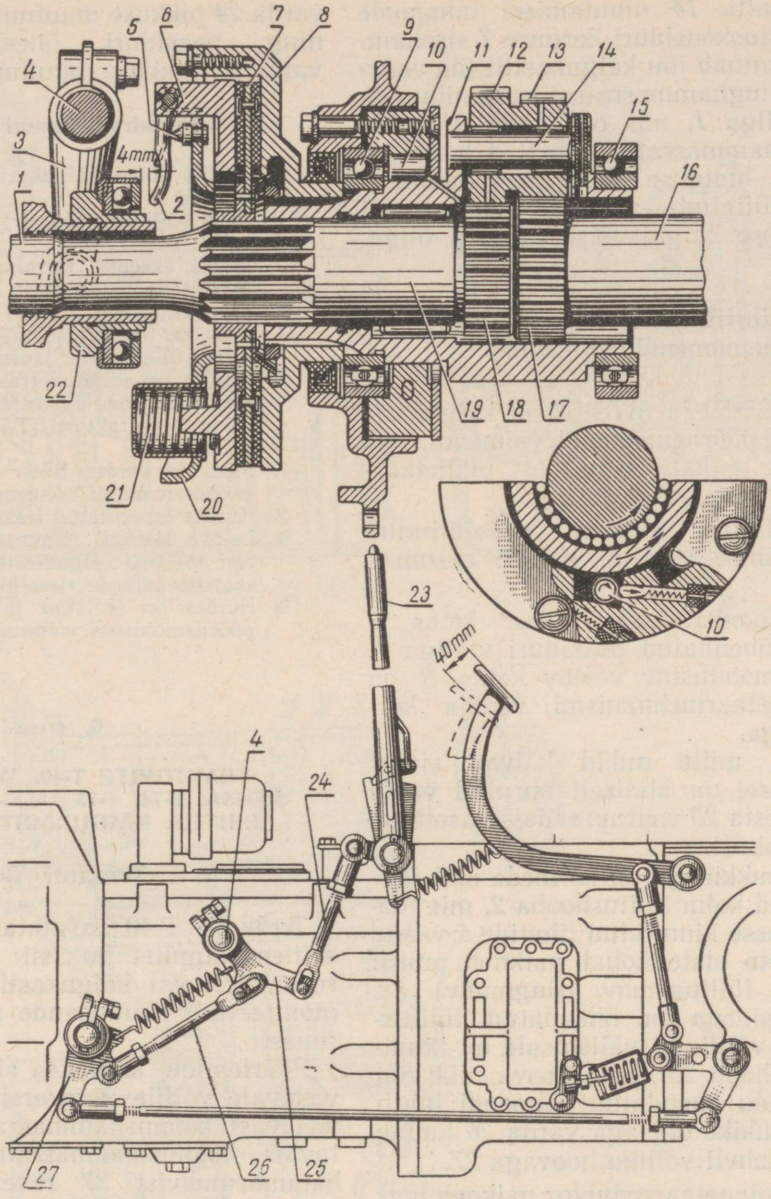
Jaotuskastis (joon. 170) pöörleb kahel kuullaagril võll *5*, mille esiots on kardaanülekande kaudu ühendatud vedava esisilla peaülekande vedava hammasratta võlliga.

Võlli *5* nuutidele on kinnitatud vabajooksusiduri rumm *6*. Sellele rummule on kahele kuullaagrile monteeritud vabajooksusiduri korpus *7*, mille hammasratas *10* on vahehammasratta *11* kaudu alaliselt hambumises käigukasti vedava võlli hammasrattaga *13*.

Vahehammasratas *11* pöörleb kahel kuullaagril spetsiaalsel teljel *12*, mis on kinnitatud käigukasti korpusse.

Vabajooksusiduri korpuse *7* erikujulistesse väljalõigetesse on rummu ja korpuse vahele paigutatud rullid *9*, mida vedrutõukurid *8* surutavad väljalõigete kitsasse ossa. Kui aga rumm *6* koos vabajooksusiduri ja võlliga *5* hakkab korpusest *7* kiiremini pöörlema, nihkuvad rullid *9* vabasse asendisse ning korpuse ja rummu sidestus katkeb, mistõttu jõu ülekandmist käigukastilt kardaanülekandele ja vedavale esisillale ei toimu. Kui aga rumm *6* pöörleb korpusest *7* aeglasemalt, siis kiiluvad rullid *9* korpuse ja rulli vahele ning ühendavad need omavahel ning jõud kandub käigukastilt kardaanülekandele ja vedavale esisillale.

Vajaduse korral saab vabajooksusidurit blokeerida võlli *5* nuutidele paigaldatud liughammasratta *14* abil.



Joon. 171. Traktori MT3-50 pöördemomendi võimendi:

1 — peasiduri võll; *2* — siduri lülitushoob; *3* — lülituskahvel; *4* — kahvli võllik; *5* — tugitihvt; *6* — surveketas; *7* — siduri vedav ketas; *8* — veetav ketas (korpus); *9* — planetaarmehhanismi vedaja kõrpuse eesmine laager; *10* — vabajooksusidur; *11* — planetaarmehhanismi vedaja korpus; *12* — satelliidi suur hammasratas; *13* — satelliidi väike hammasratas; *14* — satelliidi telg; *15* — vedaja korpuse tagumine laager; *16* — käigukasti vedav võll; *17* — veetav päikesehammasratas; *18* — vedav päikesehammasratas; *19* — nõellaager; *20* — siduri kest; *21* — survevedru; *22* — lülitusmuhv; *23* — pöördemomendi võimendi juhtimishoob; *24* — hoova varras; *25* — vahehoob; *26* — blokeerimisvarras; *27* — peasiduri lülituskahvli võlliku hoob

Liughammasratta *14* nihutamisel tahapoole hambub ta vabajooksusiduri korpuse *7* sisehammastega ning kannab jõu käigukastilt üle vedavale esisillale. Liughammasratast saab nihutada kabiinist pedaaliga *1*, mis on varda *2* kaudu ühendatud liughammasratta kahvli *4* hoovaga. Vedru *3* survel hoitakse hoob koos hammasrattaga sisselülitatud asendis. Jaotuskasti detaile määritakse käigukastist valguva õliga.

§ 4. Traktorite MT3-50 ja MT3-52 pöördemomendi võimendi

Traktoritel MT3-50 ja MT3-52 on käigukasti ette paigaldatud pöördemomendi võimendi, mis koosneb sidurist ja kaheastmelisest planetaarreduktorist koos vabajooksusiduriga.

Kuiv ühekettaline alaliselt sisselülitatud sidur paikneb ühise valatud karteri eesmises ruumis.

Siduri friktsioonkatetega vedav ketas *7* (joon. 171) on ühendatud peasiduri võlliga *1*. Siduri korpust moodustav veetav ketas *8* on ühendatud planetaarmehhanismi vedaja korpuse *11* rummuga.

Surveketas *6*, mille nukid käivad siduri kesta *20* avadesse, on alaliselt surutud vastu vedavat ketast kesta *20* vedrupesadesse asetatud kuue vedru *21* toimel.

Surveketta *6* nukkidega on sõrmede abil šarniirselt ühendatud kolm lülitushooba *2*, mis toetuvad sidurikestasse kinnitatud tihvtide *5* vastu. Hoobade sisemiste otste kohal paikneb puksil tugikuullaagriga lülitusmuhv (liugmuhv) *22*. Selle muhvi tappidega on ühendatud lülituskahvel *3*. Kahvli võlliku *4* välisotsale on kinnitatud kaheõlgne hoob *25*. Selle hoova pikk õlg on varda *24* kaudu ühendatud võimendi juhtimishoovaga *23*, lühike õlg aga varda *26* kaudu peasiduri lülituskahvli võlliku hoovaga *27*.

Kaheastmeline planetaarreduktor paikneb karteri tagumises ruumis, mis täidetakse õliga. Vedaja korpus *11* pöörleb kahel kuullaagril *9* ja *15*. Vedaja korpuses pöörlevad kolmel teljel *14* ja nõellaagritel kaksiksatelliidid. Satelliitide suured hammasrattad *12* on alaliselt hambumises vedava võlli tagumisel otsal oleva vedava hammasrattaga *18*. Satelliitide väiksemad hammasrattad *13* on hambumises veetava hammasrattaga *17*, mis on kinnitatud käigukasti vedava võlli *16* esiotsale. Vedaja korpuse rummule on paigutatud vabajooksu-rullsidur *10*.

Pöördemomendi võimendi töötab samuti nagu traktori ДТ-75 võimendi.

Siduris reguleeritakse lülitushoobade asendit tihvtide *5* keeramisega, lülitusmuhvi *22* asendit varda *24* pikkuse muutmisega ja võimendi siduri ning peasiduri üheaegset väljalülitumist varda *26* pikkuse muutmisega.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millist tüüpi käigukast on paigaldatud traktorile ДТ-75?
2. Mitu võlli on traktori ДТ-75 käigukastil ja mis on nende otstarve?
3. Leidke skeemil ja traktori ДТ-75 käigukastis hammasrattad, mille kaudu kantakse jõud üle iga käigu sisselülitamisel.
4. Mis on traktori ДТ-75 pöördemomendi võimendi siduri ülesanne ja kuidas ta on ehitatud?
5. Kuidas on ehitatud traktori ДТ-75 pöördemomendi võimendi planetaarmehhanism?
6. Kirjeldage traktori ДТ-75 pöördemomendi võimendi töötamist.
7. Mida ja kuidas tuleb reguleerida traktori ДТ-75 pöördemomendi võimendis?
8. Kuidas on ehitatud traktori MT3-50 käigukast?
9. Leidke skeemil hammasrattad, mille kaudu traktori MT3-50 käigukastis kantakse jõud üle mitmesuguste käikude sisselülitamisel.
10. Kuidas on ehitatud ja töötab traktori MT3-50 pöördemomendi võimendi?

6. peatükk

TRAKTORITE T-40, MT3-5, ДТ-20, T-16, ДТ-54A, T-74, T-75 JA C-100 KÄIGUKASTIDE EHITUS. KÄIGUKASTIDE HOOLDAMINE

§ 1. Traktori T-40 käigukast

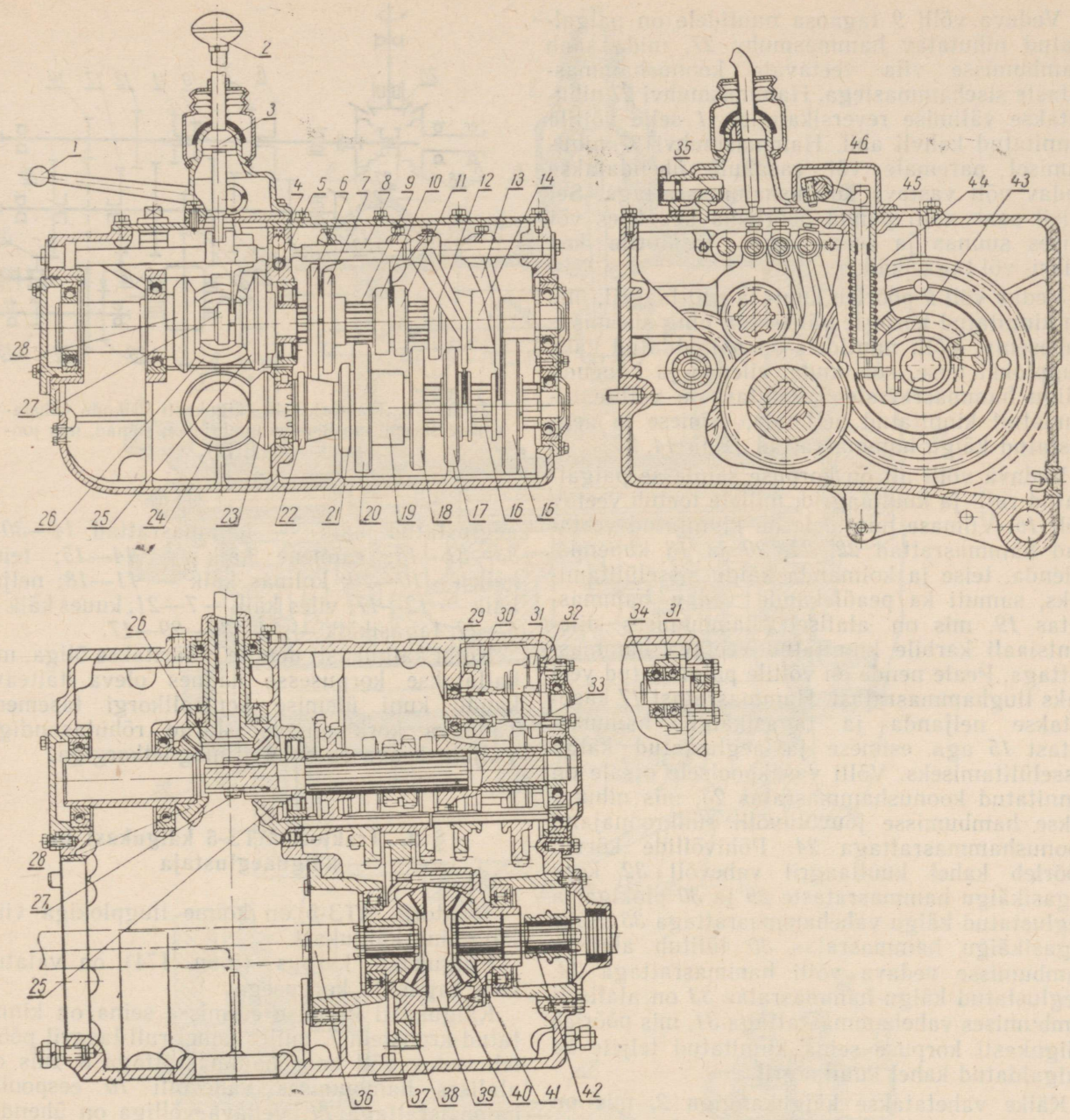
Traktoril T-40 kasutatakse nelja liugplokiga seitsmekäigulist ja risti paiknevate võllidega reverseeritavat käigukasti (joon. 172), mis on monteeritud jõuülekande ühisesse, valatud korpusse.

Pöörlemine kantakse sidurivõllilt käigukasti vedavale võllile *9* reversi kaudu, mis koosneb vedavast koonushammasrattast *26*, kahest veetavast koonushammasrattast *25* ja *28* ning hammasmuhvist *27* reversi sisselülitamiseks. Vedava koonushammasratta *26* rumm toetub kahele laagrile. Eesmise kuullaagri pesa on kinnitatud käigukasti eesmise seina külge. Tagumine — rull-laager — on kinnitatud sisemise vaheseina auku.

Laagrite vahele on paigutatud distantspuks. Hammasratta rummuga on nuutide abil ühendatud sidurivõlli tagumine ots. Väljastpoolt on rummule peale keeratud spetsiaalne mutter.

Edasikäigu parempoolne koonushammasratas *25* pöörleb käigukasti vedava võlli *9* otsale paigaldatud kahel kuullaagril vabalt.

Tagasikäigu vasakpoolne hammasratas *28* pöörleb kahel kuullaagril, millest üks on kinnitatud käigukasti külgmisse seina ja teine sisemisse vaheseina.



Joon. 172. Traktori T-40 käigukast:

1 — reversikang; *2* — käigukang; *3* — käigukangi kuultugi; *4* — fiksaator; *5* — blokeerimisvõllik; *6* — vedaval võllil paiknev kuuenda käigu hammasratas; *7* — vedava võlli viienda käigu hammasratas; *8* — liugur; *9* — vedav võll; *10* — vedava võlli teise käigu hammasratas; *11* — vedava võlli kolmanda käigu hammasratas; *12* — vedava võlli neljanda käigu hammasratas; *13* — lülituskahvel; *14* — vedava võlli esimese ja tagasikäigu hammasratas; *15* — veetava võlli esimese käigu hammasratas; *16* — veetav võll; *17* — veetava võlli neljanda ja tagasikäigu hammasratas; *18* — veetava võlli kolmanda käigu hammasratas; *19* — peaülekande vedav hammasratas; *20* — veetava võlli teise käigu hammasratas; *21* — veetava võlli viienda käigu hammasratas; *22* — veetava võlli kuuenda käigu hammasratas; *23* — jõuvõtuvõlli sünkroonajami vedav hammasratas; *24* — jõuvõtuvõlli sünkroonajami veetav hammasratas; *25* — reversi edasikäigu veetav hammasratas; *26* — reversi vedav hammasratas; *27* — reversi lülitusmuhv; *28* — reversi tagasikäigu veetav hammasratas; *29* — vahevõlli tagasikäigu väike hammasratas; *30* — vahevõlli alaliselt hambuv hammasratas; *31* — aeglustatud käigu vahehammasratas; *32* — vahevõll; *33* — vahehammasratas; *34* — aeglustatud käigu vahehammasratta telg; *35* — kuliss; *36* — vedav pooltelg; *37* — peaülekande veetav hammasratas; *38* — diferentsiaali karp; *39* — satelliitide telg; *40* — satelliit; *41* — pooltelje hammasratas; *42* — diferentsiaali blokeerimismuhv; *43* — muhvi kahvel; *44* — vedru; *45* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi varras; *46* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi hoob

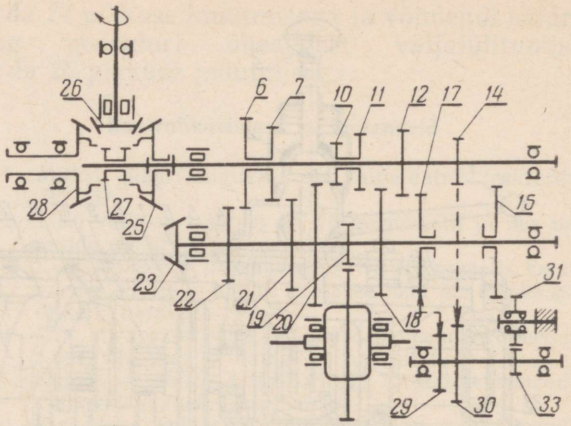
Vedava võlli *9* tagaosa nuutidele on paigaldatud nihutatav hammasmuhv *27*, mida saab hambumisse viia veetavate koonushammasrataste sisehammastega. Hammasmuhvi *27* nihutatakse välimise reversikangiga *1* selle võllile kinnitatud kahvli abil. Hammasmuhvi *27* nihutamisel paremale või vasakule ühendatakse vedav võll vastava koonushammasrattaga. Sel viisil saab võlli panna pöörlema kas ühes või teises suunas ja seega anda traktorile kas edasi- või tagasikäik.

Vedav võll *9* pöörleb kuul- ja rull-laagril, mis on kinnitatud korpuse välisseina ning sisemisse vaheseina. Võlli nuutidele on paigaldatud kaks liugplokki teise, kolmanda, viienda ja kuuenda käigu hammasratastega. Ühtlasi on võllile liikumatult kinnitatud neljanda, esimese ja aeglustatud käigu hammasrattad *12* ja *14*.

Vedava võlli all on korpuse seintesse paigaldatud rull- ja kuullaagrid, millele toetub veetav võll *16*. Viimase nuutidele on kinnitatud veetavad hammasrattad *22*, *21*, *20* ja *18* kuuenda, viienda, teise ja kolmanda käigu sisselülitamiseks, samuti ka peaülekande vedav hammasratas *19*, mis on alaliselt hambumises diferentsiaali karbile kinnitatud veetava hammasrattaga. Peale nende on võllile paigaldatud veel kaks liughammasratast. Hammasratast *17* kasutatakse neljanda ja tagasikäigu, hammasratast *15* aga esimese ja aeglustatud käigu sisselülitamiseks. Võlli vasakpoolsele otsale on kinnitatud koonushammasratas *23*, mis nihutatakse hambumisse jõuvõtuvõlli sünkroonajami koonushammasrattaga *24*. Põhivõllide kõrval pöörleb kahel kuullaagril vahevõll *32* koos tagasikäigu hammasrataste *29* ja *30* plokiga ja aeglustatud käigu vahehammasrattaga *33*. Suur tagasikäigu hammasratas *30* lülitub alalisse hambumisse vedava võlli hammasrattaga *14*. Aeglustatud käigu hammasratas *33* on alaliselt hambumises vahehammasrattaga *31*, mis pöörleb käigukasti korpuse seina kinnitatud teljele *34* paigaldatud kahel kuullaagril.

Käike vahetatakse käigukangiga *2*, mis on kinnitatud kuultoele *3* jõuülekande korpuse kaane väljaulatises. Kuultugi on kaetud kaitsekattega. Käigukangi alumine ots läbib kulissi *35* väljalõiked ning saab asetuda nelja liuguri *8* peade süvenditesse. Liugurid *8* on kahvlite *13* abil ühendatud liughammasratastega. Liugurid on paigutatud korpuse seinte ning vaheseinte aukudesse ja varustatud kuulfiksaatoritega *4*. Liugurite all paikneb blokeerimisvõllik *5*, mille hoob on sidevarda kaudu ühendatud peasiduri juhtimispedaaliga.

Iga käigu sisselülitamisel viiakse hambumisse vastavad hammasrattad järgmiselt (joon. 173):



Joon. 173. Traktori T-40 käigukasti käikude vahetamise skeem (positsiooninumbrid on samad, mis joonisel 172).

aeglustatud käik — hammasrattad *14—30—33—31—15*; esimene käik — *14—15*; teine käik — *10—20*; kolmas käik — *11—18*; neljas käik — *12—17*; viies käik — *7—21*; kuues käik — *6—22*; tagasikäik — *14—30—29—17*.

Kõiki käigukasti detaile määritakse õliga, mis kallatakse korpusesse kaanes oleva täiteava kaudu kuni ülemise kontrollkorgi tasemeni. Täiteava kork on varustatud rõhutasandiga. Väljalaskeava on suletud magnetkorgiga.

§ 2. Traktori MT3-5 käigukast ja käiguaeglustaja

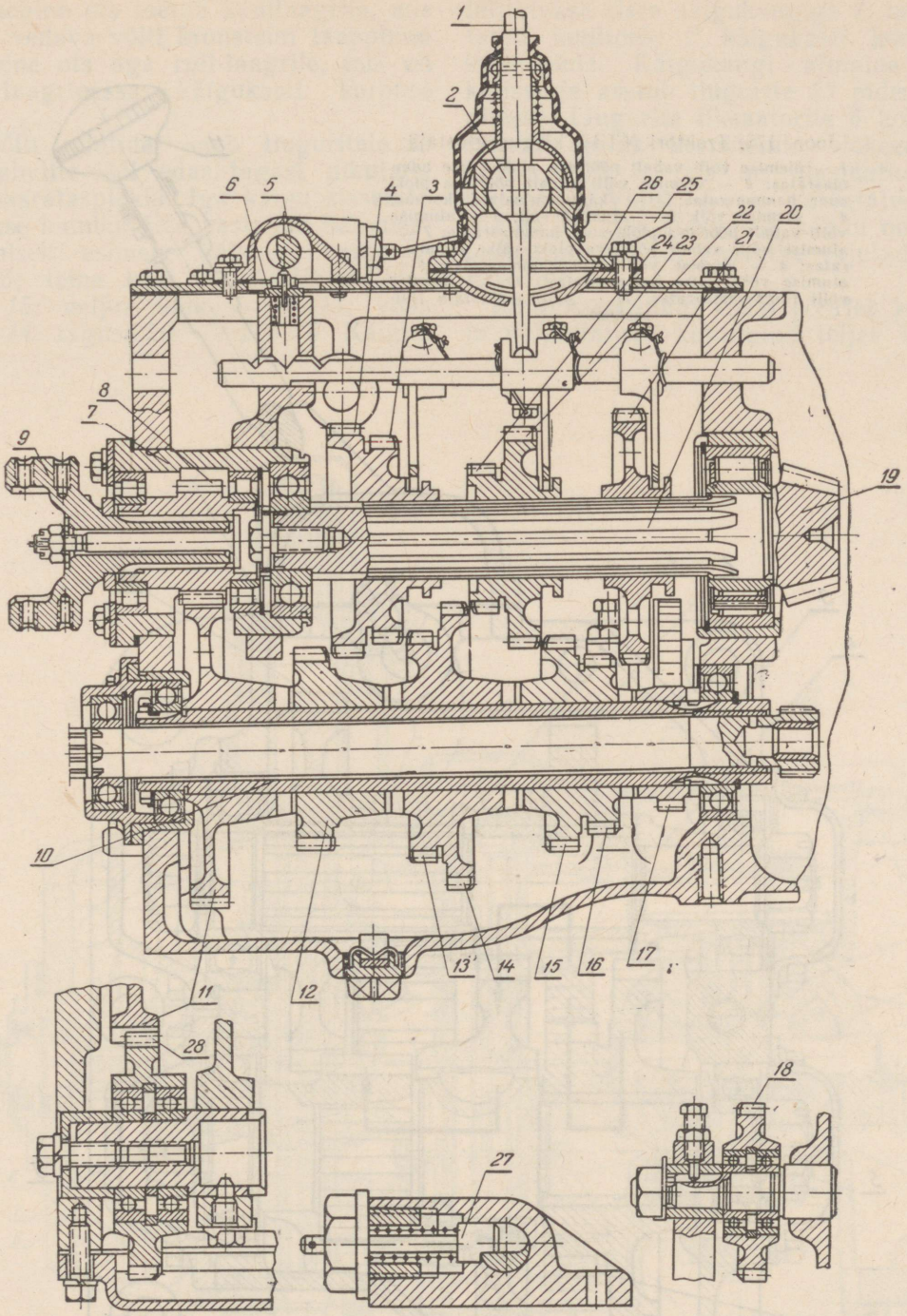
Traktoril MT3-5 on kolme liugplokiga viiekäiguline käigukast.

Käigukasti korpus (joon. 174) on valatud koos tagasilla korpusega.

Käigukasti korpuse eesmisse seina on kinnitatud kronstein *7*, milles kahel rull-laagril pöörleb vedav võll koos hammasrattaga *8*, mis on alalises hambumises vahevõlli *10* eespoolse hammasrattaga *11*. Vedava võlliga on ühendatud vaheühenduse elastse liigendi kahvel *9*.

Kahele kuullaagrile toetuvale vahevõllile *10* on liikumatult kinnitatud teise, neljanda, viienda, kolmanda ja esimese käigu ning tagasikäigu alaliselt hambuvad hammasrattad *11*, *12*, *13*, *14*, *15*, *16* ja *17*. Tagasikäigu hammasratas *17* läheb alalisse hambumisse vahehammasrattaga *18*. Hammasratas *18* pöörleb kahel kuullaagril, mis paiknevad käigukasti korpusesse kinnitatud teljel. Õõnsat vahevõlli läbib jõuvõtuvõlli ajami võll.

Traktori peaülekande väikese koonushammasrattaga *19* ühes tükis valmistatud veetava

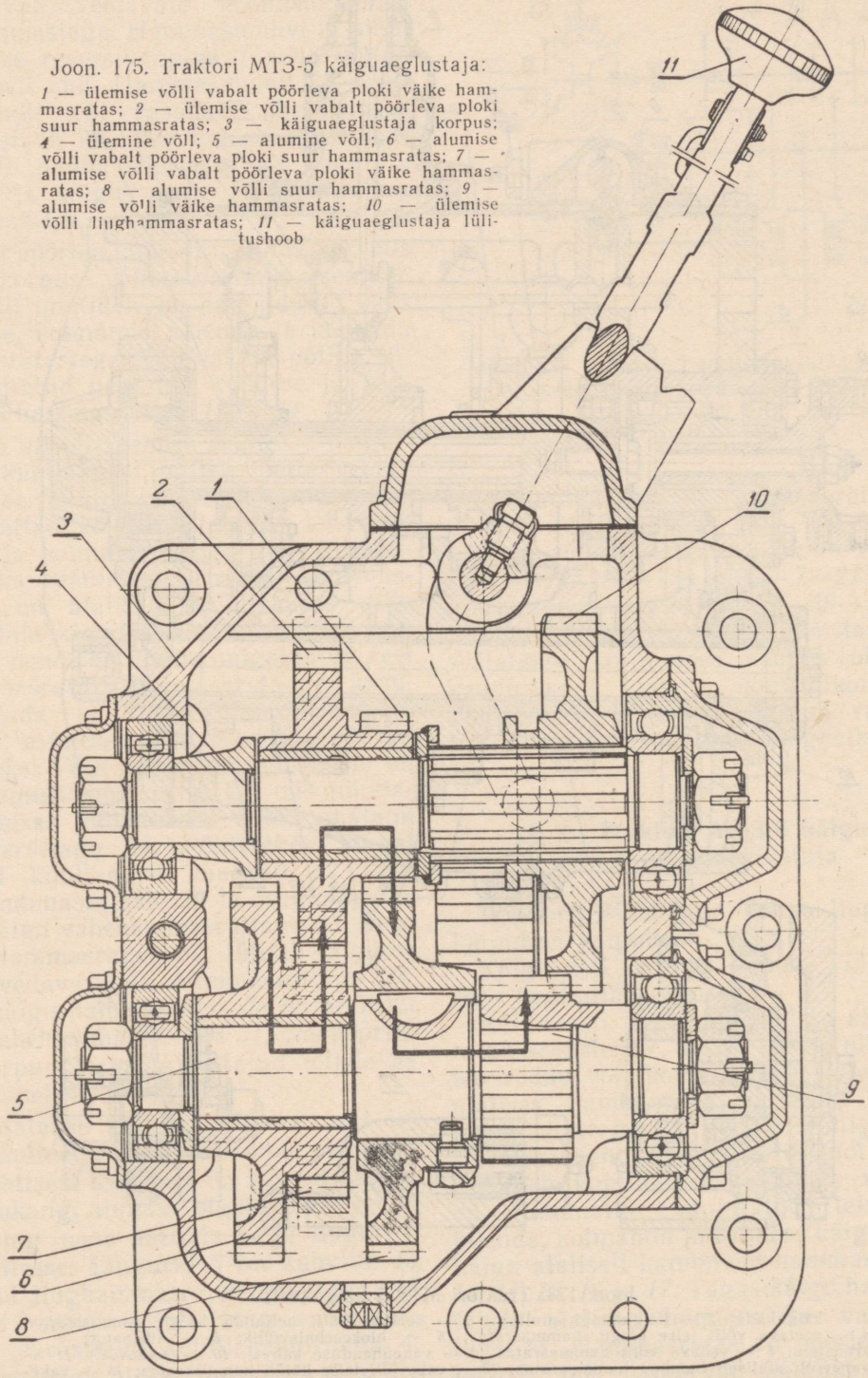


Joon. 174. Traktori MT3-5 käigukast:

1 — käigukang; *2* — käigukangi kuultugi; *3* — veetava võlli neljanda käigu hammasratas; *4* — veetava võlli teise käigu hammasratas; *5* — blokeerimisvõllik; *6* — fiksaator; *7* — kronstein; *8* — vedava võlli hammasratas; *9* — vaheühenduse kahvel; *10* — vahevõll; *11* — vahevõlli alaliselt hambuv hammasratas; *12* — vahevõlli teise käigu hammasratas; *13* — vahevõlli neljanda käigu hammasratas; *14* — vahevõlli viienda käigu hammasratas; *15* — vahevõlli kolmanda käigu hammasratas; *16* — vahevõlli esimese käigu hammasratas; *17* — vahevõlli tagasikäigu hammasratas; *18* — tagasikäigu vahehammasratas; *19* — peaülekande vedav hammasratas; *20* — veetav võll; *21* — veetava võlli esimese ja tagasikäigu hammasratas; *22* — veetava võlli kolmanda käigu hammasratas; *23* — liugur; *24* — veetava võlli viienda käigu hammasratas; *25* — blokeerimisseadme lukustusriivi pedaal; *26* — kuliss; *27* — blokeerimisseadme lukustusriiv; *28* — rihmaratta ajami vahehammasratas

Joon. 175. Traktori MT3-5 käiguaeglustaja:

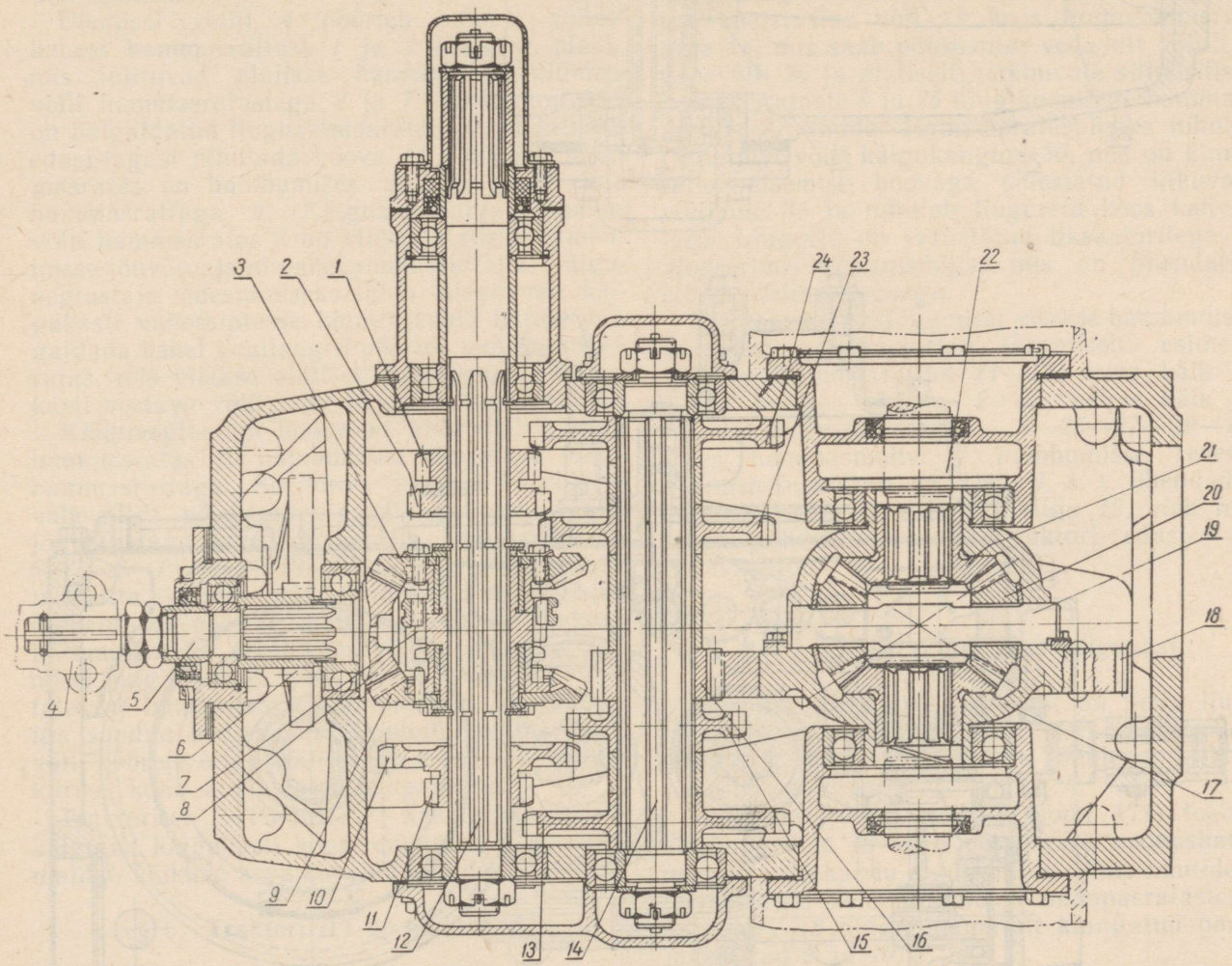
1 — ülemise võlli vabalt pöörleva ploki väike hammasratas; *2* — ülemise võlli vabalt pöörleva ploki suur hammasratas; *3* — käiguaeglustaja korpus; *4* — ülemine võll; *5* — alumine võll; *6* — alumise võlli vabalt pöörleva ploki suur hammasratas; *7* — alumise võlli vabalt pöörleva ploki väike hammasratas; *8* — alumise võlli suur hammasratas; *9* — alumise võlli väike hammasratas; *10* — ülemise võlli liughammasratas; *11* — käiguaeglustaja lülitushoob



võlli *20* eespoolne ots toetub kuullaagrile, mis on pressitud vedava võlli kronsteini lauppinna sisse, tagumine ots aga rull-laagrile, mis on kinnitatud laagripessa käigukasti korpuse seinas.

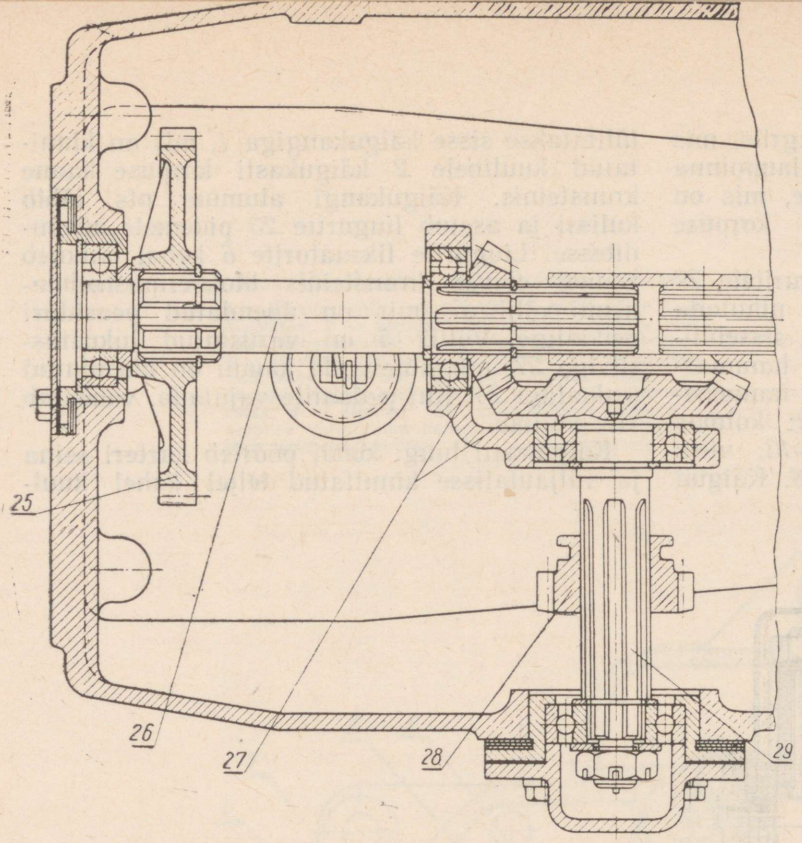
Vedava võlli nuutidel saab liuguritele *23* kinnitatud kahvlite abil edasi-tagasi nihutada kolme hammasratasplokki. Iga käigu sisselülitamisel viiakse hambumisse vastavad hammasrattad järgmiselt: esimene käik — hammasrattad *21—16*; teine käik — *4—12*; kolmas käik — *22—15*; neljas käik — *3—13*; viies käik — *24—14*; tagasikäik — *21—18*. Käigud lülitatakse sisse käigukangiga *1*, mis on kinnitatud kuultoele *2* käigukasti korpuse kaane kronsteinis. Käigukangi alumine ots läbib kulissi ja asetub liugurite *23* pidemete süvenditesse. Liugurite fiksaatorite *6* kohal paikneb kaanel olevas kronsteinis blokeerimismehhanismi võllik *5*, mis on ühendatud peasiduri pedaaliga. Võllik *5* on varustatud lukustusriiviga *27*, mis sidevarda kaudu on ühendatud pedaaliga *25*. Kui pedaalile vajutada, vabastab riiv võlliku.

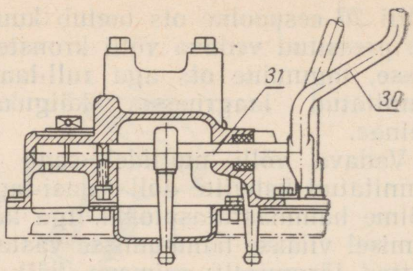
Käigukasti luugi kohal pöörleb karteri seina ja väljaulatisse kinnitatud teljel kahel kuul-



Joon. 176. Traktori ДТ-20 käigukast:

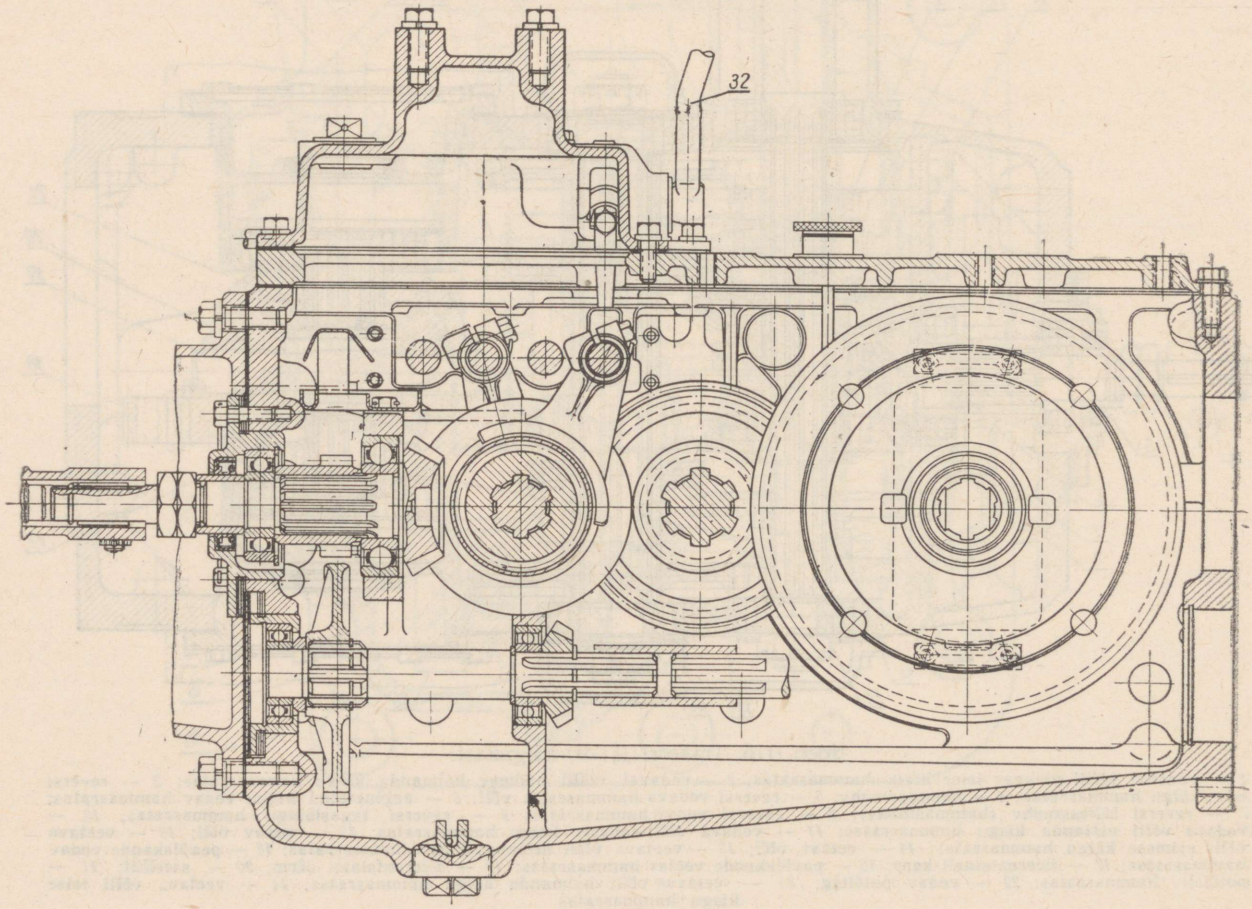
1 — vedaval võllil paiknev teise käigu hammasratas; *2* — vedaval võllil paiknev kolmanda käigu hammasratas; *3* — reversi edasikäigu hammasratas; *4* — ühendusmuhv; *5* — reversi vedava hammasratta võll; *6* — aeglustatud käigu vedav hammasratas; *7* — reversi lülitusmuhv (hammasmuhv); *8* — reversi vedav hammasratas; *9* — reversi tagasikäigu hammasratas; *10* — vedava võlli neljanda käigu hammasratas; *11* — vedava võlli esimese käigu hammasratas; *12* — vedav võll; *13* — veetava võlli esimese käigu hammasratas; *14* — veetav võll; *15* — veetava võlli neljanda käigu hammasratas; *16* — peaülekande vedav hammasratas; *17* — diferentsiaali karp; *18* — peaülekande veetav hammasratas; *19* — diferentsiaali sõrm; *20* — satelliit; *21* — pooltelje hammasratas; *22* — vedav pooltelg; *23* — veetava võlli kolmanda käigu hammasratas; *24* — veetava võlli teise käigu hammasratas





Joon. 176. Traktori ДТ-20 käigukast (järg):

25 — aeglustatud käigu pikuti paikneva vahevõlli hammasratas; *26* — pikuti paiknev vahevõll; *27* — aeglustatud käigu ajami koonushammasrattad; *28* — aeglustatud käigu lülitushammasratas; *29* — aeglustatud käigu risti paiknev vahevõll; *30* — käigukang; *31* — käigukangi võllik; *32* — reversi lülituskang



laagril rihmaratta ajami vahehammasratas *28*, mis on alaliselt hambumises vahevõlli hammasrattaga *11*.

Käigukastiga võib ühendada **käiguaeglustaja**, mis võimaldab vajaduse korral vähendada traktori liikumiskiirust mõningate põllutöömasinatega (istutusmasinad jt.) töötamisel.

Käiguaeglustaja (joon. 175) paikneb valatud malmkorpuses *3*, mis ääriku abil kinnitatakse käigukasti korpuse külge äravõetud kaane asemele. Käiguaeglustaja karteris pöörlevad kuullaagritel kaks võlli koos hammasratastega. Alumisel võllil *5*, mis on valmistatud ühes tükis laia hammasrattaga *9*, pöörleb pronkspuksil vabalt kahest hammasrattast *6* ja *7* koosnev plokk, samuti on võllile *5* jäigalt kinnitatud hammasratas *8*.

Ülemisel võllil *4* pöörleb samuti vabalt kahest hammasrattast *1* ja *2* koosnev plokk, mis lülituvad alalisse hambumisse alumise võlli hammasratastega *8* ja *7*. Võlli nuutidele on paigaldatud liughammasratas *10*, mida saab edasi-tagasi nihutada hoova *11* abil. See hammasratas on hambumises alumise võlli laia hammasrattaga *9*. Käiguaeglustaja alumise võlli hammasratas *6* on viidud alalisse hambumisse jõuvõtuajami vahehammasrattaga. Käiguaeglustaja sidestamiseks tuleb täiendavalt käigukasti vaheseintesse kinnitatavale teljele paigaldada kahel kuullaagril pöörlev vahehammasratas, mis viiakse alaliselt hambumisse käigukasti veetava võlli teise käigu hammasrattaga.

Käiguaeglustaja hoova *11* abil viiakse liughammasratas *10* hambumisse täiendava vahehammasrattaga. Seejuures kandub käigukasti vahevõllilt pöörlemine edasi veetavale võllile jõuvõtuajami vahehammasratta, hammasrataste *6—7—2—1—8—9—10* ja täiendava vahehammasratta kaudu, mis tunduvalt vähendavad ülekantavat pöörete arvu ja seega ka traktori liikumiskiirust. Asendades käiguaeglustaja alumisel ning ülemisel võllil vabalt asetsevad vahetatavad hammasrataste-komplektid ja muutes iga saadud ülekandearvu puhul mootori väntvõlli pöörete arvu, võib saada traktori liikumiskiiruse kolm aeglustatud diapasooni.

Traktoritel МТЗ-5М(Л) kasutatakse viiekäigulist käigukasti koos reduktoriga, mis võimaldab käikude arvu kahekordistada.

§ 3. Traktori ДТ-20 käigukast

Traktoril ДТ-20 on kahe liugplokiga neljakäiguline reversi ja ühe aeglustatud käiguga käigukast. Käigukasti (joon. 176) põhivõllid paiknevad traktori pikitelje suhtes risti ja pöörlevad kuullaagritel, mis on kinnitatud jõuülekande ühise malmkorpuse seintesse.

Siduri võlliga on jäiga ühendusmuhvi *4* abil, mis koosneb poltide ja liistudega kokkukinnitatavast kahest küljepoolest, jäigalt ühendatud reversi vedava koonushammasratta *8* võll *5*. Reversi veetavad koonushammasrattad *3* ja *9* pöörlevad pronkspuksidel vabalt rummul, mis on jäigalt kinnitatud käigukasti vedavale võllile *12*. Edasi- või tagasikäigu sisselülitamiseks nihutatakse reversi lülituskangi abil hammasmuhvi *7* piki rummu.

Vedava võlli *12* nuutidele on paigaldatud kaks liugplokki hammasratastega *1*, *2*, *10* ja *11*, mida saab viia hambumisse veetavale võllile kinnitatud hammasratastega *24*, *23*, *13* ja *15*. Veetavalt võllilt kantakse jõud üle pooltelgedele hammasratta *16* ja diferentsiaali kaudu. Aeglustatud käigu saamiseks on korpusesse paigutatud spetsiaalne võll *29* koos liughammasrattaga *28*, mis saab pöörlemise vedavalt võllilt *5* vahevõlli *26* ja alaliselt hambuvate silindriliste hammasrataste *6* ja *25* ning kooniliste hammasrataste *27* kaudu. Hammasratasplokke nihutatakse piki võlli käigukangiga *30*, mis on kinnitatud sisemise hoovaga sidestatud liikuvale võllikule *31* ja nihutab liugureid koos kahvlitega. Liugurid on varustatud fiksaatoritega ja blokeerimismehhanismiga, mis on ühendatud siduri juhtimishoovaga.

Iga käigu sisselülitamisel viiakse hambumisse vastavad hammasrattad järgmiselt: esimene käik — hammasrattad *11—13*; teine käik — *1—24*; kolmas käik — *2—23*; neljas käik — *10—15*; aeglustatud käik — *6—25—27—28—13*. Viies hammasmuhvi *7* hambumisse reversi koonushammasrattaga *3* või *9*, s. t. ühendades ühe neist jäigalt vedava võlliga *12*, võib mis tahes põhikäigul saada traktori edasi- või tagasikäigu.

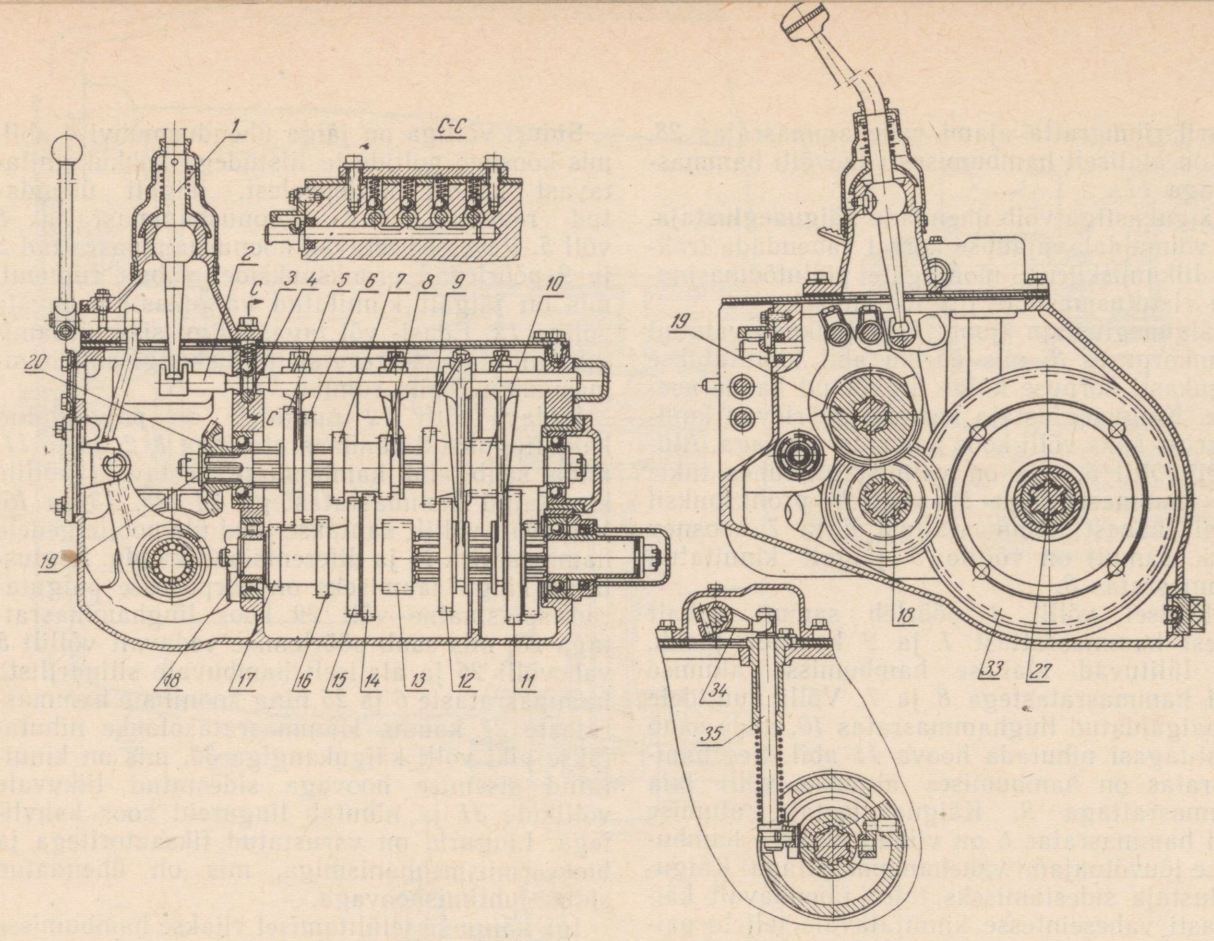
§ 4. Šassiitraktori T-16 käigukast

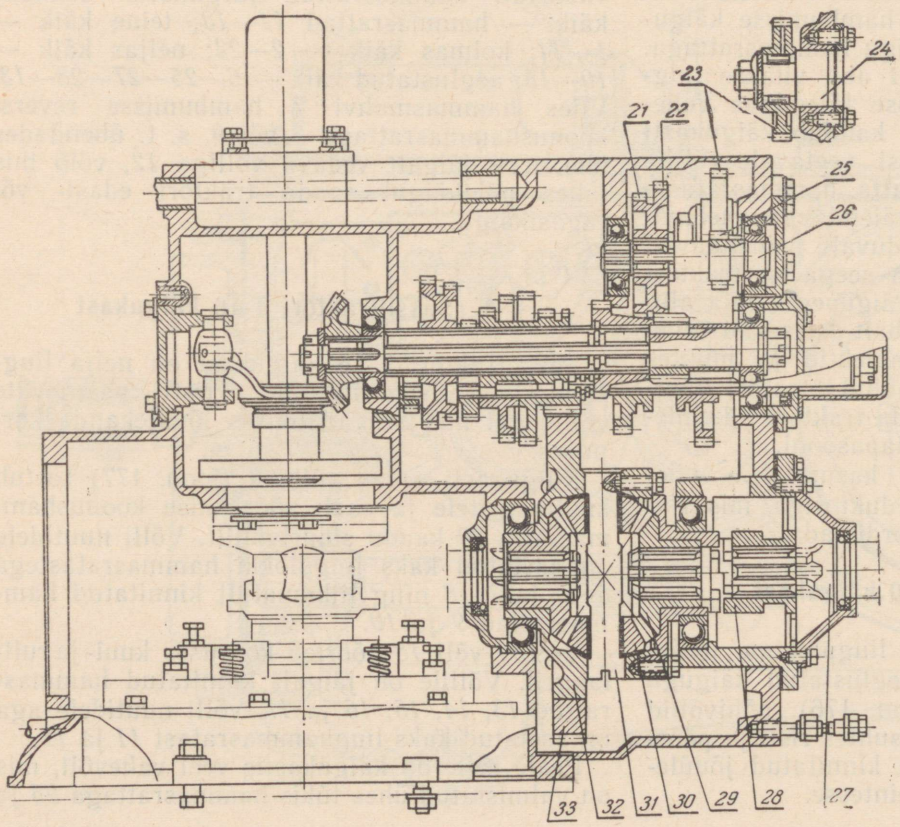
Šassiitraktori T-16 käigukast on nelja liugplokiga seitsmekäiguline, risti paiknevate võllidega, mis asuvad ühises jõuülekande korpuses.

Käigukasti vedav võll *19* (joon. 177) toetub kuullaagritele ja saab pöörlemise koonushammasratta *20* kaudu sidurivõllilt. Võlli nuutidele on asetatud kaks liugplokki hammasratastega *5—6* ja *7—8* ning liikumatult kinnitatud hammasrattad *9* ja *10*.

Veetav võll *18* pöörleb korpuses kuul- ja rullaagril. Võllile on jäigalt kinnitatud hammasrattad *13*, *14*, *15*, *16* ja *17*, võlli nuutidele aga on asetatud kaks liughammasratast *11* ja *12*.

Peale selle on käigukastis veel vahevõll, mis on valmistatud ühes tükis hammasrattaga *25* ja





Joon. 177. Sassiitraktori T-16 käigukast:

1 — käigukang; *2* — liugur; *3* — fiksaator; *4* — blokeerimisvõllik; *5* — vedava võlli kuuenda käigu hammasratas; *6* — vedava võlli viienda käigu hammasratas; *7* — vedava võlli kolmanda käigu hammasratas; *8* — vedava võlli teise käigu hammasratas; *9* — vedava võlli neljanda käigu hammasratas; *10* — vedava võlli esimese ja tagasikäigu hammasratas; *11* — veetava võlli esimese ja aeglustatud käigu hammasratas; *12* — veetava võlli neljanda käigu hammasratas; *13* — peaülekande vedav hammasratas; *14* — veetava võlli teise käigu hammasratas; *15* — veetava võlli kolmanda käigu hammasratas; *16* — veetava võlli viienda käigu hammasratas; *17* — veetava võlli kuuenda käigu hammasratas; *18* — veetav võll; *19* — vedav võll; *20* — vedava võlli ajami hammasratas; *21* — vahevõlli tagasikäigu-hammasratas; *22* — vahevõlli alaliselt hambuv hammasratas; *23* — aeglustatud käigu vahehammasratas; *24* — vahehammasratta telg; *25* — vahevõlli aeglustatud käigu hammasratas; *26* — vahevõll; *27* — vedav pooltelg; *28* — diferentsiaali blokeerimismuhv; *29* — pooltelje hammasratas; *30* — satelliit; *31* — diferentsiaali sõrm; *32* — diferentsiaali karp; *33* — peaülekande veetav hammasratas; *34* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi hoob; *35* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi varras

pöörleb kahel kuullaagril. Võllile *26* on kinnitatud hammasrataste *21* ja *22* plokk. Hammasratas *25* on alaliselt hambumises vahehammasrattaga *23*, mis pöörleb rull-laagril korpuse seina kinnitatud teljel *24*.

Käike vahetatakse käigukangi *1*, liugurite *2* ja liughammasratastega ühendatud lülituskahvlite abil. Liugureid hoiavad vajalikes asendites kuulfiksaatorid *3* ja siduripedaaliga ühendatud blokeerimisvõllik *4*.

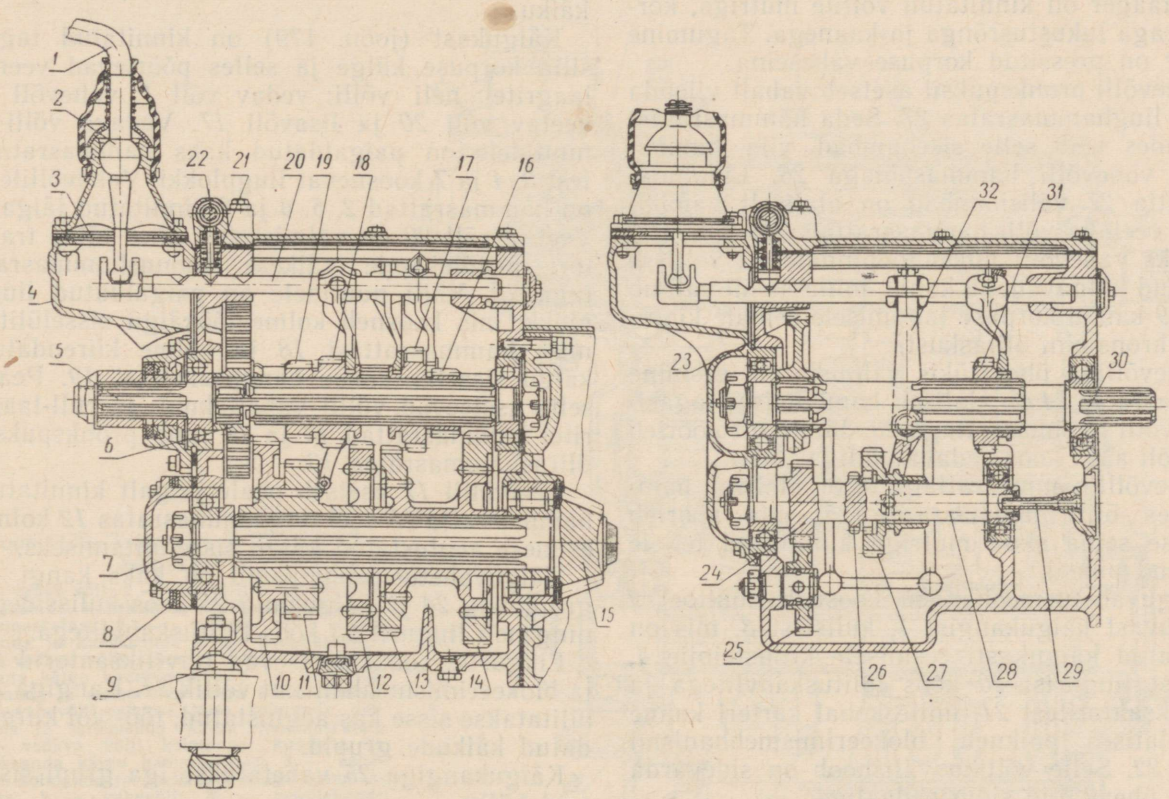
Iga käigu sisselülitamisel viiakse hambumisse vastavad hammasrattad järgmiselt: esimene käik — hammasrattad *10—11*; teine käik — *8—14*; kolmas käik — *7—15*; neljas käik — *9—12*; viies käik — *6—16*; kuues käik — *5—17*; aeglustatud käik — *10—22—25—23—11*; tagasikäik — *10—22—21—12*. Veetavalt võllilt kantakse jõud hammasratta *13* kaudu üle diferentsiaalile ja pooltelgedele.

§ 5. Traktori ДТ-54А käigukast

Traktoril ДТ-54А kasutatakse kolme liugplokiga viiekäigulist käigukasti (joon. 178), mis paikneb tagasilla külge kinnitatud korpuses. Eestpoolt toetub käigukast sfäärilise toe *9* kaudu traktori raami risttalale.

Vedav võll *5* pöörleb karteri seintesse kinnitatud kahel kuullaagril. Võlli esiotsale on mutriga kinnitatud vaheühenduse elastse liigendi kahvel. Eesmine laager on kaetud kaanega, milles paikneb tihend. Tagumine laager on võllile kinnitatud splinditava mutriga ning kaetud umbkaanega.

Võlli nuutidele on kinnitatud tagasikäiguvõlli ajami alaliselt hambuv hammasratas *6* ning paigaldatud kaks liugplokki hammasratastega *16*, *17*, *19* ja *18* esimese, neljanda, teise ja kolmanda käigu sisselülitamiseks.



Joon. 178. Traktori ДТ-54А käigukast:

1 — käigukang; *2* — käigukangi kuultugi; *3* — kuliss; *4* — eesmine kronstein; *5* — vedav võll; *6* — vedava võlli alaliselt hambuv hammasratas; *7* — veetav võll; *8* — reguleerimisvahelehed; *9* — käigukasti korpuse sfääriline tugi; *10* — veetava võlli teise käigu hammasratas; *11* — veetava võlli viienda käigu hammasratas; *12* — veetava võlli kolmanda käigu hammasratas; *13* — veetava võlli neljanda käigu hammasratas; *14* — veetava võlli esimese käigu hammasratas; *15* — peaülekande vedav koonushammasratas; *16* — vedava võlli esimese käigu hammasratas; *17* — vedava võlli neljanda käigu hammasratas; *18* — vedava võlli kolmanda käigu hammasratas; *19* — vedava võlli teise käigu hammasratas; *20* — liugur; *21* — fiksaator; *22* — blokeerimisvõllik; *23* — tagasikäiguvõlli alaliselt hambuv hammasratas; *24* — vahevõlli alaliselt hambuv hammasratas; *25* — õlitushammasratas; *26* — vahevõlli hammaspõid, *27* — viienda käigu liughammasratas; *28* — vahevõll; *29* — õlitoru; *30* — tagasikäiguvõll; *31* — tagasikäigu liughammasratas; *32* — viienda käigu lülituskahvel

Veetav võll *7* on valmistatud ühes tükis peaülekande koonushammasrattaga *15* ja toetub eestpoolt kuullaagrile ning tagant rull-laagrile. Eesmine laager on võllile kinnitatud splinditava mutriga ja kaetud kaanega, mille ääriku alla on asetatud reguleerimisvahelehed *8*. Kaas koos vaherõngaga on kinnitatud käigukasti korpuse külge poltidega. Tagumine laager on pressitud korpuse seina kinnitatud laagripessa.

Võllile on liikumatult kinnitatud rummud koos nende külge needitud hammasratastega *10*, *11*, *12*, *13* ja *14* teise, viienda, kolmanda, neljanda ja esimese käigu sisselülitamiseks. Vedavast võllist paremal pöörleb kahel kuullaagril tagasikäiguvõll *30*, mis ühtlasi on ka jõuvõtuvõlli käitamiseks. Võllile *30* on koos eesmise laagriga mutri abil kinnitatud hammasratas *23*, mis on alaliselt hambumises vedava võlli hammasrattaga *6*; sama võlli nuutidel asetseb tagasikäigu liughammasratas *31*. Võlli tagumine ots on ühendatud jõuvõtuvõlliga. Paremal pool pöörleb kahel kuullaagril vahevõll *28*. Eesmine laager on kinnitatud võllile mutriga, korpusse aga lukustusrõnga ja kaanega. Tagumine laager on pressitud korpuse vaheseina.

Vahevõlli pronkspuksil asetseb vabalt viienda käigu liughammasratas *27*. Seda hammasratast nihutades võib selle sisehambad viia hambumisse vahevõlli hammaspõiaga *26*. Liughammasratta *27* välishambad on alaliselt hambumises veetava võlli hammasrattaga *11*. Õli juhtimiseks vahevõlli puksi tööpinnale on võllisse puuritud külgavadega kanal, millesse õli valgub toru *29* kaudu korpuse tagumisele seinale kinnitatud kronsteini õlitaskust.

Vahevõlliga ühes tükis valmistatud eesmine hammasratas *24* on alaliselt hambumises tagasikäiguvõlli hammasrattaga *23*. Järelikult pöörleb vahevõll alati koos vedava võlliga.

Vahevõlli hammasrattaga *24* on alaliselt hambumises õlitushammasratas *25*, mis pöörleb korpuse seina sisse mutriga kinnitatud teljele asetatud puksil.

Käiguvahetusmehhanism koosneb kuultoel *2* pöörduvast käigukangist *1*, kulissist *3*, mis on kinnitatud käigukasti eesmisele kronsteinile *4*, kolmest liugurist *20* koos lülituskahvlitega ja tihvtfiksaatoritest *21*, mille kohal karteri kaane väljaulatises paikneb blokeerimismehhanismi võllik *22*. Selle võlliku välishoob on sidevarda kaudu ühendatud siduripedaaliga.

Liughammasratast *27* nihutatakse viienda käigu sisselülitamisel lülituskahvliga *32*, mis pöördub korpuse külgseina sisse kinnitatud teljel. Ülalt on kahvel ühendatud liugurile kinnitatud pidemega.

Õli kallatakse käigukasti ühise täiteava kaudu, mis asub tagasilla korpuse tagumises seinas. Õlitaset kontrollitakse täiteava korgisse kinnitatud mõõtevardaga. Käigukasti karteri väljalaskeava on suletud magnetiga varustatud korgiga. Kui käigud on välja lülitatud, paiskab õli ülemiste võllide laagritele õlitushammasratas *25*.

Esimese nelja käigu sisselülitamisel viiakse hambumisse järgmised hammasrattad: esimene käik — hammasrattad *16—14*; teine käik — *19—10*; kolmas käik — *18—12*; neljas käik — *17—13*. Viienda käigu sisselülitamisel hambuvad hammasrattad *6—23—24—26—27—11*.

Tagasikäigu sisselülitamisel kandub pöörlemine veetavale võllile hammasrataste *6—23—31—13* kaudu.

§ 6. Traktorite T-75 ja T-74 käigukast

Traktoritel T-75 ja T-74 kasutatakse nelja liugplokiga üheksakäigulist käigukasti, mis võimaldab valida üheksa edasi- ja kolm tagasikäiku.

Käigukast (joon. 179) on kinnitatud tagasilla korpuse külge ja selles pöörlevad veerelaagritel neli võlli: vedav võll *1*, vahevõll *9*, veetav võll *20* ja lisavõll *17*. Vedava võlli *1* nuutidele on paigaldatud kaks hammasratastest *3*, *4* ja *7* koosnevat liugplokki. Vahevõllile *9* on hammasrattad *2*, *5*, *6* ja *8* kinnitatud jäigalt. Veetav võll *20* on valmistatud ühes tükis traktori peaülekande väikese koonushammasrattaga *10*. Võlli nuutidele on paigaldatud liugplokk, mis koosneb kolme töökäigu sisselülitamise hammasrattast *18* ja kolme kiirendatud käigu sisselülitamise hammasrattast *19*. Peale selle asetsevad võllil vabalt kuul- ja rull-laagritel hammasrattad *14* ja *16* ning pronkspuksil õlitushammasratas *13*.

Lisavõllil *17* asetseb peale jäigalt kinnitatud hammasratta *15* veel liughammasratas *12* kolme esimese aeglustatud käigu sisselülitamiseks.

Käiguvahetusmehhanismil on kaks kangi — grupikang *24* ja käigukang *25* koos kulissidega ning neli liugurit *23* koos lülituskahvlitega.

Liugurite kohal asetsevad tihvtfiksaatorid *22* ja blokeerimismehhanismi võllik *21*. Kangiga *24* lülitatakse sisse kas aeglustatud, töö- või kiirendatud käikude grupid.

Käigukangiga *25* vahetatakse iga grupi siseseid käike.

Mitmesuguste käikude sisselülitamisel viiakse hambumisse vastavad hammasrattad järgmiselt: esimene (aeglustatud) käik — hammasrattad *4—6—16—15—12—11*; teine (aeglustatud) käik — *3—2—6—16—15—12—11*; kolmas (aeglustatud) käik — *7—8—6—16—15—12—11*; neljas käik (töökäik) — *4—6—5—18*; viies käik

(töökäik) — *3—2—5—18*; kuues käik (töökäik) — *7—8—5—18*; seitsmes (kiirendatud) käik — *4—6—2—19*; kaheksas (kiirendatud) käik — *3—2—19*; üheksas (kiirendatud) käik — *7—8—2—19*; esimene tagasikäik — *7—14—16—15—12—11*; teine tagasikäik — *7—14—16—6—5—18*; kolmas tagasikäik *7—14—16—6—2—19*.

§ 7. Traktori C-100 käigukast

Traktoril C-100 on nelja liugplokiga käigukast, mis võimaldab valida viis edasi- ja neli tagasikäiku.

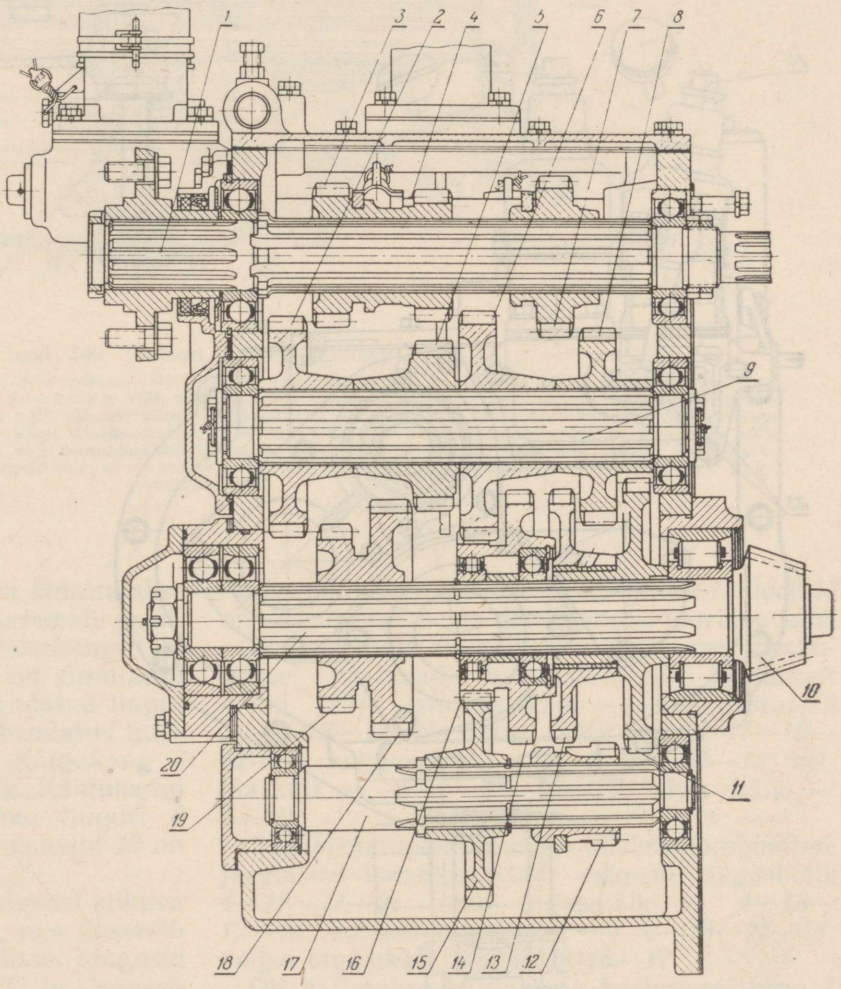
Käigukasti (joon. 180) malmkorpuses, mis on kinnitatud tagasilla korpuse külge, pöörlevad veerelaagritel kolm võlli koos hammasratastega: vedav võll *2*, vahevõll *9* ja veetav võll *7*. Esiotsal õleva ääriku kaudu on vedav võll *2* ühendatud sidurivõlliga. Võlli tagumise otsaga on võimalik ühendada jõuvõtuvõlli. Vedava võlli eesmisele osale on kinnitatud rumm koos kahe hammasrattaga *3* ja *4*, tagumise osa nuutidele aga on paigaldatud viienda käigu liughammasratas *5*. Hammasratas *3* lülitub alalisse hambumisse vahehammasrattaga *1*, mis pöörleb rulllaagritel korpuse seina sisse kinnitatud teljel.

Vahevõlli *9* nuutidele on paigaldatud kolm liugplokki, mis koosnevad reversi hammasrattast *18*, kolmanda käigu hammasrattast *15*, neljanda käigu hammasrattast *16*, esimese käigu hammasrattast *11* ja teise käigu hammasrattast *12*.

Reversi hammasratta *18* hambumisel vahehammasrattaga *1* saadakse traktori edasikäik, hambumisel vedava võlli hammasrattaga *4* aga traktori tagasikäik.

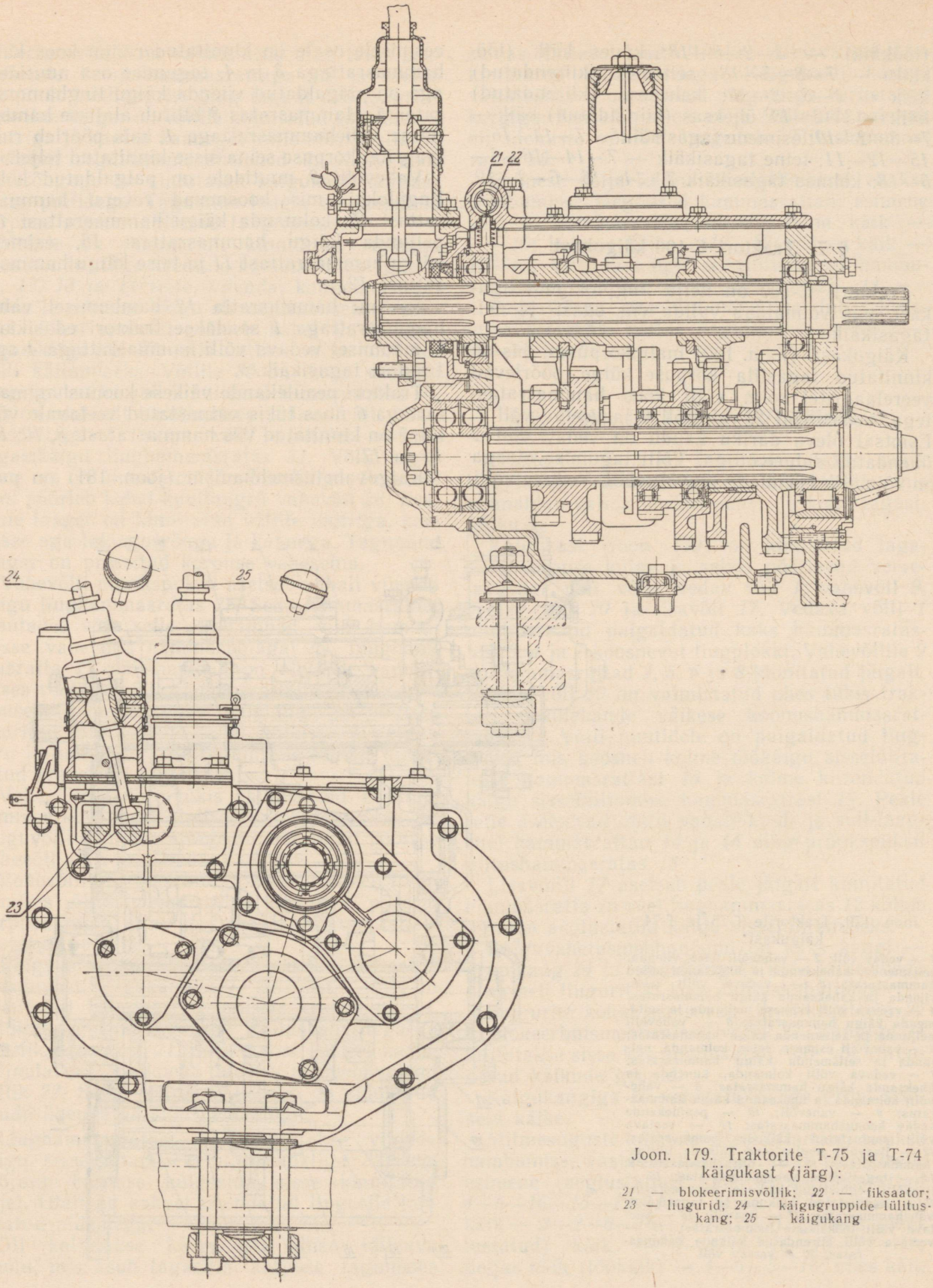
Traktori peaülekande väikese koonushammasrattaga *6* ühes tükis valmistatud veetavale võllile *7* on kinnitatud viis hammasratast: *8*, *10*, *13*, *14* ja *17*.

Käiguvahetusmehhanism (joon. 181) on pai-



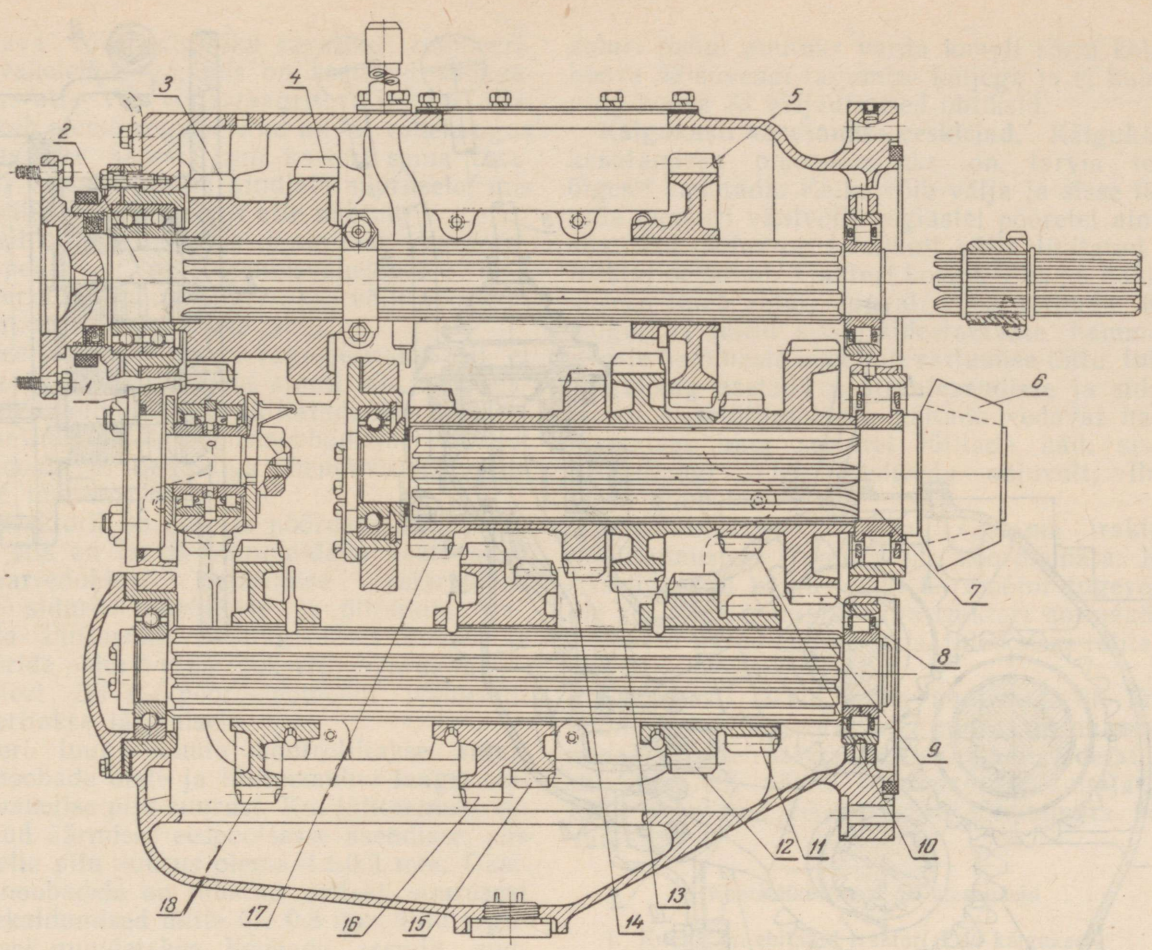
Joon. 179. Traktorite T-75 ja T-74 käigukast:

1 — vedav võll; *2* — vahevõlli teise, viienda, seitsmenda, kaheksanda ja üheksanda käigu hammasratas; *3* — vedava võlli teise, viienda ja kaheksanda käigu hammasratas; *4* — vedava võlli esimese, neljanda ja seitsmenda käigu hammasratas; *5* — vahevõlli neljanda ja seitsmenda käigu hammasratas; *6* — vahevõlli esimese, teise, kolmanda, neljanda ja seitsmenda käigu hammasratas; *7* — vedava võlli kolmanda, kuuenda ja üheksanda käigu hammasratas; *8* — vahevõlli kolmanda ja üheksanda käigu hammasratas; *9* — vahevõll; *10* — peaülekande vedav koonushammasratas; *11* — veetava võlli aeglustatud käikude hammasratas; *12* — lisavõlli aeglustatud käikude lülitushammasratas; *13* — õlitushammasratas; *14* — tagasikäigu vahehammasratas; *15* — lisavõlli aeglustatud käikude hammasratas; *16* — aeglustatud käikude ja tagasikäigu vahehammasratas; *17* — lisavõll; *18* — veetava võlli töökäikude hammasratas; *19* — veetava võlli kiirendatud käikude hammasratas; *20* — veetav võll



Joon. 179. Traktorite T-75 ja T-74 käigukast (järg):

21 — blokeerimisvõllik; *22* — fiksaator; *23* — liugurid; *24* — käigugruppide lülituskang; *25* — käigukang



Joon. 180. Traktori C-100 käigukast:

1 — vahehammasratas; *2* — vedav võll; *3* — vedava võlli esimese, teise, kolmanda ja neljanda käigu hammasratas; *4* — vedava võlli tagasikäigu hammasratas; *5* — vedava võlli viienda käigu hammasratas; *6* — peaülekande vedav koonushammasratas; *7* — veetav võll; *8* — veetava võlli esimese käigu hammasratas; *9* — vahevõll; *10* — veetava võlli viienda käigu hammasratas; *11* — vahevõlli esimese käigu hammasratas; *12* — vahevõlli teise käigu hammasratas; *13* — veetava võlli teise käigu hammasratas; *14* — veetava võlli kolmanda käigu hammasratas; *15* — vahevõlli kolmanda käigu hammasratas; *16* — vahevõlli neljanda käigu hammasratas; *17* — veetava võlli neljanda käigu hammasratas; *18* — reversi liughammasratas

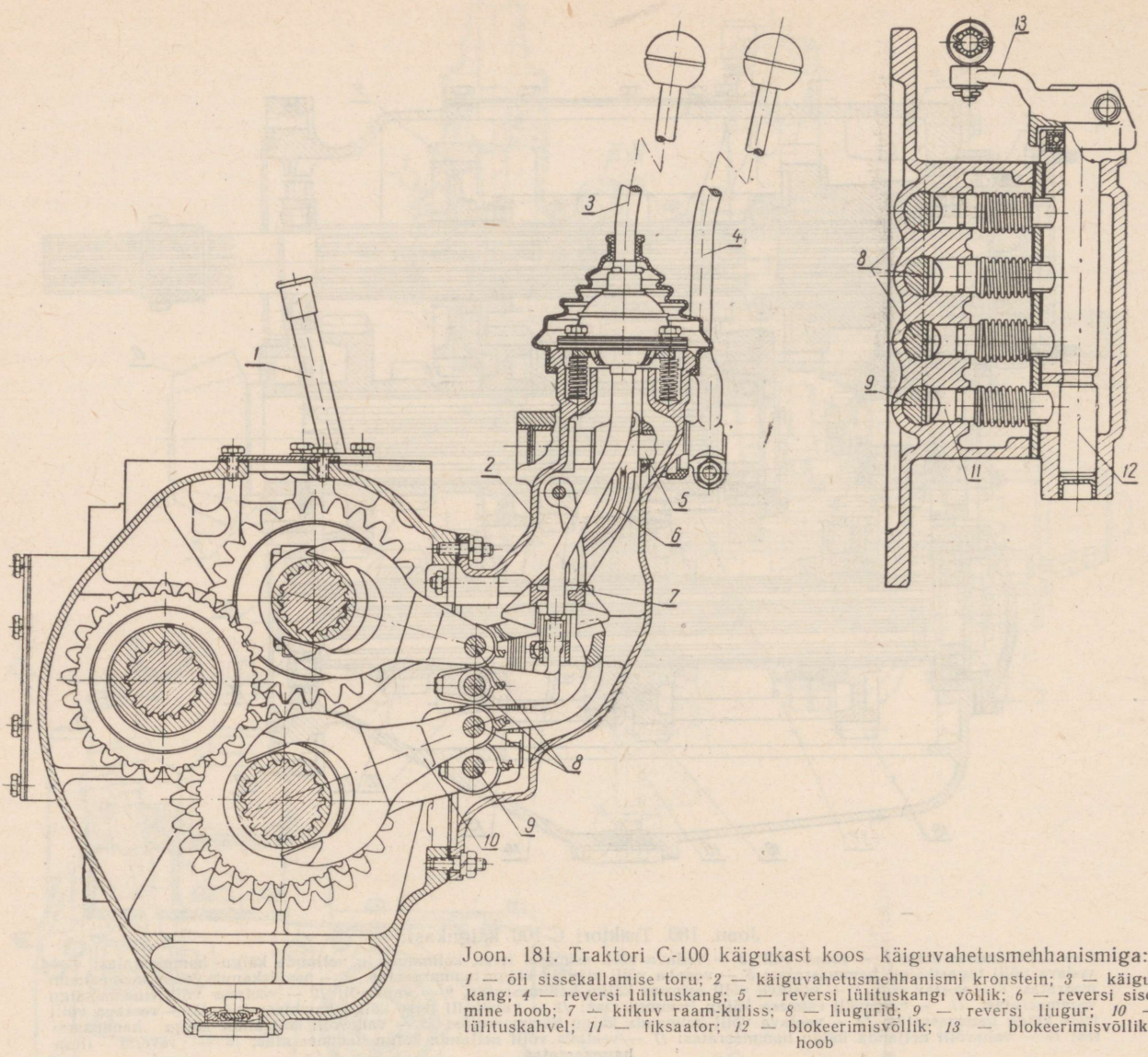
galdatud eraldi kronsteinile *2*, mis kinnitatakse käigukasti korpuse luugi külge paremalt poolt. Kronsteinis paiknevad reversi lülituskang *4* ja käigukang *3*. Reversi lülituskang on kinnitatud võllikule *5*, mille sisehoob on ühendatud liuguriga *9*. Viimase lülituskahvel on ühendatud liughammasrattaga *18* (joon. 180). Käigukang *3* (joon. 181) on kinnitatud kuultoele. Käigukangi alumist otsa saab ühendada kolme liuguri *8* kaasavedajatega. Nende liugurite kahvlid *10* on ühendatud liughammasratastega.

Käigukangi alumine ots läbib telgedel kiikuva raami *7*, mis ühtlasi on kulissiks, mis fikseerib kaasavedajad väljalülitatud asendisse. Liugurid on varustatud tihvtfiksaatoritega *11* ja blokeerimismehhanismiga. Blokeerimisvõlliku *12* hoob *13* on sidevarda kaudu ühendatud sidurihoovaga.

Edasikäikude sisselülitamisel lähevad hambumisse vastavad hammasrattad järgmiselt (joon. 180): esimene käik — hammasrattad *3—1—18—11—8*; teine käik — *3—1—18—12—13*; kolmas käik — *3—1—18—15—14*; neljas käik — *3—1—18—16—17*; viies käik — *5—10*.

Tagasikäikude saamiseks viiakse hambumisse järgmised hammasrattad: esimene tagasikäik *4—18—11—8*; teine tagasikäik — *4—18—12—13*; kolmas tagasikäik — *4—18—15—14*; neljas tagasikäik — *4—18—16—17*.

Õli kallatakse käigukasti karterisse toru *1*



Joon. 181. Traktori C-100 käigukast koos käiguvahetusmehhanismiga:
1 — õli sissekallamise toru; *2* — käiguvahetusmehhanismi kronstein; *3* — käigukang; *4* — reversi lülituskang; *5* — reversi lülituskangi võllik; *6* — reversi sisemine hoob; *7* — kiikuv raam-kuliss; *8* — liugurid; *9* — reversi liugur; *10* — lülituskahvel; *11* — fiksaator; *12* — blokeerimisvõllik; *13* — blokeerimisvõlliku hoob

(joon. 181) kaudu. Õlitaset kontrollitakse toru *1* kaanele kinnitatud mõõtevarda abil. All on käigukasti korpuses väljalaskeava, mis suletakse magnetiga varustatud korgiga.

§ 8. Käigukastide kasutamise eeskirjad ja käigukastide hooldamine. Käigukastide rikked

Käigukastide hooldamine seisneb kõigi väliskinnituste ja -ühenduste perioodilises pingutamises, õli õigeaegses juurdekallamises ja vahetamises, vajalikes reguleerimistes.

Käigukastide määrimiseks kasutatakse transmissiooniõli või autooli: suvel AK-15 ja talvel AK-10.

Täielikult vahetatakse õli tehnilise hooldamise eeskirjadega kindlaksmääratud tähtaegadel. Selleks lastakse õli käigukastist välja kohe pärast traktori seiskamist, kuni õli on veel soe. Siis kallatakse korpusse diislikütust, loputatakse korpus käikude sisselülitamisega läbi ja lastakse kütus välja. Seejärel kallatakse korpusse värsket õli. Õli vahetamisel tuleb puhastada ka väljalaskeava korgi magnet.

Töötamise ajal on tarvis valvata tihendusseadiste ja kaitsekatete korrasolekut, et nende kaudu õli välja ei immitseks.

Käigukastides reguleeritakse veetava võlli ja selle koonushammasratta asendit, kooniliste rull-laagrite pingutust ning blokeerimismehhanismi.

Veetava võlli telglõtku tavaliselt reguleeritakse vahelehtedega, mis on asetatud koonushammasratta või võlli laagrite äärikute alla. Võll peab olema reguleeritud nii, et vahekaugus hammasratta äärest kuni karteri seina tasapinnani vastaks teatud kindlale suurusele, mis on tehnilistes tingimustes ette nähtud.

Kooniliste rull-laagrite pingutust reguleeritakse peamiselt reguleerimisvahelehtede abil. Reguleeringu õigsus määratakse võlli pööramiseks vajatava jõu suuruse järgi.

Blokeerimismehhanismi reguleeritakse nii, et käike saaks sisse lülitada ainult siis, kui peasidur on täielikult välja lülitatud. See reguleering seisneb blokeerimismehhanismi võllikut sidurihoova või -pedaaliga ühendava sidevarda pikkuse muutmises.

Kui traktoril on olemas pöördemomendi võimendi, siis on tarvis kinni pidada vastavatest planetaarreduktori määrimise eeskirjadest, kaitsta sidurit mustumise ja õlitumise eest, määrida lülitusmuhvi (liugmuhvi) laagrit ja reguleerida sidurit ning blokeerimisvardaid.

Traktori ДТ-75 pöördemomendi võimendit reguleeritakse järgmiselt.

Karteri luugi kaudu kontrollitakse siduri lülitushoobade otste ja lülitusmuhvi laagri otspinna vahelise pilu suurust. Kui lülitusmuhv on nihutatud äärmisse eespoolsesse asendisse, siis peab selle pilu suurus olema $4 \pm 0{,}3$ mm. Üksikutele hoobadele on lubatud sellest suurusest kõrvalekaldumised mitte üle 0,3 mm. Pilu reguleerimisel muudetakse hoobade asendit mutrite *34* (joon. 167) keeramisega.

Siis pööratakse siduri ajami kaheõlgset hooba nõnda, et lülitusmuhvi äärmise eesmise asendi puhul oleks hoova ülemine õlg *31* (joon. 153) kaldu 8° võrra. Varda *29* pikkust muudetakse nii, et väljalülitatud siduri korral oleks siduri ketaste vahelise pilu suurus 1,8—2,0 mm. Sisselülitatud siduri korral on lubatud pilu hoova alumise õla *30* sõrme ja varda *29* süvendi tagumise poole vahel.

Seejärel reguleeritakse pöördemomendi võimendi blokeerimisvarda *35* pikkust. Varda pikkus reguleeritakse niisuguseks, et siis, kui peasidur on täielikult välja lülitatud, oleks samaaegselt välja lülitatud ka võimendi sidur. Blokeerimisvarda pikkuse muutmiseks lülitatakse välja võimendi sidur, lükates selleks hooba *19* tahapoole, ja peasidur, lükates selleks hooba ettepoole. Siis reguleeritakse varda pikkus nõnda, et kaheõlgse hoova ülemise õla *31* sõrm puutuks varda süvendi esiküljega kokku ilma piluta.

Seejärel reguleeritakse pöördemomendi võimendi pidurikese varda *34* pikkust. Varda pikkus muudetakse selliselt, et väljalülitatud peasiduri puhul puutuks varda kahvli sõrm kokku hoova *33* süvendi tagumise küljega ja et kahvli ning hoova *33* väljaulatised ühtiksid.

Käigukasti kasutamise eeskirjad. Käigukasti kasutamisea pikendamiseks on tarvis teda õigesti kasutada. Käike võib välja ja sisse lülitada mootori väntvõlli aeglastel pööretel ainult siis, kui sidur on täielikult välja lülitatud ja traktor seisatud. Traktori kohalt liikuma hakkamiseks tuleb sidur sujuvalt sisse lülitada. Kui käigud ei lülitu sisse sidestatavate hammasrataste hammaste kohakuti sattumise tõttu, tuleb käigukang asetada neutraalasendisse ja siduri uuesti sisselülitamisega käitada vedavat hammasratast ning seejärel lülitada käik sisse. Käigukangi tuleb käsitseda sujuvalt, ilma järsu tõmbeta.

Sisselülitatav käik peab vastama traktori töötingimustele mootorit üle koormamata. Kui sisselülitatud käigu puhul on mootor tugevasti üle koormatud ning ei taga traktori normaalset töötamist antud koormusega, tuleb sisse lülitada järgmine aeglasem käik.

Käigukasti rikete hulka kuuluvad: õli läbiimmitsemine, ebanormaalne müra, ülekuumenemine, käikude raskendatud vahetamine detailide kulumise või väära reguleerimise tagajärjel. Kõik avastatud rikked tuleb viivitamata kõrvaldada.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Kuidas on ehitatud traktori T-40 käigukast?
2. Kirjeldage skeemi järgi jõu ülekandmise järjekorda traktori T-40 käigukastis mitmesuguste käikude sisselülitamisel.
3. Kuidas töötab traktori МТЗ-5М(Л) käigukast?
4. Mis on käiguaeglustaja otstarve ja kuidas ta töötab?
5. Kirjeldage skeemi järgi jõu ülekandmise järjekorda traktori ДТ-20 käigukastis mitmesuguste käikude puhul ja reversi ümberlülitamisel.
6. Loetlege šassiitraktori T-16 käigukasti konstruktsiooni iseärasused.
7. Kuidas on ehitatud ja töötab traktori ДТ-54А käigukast?
8. Millised hammasrattad viiakse hambumisse traktori T-75 käigukastis mitmesuguste käikude sisselülitamisel?
9. Kuidas lülitatakse sisse edasi- ja tagasikäiku traktori C-100 käigukastis?
10. Loetlege käigukastide hooldamise põhioperatsioonid.

7. peatükk

ÜLDANDMEID RATAS- JA ROOMIKTRAKTORITE VEDAVATE TAGASILDADE MEHHANISMIDEST

Ratastraktoritel koosneb vedav tagasild järgmistest mehhanismidest: peaülekandest, diferentsiaalist koos pooltelgedega, lõppülekannetest ja piduritest.

Roomiktraktorite tagasilla moodustavad pea- ja lõppülekanded, pidurid ja mehhanism, mida kasutatakse traktori pööramiseks.

§ 1. Pea- ja lõppülekande otstarve ning üldehitus

Peaülekanne paikneb käigukasti taga ja kannab pöörlemise traktori pikitelje sihis asetsevalt käigukasti võllilt üle risti asetsevale tagasilla võllile. Peale selle vähendab peaülekanne ülekantavat pöörete arvu, suurendades traktori vedavatele ratastele (roomikutele) edasiantavat jõudu.

Peaülekanne (joon. 182) koosneb kahest koonushammasrattast, mis teineteisega on alalises hambumises. Käigukasti võlli *1* otsale kinnitatud väike koonushammasratas *3* on vedavaks ja suur koonushammasratas *4* veetavaks hammasrattaks. Peaülekande ülekandearv on tavaliselt 2,5—3,0.

Ratastraktoritel paiknevad peaülekande hammasrattad tagasilla korpuses, veetav hammasratas aga on kinnitatud diferentsiaali *5* karbile. Roomiktraktoritel paigutatakse peaülekanne tagasilla korpuse spetsiaalsesse keskruumi ja veetav hammasratas tagasilla põikvõllile *8* või ühendatakse vahetult pööramismehhanismiga. Suurema tugevuse, kulumiskindluse ja sujuva hambumise ning müratu töötamise saavutamiseks valmistatakse mõnikord hammasrataste hambad mitte sirgetena, vaid kõverjoonelistena (spiraalsetena). Hammasrattaid määritakse paiskõlituse teel. Õli kallatakse korpusse või koonushammasrataste ruumi teatud kindla tasemeni.

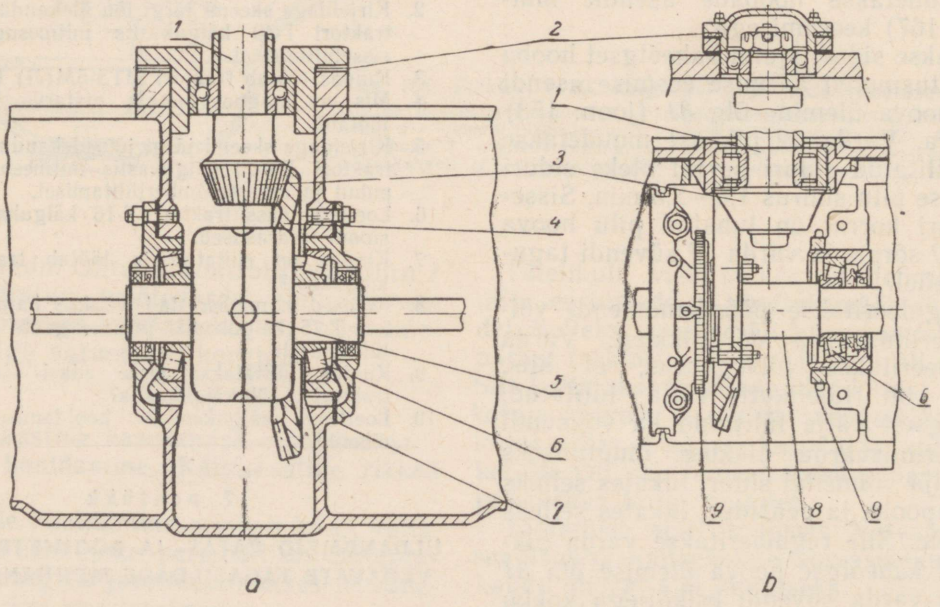
Kuna koonushammasrataste töötamisel tekivad ning mõjuvad võllile üsna suured telgjõud, paigaldatakse need võllid koonilistele rull-laagritele *6*.

Normaalsete töötingimuste tagamiseks peavad koonushammasrataste hambad hambuma täies pikkuses ja hammaste vahel peab olema teatud kindel külglõtk. Koonilistel rull-laagritel peab samuti olema teatud kindel telglõtk.

Koonushammasrataste hambumist ja laagrite telglõtku reguleeritakse reguleerimisvahelehtedega *7*, mis asetatakse laagripesade äärikute alla, või laagripesadele pealekeeratavate mutrite *9* abil.

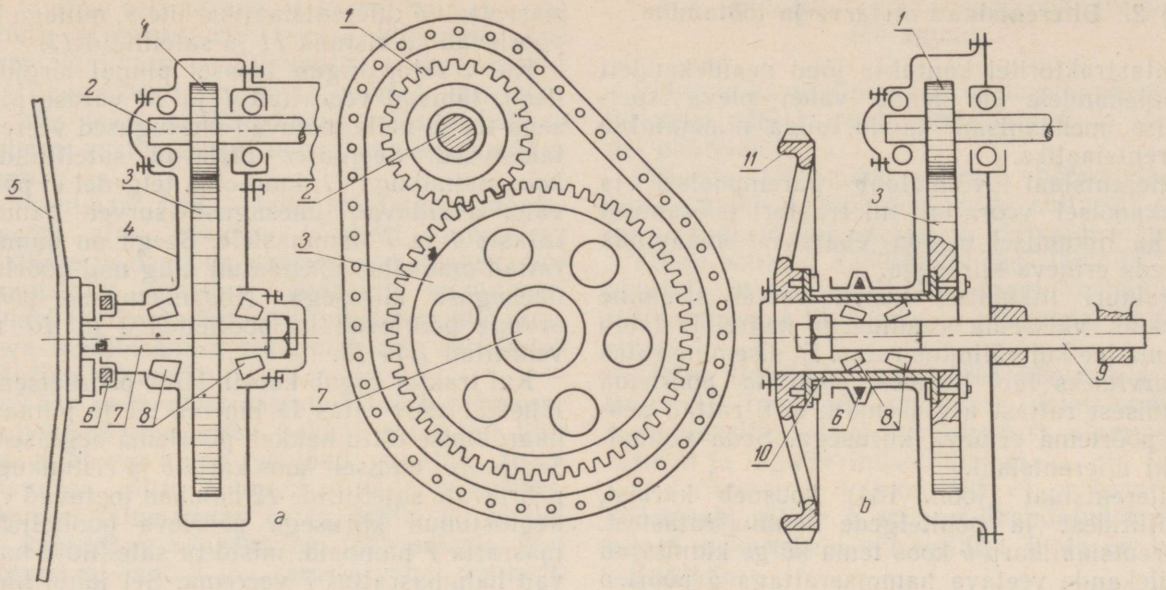
Hammasrataste hammaste täies pikkuses hambumise reguleerimiseks nihutatakse käigukasti võll *1* koos väikese koonushammasrattaga *3* edasi, muutes reguleerimisvahelehtede *2* arvu, mis on paigutatud võlli eesmise või tagumise laagri pesa ääriku alla.

Hammasrataste hammastevahelist külglõtku reguleeritakse suure hammasratta *4* nihutamisega väikese hammasratta suhtes. Selleks paigutatakse laagripesade äärikute all asetsevad reguleerimisvahelehed *7* traktori ühelt küljelt



Joon. 182. Traktorite peaülekanded:

a — ratastraktoril; *b* — roomiktraktoril; *1* — käigukasti veetav võll; *2* — vedava hammasratta reguleerimisvahelehed; *3* — peaülekande vedav koonushammasratas; *4* — peaülekande veetav koonushammasratas; *5* — diferentsiaal; *6* — kooniline rull-laager; *7* — veetava hammasratta reguleerimisvahelehed; *8* — tagasilla võll; *9* — reguleerimismutrid



Joon. 183. Traktorite lõppülekanded:

a — ratastraktoril; *b* — roomiktraktoril; *1* — vedav hammasratas; *2* — vedava hammasratta võll; *3* — veetav hammasratas; *4* — karter; *5* — vedava ratta kilp; *6* — tihendusseadis; *7* — ratta ajamivõll; *8* — koonilised rull-laagrid; *9* — veetava hammasratta ja vedava tähtratta telg; *10* — rumm; *11* — vedav tähtratas

teisele ümber. Lõtku reguleerimisel laagripesadele keeratud mutritega *9* keeratakse üks mutter lahti ja teist pingutatakse.

Koonushammasrataste lõtku reguleeritakse laagripesade äärikute alla asetatud vahelehtede *7* arvu muutmisega või ühe mutri *9* pingutamisega.

Ratastraktoritel, mille käigukastis paiknevad võllid ristsuunas, koosneb peaülekanne kahest osast: koonusülekandest, mille abil kantakse pöörlemine pikisuunas paiknevalt sidurivõllilt käigukasti ristsuunas paiknevale vedavale võllile, ja silindrilisest ülekandest, mis kannab pöörlemise üle käigukasti veetavalt võllilt diferentsiaalikarbile ning vähendab ülekantavat pöörete arvu.

Lõppülekanne on traktori transmissiooni viimaseks lüliks, mis kannab pöörlemise üle traktori veoratastele. Tavaliselt on lõppülekanded paigutatud eraldi karteritesse, mis on kinnitatud tagasilla korpuse külge. Mõnedel ratastraktoritel paikneb lõppülekanne ühise tagasillakorpuse sees.

Suure ülekandearvuga (umbes 4,5—6,5) lõppülekanne vähendab lõplikult mootorilt ülekantavat pöörete arvu ratastel vajaliku veojõu saamiseks. Traktori tagumises osas veorataste juures paiknevad lõppülekanded võimaldavad ratastraktoritele anda vajalikku läbimiskõrgust (kliirensit), roomiktraktoritel aga paigutada vedavaid tähtrattaid kõige soodsamalt.

Lõppülekanded võivad olla kas ühekordsed või kahekordsed. Ühekordne lõppülekanne koosneb kahest sirghammastega silinderhammasrattast *1* ja *3* (joon. 183). Väike vedav hammasratas *1* on kinnitatud võllile *2*, mis pöörleb karteri *4* seintesse paigaldatud laagritel. Ratastraktoritel on võll *2* peaülekandega ühendatud diferentsiaali, roomiktraktoritel aga pööramismehhanismi kaudu.

Suur veetav hammasratas *3* on ratastraktoritel kinnitatud ajamivõllile *7*, mis tavaliselt monteeritakse koonilistele rull-laagritele *8*. Võlli *7* välisotsaga ühendatakse vedava ratta kilp *5*. Roomiktraktoritel paigaldatakse suur veetav hammasratas *3* rummule *10*, mille külge väljastpoolt kinnitatakse tähtratas *11*. Rumm pöörleb koonilistel rull-laagritel teljel, mis on kinnitatud tagasilla korpusse.

Lõppülekannete karteritesse *4* kallatakse korgiga suletava spetsiaalse täitesuudme kaudu õli hammasrataste ja laagrite määrimiseks.

Ajamivõlli või rummu väljumiskoha kaudu õli väljaimbumise ja karterisse tolmu ning mustuse sissetungimise takistamiseks tihendatakse karter spetsiaalsete tihendusseadistega *6*.

Kahekordses lõppülekandes kantakse jõud üle kahe hammasratastepaari kaudu, mis võimaldab saada suuremat ülekandearvu kui ühekordses lõppülekandes.

§ 2. Diferentsiaali otstarve ja töötamine

Ratastraktoritel kantakse jõud peaülekandelt lõppülekandele üle nende vahel oleva spetsiaalse mehhanismi kaudu, mida nimetatakse diferentsiaaliks.

Diferentsiaal võimaldab parempoolsel ja vasakpoolsel veorattal nii traktori pööramisel kui ka liikumisel mööda ebatasast maapinda veereda erineva kiirusega.

Traktori liikumisel kurvil veereb sisemine veoratas väiksema raadiusega kaarel ja läbib lühema tee kui välimine ratas. Et sisemine ratas ei tarvitseks läbi libiseda, peab ta pöörlema välimisest rattast aeglasemalt, s. t. rattad peavad pöörlema erineva kiirusega. Seda võimaldabki diferentsiaal.

Diferentsiaal (joon. 184) koosneb karbist, satelliitidest ja pooltelgede hammasratastest. Diferentsiaalikarp *6* koos tema külge kinnitatud peaülekande veetava hammasrattaga *5* pöörleb tagasilla korpuses paiknevatel laagritel. Diferentsiaalikarpi on kinnitatud ristmik *11*, mille sõrmedel vabalt pöörlevad koonilised satelliidid *12*. Satelliidid on hambumises kooniliste poolteljehammasratastega *4* ja *7*, mille rummud on vabalt asetatud diferentsiaalikarbi süvenditesse. Pooltelgede hammasrattad on nuutide abil ühendatud pooltelgede *3* ja *10* siseotstega; pooltelgede välisotsad aga toetuvad tagasilla korpuse seintesse kinnitatud laagritele. Pooltelgedelt kandub pöörlemine lõppülekannete *2* kaudu üle traktori veoratastele *1* ja *13*.

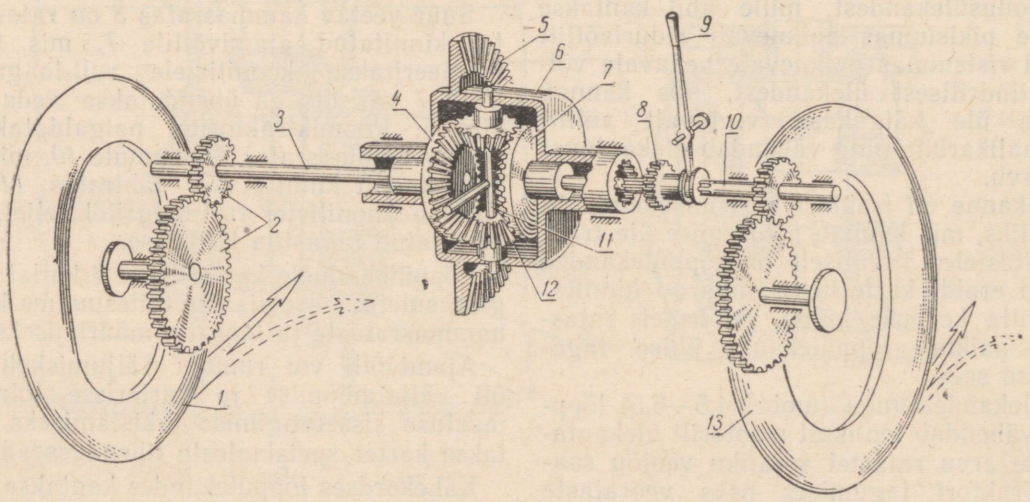
Traktori liikumisel kandub pöörlemine hammasrattalt *5* diferentsiaalikarbile *6*, millega koos pöörlevad ka ristmik *11* ja satelliidid *12*.

Kui traktor liigub tasasel pinnal sirgjooneliselt, läbivad veorattad *1* ja *13* võrdse pikkusega tee ja neile mõjuvad ühesugused veeremistakistused. Seejuures tiirlevad satelliidid *12* koos ristmikuga *11*, kuid oma telgedel ei pöörle, vaid avaldavad ühesugust survet hammasrataste *4* ja *7* hammastele. Seega on hammasrattad omavahel ühendatud ning nad pöörlevad ühesuguse kiirusega. Niisamasuguse pöörete arvuga pöörlevad ka poolteljed *3* ja *10* ning veorattad *1* ja *13*.

Kui traktor liigub kurvil, läbib pöördetsentrile lähemal asuv ratas *13* lühema tee ja pinnasega haardumise tõttu hakkab pöörlema aeglasemalt. Sealjuures endiselt koos karbi *6* ja ristmikuga *11* pöörlevate satelliitide *12* hambad toetuvad vastu aeglustunud kiirusega pöörleva poolteljehammasratta *7* hambaid, mistõttu satelliidid hakkavad hammasrattal *7* veerema. Sel juhul hakkavad satelliidid peale tiirlemise ka oma telgedel pöörlema, suurendades poolteljehammasratta *4* ning sellega ühendatud pooltelje *3* ja ratta *1* pöörete arvu.

Diferentsiaal muudab seega automaatselt veorataste pöörlemiskiirust, võimaldab neil ilma libisemata pöörelda kurvidel ja hõlbustab pööramist.

Diferentsiaali olemasolul võrdub pooltelgede pöörete arvude summa alati diferentsiaalikarbi kahekordse pöörete arvuga. Järelikult ühe pooltelje pöörete arvu vähenemisel suureneb teise pooltelje pöörete arv samavõrra. Ühe pool-



Joon. 184. Diferentsiaali ehitus ja töötamise skeem:

1 — vasakpoolne vedav ratas; *2* — lõppülekanne; *3* — vedav pooltelg; *4* — pooltelje hammasratas; *5* — peaülekande veetav hammasratas; *6* — diferentsiaalikarp; *7* — pooltelje hammasratas; *8* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi liikuv hammasmuhv; *9* — blokeerimismehhanismi lülitushoob; *10* — vedav pooltelg; *11* — diferentsiaali ristmik; *12* — satelliit; *13* — parempoolne vedav ratas

telje täieliku seismajäämise korral hakkab teine pooltelg pöörlema kahekordse kiirusega. Kui diferentsiaalikarp on liikumatu ja üks pooltelg või sellega ühendatud ratas pöörleb ühes suunas, siis teine pooltelg koos rattaga hakkab pöörlema vastupidises suunas samasuguse kiirusega.

Diferentsiaal jaotab talle suunatava pöördemomendi alati peaaegu võrdselt kummalegi poolteljele ja nendega ühendatud ratastele. See diferentsiaali omadus soodustab mõningatel juhtudel (pehmel või niiskel pinnasel) ühe ratta tugeva läbilibisemise tekkimist, mis raskendab traktoriga töötamist.

Kui üks vedavatest ratastest satub pehmesse või niiskesse pinnasesse, hakkab ratas läbi libisema. Libiseva ratta veojõud muutub halva haardumise tõttu pinnasega väga väikeseks. Sealjuures teine vedav ratas, millel on pinnasega küllaldane haardumine, jääb seisma, sest diferentsiaal jaotab jõu rataste vahel võrdselt, mistõttu teise ratta veojõud muutub nii väikeseks, et sellest traktori liikumiseks ei piisa. Seejuures hakkab läbilibisev ratas pöörlema kahekordse pöörete arvuga, traktor jääb täiesti seisma, mootor aga vabaneb koormusest ja tema pöörete arv suureneb.

Selle vältimiseks varustatakse mõnede traktorimarkide diferentsiaal blokeerimismehhanismiga, mille abil võib mõlemaid pooltelgi omavahel jäigalt ühendada ning seega diferentsiaali tööst välja lülitada. Sel juhul kandub ühe ratta läbilibisemisel liikumatule rattale üle vajalik veojõud, mis võimaldab traktoril läbilibisemiskohast üle sõita.

Blokeerimismehhanism valmistatakse enamasti hammasmuhvi *8* kujul, mis paigaldatakse poolteljе *10* nuutidele diferentsiaali kõrvale. Muhvi *8* nihutamisel võib selle hambad viia hambumisse diferentsiaalikarbi *6* sisehammastega ja sidestada viimase jäigalt vastava poolteljega ja poolteljе hammasrattaga. Siis satelliidid *12* oma telgedel *11* enam pöörelda ei saa ja pöörlemine kandub mõlemale poolteljele üle võrdselt.

Mõnedel traktorimarkidel blokeeritakse diferentsiaal muhviga, mis ühendab poolteljgede siseotsad.

Blokeerimismehhanism lülitatakse sisse pedaali või hoovaga, mis on paigutatud traktori kabiini ja vahevarraste ning -hoobade kaudu ühendatud hammasmuhviga.

Transporditöödel tuleb silmas pidada, et libedal teel ning järskudel käänakutel liikumisel soodustab diferentsiaal traktori vedavate rataste külglibisemist.

§ 3. Pidurite tüübid, nende otstarve ja töötamine

Pidureid kasutatakse traktorite pidurdamiseks liikumise ajal ja peatamisel, samuti ka järskudel pööretel.

Pidurite töötamine põhineb hõõrdejõudude ärakasutamisel. Hõõrdepindade ehituselt jagunevad pidurid lint-, ketas- ja klotspiduriteks.

Kõige rohkem kasutamist on leidnud lintpidurid, mis pidurilindi pinguletõmbamisviisilt jagunevad lihtsateks ja ujuvateks lintpiduriteks.

Lihtne lintpidur (joon. 185) koosneb piduritrumlist (tavaliselt malmist), friktsioonkatetega pidurilindist, tõmbevedrudest, ajammehhanismist ja reguleerimisseadistest.

Piduritrummel *5* (joon. 185, *a*) on kinnitatud pöörlevale võllile *7*, mis on ühendatud traktori mingi mehhanismi või rattaga, mida on tarvis pidurdada.

Piduritrumlit ümbritseb painduv teraslint *4*, mille külge on hõõrdumise suurendamiseks needitud friktsioonkate.

Lindi üks ots on sõrme ja reguleerimisvarda *9* abil kinnitatud pidurikarteri seina külge. Lindi teise otsaga on ühendatud kaheõlgne hoob *3*, mis on paigutatud karteri seintesse kinnitatud teljele. Hoova teine õlg on varda *2* kaudu ühendatud piduripedaaliga *1*. Kui pedaalile ei vajutata, tõmbab vedru *8* lindi *4* eemale ja lindi ning trumli *5* vahele jääb pilu. Lindi allavajumist takistab reguleerimistugipolt *6*, mis on keeratud karteri seinasse.

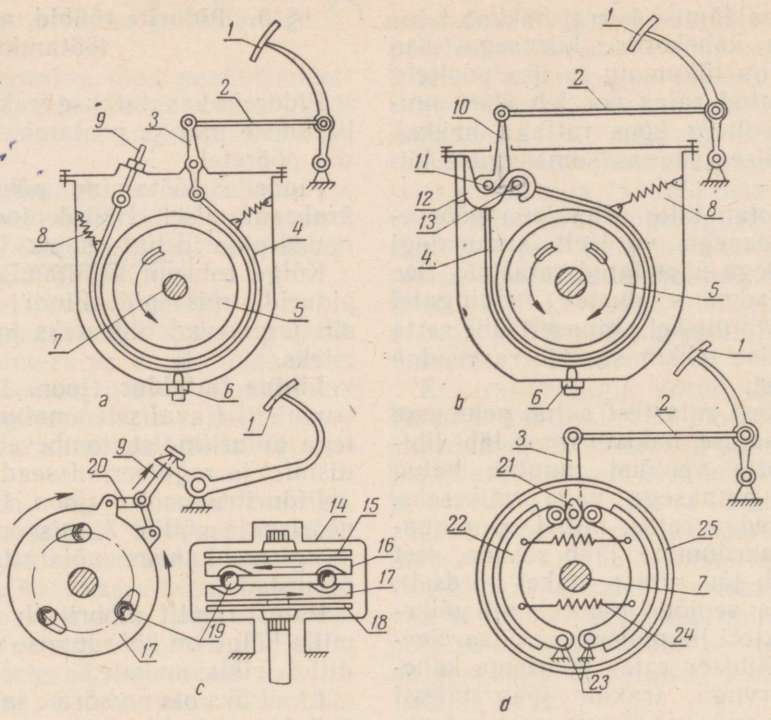
Pedaalile *1* vajutamisel nihkub varras *2* ja pöörab kaheõlgset hooba *3*, mis tõmbab lindi *4* vastu trumlit *5* ning viimane jääb seisma.

Lihtne lintpidur pidurdab trumlit intensiivselt ainult trumli pöörlemisel ühes suunas (noolega näidatud suunas). Sel juhul hõõrdejõudude toimel piduritrummel otsekui haarab lindist kinni, tõmmates selle tugevasti pingule isegi võrdlemisi väikese jõu rakendamisel pedaalile. Piduritrumli pöörlemisel vastupidi (näiteks traktori tagurpidiliikumisel) väheneb järsult pidurduse intensiivsus niisama suure jõu rakendamisel pedaalile.

Pidurduse intensiivsuse sõltuvus piduritrumli pöörlemissuunast on välditud ujuva lintpiduri juures.

Ujuval lintpiduril on lindil *4* (joon. 185, *b*) mõlemad otsad liikuvad ning sõrmede *11* ja *13* abil ühendatud kolmeõlgse hoova *10* kahe õlaga. Hoova sõrmed on vabalt paigutatud karteri külge kinnitatud kahe kronsteini *12* väljalõigetesse. Hoova *10* kolmas õlg on varda *2* kaudu ühendatud piduripedaaliga *1*.

Kui pedaal on vabastatud, tõmbavad **ved-**



Joon. 185. Pidurite tüübid:

a — lihtne lintpidur; *b* — ujuv lintpidur; *c* — ketaspidur; *d* — klotspidur; *1* — piduripedaal; *2* — piduri sidevarras; *3* — hoob; *4* — pidurilint; *5* — piduritrummel; *6* — reguleerimise tugipolt; *7* — võll; *8* — lahutusvedru; *9* — reguleerimisvarras; *10* — kolmeõlgne hoob; *11* — hoova tagumine sõrm; *12* — hoova kronstein; *13* — hoova eesmine sõrm; *14* — piduri karter; *15* — välimine pöörlev ketas; *16* — välimine laialisuruv ketas; *17* — sisemine laialisuruv ketas; *18* — sisemine pöörlev ketas; *19* — laialisuruvad kuulid; *20* — vahelüli; *21* — laialisuruv nukk; *22* — piduriklots; *23* — klotside teljed; *24* — tõmbevedru; *25* — piduritrummel

rud *8* lindi piduritrumlist eemale ja lint laskub reguleerimistugipoldile *6*.

Pedaalile *1* vajutamisel pöördub kolmeõlgne hoob *3*, kusjuures sõltuvalt piduritrumli pöörlemissuunast jääb lindi üks ots liikumatuks, teist aga nihutab hoob edasi.

Piduritrumli *5* pöörlemisel vastupäeva veab trummel linti *4* kaasa ja surub vasakpoolse sõrme *11* vastu kronsteini *12* väljalõiget. Nüüd jääb lindi vasakpoolne ots liikumatuks, sõrm aga hakkab täitma toe ülesannet, mille ümber pöördub hoob *10*. Pöördudes nihutab hoob sõrme *13* kaudu linti ja tõmbab selle piduritrumlil pingule. Kui trummel *5* pöörleb teistpidi, muutub parempoolne sõrm *13* toeks, vasakpoolne sõrm *11* aga liikuvaks.

Järelikult ei olene pidurdamise intensiivsus trumli pöörlemissuunast, vaid trummel veab linti kaasa (toimub isepidurdamine) nii ühtkui ka teistpidi pööreldes.

Lintpidurites reguleeritakse lindi ja trumli vahelist pilu mittepidurdatud seisundis. Lindi asendit muudetakse alumise reguleerimispoldiga ja sidevarraste mutritega. Reguleeringu õigsus tehakse kindlaks pedaali täiskäigu suuruse järgi.

Ketaspiduril (joon. 185, *c*) paiknevad pidurivõllile kinnitatud friktsioonkatetega kettad *15* ja *18* keskmiste surveketaste *16* ja *17* ning karteri *14* seinte vahel. Keskmiste ketaste laialinihutamisel surutakse pöörlevad kettad nende ja karteri seinte vahele kinni, mistõttu võll pidurdub.

Ketaste *16* ja *17* nihutamine toimub kuulidega laialisurumisseadise abil. Surveketaste kõrvadega on vahelülide *20* abil ühendatud piduripedaali *1* varras *9*. Ketaste vahele pesadesse on paigutatud mitu jämedat kuuli *19*, mis piduri neutraalasendis asetuvad ketastel olevatesse kaldservadega pesadesse.

Pedaalile *1* vajutamisel pöörduvad varda *9* ja vahelülide *20* kaudu ühendatud kettad *16* ja *17* vähesel määral. Seejuures väljuvad kuulid *7* pesadest ja kaldsoontes veeredes suruvad kettad laiali. Viimased pidurdavad pöörlevaid kettaid *15* ja *18* ning nendega ühendatud võlli.

Klotspiduris on pidurivõllile *7* (joon. 185, *d*) kinnitatud piduritrummel *25*. Trumli sees on

liikumatule kronsteinile kinnitatud telgedele *23* paigaldatud piduriklotsid *22*, mille väliskülgele on needitud friktsioonkatted. Klotse tõmbavad pidevalt vastu laialisuruvat nukki *21* vedrud *24*. Nuki hoob *3* on varda *2* abil ühendatud pidupedaaliga *1*. Pedaalile *1* vajutamisel nihutab pöörduv nukk *21* klotse *22* ja surub need vastu trumlit *25*, pidurdades selle.

Klotspiduris reguleeritakse klotside asendit trumli suhtes pidurdamata seisundis.

§ 4. Roomiktraktorite külgsidurite ja planetaar-pööramismehhanismi otstarve ja töötamine

Roomiktraktorit pööratakse ühe roomiku lahutamisega jõuülekandest. Seejuures teine roomik, millele jõu ülekandmine jätkub, pöörab traktorit. Järsu pöörde korral on tarvis lahutatud roomik pidurdada. Sel juhul pöördub traktor ühel kohal ümber lahutatud roomiku.

Roomikute lahutamine jõuülekandest ja nende taasühendamine jõuülekandega toimub spetsiaalsete pööramismehhanismidega, mis paiknevad tagasilla korpuses peaülekande ja lõppülekande vahel.

Pööramismehhanismid on kaht tüüpi: hõõrdsiduritega ja planetaarmehhanismiga.

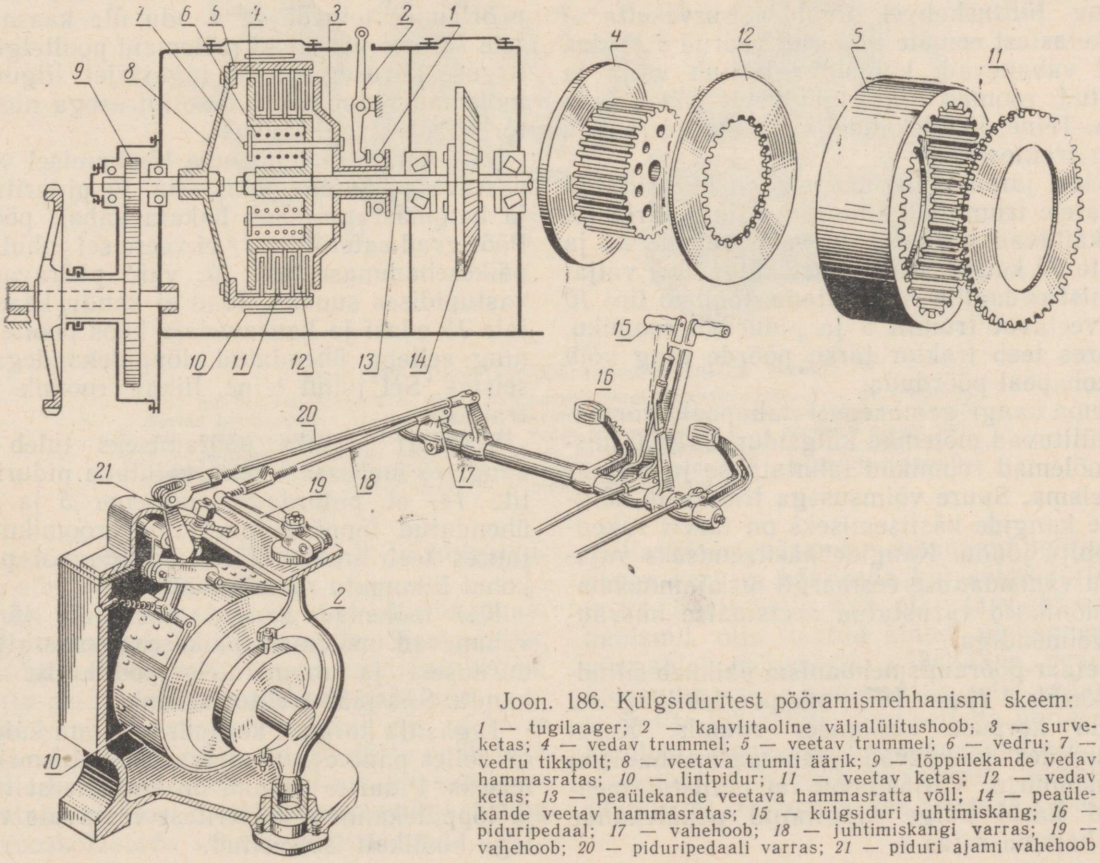
Hõõrdsiduritega pööramismehhanismid ehk nn. **külgsidurid** kujutavad endast mitmekettalisi kuivi alaliselt sisselülitatud sidureid, mis paiknevad kummalgi pool peaülekannet traktori tagasilla korpuses.

Külgsidur (joon. 186) koosneb vedavast trumlist koos vedavate ketastega, veetavast trumlist koos veetavate ketastega, survekettast koos tikkpoltide ning vedrudega ja lülitusmehhanismist.

Vedav trummel *4* on liikumatult kinnitatud peaülekande veetava hammasratta *14* võlli *13* otsale. Trumli hammasrummule on paigaldatud vedavad sisehammastega teraskettad *12*.

Veetav trummel *5* on ääriku *8* abil kinnitatud lõppülekande vedava hammasratta *9* võlli otsale. Trumli sisepinnal on hambad, millega veetavate terasketaste *11* välishambad hambuvad. Ketaste *11* külge on needitud friktsioonkatted.

Vedavad ja veetavad kettad on paigutatud vaheldumisi ning kokku surutud vedava trumli *4* ääriku ja surveketta *3* vahele. Surveketast suruvad vastu kettaid vedrud *6*, mis kokkusurutud seisundis on kinnitatud surveketta tikkpolti-



Joon. 186. Külgsiduritest pööramismehhanismi skeem:

1 — tugilaager; *2* — kahvlitaoline väljalülitushoob; *3* — surveketas; *4* — vedav trummel; *5* — veetav trummel; *6* — vedru; *7* — vedru tikkpolt; *8* — veetava trumli äärik; *9* — lõppülekande vedav hammasratas; *10* — lintpidur; *11* — veetav ketas; *12* — vedav ketas; *13* — peaülekande veetava hammasratta võll; *14* — peaülekande veetav hammasratas; *15* — külgsiduri juhtimiskang; *16* — piduripedaal; *17* — vahehoob; *18* — juhtimiskangi varras; *19* — vahehoob; *20* — piduripedaali varras; *21* — piduri ajami vahehoob

dele *7*. Järelikult on külgsidur alaliselt sisse lülitatud ja ühendab võlli *13* lõppülekande võlliga. Samasugune külgsidur on paigutatud ka peaülekande teisele küljele.

Külgsidurid on paigutatud tagasilla korpuse kuivadesse külgruumidesse. Need ruumid on tihenditega isoleeritud peaülekande ja lõppülekannete karteritest, et takistada õli sattumist külgsidurite ketastele, mis põhjustaks viimaste libisemist ning rikuks nende normaalset töötamist.

Kummaski külgsiduris on palju kettaid, et nende hõõrdepind oleks küllaldane suure pöördemomendi ülekandmiseks peaülekandelt roomikutele.

Külgsidureid lahutatakse kangidega *15*, mis asuvad kabiinis traktoristi istme ees. Kumbki kang toimib vahehoobade ja ühendusvarraste kaudu ühe külgsiduri survekettale.

Kui kangid *15* on vabastatud, siis on mõlemad külgsidurid sisse lülitatud ning kannavad pöörlemise üle lõppülekannetele ja roomikutele võrdselt. Sel juhul liigub traktor sirgjooneliselt.

Ühe kangi *15* tahapoole tõmbamisel toimib see vahehoobade *17* ja *19* ning varda *18* kaudu lülituskahvlile *2*. Viimane on sõrmede abil ühendatud lülitusmuhviga, mis koos tugikuullaagriga *1* on kinnitatud surveketta *3* rummule. Pöörduv lülituskahvel tõmbab surveketta *3* siduriketastest eemale ja surub vedrud *6* kokku. Kettad vabanevad, külgsidur lülitub välja ja lahutatud roomik liigub aeglustatult või jääb seisma. Teine, jõuülekandega sidestatud roomik pöörab traktorit.

Traktori järsuks pööramiseks on külgsidurite veetavatele trumlitele kinnitatud lintpidurid *10*, mida käitavad pedaalid *16* vahehoobade *21* ja varraste *20* kaudu. Kui pärast külgsiduri väljalülitamist pedaalile *16* vajutada, tõmbub lint *10* vastu veetavat trumlit *5* ja pidurdab roomiku. Seejuures teeb traktor järsu pöörde ning võib isegi kohapeal pöörduda.

Mõlema kangi samaaegsel tahapoole tõmbamisel lülituvad mõlemad külgsidurid välja, mistõttu mõlemad roomikud lahutatakse ja traktor jääb seisma. Suure võimsusega traktorite külgsidurite kangide käsitsemiseks on tarvis rakendada palju jõudu. Kangide käsitsemiseks vajaliku jõu vähendamise eesmärgil on ajammehhanism mõnikord varustatud spetsiaalse hüdraulilise võimendiga.

Planetaar-pööramismehhanism paikneb silindrilises karbis *1* (joon. 187), mis pöörleb laagritel tagasilla korpuse keskmises ruumis. Karbi külgruumides paiknevad planetaarmehhanismi juhtimispidurid. Väljastpoolt on planetaarmehhanismi karbi külge kinnitatud peaülekande veetav hammasratas *3*.

Karbi sees on kaks kroonhammasratast *2*. Kummagi hammasrattaga on hambumises kolm satelliiti *11*, mis on paigaldatud kaasavedajasse *13* kinnitatud telgedele *12*. Kaasavedaja ruum on nuutide abil ühendatud pooltelje *5* siseotsaga. Pooltelje välisots on ühendatud lõppülekande vedava hammasrattaga *7*.

Satelliidid *11* on hambumises päikesehammasrattaga *10*, mille rumm pöörleb tagasilla korpuse vaheseintesse pressitud puksides ning ulatub karbi külgruumi, kus sellele on kinnitatud piduritrummel *4*. Teine piduritrummel *6* on kinnitatud vedavale poolteljele.

Mõlemaid trumleid ümbritsevad pidurilindid *9* ja *8*. Päikesehammasrataste pidureid lülitatakse sisse ja välja kangidega *15*, mis asuvad kabiinis traktoristi ees. Pooltelgede *5* pidureid lülitatakse sisse ja välja pedaalidega *14*.

Kui kangid *15* on vabaks lastud, siis on päikesehammasrataste *10* pidurid vedrude *16* toimel pingule tõmmatud, mistõttu trumlid *4* koos nendega ühendatud päikesehammasratastega *10* ei pöörle.

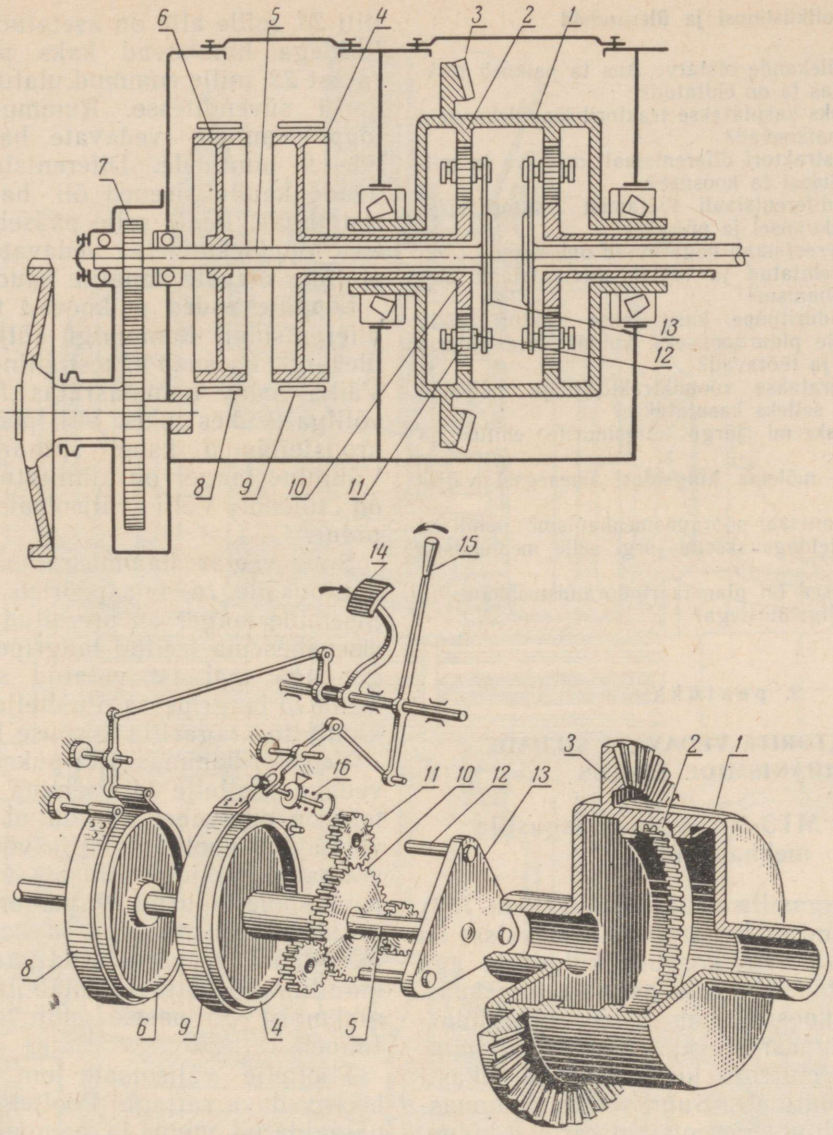
Seejuures kannab koos peaülekande veetava hammasrattaga *3* pöörlev mehhanismi karp *1* kroonhammasrataste *2* kaudu pöörlemise üle satelliitidele *11*. Viimased, veeredes mööda liikumatuid päikesehammasrattaid *10*, kannavad pöörlemise telgede *12* kaudu üle kaasavedajatele *13*, mis pööravad mõlemaid pooltelgi *5* ühesuguse kiirusega. Selle tagajärjel liiguvad ka mõlemad roomikud võrdse kiirusega ning traktor liigub sirgjooneliselt.

Ühe kangi *15* tahapoole tõmbamisel vabaneb vastava päikesehammasratta *10* piduritrummel ja hammasratas saab hakata vabalt pöörlema. Pöörlevad satelliidid *11* ei veere sel juhul mööda päikesehammasratast *10*, vaid pööravad seda vastupidises suunas. Jõud ei kandu kaasavedajale *13* edasi ja kaasavedaja koos poolteljega *5* ning sellega ühendatud lõppülekandega jääb seisma. Sel juhul teine, liikuv roomik pöörab traktorit.

Traktori järsuks pööramiseks tuleb pärast kangi *15* ümberasetamist vajutada piduripedaalile *14*, et pidurdada pooltelge *5* ja sellega ühendatud lõppülekannet ning roomikut. Seejuures teeb traktor järsu pöörde või pöördub kohal liikumatu roomiku ümber.

Kui mõlemad kangid tahapoole tõmmata, vabanevad mõlemad päikesehammasrattad pidurdusest ja roomikutele pöörlemist üle ei kandu. Siis jääb traktor seisma.

Tagasilla korpuse keskmisse ruumi kallatakse õli selles paikneva planetaarmehhanismi määrimiseks. Pidurite ruumid on keskmisest ruumist ja lõppülekannete karteritest vastavate tihenditega hoolikalt isoleeritud.



Joon. 187. Planetaar-pööramismehhanismi skeem:

1 — mehhanismi karp; *2* — karbi hammasvöö (kroonhammasratas); *3* — peaülekande veetav hammasratas; *4* — päikesehammasratta piduritrummel; *5* — pooltelg; *6* — pooltelje piduritrummel; *7* — lõppülekande vedav hammasratas; *8* — pooltelje piduri lint; *9* — päikesehammasratta piduri lint; *10* — päikesehammasratas; *11* — satelliit; *12* — satelliidi telg; *13* — kaasavedaja; *14* — pooltelje piduri pedaal; *15* — päikesehammasratta piduri hoob; *16* — pidurilindi pingutusvedru

Planetaar-pööramismehhanismil on külgsiduritega võrreldes rida eeliseid.

Tal on pikk kasutamisiga, sest kõik hammasrattad on alaliselt hambumises ja töötavad õlis. Külgsiduritel kuluvad kiiresti friktsioonkatted, mistõttu neid tuleb perioodiliselt vahetada.

Planetaar-pööramismehhanismil on väiksem kaal ja väiksemad mõõtmed. Seetõttu saab teda tagasilla korpusesse ratsionaalsemalt paigutada, vähendada traktori roomikute jooksulaiust ning seda kooskõlastada adra haardelaiusega.

Planetaar-pööramismehhanismi juhtimisel on kange kergem käsitseda kui külgsidurite juhtimisel. Peale selle võib planetaar-pööramismehhanismil olla teatud kindel ülekandearv, mis võimaldab mõnevõrra vähendada peaülekande ülekandearvu ja suurendada selle vedava hammasratta läbimõõtu ning sellega ühtlasi ka töökindlust. Nende positiivsete omaduste tõttu on planetaar-pööramismehhanismid leidnud uuetüübilistel traktoritel üha laiemat kasutamist.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Mis on peaülekande otstarve, kus ta paikneb traktoril ja kuidas ta on ehitatud?
2. Mis otstarbeks kasutatakse traktoril lõppülekandeid ja kus nad paiknevad?
3. Mis on ratastraktori diferentsiaali otstarve ja millistest detailidest ta koosneb?
4. Kirjeldage diferentsiaali töötamist traktori sirgjoonelisel liikumisel ja pööretel.
5. Loetlege diferentsiaali negatiivsed omadused.
6. Kuidas on ehitatud ja töötab diferentsiaali blokeerimismehhanism?
7. Milliseid piduritüüpe kasutatakse traktori ja ta mehhanismide pidurdamiseks, kuidas need pidurid on ehitatud ja töötavad?
8. Kuidas pööratakse roomiktraktorit ja milliseid mehhanisme selleks kasutatakse?
9. Kirjeldage skeemi järgi külgsidurite ehitust ja töötamist.
10. Mis toimub mõlema külgsiduri üheaegsel väljalülitamisel?
11. Loetlege planetaar-pööramismehhanismi põhilised osad ja kirjeldage skeemi järgi selle mehhanismi töötamist.
12. Millised eelised on planetaar-pööramismehhanismil võrreldes külgsiduritega?

8. peatükk

RATASTRAKTORITE VEDAVATE SILDADE MEHHANISMIDE EHITUS

§ 1. Traktori MT3-50 vedava tagasilla mehhanismid

Kõik vedava tagasilla mehhanismid (joon. 188) paiknevad valatud malmkorpuses, mille sisse on kinnitatud käigukasti korpus, külgedele aga pooltelgede kestad. Korpuse peal on teraskaas.

Peaülekanne koosneb kahest spiraalhammastega koonushammasrattast. Väike vedav hammasratas *1* on mutriga kinnitatud käigukasti veetava võlli nuutidele. Suur veetav hammasratas *2* on needitud diferentsiaalikarbi *3* külge. Karp pöörleb koonilistel rull-laagritel torukujulistes kronsteinides *6*, mis on asetatud tagasilla korpuse välisseinte ja sisemiste vaheseinte süvenditesse ning korpuse külge kinnitatud poltidega.

Koonushammasrataste hambumist reguleeritakse väikese hammasratta *1* nihutamisega selle alla asetatud reguleerimisrõngaste abil ja suure hammasratta *2* külgsuunalise nihutamisega, ümber asetades vahelehti *5*, mis on torukujuliste kronsteinide äärikute all. Vahelehtede *5* arvu muutmisega reguleeritakse kooniliste rull-laagrite pingutust.

Diferentsiaal koosneb karbist, ristmikust, satelliitidest ja pooltelgede hammasratastest. Kahest sõrmest *24* koosnev ristmik on kinnitatud karbi *3* poltidega kokku tõmmatud poolte vahele. Ristmikule on paigaldatud neli satelliiti *23*, mille alla on asetatud tugiseibid. Satelliitidega hambuvad kaks pooltelje hammasratast *22*, mille rummud ulatuvad diferentsiaalikarbi süvenditesse. Rummud on paigaldatud lõppülekannete vedavate hammasrataste võllide *9* nuutidele. Diferentsiaalikarbis olevate avade kaudu siseneb õli hammasratastele ja ristmikule. Peale selle pääseb õli diferentsiaali ka lõppülekannete vedavate hammasrataste võllides olevate kanalite kaudu.

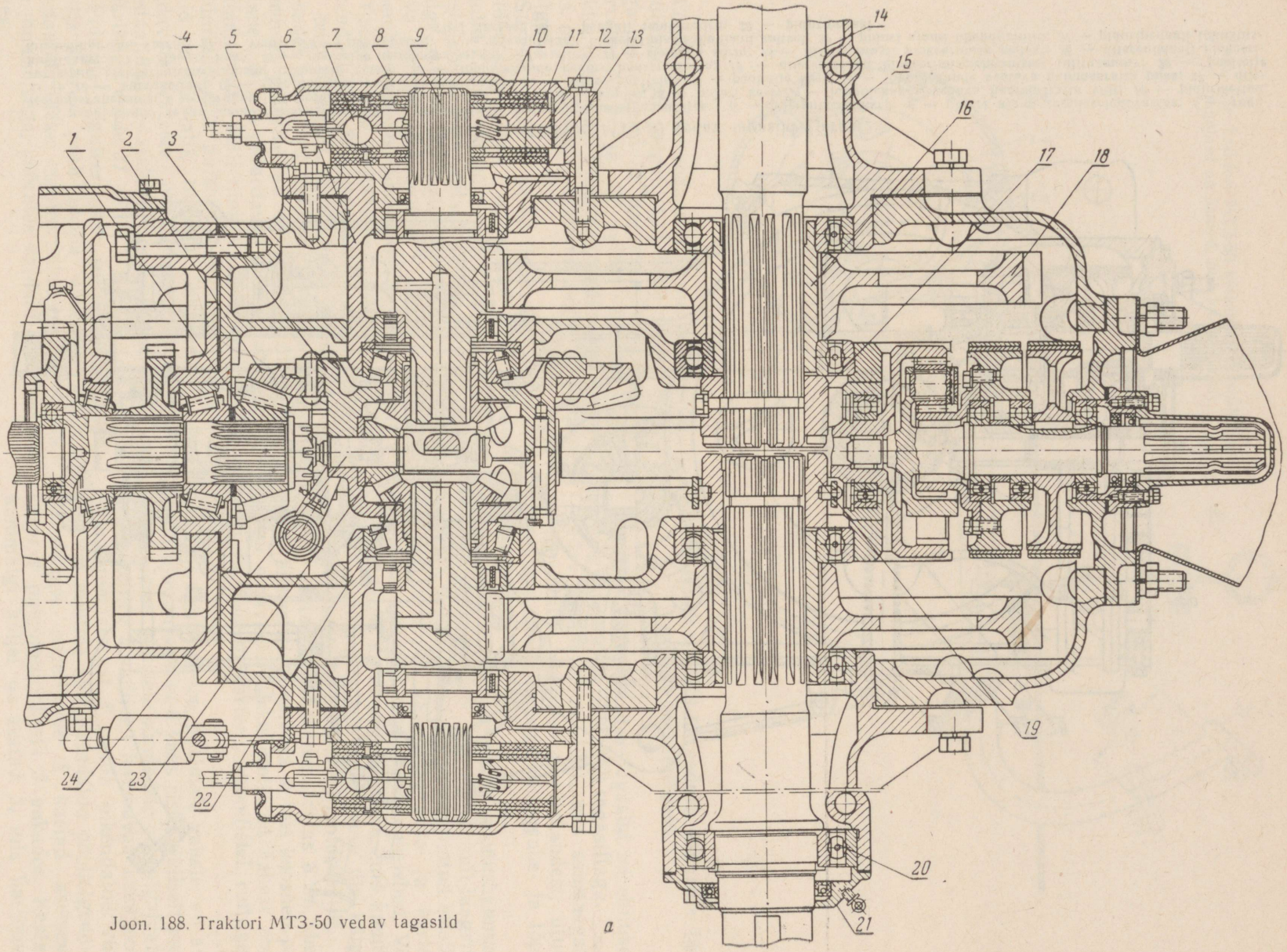
Lõppülekanded paiknevad tagasilla korpuses diferentsiaali kummalgi küljel. Kumbki lõppülekanne koosneb kahest silinderhammasrattast. Väike vedav hammasratas *13* on valmistatud võlliga *9* ühes tükis. Võll pöörleb torukujulises kronsteinis *6* kahel silindrilisel rull-laagril. Välimine laager on kinnitatud kaanega, milles on tihend. Võlli välisotsale on monteeritud pidur.

Suur veetav hammasratas *18* on kinnitatud nuutpuksile *16*, mis pöörleb kahel kuullaagril. Sisemine laager on pressitud tagasilla korpuse sisevaheseina treitud laagripessa, välimine laager aga malmist valatud sisemise poolteljekesta *15* laagripessa. Pooltelje kest on poltidega kinnitatud tagasilla korpuse külge.

Veetava hammasratta puksi sisse on asetatud vedava pooltelje *14* sisemine ots. Puks ja pooltelg on omavahel ühendatud nuutide abil, mis võimaldab pooltelge välja võtta tagasilda lahti võtmata. Pooltelje välisots toetub kestas paiknevale kuullaagrile *20*, mis on poolteljele kinnitatud lukustusrõngaga ja kaetud tihendi ning määrdenipliga varustatud kaanega *21*. Säärase kinnitusviisi tõttu takistab laager *20* pooltelje nihkumist viimasele mõjuvate telgkoormuste toimel.

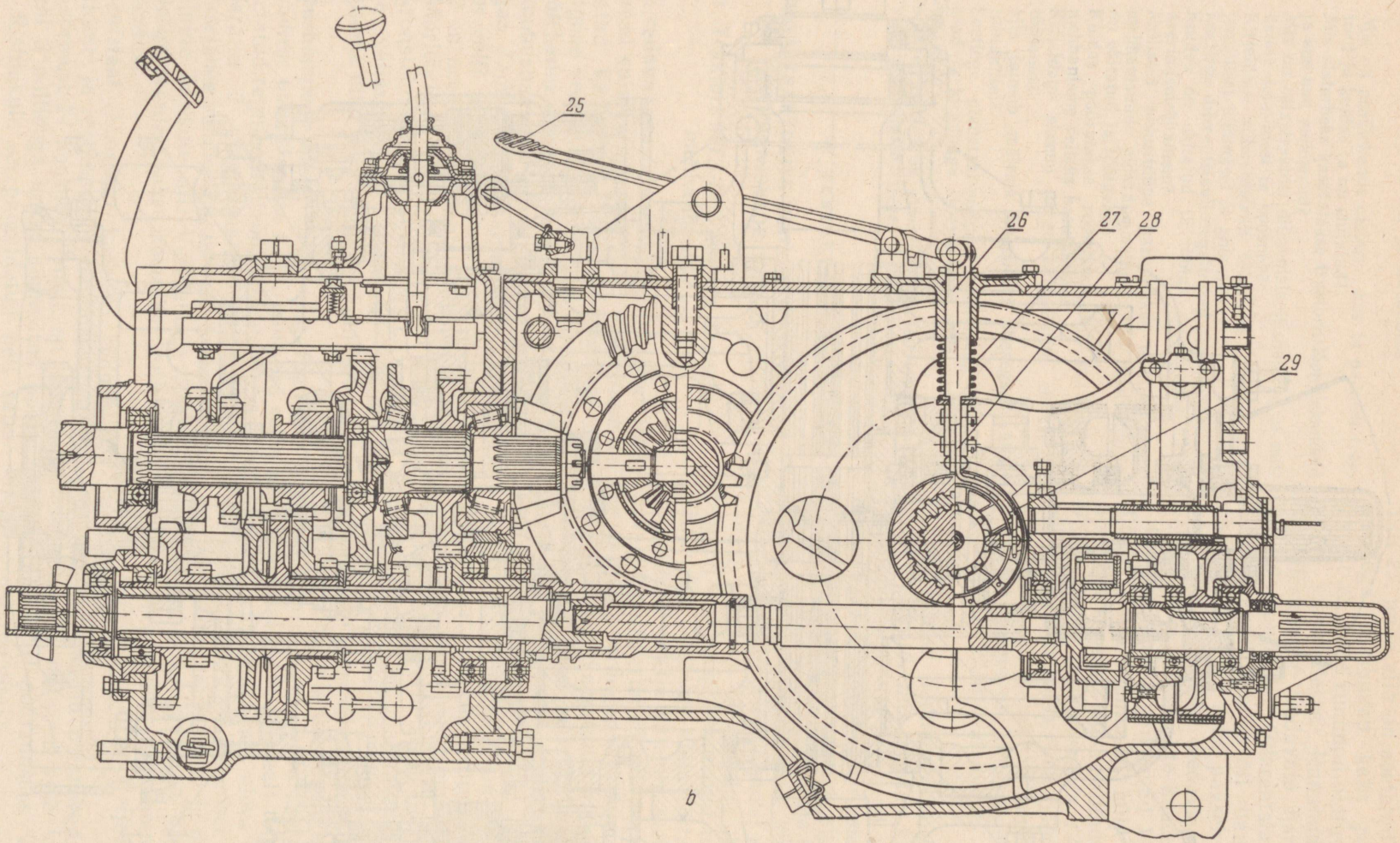
Pooltelje välisotsale on kinnitatud rumm koos vedava rattaga. Pooltelgede siseotstele on paigaldatud muhv ja hammastega rumm diferentsiaali blokeerimiseks. Parempoolse pooltelje rumm *17* on kinnitatud lukustuspoldiga. Vasakpoolsel poolteljel olevat muhvi *19* on võimalik edasi-tagasi nihutada. Muhvi nihutatakse kahvli *29* abil, mis ühenduslülide *28* ja vedruga *27* varustatud varda *26* kaudu on ühendatud pedaaliga *25*. Pedaali telg on kinnitatud tagasilla korpuse kaanes oleva luugi väljaulatisesse. Pedaalile *25* vajutamisel surub varras *26* vedru *27* kokku, tõuseb üles ja pöörab ühenduslülide kaudu kahvlit *29* teljel. Seejuures nihutab kahvel muhvi hambumisse rummuga *17*, ühendades jäigalt mõlemad poolteljed ja blokeerides diferentsiaali.

Ketastüüpi **pidurid** paiknevad tagasilla korpuse külgedel. Pidureid võib kasutada eraldi traktori järsuks pööramiseks või korraga — traktori pidurdamiseks.



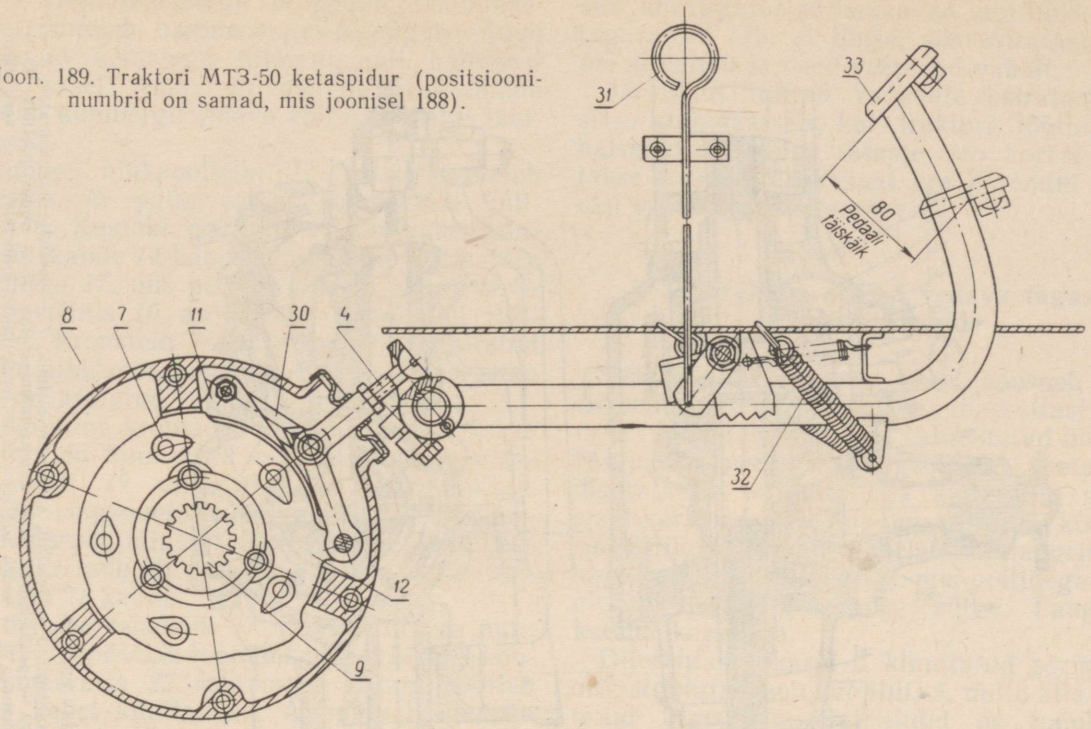
Joon. 188. Traktori MTZ-50 vedav tagasild

a



Joon. 188. Traktori MTZ-50 vedav tagasild (järg):

1 — peaülekande vedav koonushammasratas; *2* — peaülekande veetav koonushammasratas; *3* — diferentsiaalikarp; *4* — piduri ajami reguleerimisvarras; *5* — reguleerimisvahelehed; *6* — torukujuline kronstein; *7* — ketaspiduri laialisuruvad kuulid; *8* — piduri kest; *9* — lõppülekande vedava hammasratta võll; *10* — pidurikettad; *11* ja *12* — survekettad; *13* — lõppülekande vedav hammasratas; *14* — vedav pooltelg; *15* — pooltelje kest; *16* — lõppülekande veetava hammasratta puks; *17* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi liikumatu rumm; *18* — lõppülekande veetav hammasratas; *19* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi lülitusmuhv; *20* — pooltelje kuullaager; *21* — laagri kaas; *22* — pooltelje hammasratas; *23* — satelliit; *24* — ristmiku sõrm; *25* — diferentsiaali blokeerimise pedaal; *26* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi varras; *27* — vedru; *28* — ühenduslüli; *29* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi kahvel; *30* — piduri ajami ühenduslülid; *31* — piduripedaali lukustusriivi varras; *32* — pedaali tõmbevedru; *33* — piduripedaal



Joon. 189. Traktori MT3-50 ketaspidur (positsioonide numbrid on samad, mis joonisel 188).

Lõppülekande vedava hammasratta võlli *9* nuutidele on paigaldatud kaks friktsioonkatetega piduriketast *10*. Ketaste vahel on malmist survekettad *11* ja *12*, mida vedrud alaliselt kokku tõmbavad. Pidurit ümbritseb malmkest *8*, mis on poltidega kinnitatud tagasilla korpuse külge.

Surveketastes *11* ja *12* (joon. 189) olevatesse kaldpesadesse on paigutatud laialisuruvad kuulid *7*. Surveketaste *11* ja *12* kõrvad on ühenduslülidega *30* kinnitatud reguleerimisvarda *4* külge, mis on ühendatud traktori kabiinis paikneva pedaali *33* hoovaga. Pidurite kestas asuv ühendusvarras on tihendatud kaitsekattega.

Pedaalile *33* vajutamisel pöörab varras *4* ühenduslülide *30* kaudu üht surveketast ühtpidi ja teist teistpidi. Sealjuures nihutavad kaldpesades veerevad kuulid *7* survekettad laiali, suruvad piduriketted *10* kesta *8* ning laagri kaane vastu ja pidurdavad lõppülekande vedava hammasratta võlli ning vastava vedava ratta. Piduripedaalid paiknevad kabiinis kõrvuti ja neid on võimalik liistuga ühendada traktori vedavate rataste üheaegseks pidurdamiseks. Pedaalid lukustatakse pidurdatud asendis lukustusriiviga varda *31* abil.

Piduritel reguleeritakse pedaalide täiskäiku, mille suurus peab olema vähemalt 80 mm. Pedaalide käiku reguleeritakse varraste *4* pikkuse muutmisega, pöörates vardaid ühenduskahvlites.

§ 2. Traktori MT3-52 vedava tagasilla ja esisilla mehhanismid

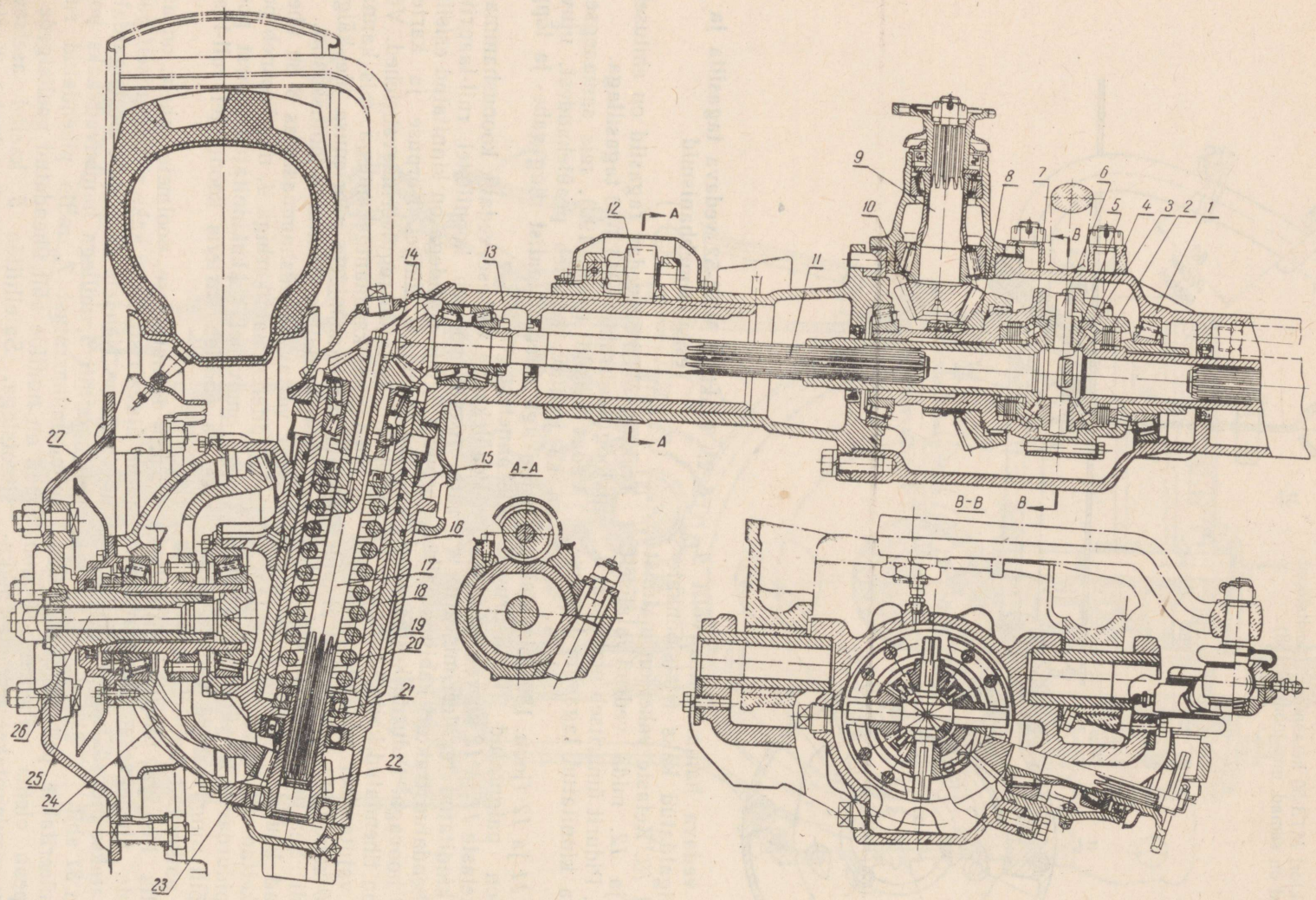
Traktori MT3-52 vedav tagasild on ehituselt analoogiline traktori MT3-50 tagasillaga.

Vedav esisild (joon. 190), mis samaaegselt on ka juhitav, koosneb peaülekandest, ujuva ristmikuga diferentsiaalist ning vahe- ja lõppülekannetest.

Peaülekande väikese vedava koonushammasratta *10* võll pöörleb koonilistel rull-laagritel korpuses *9*, mis poltidega on kinnitatud esisilla valatud karteri *1* külge. Korpuse ja karteri vahele on asetatud reguleerimisvahelehed. Võll on ühendatud kardaanülekandega, mis kannab esisilla mehhanismidele pöörlemise üle käigukasti korpuse külge kinnitatud jaotuskastilt.

Suur veetav koonushammasratas *8* on ühendatud diferentsiaalikarbiga *4*, mis koosneb poltidega omavahel kokkukinnitatud kahest poolmest ja pöörleb karteris koonilistel rull-laagritel.

Karbi *4* õnaratesse, poolmete vahele, on asetatud ujuva ristmiku *6* kaks ristikujuliselt paiknevat sõrme. Nendele sõrmedele on paigaldatud neli satelliiti *5*, millega hambuvad kaks pooltelje-hammasratast *7*, mille pikendatud rummud on nuutide abil ühendatud pooltelgede *11* siseotstega. Satelliitide *5* kaelad asetsevad karpi *4* paigutatud kesta *3* aukudes. Kesta *3* kummalgi küljel on kettad *2*, mis hambuvad



Joon. 190. Traktori MTЗ-52 vedav esisild:

1 — vedava esisilla karter; *2* — satelliitide kesta kettad; *3* — satelliitide kest; *4* — diferentsiaalikarp; *5* — satelliit; *6* — ujuv ristmik; *7* — pooltelje hammasratas; *8* — peaülekande veetav koonushammasratas; *9* — peaülekande vedava hammasratta võlli korpus; *10* — peaülekande vedav koonushammasratas; *11* — vedav pooltelg; *12* — pooltelje tigumehhanism; *13* — pooltelje nihutatav kest; *14* — vahepealne koonusülekanne; *15* — vedru tugiseib; *16* — torukujuline kronstein; *17* — vertikaalne vahevõll; *18* — käändtelje puks; *19* — käändtelje karter; *20* — amortisatsioonivedru; *21* — tugikuullaager; *22* — lõppülekande vedav koonushammasratas; *23* — lõppülekande veetav koonushammasratas; *24* — käändtelje karteri külgkaas; *25* — ajamivõll; *26* — pingutuspolt; *27* — ratta kilp

karbi *4* sisehammastega ja pooltelje-hammasrataste rummude hammastega. Niisuguse ujuva ristmiku ja ketastega diferentsiaali hammasrataste vahel tekkiv intensiivne hõõrdumine vähendab kummagi vedava esiratta eraldi läbilibisemist.

Kummagi nihkpooltelje *11* välisots toetub nihkkestas *13* paiknevatele koonilistele rull-laagritele. Kumbki pooltelg *11* on vahepealse koonusülekande *14* kaudu ühendatud vertikaalse vahevõlliga *17*, mis pöörleb torukujulises vertikaalkronsteinis *16* asetsevatel koonilistel rull-laagritel. Kronstein *16* on poltidega kinnitatud pooltelje nihkkesta *13* külge. Kronsteini ja kesta vahele on asetatud reguleerimisvahelehed.

Torukujuline kronstein *16* on asetatud puksi *18* sisse, mis on kinnitatud ratta käändtelje valatud karteri *19* silindrilisse juurdevalatisse. Puksi *18* ringsoontesse on asetatud tihendusrõngad. Torukujuline kronstein *16* toetub käändtelje karteri põhjale seibi *15*, vedru *20* ja tugikuullaagri *21* kaudu.

Vertikaalse vahevõlli *17* alumine ots on nuutide abil ühendatud lõppülekande väikese koonushammasratta *22* rummuga. Rumm pöörleb karteris kahel kuullaagril. Alumine laager on kaetud kaanega.

Väikese hammasrattaga *22* on hambumises suur hammasratas *23*. Viimane on kinnitatud rummule, mis pöörleb käändtelje karteris ja selle külgkaanes *24* paikneval kahel koonilisel rull-laagril. Välimine laager on kaetud kaanega, mille alla asetatakse reguleerimisvahelehed. Kaande on paigaldatud tihend, väljastpoolt aga on kaane külge kinnitatud porikilp.

Rummuga on nuutide abil ühendatud ja keskpingutuspoldiga *26* kinnitatud ajamivõll *25*, mille ääriku külge on poltidega kinnitatud ratta kilp *27*. Kilbi külge on poltidega kinnitatud ratta pöid.

Peaülekande, vahe- ja lõppülekannete karterid täidetakse õliga.

Ajami selline konstruktsioon võimaldab esirattaid kasutada nii vedavate kui ka juhtratastena. Rattad koos käändteljega pöörduvad torukujulisel vertikaalkronsteinil. Seejuures ei katke pöörlemise ülekandmine ratastele. Torukujulise vertikaalvõlli teleskoopiline ühendus käändtelje puksiga ja amortisatsioonivedru leevendavad esirataste poolt vastuvõetavaid tõukeid. Teleskoopilised pooltelje kestad ja poolteljed võimaldavad muuta esirataste jooksulaiust ülekannet katkestamata.

Rataste jooksulaiust muudetakse tigumehhanismi *12* abil, mis paikneb kummalgi pooltelje kestal.

Kuna jaotuskastis on vabajooksusidur, kantakse jõud käigukastilt esiratastele üle ainult siis, kui tagarattad hakkavad läbi libisema. Kui tagarattad läbi ei libise, siis esiratastele jõud üle ei kandu ja need veerevad vabalt.

Järelikult lülitub vedavate esirataste ajam sisse automaatselt, kui traktori töötingimused halvenevad. Kõigi rataste veo korral kasutatakse traktori haakekaal ära paremini ja traktori veonäitajad suurenevad.

§ 3. Traktori MT3-5 vedava tagasilla mehhanismid

Peaülekanne (joon. 191) koosneb kahest sirghammastega koonushammasrattast. Väike vedav hammasratas *1* on valmistatud ühes tükis käigukasti veetava võlliga. Suur veetav hammasratas *2* on poltidega kinnitatud diferentsiaalikarbi *3* külge, mis omakorda on kinnitatud ristvõllile *9*. Viimane pöörleb kuullaagritel torukujulistes kronsteinides *6*, mis poltidega on kinnitatud tagasilla korpuse külge. Laagrid on kaetud kaantega.

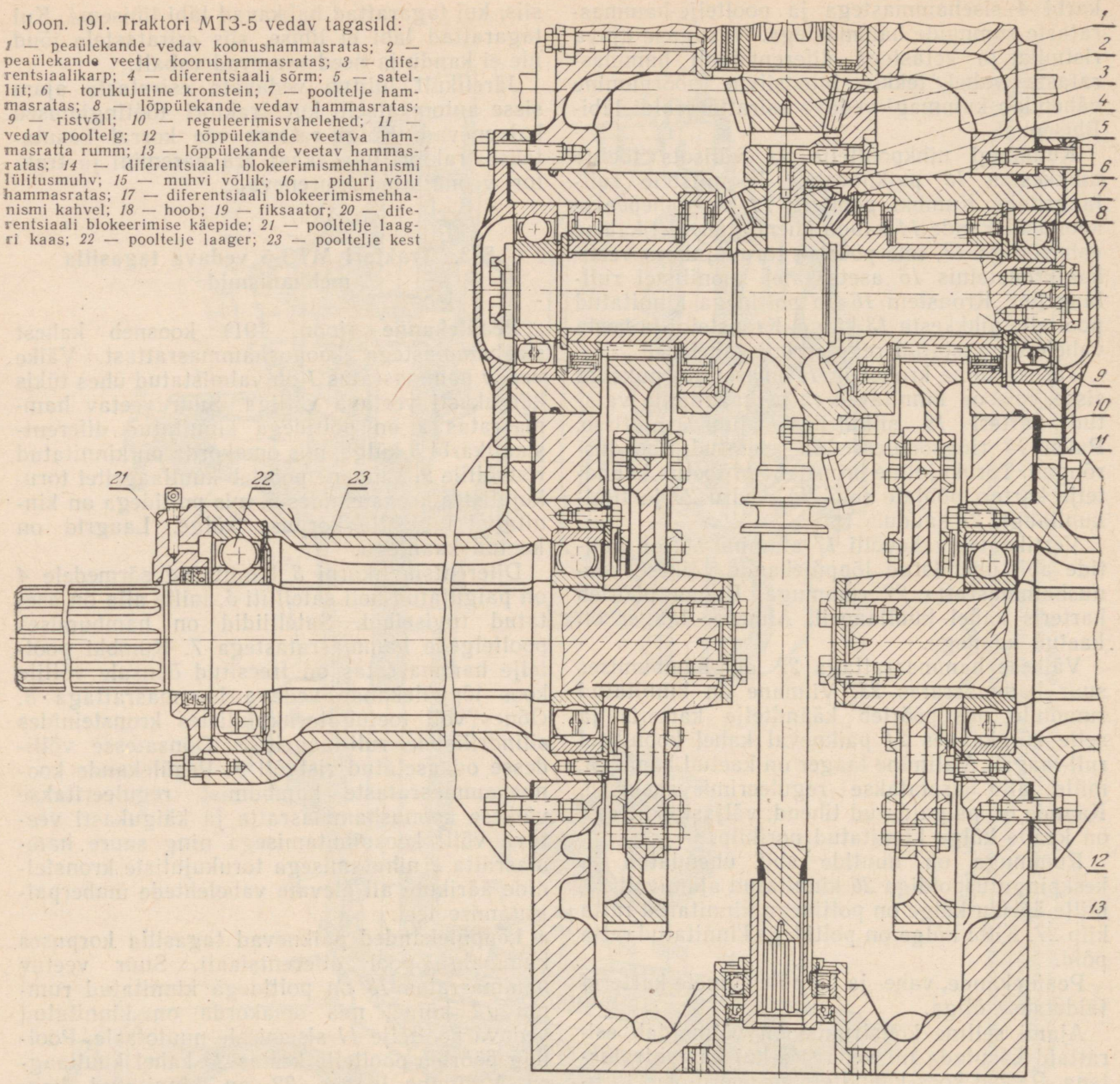
Diferentsiaalikarpi *3* kinnitatud sõrmedele *4* on paigutatud neli satelliiti *5*, mille alla on asetatud tugiseibid. Satelliidid on hambumises pooltelgede hammasratastega *7*. Kumbki pooltelje hammasratas on freesitud õõnsale võllile koos lõppülekande vedava hammasrattaga *8*. Õõnes võll toetub torukujulistes kronsteinides silindrilistele rull-laagritele. Õõnsatesse võllidesse on asetatud ristvõll *9*. Peaülekande koonushammasrataste hambumist reguleeritakse väikese koonushammasratta ja käigukasti veetava võlli koosnihutamisega ning suure hammasratta *2* nihutamisega torukujuliste kronsteinide äärikute all olevate vahelehtede ümberpaigutamise teel.

Lõppülekanded paiknevad tagasilla korpuses kummalgi pool diferentsiaali. Suur veetav hammasratas *13* on poltidega kinnitatud rummu *12* külge, mis omakorda on kinnitatud vedava pooltelje *11* sisemisele nuutotsale. Pooltelg pöörleb pooltelje kestas *23* kahel kuullaagril. Välimine laager *22* on kinnitatud kaanega *21*, millesse paigutatakse tihend. Laagri määrimiseks on kaande keeratud määrdenippel. Pooltelje kestad on poltidega kinnitatud tagasilla korpuse külge. Pooltelgede väljaulatuvatele otstele kinnitatakse veorataste rummud.

Klotspidurid paiknevad kummalgi pool tagasilla korpust pooltelgede kestade taga. Kummagi piduri võll *5* (joon. 192) pöörleb kahel kuullaagril pesas *4*, mis on kinnitatud tagasilla korpuse külgseinasse. Võlli sisemine silinderhammasratas *6* on hambumises lõppülekande suure hammasrattaga *13* (joon. 191), millelt pöörlemine kandub pidurivõllile.

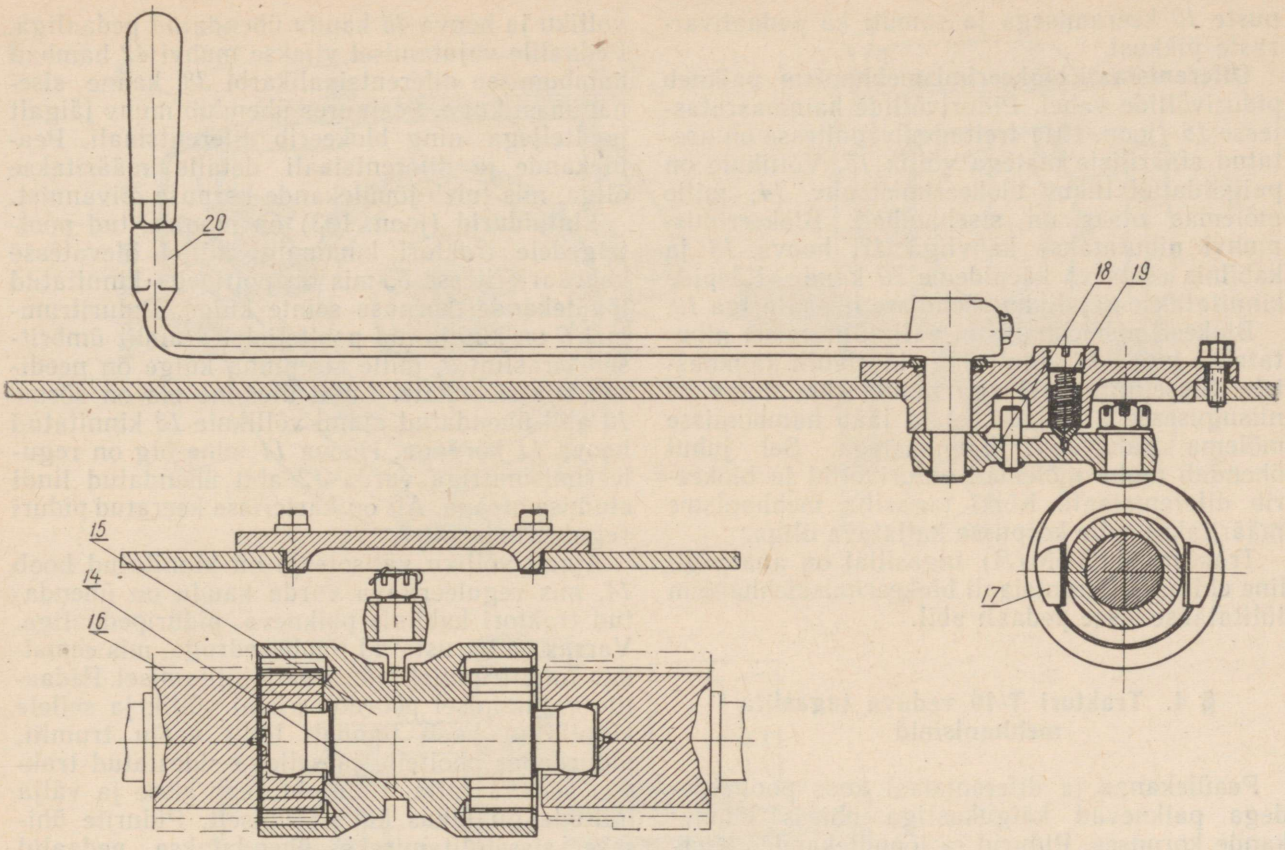
Joon. 191. Traktori MT3-5 vedav tagasild:

1 — peaülekande vedav koonushammasratas; *2* — peaülekande veetav koonushammasratas; *3* — diferentsiaalikarp; *4* — diferentsiaali sõrm; *5* — satelliit; *6* — torukujuline kronstein; *7* — pooltelje hammasratas; *8* — lõppülekande vedav hammasratas; *9* — ristvõll; *10* — reguleerimisvahelehed; *11* — vedav pooltelg; *12* — lõppülekande veetava hammasratta rumm; *13* — lõppülekande veetav hammasratas; *14* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi lülitusmuhv; *15* — muhvi võllik; *16* — piduri võlli hammasratas; *17* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi kahvel; *18* — hoob; *19* — fiksaator; *20* — diferentsiaali blokeerimise käepide; *21* — pooltelje laagri kaas; *22* — pooltelje laager; *23* — pooltelje kest

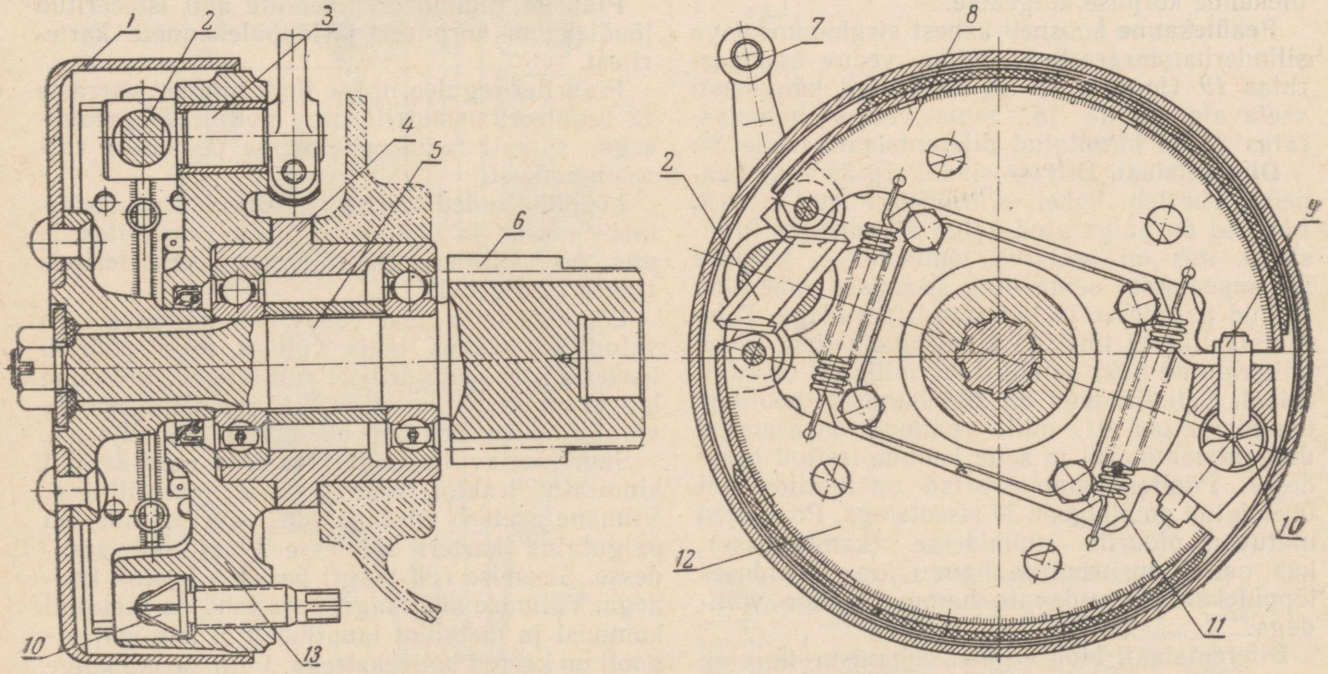


Võlli *5* (joon. 192) välisotsale on kinnitatud piduritrummel *1*, mille sees paiknevad kaks piduriklotsi *8* ja *12*. Klotside välisküljel on friktsioonkatted ja nad tõmmatakse koomale vedrudega *11*. Ühe otsaga on klotsid kinnitatud sõrmedele *9*, mis toetuvad pidurite kronsteinisse keeratud reguleerimiskoonuse *10* vastu. Kronstein *13* koos laagripesaga on poltide abil kinnitatud tagasilla korpuse külge. Klotside otstel on rullid, mille vahele on võllikusse *3* asetatud laialisuruv nukk *2*. Viimase hoob *7* on varda kaudu ühendatud piduripedaaliga.

Pedaalile vajutamisel lükkab pöörduv nukk *2* klotsid *8* ja *12* laiali. Seejuures surutakse klotsid vastu trumlit *1*, trummel pidurdub ja sellega ühtlasi pidurdatakse ka hammasrataste kaudu sidestatud vedav ratas. Mõlema ratta üheaegseks pidurdamiseks võib piduripedaalid ühendada liistu abil. Pidurites reguleeritakse klotside ligisurumist trumlile reguleerimiskoo-



Joon. 191. Traktori MT3-5 vedav tagasild (järg)



Joon. 192. Traktori MT3-5 klotspidur:

1 — piduritrummel; *2* — laialisuruv nukk; *3* — laialisuruva nuki võllik; *4* — pidurivõlli pesa; *5* — pidurivõll; *6* — pidurivõlli hammasratas; *7* — laialisuruva nuki hoob; *8* — piduriklots; *9* — klotsi tugisõrm; *10* — reguleerimiskoonus; *11* — tõmbevedru; *12* — piduriklots; *13* — piduriklotside kronstein

nuste *10* keeramisega ja samuti ka pedaalivarraste pikkust.

Diferentsiaali blokeerimismehhanism paikneb pidurivõllide vahel. Pidurivõllide hammasratastesse *16* (joon. 191) treitud süvenditesse on asetatud sfääriliste otstega võllik *15*. Võllikule on paigaldatud liikuv blokeerimismuhv *14*, mille mõlemas otsas on sisehambad. Blokeerimismuhvi nihutatakse kahvliga *17*, hoova *18* ja kabiinis asetseva käepideme *20* kaudu. Käepide kinnitatakse vajalikku asendisse fiksaatoriga *19*.

Blokeerimismehhanismi väljalülitamisel nihutatakse muhv *14* ainult ühe pidurivõlli hammastele. Sisselülitamisel aga nihutatakse muhv *14* niisugusesse asendisse, et ta jääb hambumisse mõlema pidurivõlli hammastega. Sel juhul ühendab muhv mõlemad pidurivõllid ja blokeerib diferentsiaali. Kõiki tagasilla mehhanisme määritakse selle korpusse kallatava õliga.

Traktori MT3-5M(JI) tagasillal on analoogiline ehitus. Diferentsiaali blokeerimismehhanism lülitatakse sisse pedaali abil.

§ 4. Traktori T-40 vedava tagasilla mehhanismid

Peaülekanne ja diferentsiaal koos pooltelgedega paiknevad käigukastiga ühises jõuülekande korpuses. Pidurid ja lõppülekanded asetsevad eraldi karterites, mis kinnitatakse jõuülekande korpuse külgedele.

Peaülekanne koosneb kahest sirghammastega silinderhammasrattast. Väike vedav hammasratas *19* (joon. 172) on kinnitatud käigukasti veetavale võllile *16*. Suur veetav hammasratas *37* on kinnitatud diferentsiaalikarbile *38*.

Diferentsiaal. Diferentsiaalikarp *38* koos kaanega pöörleb kahel silindrilisel rull-laagril. Laagrid on paigutatud kahte silindrilisse kronsteini, mis on asetatud jõuülekande korpuse parempoolsesse seina ning sisemisse vaheseina treitud pesadesse ja kinnitatud poltidega. Diferentsiaalikarpi tihvtiga kinnitatud teljele *39* on paigaldatud kaks satelliiti *40*, mille all on tugiseibid. Satelliitidega on hambumises pooltelje hammasrattad *41*, mille rummud on asetatud diferentsiaalikarpi ja selle kaande treitud pesadesse. Poolteljehammasrattad on nuutide abil ühendatud pooltelgede *36* siseotstega. Poolteljed ulatuvad pidurite ruumidesse (kambritesse), kus nad piduritrumlite kaudu on ühenduses lõppülekannete vedavate hammasrataste võllidega.

Diferentsiaali blokeerimismehhanism kujutab endast liikuvat hammasmuhvi *42*, mis on asetatud parempoolse pooltelje nuutidele. Muhvi nihutatakse kahvliga *43*. Viimane on varda *45*, vahevõlliku ja hoova *46* kaudu ühendatud pedaaliga. Pedaalile vajutamisel viiakse muhvi *42* hambad hambumisse diferentsiaalikarbi *38* kaane sisehammastikuga. Seejuures ühendub muhv jäigalt poolteljega ning blokeerib diferentsiaali. Peaülekande ja diferentsiaali detaile määritakse õliga, mis tuleb jõuülekande korpuse õlivannist.

Lintpidurid (joon. 193) on monteeritud pooltelgedele traktori kummalgi küljel olevatesse vahekarteritesse *8*, mis on poltidega kinnitatud jõuülekande korpuse seinte külge. Piduritrummel *6* on kinnitatud poolteljele. Trumlit ümbritseb teraslint *9*, mille sisepinna külge on needitud friktsioonkate. Lindi ülemine ots on sõrme *10* abil ühendatud ajami võllikule *13* kinnitatud hoova *11* kõrvaga. Hoova *11* teine õlg on reguleerimismutriga varda *12* abil ühendatud lindi alumise otsaga. Alt on karterisse keeratud piduri reguleerimispolt *7*.

Ajami võlliku välisotsale on kinnitatud hoob *14*, mis reguleeritava varda kaudu on ühendatud traktori kabiinis paikneva piduripedaaliga. Varras on varustatud tõmbevedruga, mis eemaldab lindi trumlist piduri väljalülitamisel. Pedaalile vajutamisel pöördub ajami võllik ja sellele kinnitatud hoob tõmbab lindi vastu trumlit, pidurdades pooltelje ja sellega sidestatud traktori vedava ratta. Pidureid saab sisse ja välja lülitada nii lahus kui ka ühiselt. Pidurite ühiseks sisselülitamiseks ühendatakse pedaalid liistu abil.

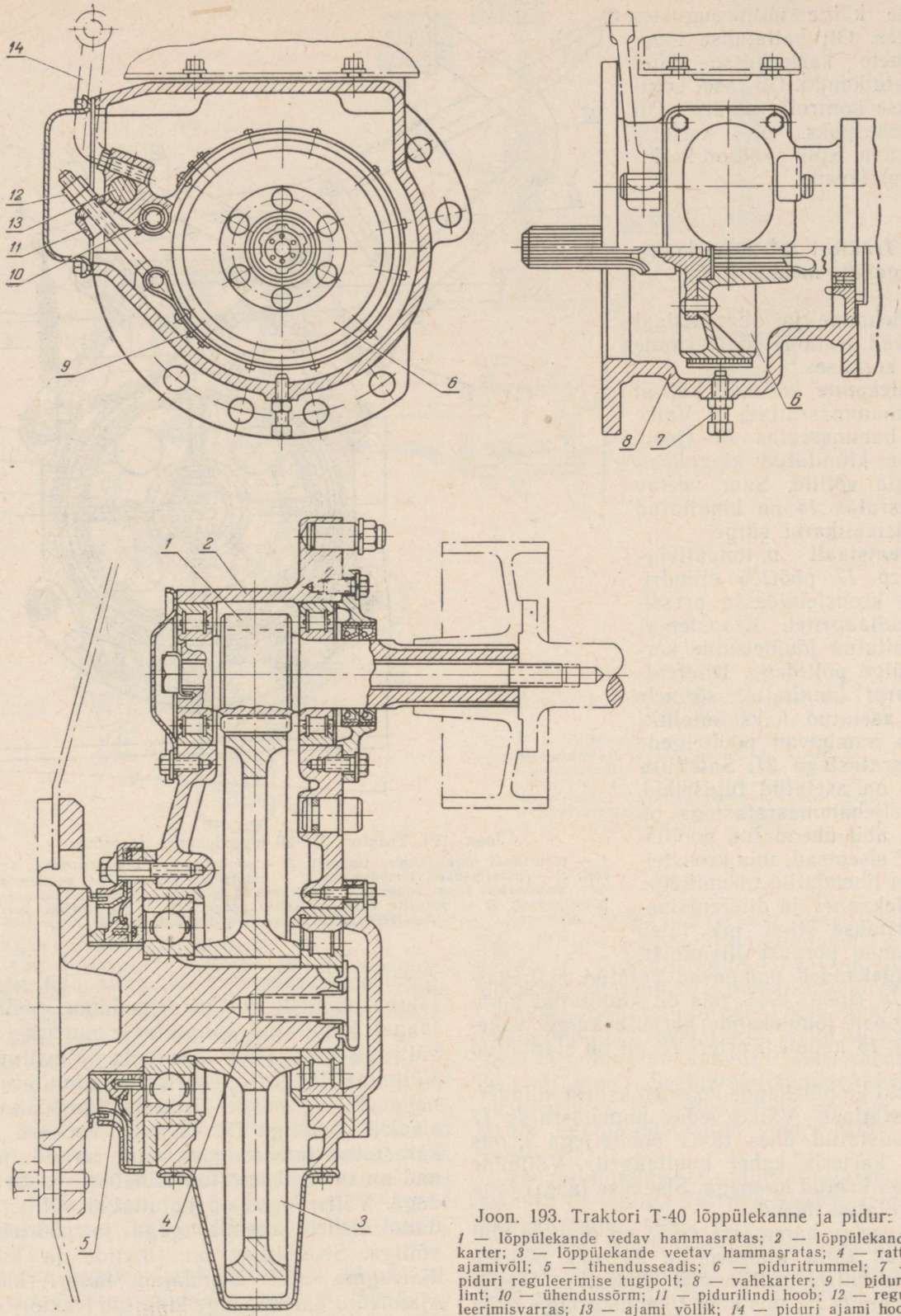
Pidurite ruumid on tihendite abil isoleeritud jõuülekande korpusest ja lõppülekannete karteritest.

Piduritel reguleeritakse lindi pingust varraste *12* reguleerimismutrite ning poltide *7* keeramisega, samuti reguleeritakse ka pedaalide varraste pikkust.

Lõppülekanded koosnevad silinderhammasrataste paarist ja paiknevad eraldi karterites *2*, mis on poltidega kinnitatud vahekarteritele traktori külgedel.

Lõppülekande väike vedav hammasratas *1* on valmistatud ühes tükis võlliga, mis pöörleb karteris kahel silindrilisel rull-laagril. Välimine laager on kaetud kaanega. Vedava hammasratta võlliga on nuutide abil ühendatud pooltelje ots.

Suur veetav hammasratas *3* on nuutide abil kinnitatud traktori vedava ratta ajamivõllile *4*. Viimane asetseb kuul- ja rull-laagritel, mis on paigutatud karteri seintesse kinnitatud pesadesse. Sisemise rull-laagri pesa on kaetud kaanega. Välimise kuullaagri pesa taha on asetatud kummist ja metallist lauptihend *5*, mis väljastpoolt on kaetud kaitsekattega. Võlli ääriku külge kinnitatakse traktori vedav ratas. Traktori läbimiskõrguse (kliirensi) muutmiseks võib lõppülekannete kartereid kinnitada vahekarterite



Joon. 193. Traktori T-40 lõppülekanne ja pidur:

1 — lõppülekande vedav hammasratas; *2* — lõppülekande karter; *3* — lõppülekande veetav hammasratas; *4* — ratta ajamivõll; *5* — tihendusseadis; *6* — piduritrummel; *7* — piduri reguleerimise tugipolt; *8* — vahekarter; *9* — pidurilint; *10* — ühendussõrm; *11* — pidurilindi hoob; *12* — reguleerimisvarras; *13* — ajami võllik; *14* — piduri ajami hoob

äärikute külge mitmesugustes asendites. Õli kallatakse lõppülekannete karteritesse täitesuudmete kaudu. Õli taset kontrollitakse kontrollava järgi. Õli väljalaskmiseks on karteris vastav ava. Kõik avad on korkidega suletavad.

§ 5. Traktori ДТ-20 vedava tagasilla mehhanismid

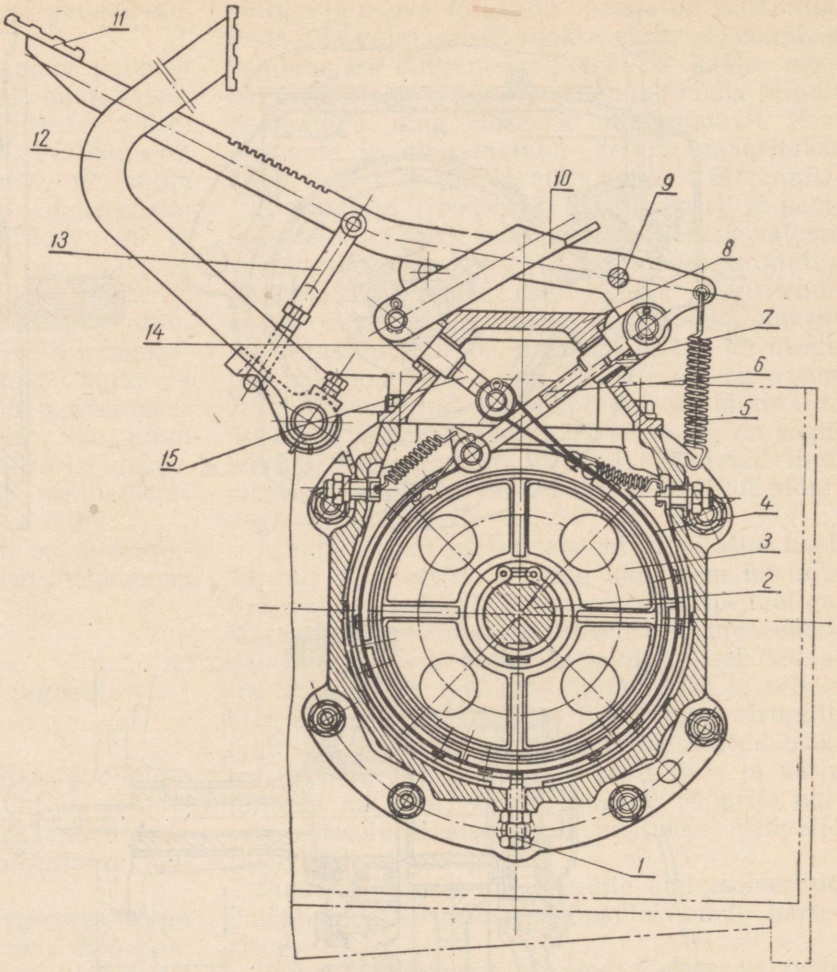
Peaülekanne ja diferentsiaal paiknevad traktori jõuülekande ühises korpuses.

Peaülekanne koosneb kahest silinderhammasrattast. Väike vedav hammasratas *16* (joon. 176) on kinnitatud käigukasti veetavale võllile. Suur veetav hammasratas *18* on kinnitatud diferentsiaalikarbi külge.

Diferentsiaali mittelahtivõetav karp *17* pöörleb silindrilistesse kronsteinidesse pressitud kuullaagritel. Kronsteinid on kinnitatud jõuülekande korpuse külge poltidega. Diferentsiaalikarpi kinnitatud sõrmele *19* on asetatud kaks satelliiti *20*, mis hambuvad poolтelgede hammasratastega *21*. Satelliitide alla on asetatud tugiseibid.

Poolteljehammasratastega on nuutide abil ühendatud poolтelgede *22* siseotsad, mis kronsteinides on tihendatud tihenditega.

Peaülekannet ja diferentsiaali määritakse õliga, mis tuleb jõuülekande korpuse õlivannist.

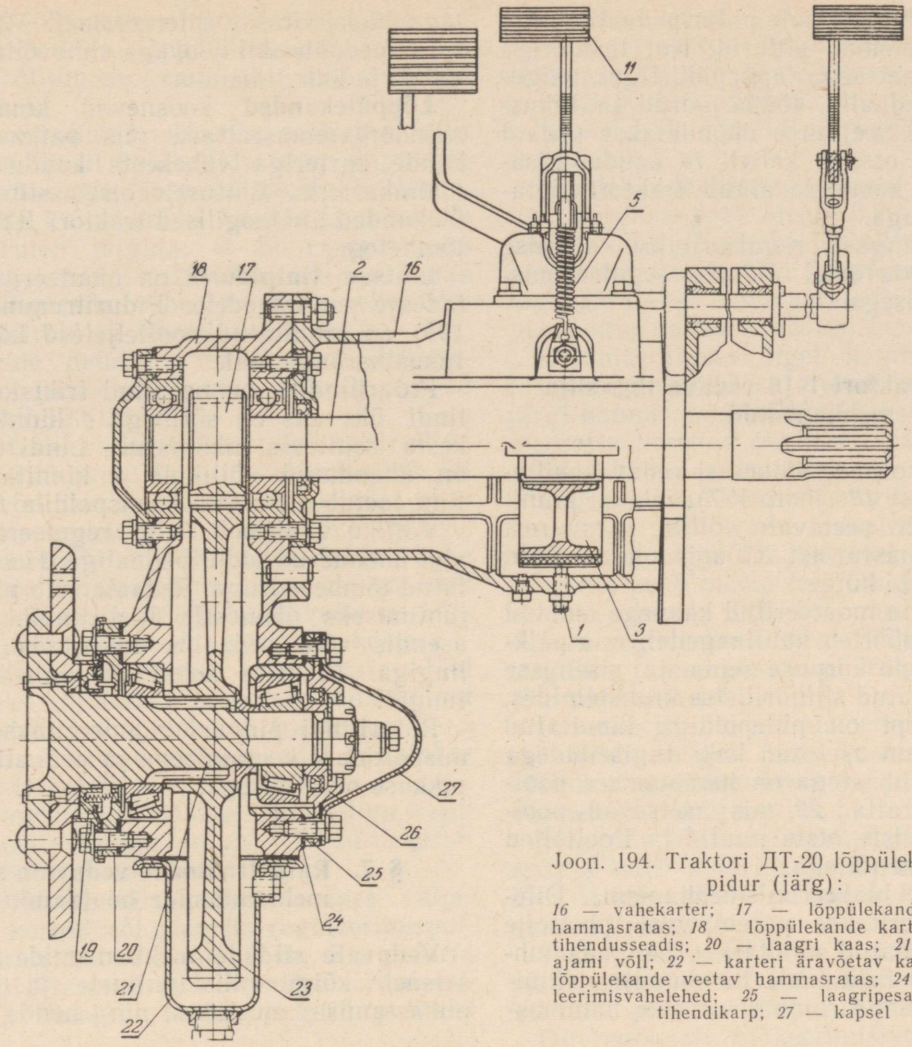


Joon. 194. Traktori ДТ-20 lõppülekanne ja pidur:
1 — pidurilindi reguleerimise tugipolt; *2* — poolтelg; *3* — piduritrummel; *4* — pidurilint; *5* — piduripedaali tõmbevedru; *6* — pidurilindi varras; *7* — reguleerimiskahvel; *8* — vahekarteri luugi kaas; *9* — piduripedaali telg; *10* — pedaali lukustusriiv; *11* — piduripedaal; *12* — pidurite ühise juhtimise pedaal; *13* — reguleeritav varras; *14* — reguleerimiskahvel; *15* — pidurilindi varras

Lõppülekanded paiknevad valatud malmkarterites *18* (joon. 194), mis on kinnitatud kummaltki poolt jõuülekande korpuse külge vahekarterite *16* kaudu. Karteri *18* all on stantsitud kaas *22*.

Kumbki lõppülekanne koosneb kahest silinderhammasrattast. Väike vedav hammasratas *17* on valmistatud ühes tükis poolteljega *2*, mis pöörleb karteris kahel kuullaagril. Välimine laager on kaetud kaanega. Sisemise laagri taha on paigutatud tihend.

Suur veetav hammasratas *23* on nuutide abil kinnitatud ratta ajamivõllile *21*, mis pöörleb kahel koonilisel rull-laagril. Sisemine laager paikneb pesas *25*, mis koos tihendikarbiga *26* ja kapsliga *27* on karteri külge kinnitatud poltidega. Laagripesa *25* ääriku alla on asetatud reguleerimisvahelehed *24*, mille abil reguleeritakse kooniliste rull-laagrite lõtku. Võllile on laager kinnitatud splinditava mutriga. Ajamivõlli siseotsa võib kasutada jõuvõtuvõllina. Välimine laager on karterisse kinnitatud kaanega *20*. Ajamivõlli ots on tihendatud spetsiaalse tihendiga *19*. Viimane koosneb kahest karastatud terasrõngast, mille soveldatud pinnad on tihedalt surutud teineteise vastu vedrudega. Välisrõngas on kinnitatud võllile, tihendatud sellel kummirõngaga ja pöörleb koos võlliga. Siserõngas on tihvtide ja kummist diafragma abil ühendatud laagri kaanega. Ajamivõlli ääriku külge kinnitub traktori vedava ratta kilp. Lõppülekannete kartereid saab vahekarterite äärikute külge kinnitada mitmesugus-



Joon. 194. Traktori ДТ-20 lõppülekanne ja pidur (järg):

16 — vahekarter; *17* — lõppülekande vedav hammasratas; *18* — lõppülekande karter; *19* — tihendusseadis; *20* — laagri kaas; *21* — ratta ajami võll; *22* — karteri äravõetav kaas; *23* — lõppülekande veetav hammasratas; *24* — reguleerimisvahelehed; *25* — laagripesa; *26* — tihendikarp; *27* — kapsel

tes asendites, millega muudetakse traktori läbimiskõrgust (kliirensit) ja baasi.

Lihtsad **lintpidurid** paiknevad vahekestades jõuülekande korpuse ja lõppülekannete karterite vahel. Piduritrummel *3* on kinnitatud poolteljele *2* kahe liistu ja kahe vedrurõnga abil.

Piduritrumlit ümbritseb terasest pidurilint *4*, mille külge on needitud friktsioonkatted. Lindi otsad on sõrmede abil ühendatud varrastega *6* ja *15*, millele on keeratud reguleerimiskahvlid *7* ja *14*. Piduri väljalülitamisel tõmbavad kaks tõmbevedru lindi trumlist eemale kuni toetumiseni reguleerimispoldile *1*, mis alt on keeratud vahekesta sisse. Polt on fikseeritud kontramutriga.

Varraste reguleerimiskahvlid *7* ja *14* on asetatud vahekesta valatud kaane *8* avadesse piduri kohal. Kahvlite äärised toetuvad avade servadele.

Kumbki pidur lülitatakse sisse piduripedaaliga *11*, mis on paigaldatud kaanele kinnitatud teljele *9*. Pedaali tagumine ots on sõrme abil ühendatud tagumise reguleerimiskahvliga *7*.

Siduri väljalülitamisel hoiab tõmbevedru *5* pedaali paigal. Pedaalile *11* vajutamisel tõmbab selle tagumine ots kahvlit *7* koos vardaga kaanest väljapoole. Seejuures tõmmatakse pidurilint vastu trumlit ja pooltelg ning sellega lõppülekande kaudu ühendatud vedav ratas pidurdatakse.

Pedaali hoidmiseks pidurdatud asendis lukustatakse ta riiviga *10*, mis viiakse hambumisse pedaali hammastega.

Mõlema piduri üheaegseks sisselülitamiseks on kolmas, lisapedaal *12*, mis hoobadega võlli ja reguleeritavate varraste *13* kaudu on ühendatud mõlema piduri pedaaliga. Lisapedaalile vajutamisel toimib see hoobade ja varraste

kaudu üheaegselt mõlemale piduripedaalile ning lülitab sisse mõlemad pidurid. Kui traktoriga töötatakse pikemat aega tagurpidikäigul, paigutatakse piduripedaalid, tõmbevedrud ja lukustusriivid ümber. Seejuures ühendatakse pedaal pidurilindi teise otsaga kahvli *14* kaudu. Lisapedaali *12* võib kasutada ainult traktori töötamisel edasikäiguga.

Pidurilindi pingust reguleeritakse alumise seadepoldi ja varrastel olevate reguleerimiskahvlite keeramisega.

§ 6. Šassiitraktori T-16 vedava tagasilla mehhanismid

Peaülekanne koosneb väikesest vedavast silinderhammasrattast *13* (joon. 177), mis on kinnitatud käigukasti veetavale võllile, ja suurest veetavast hammasrattast *33*, mis on needitud diferentsiaalikarbi külge.

Diferentsiaal on monteeritud kaanega suletud karpi *32*. Karp pöörleb kuullaagritel, mis paiknevad jõuülekande korpuse seina ja sisemisse vaheseina kinnitatud silindrilistes kronsteinides. Diferentsiaalikarpi on pidepoldiga kinnitatud telg *31*, millele on asetatud kaks tugiseibidega satelliiti *30*. Viimastega on hambumises pooltelgede hammasrattad *29*, mis asetsevad pooltelgede *27* sisemiste otste nuutidel. Poolteljed on tihendatud tihenditega.

Diferentsiaali blokeerimismehhanism. Diferentsiaali blokeeritakse parempoolse pooltelje nuutidele paigaldatud nihutatava hammasmuhviga *28*. Muhvi hammaste hambumisse viimisega karbi *32* kaane rummul olevate hammastega blokeeritakse diferentsiaal. Muhvi nihutatakse pedaali abil hoovaga vahevõlliku, vedruga varda ja kahvli kaudu.

Lõppülekanded koosnevad kumbki kahest silinderhammasrattast, mis paiknevad jõuülekande karteriga vahekesta kaudu ühendatud malmkarteris. Ehituselt on šassiitraktori lõppülekanded analoogilised traktori ДТ-20 lõppülekannetega.

Lihtsad **lintpidurid** on monteeritud vahekestadesse pooltelgedele. Piduritrummel *2* (joon. 195) on kinnitatud poolteljele *3* kahe liistu ja lukustusrõnga abil.

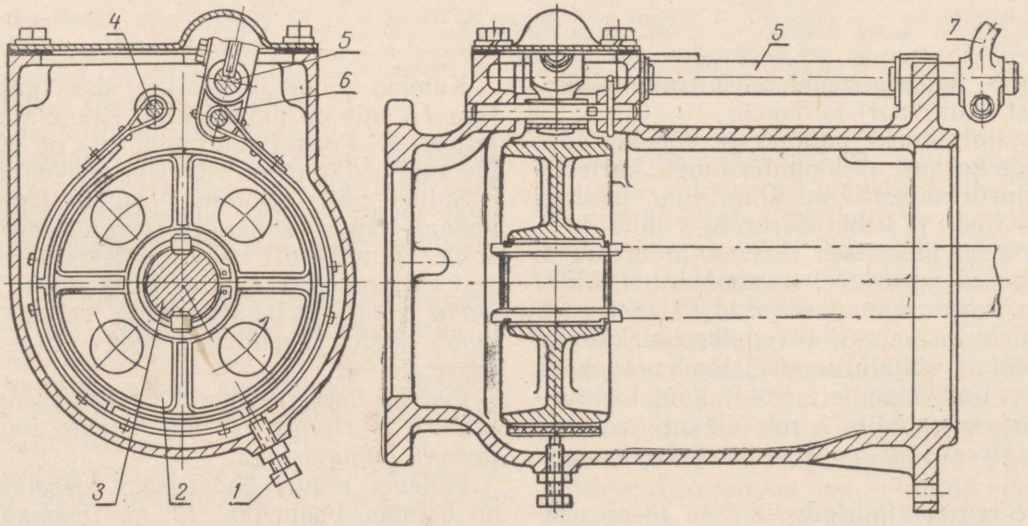
Pidurilindile on needitud friktsioonkatted ja lindi üks ots on sõrmega *4* kinnitatud vahekesta seintesse liikumatult. Lindi teise otsaga on ühendatud võllikule *5* kinnitatud hoob *6*. Lint toetub alt reguleerimispoldile *1*.

Võlliku välishoob *7* on reguleeritava varda abil ühendatud piduripedaaliga. Hoob on varustatud tõmbevedruga. Pedaale võib pidurite ühisjuhtimiseks ühendada liistu abil. Pidurdatud asendis võib pedaalid lukustada spetsiaalse lingiga. Pidurite kohal on vahekestade peal luugid.

Pidurilindi pingust reguleeritakse reguleerimispoltide *1* keeramisega ja pedaalide varraste pikkuse muutmisega.

§ 7. Ratastraktorite vedavate sildade mehhanismide hooldamine

Vedavate sildade mehhanismide hooldamine seisneb kõigi väliskinnituste ja liitekohtade puhastamises mustusest ning nende järelpingu-



Joon. 195. Šassiitraktori T-16 pidur:
1 — pidurilindi reguleerimise tugipolt; *2* — piduritrummel; *3* — pooltelg; *4* — pidurilindi tugisõrm; *5* — ajami võllik; *6* — ajami hoob; *7* — ajami välishoob

tamises, õli õigeaegses juurdekallamises ja vahetamises pea- ja lõppülekannetes, pidurite kaitsmises õlitumise eest ja mehhanismide reguleerimises.

Vastavalt tehnilise hooldamise eeskirjadele on tarvis perioodiliselt kontrollida ning pingutada pooltelgede kestade, lõppülekannete karterite, mitmesuguste kronsteinide, kaante ja hoobade kinnitusi. Tuleb jälgida, et õli ei immitseks välja ühenduskohtadest. Lekkivad ühenduskohad tuleb järelpingutada, vahetada rikkis vahetihendid, tihendikarbid ja tihendusseadised.

Peaülekande detailide määrimiseks kasutatakse transmissiooniõli või autooli AK-15 (suvel) ja AK-10 (talvel).

Õli taset traktori tagasillas tuleb kontrollida iga 100—150 töötunni järel. Täielikult peab õli vahetama tehnilise hooldamise eeskirjades ettenähtud tähtaegadel. Õli täieliku vahetamise korral tuleb töötanud õli välja lasta kohe pärast traktori seismajätmist, kuni õli on veel soe ja voolab hästi. Väljalaskeavade korkide magnetid tuleb puhastada metalliosakestest.

Pärast õli väljalaskmist tuleb karter läbi pesta. Selleks kallatakse karterisse diislikütust ja käike vahetades sõidetakse traktoriga 3—5 minutit. Pärast kütuse väljalaskmist kallatakse karterisse värsket õli.

Lõppülekandeid määritakse sama õliga nagu peaülekannetki. Samad on ka õli juurdekallamise ja vahetamise tähtajad.

Perioodiliselt on tarvis lahti keerata väljalaskeavade korgid või pidurite reguleerimispoldid ning karteritest sete välja lasta. Kui pidurid on tugevasti õlitunud ja normaalse reguleerimise juures libisevad, tuleb pidurid puhtaks pesta.

Selleks on vaja pidurite ruumi kallata petrooleumi ja pidureid kasutamata sõita traktoriga 10—15 minutit. Siis tuleb mustunud petrooleum välja lasta, puhas petrooleum sisse valada ja traktori liikumisel pidureid sisse ja välja lülitada. Pärast seda tuleb petrooleum täielikult välja lasta ja väljalaskeavad jätta avatuks mitmeks tunniks.

Kui pidurid ei paikne eraldi karterites, tuleb neid õlitumise korral petrooleumiga pesta pritsi abil.

Nagu eespool öeldud, reguleeritakse peaülekande koonushammasrataste hambumist, kooniliste rull-laagrite pingutust ja pidureid.

Keskülekande koonushammasrattad tuleb reguleerida selliselt, et hammasrataste hambad hambuksid täies pikkuses ja hammaste vahel oleks teatud kindel külglõtk.

Hammasrataste ebanormaalsel hambumisel, kas kulumise või laagrite reguleeringu muutumise tagajärjel, tekitavad hammasrattad töötamisel müra. Väikese koonushammasratta õige reguleeringu tunnuseks on õige kaugus hammasratta hammaste kitsast servast kuni käigukasti karteri seinani. Nii näiteks peab traktoril MTЗ-50 nimetatud kaugus olema 58± ±0,15 mm.

Peaülekande hammasrataste hammaste vaheline külglõtk peab olema 0,2—0,5 mm piirides. Lõtku kontrollimiseks lastakse hammasrataste hammaste vahelt läbi pliiplaadike. Lõtku suurus määratakse hammasrataste vahelt läbilastud plaadikese paksuse mõõtmisega.

Hammasrataste õiget hambumist kontrollitakse tavaliselt värvi jäljendi iseloomu ja asendi järgi hammastel. Selleks kaetakse vedava hammasratta hambad õhukeselt värviga ning pööratakse hammasrattaid.

Tugevasti kulunud või murdunud koonushammasrattad vahetatakse komplektselt.

Traktori tagasillas olevatel koonilistel rull-laagritel peab olema telglõtk, kuid selle suurus ei tohi ületada 0,2—0,3 mm. Kui laagrid on õigesti reguleeritud, ei ole võllidel märgatavat telglõtku ja nad peavad pöörduma teatud kindla jõu rakendamisel.

Pidurite ja blokeerimismehhanismi kasutamisel tuleb rangelt täita vastavaid eeskirju, et vältida tagasillamehhanismide liigset kulumist või detailide murdumist.

Ühe piduri sisselülitamisel järsu pöörde tegemiseks tuleb piduripedaalile vajutada sujuvalt. Ei tohi teha järske pöördeid, kui traktor liigub suure kiirusega.

Transporditöödel tuleb traktori pidurdamiseks piduripedaalid liistu abil ühendada. Pidurdamisel tuleb peasidur välja lülitada.

Diferentsiaali blokeerimismehhanism lülitatakse sisse ainult siis, kui üks ratas hakkab läbi libisema. Blokeerimismehhanismi võib sisse lülitada ainult seisatud traktori puhul. Kui diferentsiaal on blokeeritud, siis ei tohi traktorit pöörata.

Ratastraktorite vedavate tagasildade üldandmed on toodud tabelis 12.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millised mehhanismid paiknevad traktori MTЗ-50 tagasillas, mis on nende otstarve ja kuidas nad on ehitatud?
2. Kuidas on ehitatud ja kuidas töötavad traktori MTЗ-50 pidurid?
3. Mida tuleb reguleerida traktori MTЗ-50 tagasillas?
4. Millised konstruktiivsed iseärasused on traktori MTЗ-5M(Л) tagasilla mehhanismidel?
5. Kuidas on ehitatud traktori T-40 diferentsiaal ja kuidas seda blokeeritakse?
6. Kirjeldage traktori T-40 pidurite ja lõppülekannete ehitust.
7. Kirjeldage traktori ДТ-20 tagasilla mehhanismide ehitust ja reguleerimist.

Tabel 12

Ratastraktorite vedavate tagasildade üldandmeid

Näitajate nimetus	Traktorid				
	T-16	ДТ-20	T-40	МТЗ-5	МТЗ-50
Peaülekande tüüp	Sirghammastega silinderhammasrattad			Sirghammastega koonushammasrattad	Spiraalhammastega koonushammasrattad
Peaülekande ülekandearv	4,05	3,47	3,47	4,38	3,42
Diferentsiaali tüüp	Kooniline, suletud			Kooniline, lahtine	Kooniline, suletud
Satelliitide arv	2	2	2	2	4
Pidurite tüüp	Lihtsad lintpidurid			Klotspidurid	Ketaspidurid
Lõppülekande ülekandearv	5,83	4,75	6,15	5,23	5,3
Jõuülekande üldised ülekandearvud:					
esimesel käigul	288,0	80,85	266	83,82	282,58
teisel „	88,5	62,57	71	68,24	165,93
kolmandal „	69,0	49,50	59	63,76	83,53
neljandal „	56,7	25,99	50	55,67	68,46
viiendal „	44,0	—	42,6	31,60	57,41
kuuendal „	24,0	—	23,2	—	49,50
seitsmendal „	16,9	—	16,2	—	39,93
kaheksandal „	—	—	—	—	33,71
üheksandal „	—	Lisakäigul — 261,57	—	—	18,30

8. Mida on tarvis teha traktori ДТ-20 piduritega pikemaajaliseks töötamiseks tagurpidikäiguga?
9. Kuidas tuleb hooldada ratastraktorite tagasildade mehhanisme?
10. Milliseid eeskirju tuleb täita pidurite ja diferentsiaali blokeerimismehhanismi kasutamisel?

9. peatükk

ROOMIKTRAKTORITE TAGASILDADE MEHHANISMIDE EHITUS

§ 1. Traktori ДТ-75 tagasilla mehhanismid

Traktori ДТ-75 vedav tagasild (joon. 196) koosneb järgmistest mehhanismidest: koonilisest peaülekandest, planetaar-pööramismehhanismist koos piduritega ja üheastmelistest lõppülekannetest.

Peaülekanne ja pööramismehhanism koos piduritega paiknevad tagasilla ühises valatud korpuses, mis on valmistatud ühes tükis käigukasti korpusega. Korpus on pealt kaetud kaanega. Kummaltki poolt on korpuse külge kinnitatud lõppülekannete karterid.

Tagasilla korpuse *23* keskmises ruumis, mille moodustavad umbvaheseinad, pöörleb kahel kuullaagril *5* planetaarmehhanismi karp *12*. Kuullaagrid on kinnitatud silindrilistele kronsteinidele (laagrikeredele) *4*, mis on paigutatud vaheseinte avadesse ja kinnitatud vaheseinte külge poltidega.

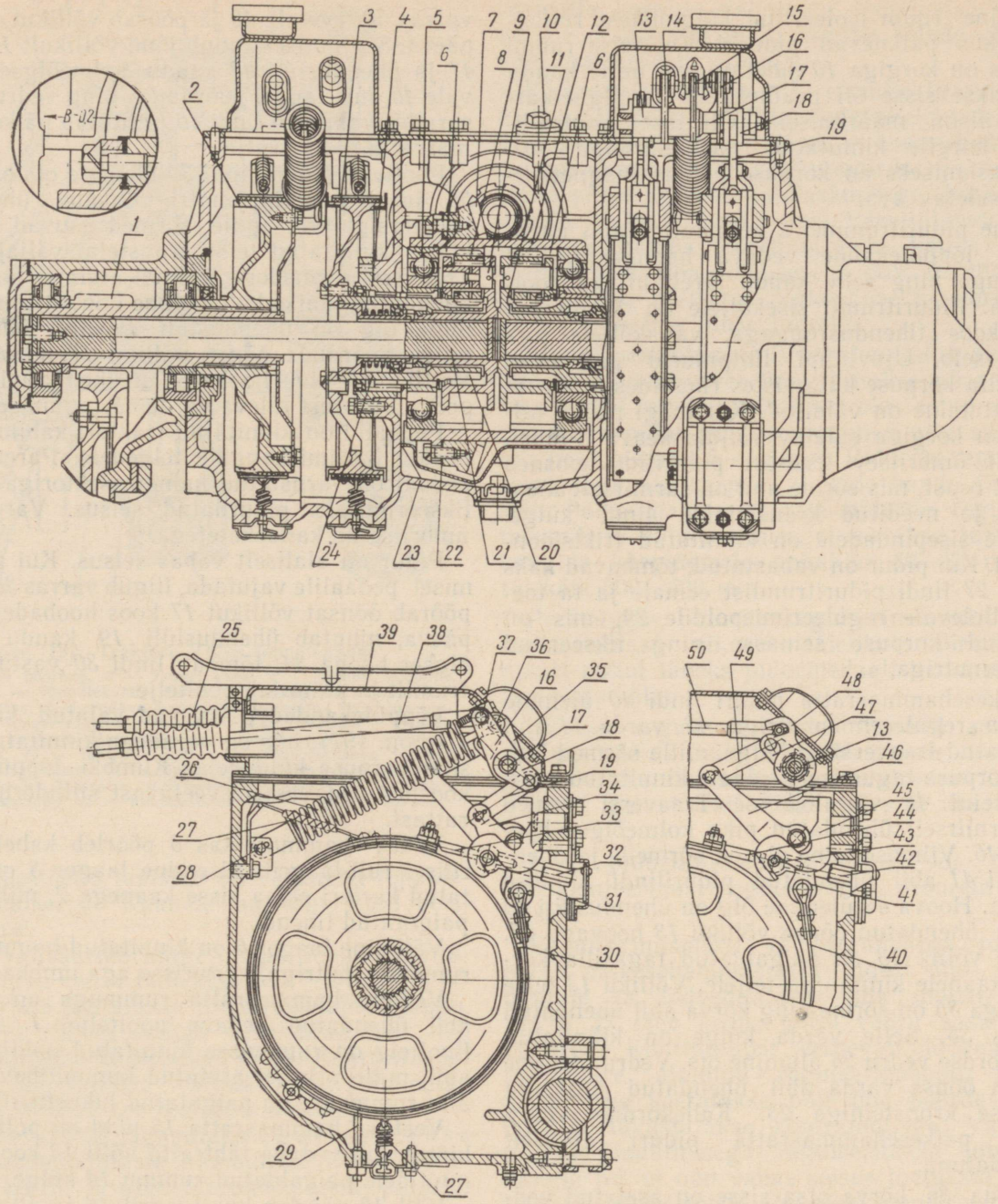
Planertaarmehhanismi karbi ääriku külge on poltidega kinnitatud suur veetav sirghammastega koonushammasratas *7*, mis hambub väikese vedava koonushammasrattaga käigukasti veetava võlli otsal. Veetava hammasratta *7* ja planetaarmehhanismi karbi ääriku vahele on asetatud reguleerimisvahelehed *22*.

Karbi alla koonushammasratta külge on kinnitatud kest, mis soodustab planetaarmehhanismi määrimist.

Planetaarmehhanismi karbi *12* sisepinnal on kaks hammasvööd *6*, mis on mehhanismi kroonhammasratasteks.

Kummagi hammasvööga hambuvad kolm satelliiti *8*, mis pöörlevad nõellaagritel vedajasse *11* kinnitatud õõnsatel telgedel *9*. Vedaja on nuutide abil ühendatud vedava poolteljega *21*, mille välisots samuti on nuutide abil ühendatud lõppülekande vedava hammasratta *1* rummuga.

Seestpoolt hambuvad satelliidid päikesehammasrattaga *20*, mis pöörleb pronkspuksidel laagri kronsteinis *4*. Väljastpoolt on rummu külge kinnitatud päikesehammasratta piduri trummel *3*. Rumm on kronsteinis tihendatud isesuruva karkasstihendiga. Rummus asetsev pooltelg on tihendatud survevedruga varustatud lauptihendiga. Järelikult on tagasilla korpuse



Joon. 196. Traktori ДТ-75 tagasild:

1 — lõppülekande vedav hammasratas; *2* — pooltelje piduri trummel; *3* — päikesehammasratta piduri trummel; *4* — laagri kronstein (kere); *5* — planetaarmehhanismi karbi laager; *6* — karbi kroonhammasratas; *7* — peaülekande veetav koonushammasratas; *8* — satelliit; *9* — satelliidi telg; *10* — õli täiteava kork; *11* — vedaja; *12* — planetaarmehhanismi karp; *13* — päikesehammasratta piduri ajami võllik; *14* — päikesehammasratta piduri ajami hoob; *15* — vedru varda hoovad; *16* — pooltelje piduri ajami varda hoob; *17* — õõnes võllik; *18* — pooltelje piduri ajami alumine hoob; *19* — ühenduslüli; *20* — päikesehammasratas; *21* — pooltelg; *22* — reguleerimisvahelehed; *23* — tagasilla korpus; *24* — päikesehammasratta rumm; *25* — tihendav kate; *26* — päikesehammasratta piduri kahekordne vedru; *27* — pidurilindi tõmbevedru; *28* — vedru kronstein; *29* — pidurilindi reguleerimise tugipolt; *30* — pooltelje piduri pidurduslint; *31* — ühenduslüli; *32* — pooltelje piduri reguleerimismutter; *33* — pidurilindi varras; *34* — lühike kolmeõlgne hoob; *35* — hoob; *36* — varras; *37* — kontrolltihvt; *38* — pooltelje piduri ajami varras; *39* — juhtimishoobade karp; *40* — päikesehammasratta piduri pidurduslint; *41* — ühenduslüli; *42* — päikesehammasratta piduri reguleerimismutter; *43* — traavers; *44* — varras; *45* — kronstein; *46* — pikk kolmeõlgne hoob; *47* — õõnsa võlliku hoob; *48* — hoob; *49* — ühenduslüli; *50* — päikesehammasratta piduri varras

keskmine ruum isoleeritud külgmistest ruumidest, kus paiknevad pidurid. Keskmise ruumi kaanes on korgiga *10* suletav ava, mille kaudu kallatakse sisse õli peaülekande ja planetaarmehhanismi määrimiseks. Õli taset kontrollitakse korgile kinnitatud mõõtevardaga. Õli väljalaskmiseks on korpuse põhjas magnetkorgiga suletav ava.

Teine piduritrummel *2* on nuutide abil ühendatud lõppülekande vedava hammasratta *1* rummuga ning selle kaudu järelikult ka pooltelgega. Piduritrumli sisekülgele on kinnitatud kest koos tihendusrõngaga, väliskülgele aga õlitõrjeseib. Ujuvtüüpi lintpidurid paiknevad tagasilla korpuse külgmistes ruumides, millesse õli sattumine on välditud. Kummagi ruumi allosas on korgiga suletav väljalaskeava. Piduritrumlit ümbritsev terasest pidurilint koosneb kahest osast, mis sõrme abil on šarniirselt ühendatud ja needitud kronsteinide lindi külge. Lintide sisepindadele on kinnitatud friktsioonkatted. Kui pidur on vabastatud, tõmbavad kaks vedru *27* lindi piduritrumlist eemale ja ta toetub allolevale reguleerimispoldile *29*, mis on keeratud korpuse seinasse ning fikseeritud kontramutriga.

Päikesehammasratta piduri lindi *40* ülemine ots on reguleerimismutriga *42* varda *44* abil kinnitatud traaversi *43* külge, mille sõrmed käivad korpuse tagumisele seinale kinnitatud tugikronsteini *45* väljalõikesse. Traaversi sõrmed on šarniirselt ühendatud pika kolmeõlgse hoovaga *46*. Viimase teine õlg on sõrmede ja ühenduslüli *41* abil ühendatud pidurilindi alumise otsaga. Hoova *46* ülemine õlg on ühenduslüli *49* kaudu ühendatud õõnsa võlliku *13* hoovaga *47*. Õõnes võllik *13* on paigaldatud tagasilla korpuse kaanele kinnitatud teljele. Võlliku *13* teise hoovaga *35* on sõrme ning kõrva abil ühendatud varras *36*. Selle varda külge on kinnitatud kahekordse vedru *26* alumine ots. Vedru ülemine ots on õõnsa varda abil ühendatud tagasilla korpuse kronsteiniga *28*. Kahekordne vedru hoiab päikesehammasratta piduri alaliselt pidurdatuna.

Varda *36* kõrva otsa sisse on asetatud vedruga tihvt, mis toetub päikesehammasratta vedru ülemise seibi vastu. Selle tihvtiga kontrollitakse päikesehammasratta vedru pikkuse reguleerimise õigsust. Pidurite ajammehhanism on pealt kaetud karbiga *39*, milles on luuk.

Päikesehammasratta pidureid lülitatakse välja kangidega, mis paiknevad kabiinis teljel. Varda *50* tagumine ots asub karbi *39* sees, varda kahvli sõrm aga on asetatud võllikule *13* kinnitatud hoova *48* pilusse.

Juhtimiskangi tõmbamisel enda poole surub varras *50* hoovale *48* ja pöörab võllikut *13* päripäeva. Seejuures kandub jõud võllikult *13* hoova *47* ja ühenduslüli *49* kaudu kolmeõlgsele hoovale *46*, mis tagasi pöördudes ning vedrut kokku surudes vabastab lindi *40* ja lülitab päikesehammasratta piduri välja.

Pooltelje piduri lindi *30* ülemine ots on varda *33* ja reguleerimismutri *32* abil ühendatud traaversiga *43*, mille sõrmed asuvad korpuse külge kinnitatud teise kronsteini väljalõigetes. Traaversi sõrmedega ja lindi alumise otsaga on ühendatud lühike kolmeõlgne hoob *34*, mille ülemine õlg on ühenduslüli *19* abil ühendatud teljel pöörduva õõnsa võlliku *17* hoovaga *18*. Võlliku ülemine hoob *16* on ühendatud piduripedaali juurest tuleva varda *38* tagumise otsaga.

Pedaalid on kinnitatud traktori kabiinis paiknevate juhtimiskangide telgedele. Parempoolne pedaal on varustatud hammassektoriga pedaali fikseerimiseks pidurdatud seisus. Vardad on ümbritsetud kaitsekatetega.

Pidur on alaliselt vabas seisus. Kui pidurdamisel pedaalile vajutada, liigub varras *38* tagasi, pöörab õõnsat võllikut *17* koos hoobadega päripäeva, nihutab ühenduslüli *19* kaudu kolmeõlgset hooba *34*, tõmbab lindi *30* vastu piduritrumlit ja pidurdab pooltelje.

Lõppülekanded paiknevad valatud karterites *4* (joon. 197), mis on poltidega kinnitatud tagasilla korpuse külgedele. Kumbki lõppülekanne koosneb vedavast ja veetavast silinderhammasrattast.

Vedav hammasratas *5* pöörleb kahel silindrilisel rull-laagril. Sisemine laager *3* on kinnitatud karteri seina sisse kaanega *2*, millesse on paigutatud tihend.

Välimine laager *6* on kinnitatud hammasratta rummule mutriga, karterisse aga umbkaanega *7*.

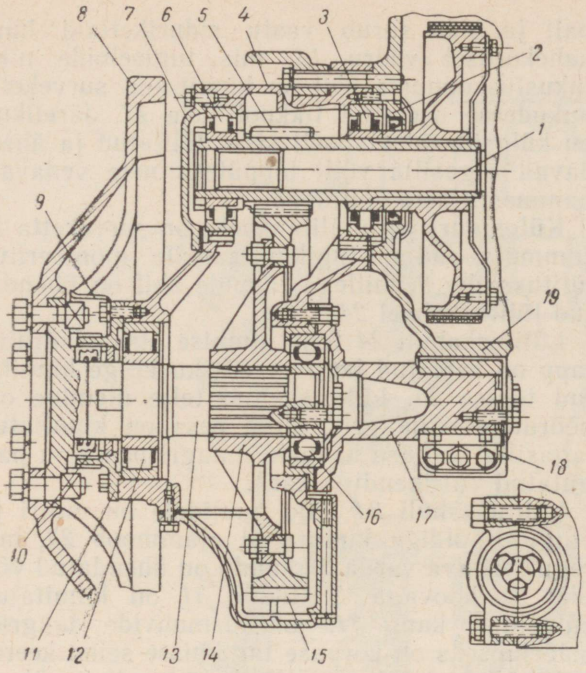
Vedava hammasratta rummuga on nuutide abil ühendatud vedava pooltelje *1* välisots. Pooltelg on rummusse kinnitatud poldiga seibi abil, mille alla on asetatud kummitihend. Seibi alla rummusse on paigutatud lukustusrõngas.

Veetava hammasratta *15* põid on poltide abil kinnitatud vedava tähtratta võlli *13* koonilistele nuutidele paigaldatud rummu *14* külge.

Võll *13* pöörleb kuullaagril *16* ja silindrilisel rull-laagril *12*.

Sisemine laager *16* on võllile kinnitatud seibi ning poltidega, karteri laagripessa aga kaanega. Laagrikaane tugitapp *17* on asetatud tagasilla korpuse *19* väljaulatisse ja kinnitatud kinnituskaane *18* ning poltidega. Tapi pikinihkumist takistab tapi otsa poltidega kinnitatud seib.

Välimine laager *12* on karterisse kinnitatud kaanega *11*, millesse on paigutatud lauptihend *10*, mis koosneb liikumatust ja liikuvast lihvitud rõngast, mida suruvad kokku vedrud ja kummi-



Joon. 197. Traktori ДТ-75 lõppülekanne:

1 — vedav pooltelg; *2* — laagri kaas; *3* — rummu sisemine laager; *4* — lõppülekande karter; *5* — lõppülekande vedav hammasratas; *6* — vedava hammasratta rummu välimine laager; *7* — laagri kaas; *8* — roomiku vedav tähtratas; *9* — poritõrjekilp; *10* — tihendusseadis; *11* — laagri kaas; *12* — välimine laager; *13* — tähtratta võll; *14* — lõppülekande veetava hammasratta rumm; *15* — lõppülekande veetav hammasratas; *16* — roomiku tähtratta võlli sisemine laager; *17* — laagri kaane tugitapp; *18* — kinnituskaas; *19* — tagasilla korpus

kest. Lauptihend takistab õli väljumist lõppülekande karterist. Kaanele on kinnitatud poritõrjekilp *9*.

Võlli välisääriku külge on poltidega kinnitatud roomiku vedav tähtratas *8*.

Karterisse kallatakse õli täitesuudme kaudu, millel on rõhutasandiga varustatud kork. Õli taset jälgitakse kontrollava järgi. Kontrollavast allpool on karteris väljalaskeava. Mõlemad avad on suletud keermetatud korkidega.

Traktori ДТ-75 tagasillas reguleeritakse koonushammasrataste hambumist nende vahetamise korral ja planetaarmehhanismi pidurite töötamist.

Peaülekande koonushammasrataste hambumist traktori ekspluatatsioonikäigus ei reguleerita. Hammasrattad on tehases monteeritud nii, et nad töötavad normaalselt kogu garantiiaja. Hammasrataspaaride külglõtku suurenemisel üle 2 mm vahetatakse nad komplektselt.

Sirghammastega hammasrataste vahetamisel reguleeritakse nende hambumist järgmiselt: reguleerimisvahelehtede *22* (joon. 196) abil nihutatakse suurt koonushammasratast selliselt, et vahekaugus hammasratta lauppinnast kuni tagasilla korpuse vaheseina spetsiaalse väljaulatise otspinnani oleks võrdne sellele otspinnale märgitud mõõtmega.

Käigukasti veetava võlli eesmise laagri pesa ääriku all olevate reguleerimisvahelehtede arvu muutmisega seatakse võll nii, et koonushammasrataste hammaste külglõtku suurus, mis määratakse pliiplaadikese läbilaskmisega hammaste vahelt, oleks 0,25—0,5 mm. Värvijäljend hammasratta hamba tööpinnal peab katma vähemalt 60% hamba pikkusest ja 60% hamba kõrgusest ning asetsema algkoonuse moodustajal, alates väiksema aluse juurest.

Planetaarmehhanismis reguleeritakse pidurite töötamist. Sealjuures kontrollitakse ning tarviduse korral reguleeritakse lõdvaks lastud pidurilintide ja piduritrumlite vahelise pilu suurust, mis peab olema 1,5—1,8 mm. Pidureid reguleeritakse tagasilla korpuse luukide kaudu järgmiselt. Päikesehammasrataste pidurite reguleerimismutrite *42* keeramisega seatakse juhtimiskangide käepidemete vabakäik 60—80 mm ja täiskäik 500—600 mm.

Pooltelgede pidurite reguleerimismutreid *32* reguleeritakse nii, et täielikult pingutatud piduri puhul läheks piduripedaali hammas sektori teise sälku.

Alumise reguleerimispoldi *29* abil seatakse mõlema piduri lindi ja trumli vahele normaalpilu. Selleks lõdvendatakse kontramutrit, keeratakse polt täiesti kinni ja siis üks pööre tagasi.

Uute pidurilintide panemisel või pärast lahtimonteerimist reguleeritakse pidureid järgmiselt.

Reguleerimismutri *42* keeramisega tõmmatakse päikesehammasratta piduri lint täiesti pingule ja lõdvendatakse siis mutrit, kuni tihvtil *37* olev kriips ühtib vedru aasa tasapinnaga. Kontramutrit eelnevalt lõdvendades keeratakse alumine reguleerimispolt täiesti kinni. Siis keeratakse polt ühe pöörde võrra lahti ja lukustatakse kontramutriga. Varraste pikkuse muutmisega reguleeritakse juhtimiskangid nii, et nad vabas seisus toetuksid vastu tõkestit, käsitsemisel aga oleks nende vabakäik 60—80 mm ja täiskäik 500—600 mm.

Poolteljepidurite alumine reguleerimispolt keeratakse täiesti kinni ja seejärel üks pööre tagasi. Vardad ühendatakse pidurite hoobadega, nihutades vardaid ettepoole, kuni lindi sõrmed tõkestuvad kronsteinide süvendites. Pedaalid seatakse vertikaalasendisse ja ühendatakse siis varrastega. Reguleerimismutrite *32* pööramisega reguleeritakse pidurid nii, et täielikult pinguletõmmatud piduri puhul pedaali hammas läheks sektori teise sälku.

§ 2. Traktorite ДТ-54A, T-75 ja T-74 tagasilla mehhanismid

Traktori ДТ-54A tagasild (joon. 198) koosneb koonilisest peaülekandest, pööramismehhanismist, mis kujutab endast mitmekettalisi külgsidureid koos lahus juhitavate piduritega, ja ühekordsetest lõppülekannetest.

Peaülekanne koosneb kahest spiraalhammastega koonushammasrattast, mis paiknevad tagasilla valatud korpuse *7* keskmises ruumis. Korpus on pealt kaetud kaanega.

Peaülekande väike vedav koonushammasratas on valmistatud ühes tükis käigukasti veetava võlliga. Suur veetav koonushammasratas *6* on kinnitatud vasakult poolt tagasilla võlli *4* äärikule. Võll pöörleb kahel koonilisel rull-laagril *3*, mille pesad *8* on asetatud tagasilla korpuse vaheseinte väljaulatistesse. Vaheseinte alumised osad on valatud koos korpusega, ülemised sissepandavad osad aga on kinnitatud alumiste külge tikkpoltide abil. Sissepandavad vaheseinad on tihendatud vilttihenditega. Pöördumise vältimiseks fikseeritakse laagripesad tihvtidega ja vaheseinte tikkpoltide mutritega. Laagripesade otstele on peale keeratud kroonmutrid *2*, mille keeramisega reguleeritakse laagrite pingutust ja koonushammasrataste külglõtku. Mutrid fikseeritakse vajalikku asendisse lukustusplaatidega.

Suure koonushammasratta kohale on kinnitatud õlitõrjekilp. Võllile on laagrite taha kinnitatud õlitõrjeseibid, laagrite pesadesse aga on paigutatud tihendid. Peaülekande ja käigukasti detailide määrimiseks kallatakse õli keskmisse ruumi korpuse tagumisele seinale kinnitatud täitesuudme *5* kaudu. Täitesuue suletakse korgiga, millesse on kinnitatud õlimõõtevarras. Korpusest lastakse õli välja alumise magnetkorgiga ava kaudu.

Külgsidurid paiknevad tagasilla korpuse külgmistes ruumides.

Kumbki külgsidur kujutab endast kuiva mitmekettalist alaliselt sisselülitatud sidurit.

Külgsiduri vedav trummel *15* on mutriga kinnitatud tagasilla võlli nuutidele. Trumli välispinnal on kalasabanuudid, millega hambuvad trumlile paigaldatud vedavate terasketaste *13* sisehambad.

Külgsiduri veetav trummel *12* on poltidega ühendatud võlli *19* nuutidele mutriga kinnitatud äärikuga *18*. Trumli sisehammastega on hambumises veetavate terasketaste *14* välishambad. Nende ketaste mõlemale küljele on needitud friktsioonkatted. Üheksa vedavat ja üheksa veetavat ketast on vaheldumisi kokku monteeritud ja surveketastega *10* alaliselt üksteise vastu surutud. Surveketas on võllile paigaldatud vabalt ja teda surub vastu sidurikettaid kuus kahekordset vedru *16*, mis tugiseibide ning lukustuskoonuste abil on kinnitatud surveketta aukudesse asetatud tikkpoltidele *17*. Järelikult on külgsidurid alaliselt sisse lülitatud ja ühendavad tagasilla võlli lõppülekannete vedavate hammasrataste võllidega.

Külgsiduri väljalülitamiseks on surveketta *10* rummule radiaal-tugikuullaagrile monteeritud lülitusmuhv *9*, millega tappide abil on ühendatud lülituskahvel *24*.

Lülituskahvli *24* telje alumise otsa sfääriline tapp on asetatud korpuse ääriku külge kinnitatud toesse *25*. Lülituskahvli telje ülemine ots pöördub kuullaagris, mille pesa on kinnitatud tagasilla korpuse kaanele. Laagri peale on paigutatud vilttihendiga karp.

Lülituskahvli *24* telje nuutidele on mutri ja pingutuspoldiga kinnitatud ajamihoob *23*, mis reguleeritava varda *29* kaudu on ühendatud võlliku *31* hoovaga. Võllikule *31* on kinnitatud külgsiduri kang *34*. Lülitusmuhvide laagrite määrimiseks on korpuse tagumisse seina keeratud määrdeniplid, mis voolikute kaudu on ühendatud lülitusmuhvidega.

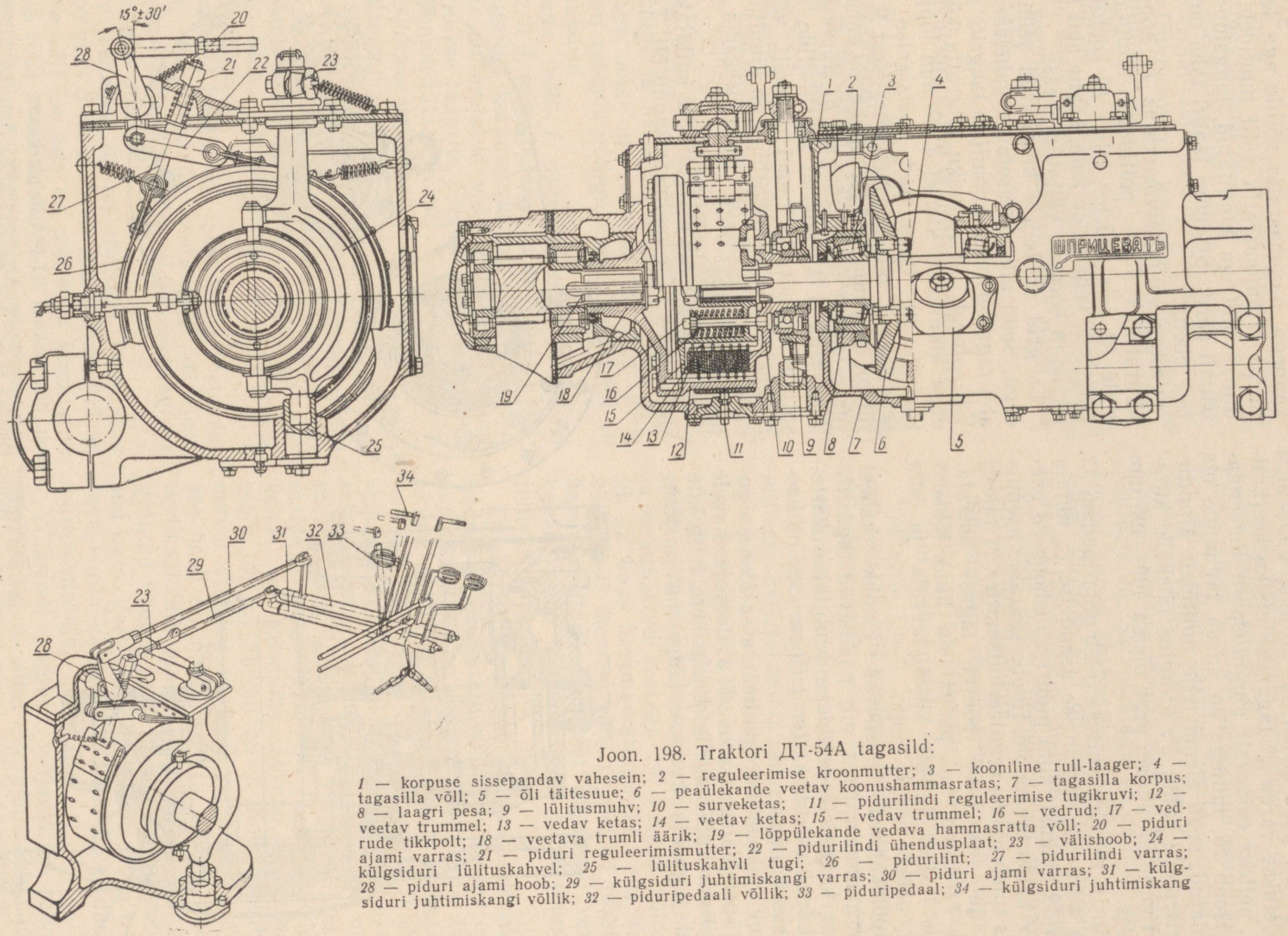
Veetavat trumlit ümbritseb lihtne lintpidur. Piduri teraslindil *26* on friktsioonkate. Lindi tagumine ots on sõrme abil ühendatud vardaga *27*, millele on paigaldatud vedru ja peale keeratud reguleerimismutter *21*.

Lindi eesmine ots on sõrmede ja ühendusplaadi *22* abil ühendatud võllikule kinnitatud sisemise hoovaga. Võlliku välimine hoob *28* on reguleeritava varda *30* abil ühendatud hoova ja võlliku *32* kaudu piduripedaaliga *33*. Pidurdamata seisus tõmbavad kaks vedrut pidurilinti trumlist eemale ning lint toetub reguleerimiskruvile *11*, mis on fikseeritud kontramutriga. Kruvi *11* on keeratud äravõetavasse kaande, mis poltidega on kinnitatud tagasilla korpuse külge. Selle korpuse külgruumides on korkidega suletavad väljalaskeavad.

Külgsidurid töötavad järgmiselt. Kui juhtimiskangid ja -pedaalid on vabaks lastud, on mõlemad külgsidurid sisse lülitatud. Roomikute tähtrattad pöörlevad ühesuguse kiirusega ja traktor liigub sirgjooneliselt.

Ühe kangi tahapoole tõmbamisel lülitub vastav külgsidur välja ja roomikule pöörlemist üle ei kanta. Seejuures pöörab teine liikuv roomik traktorit. Traktori järsuks pööramiseks vajutab traktorist piduripedaalile ja pidurdab külgsiduri veetava trumli, mistõttu roomik jääb täielikult seisma.

Pööramismehhanismis reguleeritakse pidurite töötamist reguleerimismutri *21* ja reguleerimiskruvi *11* keeramisega ning juhtimiskangide ja -pedaalide käiku varraste pikkuse muutmisega.



Joon. 198. Traktori ДТ-54А tagasild:

1 — korpuse sissepandav vahesein; *2* — reguleerimise kroonmutter; *3* — kooniline rull-laager; *4* — tagasilla võll; *5* — õli täitesuue; *6* — peaülekande veetav koonushammasratas; *7* — tagasilla korpus; *8* — laagri pesa; *9* — lülitusmuhv; *10* — surveketas; *11* — pidurilindi reguleerimise tugikruvi; *12* — veetav trummel; *13* — vedav ketas; *14* — veetav ketas; *15* — vedav trummel; *16* — vedrud; *17* — vedrude tikkpolt; *18* — veetava trumli äärik; *19* — lõppülekande vedava hammasratta võll; *20* — piduri ajami varras; *21* — piduri reguleerimismutter; *22* — pidurilindi ühendusplaat; *23* — välishoob; *24* — külgsiduri lülituskahvel; *25* — lülituskahvli tugi; *26* — pidurilint; *27* — pidurilindi varras; *28* — piduri ajami hoob; *29* — külgsiduri juhtimiskangi varras; *30* — piduri ajami varras; *31* — külgsiduri juhtimiskangi võllik; *32* — piduripedaali võllik; *33* — piduripedaal; *34* — külgsiduri juhtimiskang

Vabaks lastud juhtimiskangid *34* peavad puudutama tõkestit. Kangide vabakäik (käepidemete järgi) peab olema 60—90 mm. Vabakäiku muudetakse varda *29* tagumise otsiku keeramisega, selleks eelnevalt pingutuspolti lõdvendades. Hoob *23*, millega on varda tagumine ots ühendatud, peab olema telje nuutidele kinnitatud ettepoole kaldu 7°. Kangide täiskäik külgsiduri väljalülitamisel peab olema 400—490 mm piirides.

Pidurite reguleerimiseks tuleb piduripedaal *33* seada äärmisse tagumisse asendisse ja muuta varda *30* pikkust, kuni piduri välishoob *28* asetub 15° kaldu tahapoole. Hooba säärases asendis hoides tuleb piduri reguleerimismutter *21* täiesti kinni ja siis 6—7 pööret tagasi keerata. Kruvi *11* tuleb, kui pedaal on kuni tõkkeni vabaks lastud, täiesti kinni keerata ja siis 1—1½ pööret tagasi lasta.

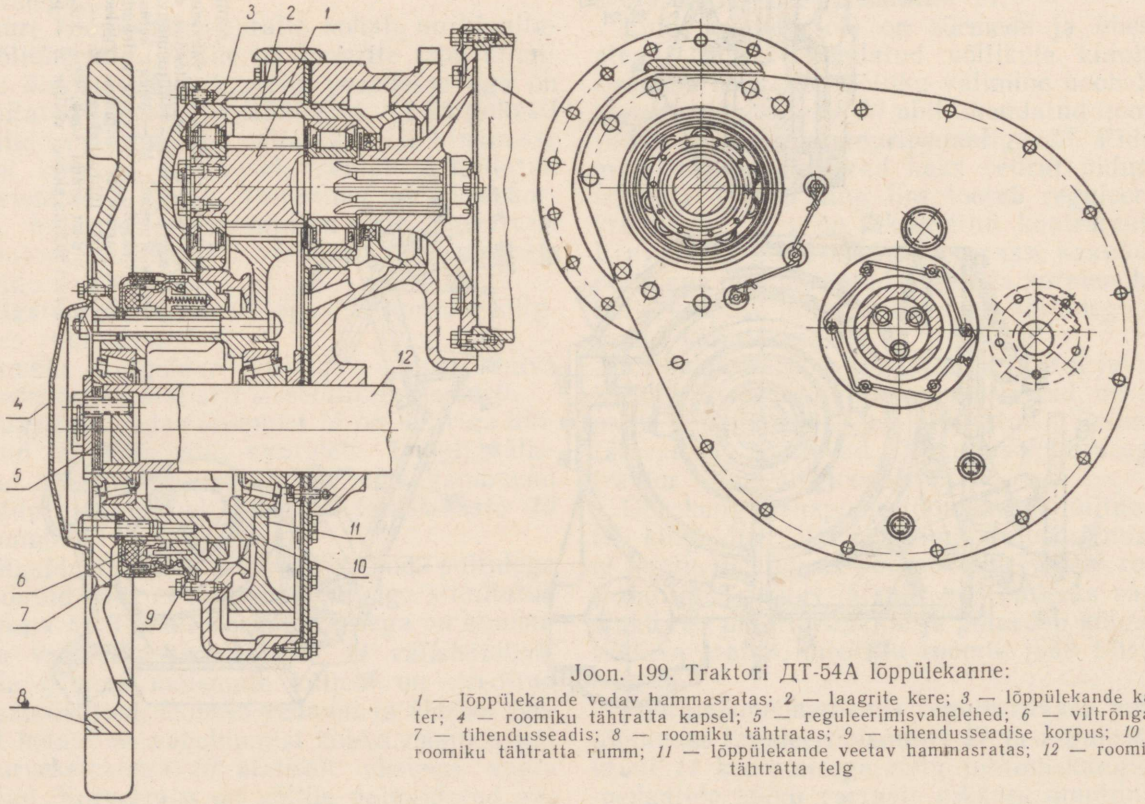
Lõppülekanded koosnevad kumbki kahest silinderhammasrattast, mis paiknevad tagasilla korpuse külgedele poltidega kinnitatud karterites. Lõppülekande karter *3* (joon. 199) on kaetud teraskaanega.

Vedav väike silinderhammasratas *1* on paigutatud spetsiaalses keres *2* asetsevale kahele silindrilisele rull-laagrile. Laagrikere *2* on kinnitatud tagasilla korpuse külgseina ja lõppülekande karteri välisseina sisse treitud pesadesse. Välimine laager on keresse kinnitatud kaanega, hammasratta võllile aga seibi ja poltidega. Hammasratta võlli nuutidele on splinditava mutriga kinnitatud külgsiduri veetava trumli äärik. Sisemise laagri taha on paigaldatud tihend.

Veetav suur hammasratas *11* koos roomiku tähtrattaga *8* on poltidega kinnitatud rummule *10*, mis pöörleb teljel *12* koonilistel rull-laagritel. Telg *12* on kahe kaane abil kinnitatud tagasilla korpuse väljaulatistesse.

Laagrid on teljele kinnitatud seibi ja poltidega. Seibi alla on asetatud vahelehed *5*, mille abil reguleeritakse kooniliste laagrite pingutust. Väljastpoolt on roomiku tähtratta külge poltidega kinnitatud kapsel *4*. Rumm lõppülekande karteris on tihendatud spetsiaalse tihendusseadisega *7*, mis koosneb korpusest *9*, mis poltidega on kinnitatud lõppülekande karteri külge, surverõngast ja viltrõngast *6*. Surverõngas on korpusega *9* ühendatud juhttihvtide abil ning surutakse vedrude toimel pidevalt vastu viltrõngast *6*, mis teraskarbiga on kinnitatud rummule. Väljastpoolt on tihendusseadis kaitstud poritõrjekilbiga.

Lõppülekannete määrimiseks kallatakse nende karteritesse täitesuudmete kaudu õli. Täitesuud-



Joon. 199. Traktori ДТ-54А lõppülekanne:

1 — lõppülekande vedav hammasratas; *2* — laagrite kere; *3* — lõppülekande karter; *4* — roomiku tähtratta kapsel; *5* — reguleerimisvahelehed; *6* — viltrõngas; *7* — tihendusseadis; *8* — roomiku tähtratas; *9* — tihendusseadise korpus; *10* — roomiku tähtratta rumm; *11* — lõppülekande veetav hammasratas; *12* — roomiku tähtratta telg

med on suletud korkidega. Õli taseme kontrollimiseks ja õli väljalaskmiseks on korkidega suletavad avad.

Traktorite T-75 ja T-74 **tagasildade mehhanismid** erinevad oma ehituselt traktori ДТ-54А tagasilla mehhanismidest selle poolest, et peaülekande veetav suur hammasratas on muudetud konstruktsiooniga käigukasti kasutamise tõttu kinnitatud tagasilla võllile teiselt (paremalt) poolt.

Külgsidurite juhtimishoovad ja -pedaalid on kinnitatud ühele ühisele teljele. Külgsidureid ja pidureid reguleeritakse samal viisil nagu traktoril ДТ-54А.

§ 3. Traktori C-100 tagasilla mehhanismid

Traktori C-100 tagasilla (joon. 200) moodustavad järgmised mehhanismid: peaülekanne, külgsidurid ja nende juhtimismehhanismi hüdraulilised võimendid, pidurid ja kahekordsed lõppülekanded.

Peaülekanne paikneb tagasilla valatud teraskorpuse keskmises ruumis. Korpuse ülemisel seinal on kolm kaantega suletavat luuki.

Suur veetav koonushammasratas *2* on poltidega kinnitatud tagasilla keskmise võlli *1* ääriku külge ja hambub väikese vedava hammasrattaga, mis on valmistatud ühes tükis käigukasti veetava võlliga. Hammasratastel on spiraalhambad.

Keskmine võll *1* pöörleb kahel koonilisel rull-laagril *3*, mille pesad *5* on poltidega kinnitatud tagasilla korpuse vaheseinte külge. Äärikute alla on asetatud vahelehed *4*, mille abil reguleeritakse laagrite pingutust ja külglõtku koonushammasrataste vahel. Laagrite taha on laagripesadesse paigaldatud tihendid.

Koonushammasrataste ruum on ühendatud käigukasti korpusega ja neil on ühine õlivann. Õli intensiivsemaks juhtimiseks parempoolsele laagrile on selle kohale kinnitatud juhtrenn. Õli väljalaskmiseks on koonushammasrataste ruumi alumises osas väljalaskeava, mis suletakse magnetkorgiga.

Külgsidurid koosnevad vedavast ja veetavast trumlist, vedavatest ja veetavatest ketastest, survekettast koos tikkpoltide ning vedrudega ja juhtimismehhanismist.

Vedav trummel *10* on mutriga kinnitatud külgmise võlli *6* koonilistele kalasabanuutidele, külgmine võll ise aga on poltidega kinnitatud keskmise võlli *1* ääriku külge.

Veetav trummel *13* on poltidega kinnitatud ääriku *14* külge, mis omakorda on poldiga kinnitatud lõppülekande vedava hammasratta võlli *15* koonilistele kalasabanuutidele. Trumlite vahele on vaheldumisi paigaldatud vedavad ja veetavad kettad. Vedavad sisehammastega teraskettad *11* hambuvad vedava trumli hammastega. Veetavatele ketastele *12* on friktsioonkatted külge needitud ning nad on oma välishammastega sidestatud veetava trumliga. Kettad on alaliselt üksteise vastu surutud survekettaga *9* kaksikvedrude *17* survel, mis lukustuskoonustega tugiseibide abil on kinnitatud tikkpoltidele *16*. Survekettaga on radiaal-tugikuullaagri kaudu ühendatud lülitusmuhv *7*, mille külge sõrmede abil on kinnitatud väljalülitushoob *8*. Selle hoova ülemine ots on reguleeritava varda kaudu ühendatud külgsiduri ajami vertikaalvõlli hoovaga.

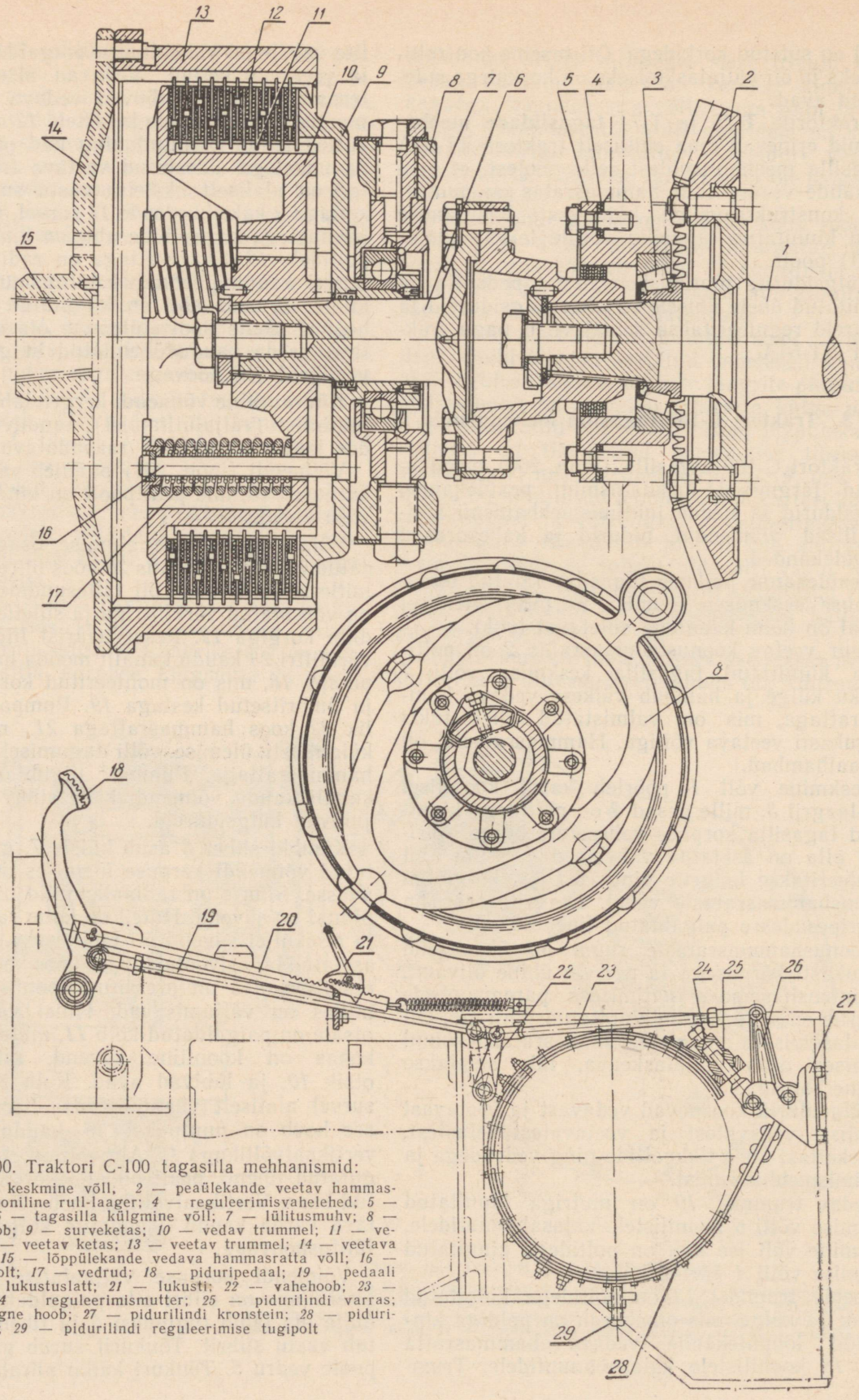
Hüdrauliline võimendi kergendab külgsidurite juhtimist (väljalülitamist), tunduvalt vähendades juhtimiskangidele rakendatavat jõudu.

Võimendi (joon. 201) paikneb valatud malmkorpuses *13*, mis pealtpoolt on kinnitatud tagasilla korpusele.

Võimendi korpuse alumise osaga on ühendatud õlipumba korpus *20* koos õlireservuaariga, millesse kallatakse õli täitesuudme kaudu, mis on varustatud võrkfiltriga ja suletud rõhutasandiga korgiga *12*. Reservuaarist liigub õli teise võrkfiltri *23* kaudu kanalit mööda hammasrataspumpa *18*, mis on monteeritud korpuse seinale ja ümbritsetud kestaga *19*. Pumpa käitab võllik *22* koos hammasrattaga *21*, mis hambub käigukasti ülemise võlli tagumisel otsal oleva hammasrattaga. Pumbast liigub õli vertikaalkanali kaudu võimendi kahe siibri juurde, mis juhivad külgsidureid.

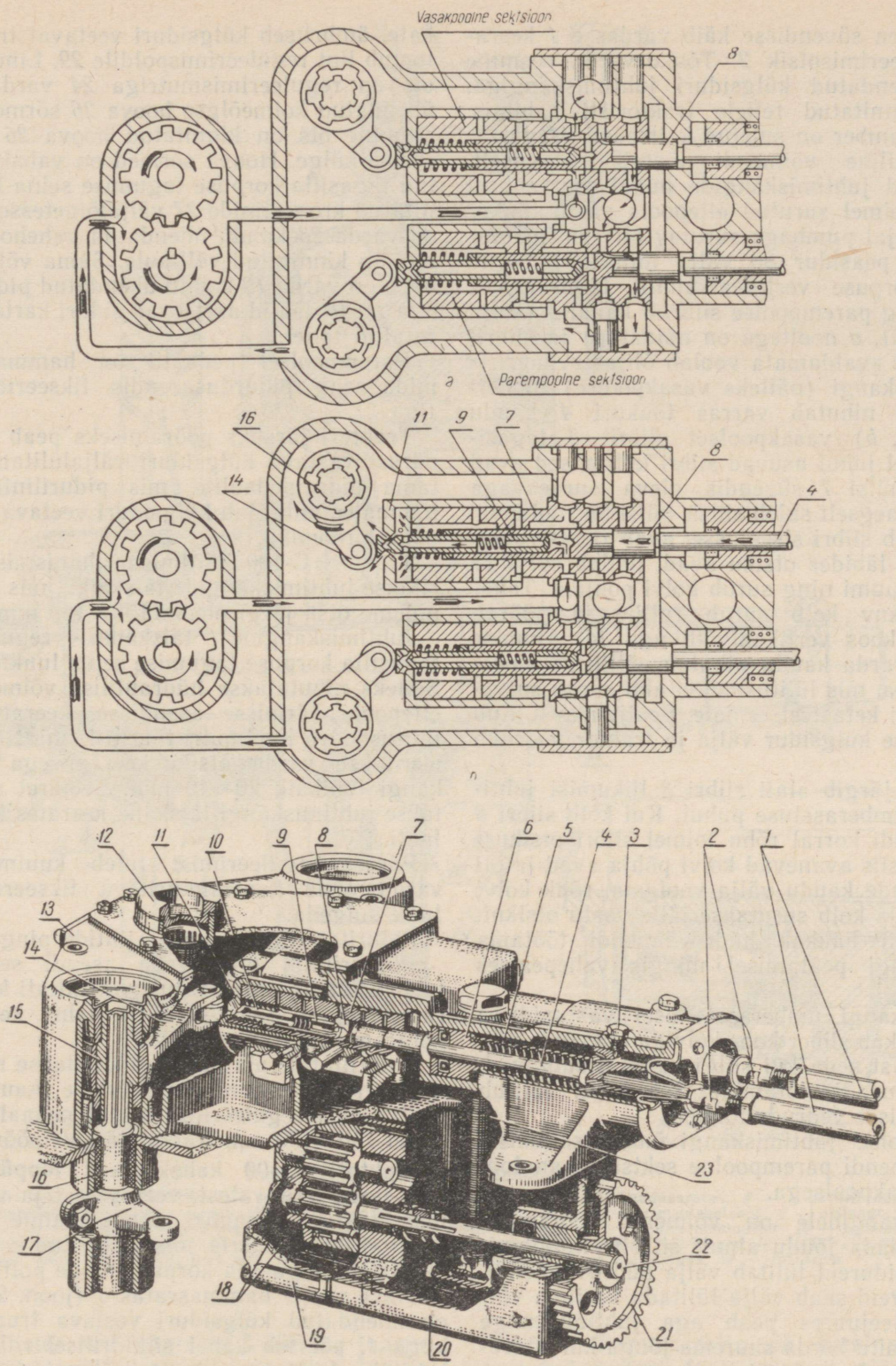
Kumbki siiber *8* asub hülsis *7*, mis on kinnitatud võimendi korpuse ülemises osas olevasse avasse. Siibris on radiaalkanalid ning ta välispinnal on süvend. Hülsil on kolm radiaalkanalit ja siseküljel süvend õli läbimiseks. Siibrisse on asetatud tagasivooluklapp *9* koos vedruga. Siibri eesmisse otsa on pressitud kooniline otsik *10*, milles on väljumisavad. Hülsi väljaulatuvale otsale on paigaldatud kolb *11*, mille põhja keskkohas on kooniline süvend, millesse käib otsik *10*, ja läbivad avad. Kolb toetub vedru survel alaliselt vastu ülemise hoova *14* rulli; see hoob on nuutpuksi *15* kaudu ühendatud vertikaalvõllikuga *16*. Altpoolt on puksi alla paigutatud tihend, pealt on aga korpusesse asetatud kaas. Vertikaalvõlliku hoob *17* on reguleeritava varda kaudu ühendatud külgsiduri väljalülitushoovaga.

Võimendi korpuse väljaulatise silindrilises siseruumis on siibri ette paigaldatud tõukur *4*, mille ots läbib tugipuksi *6* ja tihendi, mis toetub vastu siibrit. Tõukurit surub pidevalt ettepoole vedru *5*. Tõukuri käiku piirab pidepolt *3*.



Joon. 200. Traktori C-100 tagasilla mehhanismid:

1 — tagasilla keskmine võll, *2* — peaülekande veetav hammasratas; *3* — kooniline rull-laager; *4* — reguleerimisvahelehed; *5* — laagri pesa; *6* — tagasilla külgmine võll; *7* — lülitusmuhv; *8* — väljalülitushoob; *9* — surveketas; *10* — vedav trummel; *11* — vedav ketas; *12* — veetav ketas; *13* — veetav trummel; *14* — veetava trumli äärik; *15* — lõppülekande vedava hammasratta võll; *16* — vedrude tikkpolt; *17* — vedrud; *18* — piduripedaal; *19* — pedaali varras; *20* — lukustuslatt; *21* — lukusti; *22* — vahehoob; *23* — vahevarras; *24* — reguleerimismutter; *25* — pidurilindi varras; *26* — kolmeõlgne hoob; *27* — pidurilindi kronstein; *28* — pidurilint; *29* — pidurilindi reguleerimise tugipolt



Joon. 201. Traktori C-100 külgsidurite juhtimismehhanismi hüdrovõimendi:

1 — külgsidurite juhtimiskangide vardad; *2* — varraste reguleerimisotsikud; *3* — pidepolt; *4* — tõukur; *5* — tõukuri vedru; *6* — tõukuri tugipuks; *7* — siibri hülss; *8* — siiber; *9* — tagasivooluklapp; *10* — siibri otsik; *11* — siibri kolb; *12* — hüdrovõimendi korpuse täiteava kork; *13* — hüdrovõimendi korpus; *14* — ülemine hoob; *15* — nuutpuks; *16* — vertikaalvõllik; *17* — vertikaalvõlliku hoob; *18* — hammasratas-õlipump; *19* — õlipumba kest; *20* — õlipumba korpus; *21* — õlipumba ajami hammasratas; *22* — õlipumba ajami võll; *23* — võrkfilter

Tõukuri pea süvendisse käib vardasse *1* keeratud reguleerimisotsik *2*. Tõukurvarda eesmine ots on ühendatud külgsiduri juhtimiskangiga, mis on kinnitatud teljele traktoristi kabiinis. Tõukuri kamber on suletud kaitseümbrisega.

Hüdrauliline võimendi töötab järgmiselt. Vabastatud juhtimiskangide puhul on siibrid vedrude toimel surutud ettepoole vastu tõukureid. Sel ajal pumbaga surutav õli (kui mootor töötab ja peasiđur on välja lülitatud) liigub mööda korpuse vertikaalkanalit, läbib vabalt vasak- ning parempoolse siibri *8* kanalid (nagu joonisel 201, *a* nooltega on näidatud) ja siibritele toimet avaldamata voolab õlireservuaari.

Juhtimiskangi (näiteks vasakpoolse) ümberasetamisel nihutab varras tõukuri *4* kaudu (joon. 201, *b*) vasakpoolset siibrit *8* tagasisuunas. Sel juhul asuvad siibri külgmised avad kohakuti hülsi *7* süvendis oleva surveavaga ning samaaegselt suleb siiber hülsi ülevooluava. Õli liigub siibri sisemusse, avab tagasivooluklapi *9* ja, läbides otsiku avad, täidab kolvi *11* all oleva ruumi ning surub kolvi põhjale. Tahapoole nihkuv kolb surub rullile ja pöörab hooba *14* koos vertikaalvõllikuga *16*. Alumise hoova ja varda kaudu nihutab võllik *16* väljalülitushooba, mis lülitusmuhvi abil surub surveketta siduri ketastest eemale. Sealjuures lülitub vasakpoolne külgsidur välja ja traktor pöördub vasakule.

Kolb *11* järgib alati siibri *8* liikumist juhtimiskangi ümberasetuse puhul. Kui kolb siibri *8* mingi asendi korral rõhu toimel siibri otsikust eemaldub, siis avanevad kolvi põhja avad ja õli hakkab nende kaudu välja voolama, rõhk kolvi all langeb ja kolb surutakse jälle vastu otsikut. Samal viisil hakkab hüdrovõimendi töötama juhtimiskangi peatamisel mingis vahepealses asendis.

Juhtimiskangi ümberasetamisel vastupidises suunas hakkab siiber koos kolviga ettepoole nihkuma. Pärast seda kui siibri kanalid sulguvad, lakkab võimendi töötamine. Sel juhul lülitub külgsidur sisse vedrude toimel.

Parempoolse juhtimiskangi ümberasetamisel töötab võimendi parempoolne sektsioon analoogiliselt vasakpoolsega.

Juhtimiskangidele on võimendi töötamisel vaja rakendada jõudu ainult siibrite nihutamiseks. Külgsidureid lülitab välja hüdrovõimendi.

Külgsidureid saab välja lülitada ka ilma võimendita. Seejuures peab aga juhtimiskange käsitsema mitu korda suurema jõuga kui hüdrovõimendi kaudu traktori juhtimisel.

Ujuvtüüpi **pidurid** pidurdavad külgsidurite veetavaid trumleid.

Kokkupandav terasest pidurilint *28* (joon. 200), mille siseküljele on needitud friktsioonkate, ümbritseb külgsiduri veetavat trumlit. All toetub lint reguleerimispoldile *29*. Lindi ülemine ots on reguleerimismutriga *24* varda *25* abil ühendatud kolmeõlgse hoova *26* sõrmega. Lindi alumine ots on kinnitatud hoova *26* teise õla sõrme külge. Hoova sõrmed on vabalt paigutatud tagasilla korpuse tagumise seina külge kinnitatud kronsteinide *27* väljalõigetesse. Hoob *26* on varda *23* kaudu ühendatud vahehoovaga *22*, mis on kinnitatud võllikule. Sama võlliku teine hoob on varda *19* kaudu ühendatud piduripedaaliga *18*. Pedaalid asetsevad siduri karterisse kinnitatud teljel.

Parempoolsel pedaalil on hammaslatt *20*, mida saab pidurdusasendis fikseerida lukustiga *21*.

Traktori järsuks pööramiseks peab traktorist pärast vastava külgsiduri väljalülitamist vajutama piduripedaalile, mis pidurilinti pingule tõmmates pidurdab külgsiduri veetava trumli ja peatab roomiku.

Traktori C-100 juhtimismehhanismis reguleeritakse juhtimiskangide täiskäiku, mis peab käepideme otsa järgi olema 135—165 mm.

Juhtimiskangide täiskäiku reguleeritakse tagasilla korpuse tagumise seina luukide kaudu. Selleks nihutatakse hüdraulilise võimendi kolb ettepoole äärmisse asendisse, keerates väljalülitushoova kuulmutri täiesti kinni. Nüüd reguleeritakse varda otsiku keeramisega juhtimiskangi tühikäik 20—40 mm. Seejärel reguleeritakse juhtimiskangi täiskäik, keerates kuulmutri lahti.

Pärast reguleerimist tuleb kuulmutter ja varda otsik kontramutritega fikseerida ning luuk sulgeda.

Pidurites reguleeritakse lintide pingust.

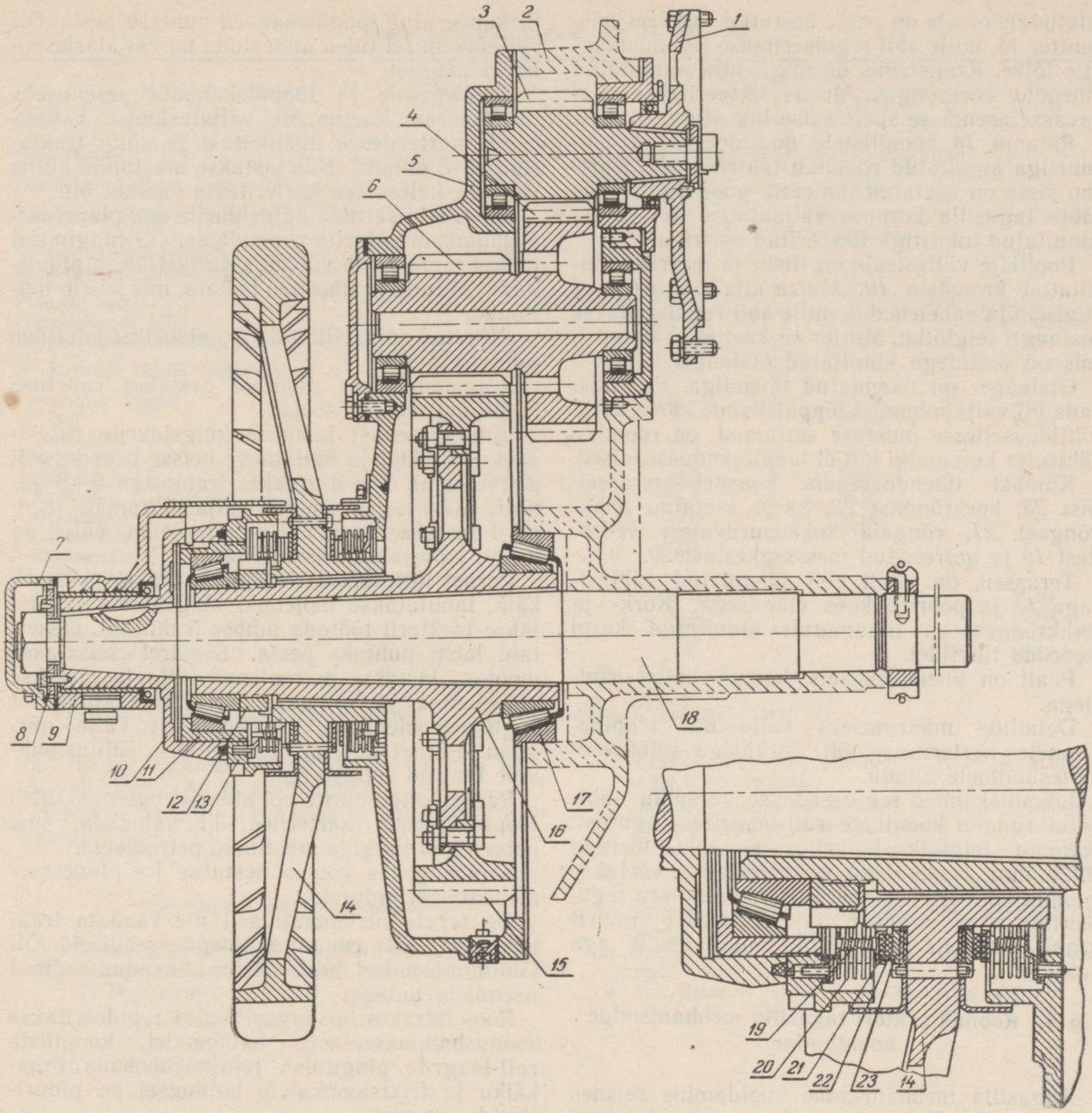
Pindurilindi õige vaba asendi seadmiseks tuleb alumine reguleerimispolt täiesti kinni keerata, seejärel 1—1½ pööret lahti keerata ja kontramutriga fikseerida.

Pidurilintide pingust reguleeritakse reguleerimismutrite keeramisega luukide kaudu. Lint peab olema reguleeritud nii, et pedaali vajutamisel 150—190 mm traktor järsult pöörduks.

Traktori C-100 kahekordsed **lõppülekanded** koosnevad vedavatest, veetavatest ja vahehammasratastest. Kumbki lõppülekanne paikneb valatud teraskarteris, mis on kaetud kaanega ja kinnitatud tagasilla korpuse külge poltidega.

Väike vedav hammasratas *3* (joon. 202), mis on ühendatud külgsiduri veetava trumli äärikuga *1*, pöörleb kahel silindrilisel rull-laagril. Välimine laager on kinnitatud karteri *5* avasse, sisemine laager aga tagasilla korpuse *2* külgmisse seina kinnitatud pessa. Laagri taha on paigaldatud tihend.

Vahevõll koos hammasratastega *4* ja *6* pöör-



Joon. 202. Traktori C-100 lõppülekanne:

1 — külgsiduri veetava trumli äärik; *2* — tagasilla korpus; *3* — lõppülekande vedav hammasratas; *4* — vahevõlli suur hammasratas; *5* — lõppülekande karter; *6* — vahevõlli väike hammasratas; *7* — kaas; *8* — reguleerimisvahelehed; *9* — otslaager; *10* — pooltelje kronstein; *11* — välimise laagri kere; *12* — roomiku tähtratta kinnitusmutter; *13* — reguleerimismutter; *14* — roomiku tähtratas; *15* — lõppülekande veetav hammasratas; *16* — tähtratta rumm; *17* — sisemine kooniline rull-laager; *18* — tähtratta pooltelg; *19* — tihendusseadise vedru; *20* — gofreeritud kest; *21* — tihendusseadise nahkrõngas; *22* — korkrõngas; *23* — terasseib

leb silindrilistes rull-laagrites. Välimine laager on kinnitatud karteri avasse, sisemine laager aga tagasilla korpuse seina kinnitatud pessa.

Suur hammasratas *4* hambub vedava hammasrattaga *3*, väike hammasratas *6* aga veetava hammasrattaga *15*.

Veetava hammasratta *15* hammaspöid on kinnitatud rummu *16* külge, mis pöörleb kahel koonilisel rull-laagril. Sisemine laager on kinnitatud tagasilla korpuse väljaulatisesse, välimine laager aga pooltelje kronsteinisse *10* asetatud laagrikeresse *11*. Selle laagrikere välja-

ulatuvale otsale on peale keeratud reguleerimismutter *13*, mille abil reguleeritakse rummu laagrite lõtke. Kronsteinis on mutri alla paigutatud tihendav korkrõngas. Mutter fikseeritakse nõutavasse asendisse spetsiaalse lukustiga.

Rummu *16* koonilistele nuutidele on kroonmutriga kinnitatud roomiku tähtratas *14*. Rummu sisse on asetatud tähtratta pooltelg *18*, mis läbib tagasilla korpuse väljaulatise ava ja on kinnitatud lukustiga fikseeritud mutriga.

Pooltelje välisotsale on liistu ja mutriga kinnitatud kronstein *10*. Mutri alla on asetatud tugiseib ja vahelehed *8*, mille abil reguleeritakse otslaagri telglõtku. Mutter on kaetud kaanega *7*, mis on poltidega kinnitatud otslaagri külge.

Otslaager on tihendatud tihendiga. Et takistada õli väljaimbumist lõppülekande karterist ja vältida sellesse mustuse sattumist, on roomiku tähtratta kummalgi küljel lauptihendusseadised.

Kumbki tihendusseadis koosneb terasseibist *23*, korkrõngast *22*, karpi asetatud nahkrõngast *21*, rõngaid kokkusuruvatest vedrudest *19* ja gofreeritud messingkestast *20*.

Terasseib on tihvti abil ühendatud tähtrattaga *14* ja pöörleb koos viimasega. Kork- ja nahkrõngas on liikumatult kinnitatud karpi vedrude tihvtidel.

Pealt on tihendusseadis kaetud kaitsesirmidega.

Detailide määrimiseks kallatakse lõppülekannete karteritesse õli korkidega suletavate täitesuudmete kaudu.

Lõppülekandes reguleeritakse roomiku tähtratta rummu kooniliste rull-laagrite pingutust. Rummu telglõtk laagrites ei tohi ületada 0,125 mm. Enne lõtku reguleerimist võetakse roomik tähtrattalt maha. Siis võetakse ära reguleerimismutri stopper ja keeratakse mutrit kinni, pooltelje kronsteini pingutuspolti aga lahti.

§ 4. Roomiktraktori tagasilla mehhanismide hooldamine

Tagasilla mehhanismide hooldamine seisneb pea- ja lõppülekannete, planetaarmehhanismi ning kõigi šarniirühenduste määrimises, külgsidurite ketaste ja pidurilintide kaitsmises õlitumise eest, väliskinnituste ja -liidete järelpingutamises, tihendusseadiste hermeetilisuse kontrollimises ja mehhanismide reguleerimises.

Peaülekande ja lõppülekannete määrimiseks kasutatakse transmissiooniõli või auto-traktoriõli. Õli kallatakse sisse täitesuudme kaudu nõutava tasemeni. Õli taset on tarvis regulaarselt kontrollida ja tarbe korral õli juurde kallata. Tehnilise hooldamise eeskirjades kindlaksmääratud tähtaegadel tuleb õli vahetada ja peaülekanne ning lõppülekanded puhtaks pesta. Õli väljalaskmisel tuleb puhastada ka väljalaskeava korgi magnet.

Peaülekande ja lõppülekannete pesemiseks tuleb pärast kuuma õli väljalaskmist kallata nende karteritesse diislikütust ja sõita traktoriga 3—5 minutit. Siis lastakse mustunud kütus välja ja kallatakse karteritesse värsket õli.

Õli ei tohi sattuda külgsidurite ega planetaarmehhanismi pidurite ruumidesse. Õli tungimisel neisse ruumidesse võivad sidurikettad ja pidurilindid õlituda ja libisema hakata, mis häirib töötamist.

Õlitunud pidurilindid ja sidurikettad tuleb puhtaks pesta.

Külgsidureid ja pidureid pestakse vahetuse lõpul, kui nad on soojad.

Enne pesemist lastakse külgsidurite ruumidest sete välja ja kallatakse neisse bensiini või petrooleumi. Siis liigutakse traktoriga 5—8 minutit edasi-tagasi, sidurit välja lülitamata. Seejärel lastakse mustunud petrooleum välja ja uuesti kallatakse sisse puhast.

Pärast lülitatakse sisse üks kõrgem (kiirem) käik, lahutatakse mõlemad külgsidurid ja lastakse traktoril töötada umbes 5 minutit, et kettaid hästi puhtaks pesta. Seejärel seisatakse mootor, lastakse petrooleum välja ja jäetakse väljalaskeavad mitmeks tunniks avatuks, et kogu petrooleum saaks ruumidest välja nõrguda. Pärast pesemist määritakse lülitusmuhvide laagrid solidooliga.

Pärast külgsidurite või pidurite pesemist tuleb lõppülekannete karterites õli vahetada, sest neisse võib tungida mustunud petrooleum.

Samasuguses korras pestakse ka planetaarmehhanismi pidureid.

On tarvis süstemaatiliselt üle vaadata traktori tähtrataste rummude tihendusseadiseid. Õli läbiimmitsemisel tuleb rikkis tihendusseadised asendada uutega.

Roomiktraktorite tagasildades reguleeritakse koonushammasrataste hambumist, kooniliste rull-laagrite pingutust, juhtimishoobade vabakäiku ja friktsioonkatete kulumisel ka pidurilintide pingust.

Koonushammasrattad peavad hambuma hamba täies pikkuses. Hammaste vahel peab olema külglõtk 0,2—0,5 mm piirides. Värvi jäljend vedava hammasratta hamba tööküljel peab katma vähemalt poole hamba pikkusest ja vähemalt poole hamba kõrgusest ning asetsema algkoonuse moodustajal, alates väiksemast alusest. Hammasrataste kulumise või rikete korral tuleb nad asendada komplektselt.

Koonushammasrataste normaalseks töötamiseks on suur tähtsus tagasilla võlli kooniliste rull-laagrite õigel reguleerimisel. Laagrid pea-

Tabel 13

Roomiktraktorite tagasildade põhiandmed

Näitajate nimetus	Traktori mark			
	ДТ-54А	Т-74	ДТ-75	С-100
Peaülekande tüüp	Spiraalhammastega koonushammasrattad			
Peaülekande ülekandearv	2,56	3,75	3,16	2,79
Juhtimismehhanismi tüüp	Külgsidurid		Planetaar-mehhanism	Külgsidurid
Ketaste arv külgsidurites	18	20	—	20
Planetaarmehhanismi ülekandearv	—	—	1,42	—
Pidurite tüüp	Lihtsad lintpidurid		Ujuvad lintpidurid	
Lõppülekande tüüp	Ühekordne			Kahekordne
Lõppülekande ülekandearv	4,35	4,77	5,53	9,94
Jõuülekande täielik ülekandearv:				
esimesel käigul	43,46	98	44,42	70,46
teisel „	33,60	79	37,80	44,05
kolmandal „	28,75	65,3	35,76	30,84
neljandal „	24,84	52,4	32,19	21,40
viiendal „	19,76	42,2	28,93	16,42
kuuendal „	—	31,1	25,99	—
seitsmendal „	—	29,6	21,08	—
kaheksandal „	—	23,8	—	—
üheksandal „	—	19,7	—	—
Jõuülekande täielik ülekandearv tagasikäigul:				
esimesel tagasikäigul	65,20	111,9	51,82	59,64
teisel „	—	63,6	—	37,85
kolmandal „	—	36,2	—	26,11
neljandal „	—	—	—	18,38

Märkus. Traktori ДТ-75 peaülekandel on sirghammastega koonushammasrattad.

vad olema reguleeritud selliselt, et nende telglõtk oleks 0,15—0,20 mm piirides.

Roomiktraktorite tagasildade põhiandmed on toodud tabelis 13.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Kuidas on ehitatud traktori ДТ-75 peaülekanne?
2. Seletage, kuidas on ehitatud ja töötab traktori ДТ-75 planetaarmehhanism.
3. Kuidas on ehitatud traktori ДТ-75 lõppülekanne ja selle tihendusseadis?
4. Seletage, kuidas on ehitatud ja töötavad traktorite ДТ-54А, Т-75 ja Т-74 külgsidurid.
5. Mida tuleb reguleerida roomiktraktorite tagasillas?
6. Kuidas on ehitatud ja töötavad traktori С-100 külgsidurid ja pidurid?
7. Kirjeldage traktori С-100 hüdraulilise võimendi otstarvet, ehitust ja töötamist.
8. Milles seisneb roomiktraktorite tagasillamehhanismide hooldamine?
9. Mis otstarbel ja kuidas pestakse külgsidureid?

XI jagu

RATASTRAKTORITE KÄIGUOSA JA ROOLISEADE

1. peatükk

ÜLDANDMEID RATASTRAKTORITE KÄIGUOSAST JA ROOLISEADMEST

§ 1. Käiguosa põhielemendid

Käiguosa kujutab endast vankrit, millele on kinnitatud kõik traktori mehhanismid ja mille abil traktor edasi liigub.

Ratastraktori käiguosasse (joon. 203, *a*) kuuluvad: šassii, tagarattad *5* ja esisild koos telje *2* ning esiratastega *1*.

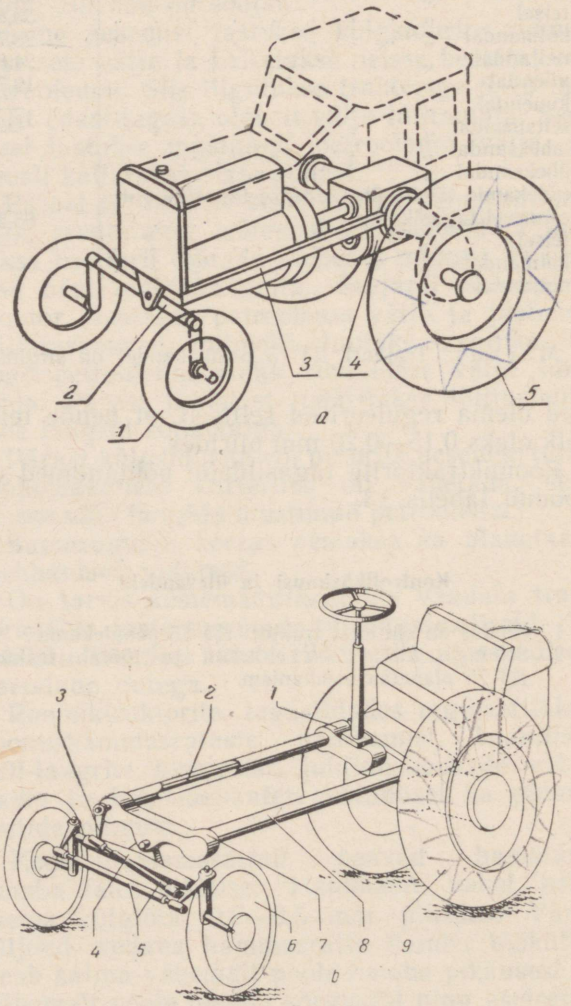
Kandeosa on aluseks (šassiiks), mis seob traktori kõiki osasid. Kandeosa tüübi järgi eristatakse raamiga, poolraamiga ja raamita traktoreid. Raamiga traktorite kandeosaks on spetsiaalne raam, millele kinnitatakse kõik traktori osad. Poolraamiga traktorite kandeosa moodustavad jõuülekande valatud korpus *4* ja selle külge kinnitatud lühike poolraam *3*. Viimane koosneb kahest esitalaga ühendatud pikitalast, millele paigaldatakse mootor ning kinnitatakse esisild. Poolraamiga kandeosa on traktoritel МТЗ-50, Т-40 ja МТЗ-5М(Л).

Raamita traktoritel on kandeosaks jõuülekande korpus ja mootori karter, mis on omavahel jäigalt ühendatud. Säärase konstruktsiooniga kandeosa kasutatakse traktoritel ДТ-20.

Rattad. Kõige rohkem on kasutamist leidnud neljal rattal liikuvad traktorid. Puuvillapõõsaste vaheltharimiseks kasutatakse kahekordsete esiratastega või kolmerattalisi ühe esirattaga traktoreid.

Traktori rattaid, mis pannakse pöörlema mootori väntvõllilt jõuülekandemehhanismide kaudu, nimetatakse vedavateks ratasteks, sest ülekantava pöördemomendi ja pinnasega kindla haardumise tõttu panevad nad traktori liikuma. Nelja rattaga traktorid võivad olla kas tagarataste veoga või kõigi rataste veoga.

Kõigi rataste veoga traktoritel (МТЗ-52) on hea läbivus ja kõrged veoomadused, sest



Joon. 203. Käiguosa põhielemendid:

a — ratastraktoril: *1* — esiratas (juhtratas); *2* — esitelg; *3* — poolraam; *4* — jõuülekande korpus; *5* — vedavad tagarattad; *b* — šassiitraktoril: *1* — roolimehhanism; *2* — roolivõll; *3* — pöördhoob; *4* — esitelg; *5* — roolitrapets; *6* — juhtratas; *7* — raami eesmine tala; *8* — raami pikitala; *9* — vedavad tagarattad

traktori kaal kasutatakse täielikult ära vedavate rataste haardumisel pinnasega. Kuna aga selliste traktorite konstruktsioon on keerukas, on kõige laialdasemat kasutamist leidnud tagarataste veoga traktorid.

Esirattad võimaldavad rooliseadme abil traktori liikumissuunda muuta. Seepärast nimetatakse neid juhtratasteks.

Esisild on traktori eesmiseks toeks.

Tavaliselt on ratastraktorid universaalsed, s. t. neid saab kasutada mitmesugusteks töödeks, sealhulgas ka rühvelkultuuride harimiseks.

Universaaltraktorite käiguosa põhilisteks iseärasusteks on: üsna suur läbimiskõrgus (kliirens), mis on saavutatud esitelje, tagasilla ja kandeosa kõrgemale paigutamisega; võimalus muuta vedavate ning juhtrataste jooksulaiust spetsiaalsete seadmete abil; võimalus kasutada laia vahega või lähendatud esirattaid.

tud korpuse külge. Eesmise tala külge on kinnitatud esitelg *4* koos juhtratastega *6*, mis on ühendatud rooliseadmega. Mootor ja kõik jõuülekandemehhanismid, samuti ka traktoristi iste on paigutatud taha vedavate rataste *9* vahekohale. Sealjuures jääb šassiitraktori raam vabaks mitmesuguste põllutööriistade, -masinate ja spetsiaalsete seadmete kinnitamiseks või riputamiseks. See võimaldab šassiitraktorit koos kohandatud seadmetega rakendada mitmesugustele töödele põllumajanduses. Säärane käiguosa konstruktsioon on šassiitraktoril T-16.

Põllutööriistade ja -masinate monteerimisel šasiitraktorile suureneb selle haardekaal ja paranevad veoomadused. Šassiitraktori mehhanismide paigutus võimaldab hästi jälgida agregaadi tööd ja soodustab sellega manööverdamist.

Ratastraktorite käiguosa ja rooliseadme põhiandmed on toodud tabelis 14.

Tabel 14

Ratastraktorite käiguosa ja rooliseadme põhiandmed

Näitajate nimetus	Traktori mark				
	МТЗ-50	Т-40	МТЗ-5М(Л)	ДТ-20	Т-16
Esirataste paigutus	Laialt asetatud				
Esirataste jooksulaius, mm	1200 kuni 1800	1200 kuni 1800	1200 kuni 1800	1100 kuni 1400	1200 kuni 1700
Tagarataste jooksulaius, mm	1200 kuni 1800	1200 kuni 1800	1200 kuni 1800	1100 kuni 1500	1200 kuni 1800
Pneumaatiliste rattakummide mõõtmed, tollides:					
esiratastel	6,50×20	6,50×16	6,50×10	4,00×16	6,00×16
tagaratastel	12,00×38 või 9,00×42	11,00×38 või 9,00×42	12,00×38	8,00×32	8,00×32
Rõhk rattakummides, kg/cm²:					
esiratastel	1,8—2,0	1,8—2,0	1,7	1,8—2,0	2,3—2,6
tagaratastel	0,8—0,9	0,8—1,2 või 1,5	1,0	0,8—0,9	1,1—2,25
Traktori kandeosa tüüp	Poolraamiga			Raamita	Poolraamiga
Läbimiskõrgus (kliirens), mm	650	500 ja 650	640	447 ja 240	560
Traktori baas, mm	2360	2160 ja 2145	2450	1423 ja 1837	2500
Rooliseadme tüüp	Liigestatud roolivõlliga			Otseühendatud roolivõlliga	

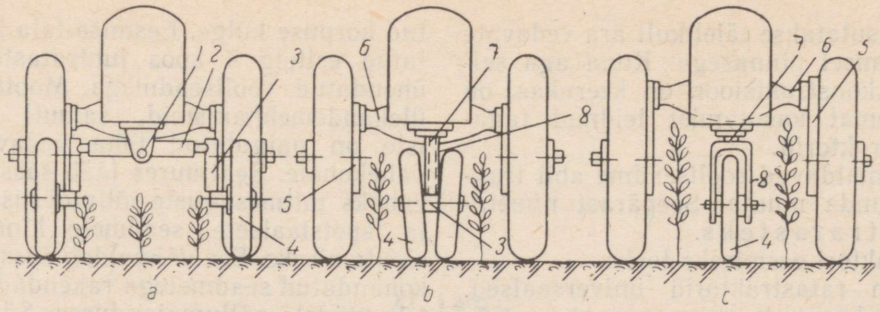
Šassiitraktori **käiguosa** konstruktsioon ja kõigi mehhanismide paigutus erineb tavaliste ratastraktorite omast. Šassiitraktorite käiguosa põhiliseks konstruktiivseks iseärasuseks on raam (šassii), mis on mehhanismidest vaba ja mida kasutatakse mitmesuguste põllutööriistade ja -masinate ning seadmete kinnitamiseks traktorile. Tagarataste veoga šassiitraktori raam koosneb kahest torukujulise ristlõikega pikitalast *8* (joon. 203, *b*), mis on ühendatud eesmise risttala *7* abil.

Tagant on raam kinnitatud jõuülekande vala-

§ 2. Esisildade tüübid ja nende vedrustus

Traktori esisild koosneb esiteljest koos vedrustusega ja juhtratastest. Universaalsetel traktoritel kasutatakse kolme tüüpi esisildu: laialt asetatud juhtratastega, lähestikku asetsevate juhtratastega ja ühe esirattaga esisildu.

Esimest tüüpi esisillas (joon. 204, *a*) on juhtrattad *4* seatud tagarataste jooksulaiusele. Rataste niisugusel paigutusel võib kultuuride vaheltharimisel traktori rataste vahele jääda paaris- või paaritu arv taimeridu. Vaheltharimise



Joon. 204. Ratastraktorite esisildade tüübid:
a — laialt asetsevate juhtratastega traktor; *b* — lähestikku asetsevate juhtratastega traktor; *c* — ühe juhtrattaga traktor

võimaldamiseks on esitelje *2* kõrgust maapinnast suurendatud käändtelgede erikonstruktsiooniga vertikaaltugede *3* abil. Peale selle on mõnedel traktoritel esitelje läbimiskõrgus (kliirens) muudetav.

Et rattad ebatasase teepinnaga hästi kohaneksid, ühendatakse esitelg traktori korpusega šarniirselt sõrme *1* abil, mis võimaldab teljel vertikaaltasapinnas õõtsuda. Esirataste paremaks amortisatsiooniks on mõnede traktorite (MTZ-50) esisilla konstruktsioonis kasutusele võetud elastsed elemendid (vedrud).

Esirataste jooksulaius on spetsiaalsete seadmete abil muudetav vastavalt vedavate rataste jooksulaiuse muutmisele.

Juhtrattad on kinnitatud käändtelgede tappidele selliselt, et neid saab rooliseadme abil üheaegselt pöörata.

Kuna niisuguse konstruktsiooni puhul on traktori läbimiskõrgus (kliirens) piiratud esitelje kõrgusega ja kere keskosa madalaima punktiga, saab laialt asetatud esiratastega traktoreid kasutada ainult madalavarreliste rühvelkultuuride harimiseks.

Analoogiline esisilla konstruktsioon on tagarataste veoga neljarattalistel šassiitraktoritel.

Teist tüüpi esisillas on lähestikku asetatud juhtrattad *4* (joon. 204, *b*) monteeritud vertikaalsele pöördvõllile *7* kinnitatud ühise käändtelje *3* tappidele. Võll *7* asetseb traktori šassii esiosale kinnitatud kronsteinis *8*. Vertikaalvõlli koos ratastega pööratakse rooliseadme kaudu.

Kuna lähestikku asetatud esirattad liiguvad ühes reavahes, saab sellise traktoriga liikuda paarisarvuliste ridade kohal. Traktori läbimiskõrguse aga määrab tagasilla pooltelgede kestade *6* kõrgus, mida on võimalikult suurendatud lõppülekannete vastava paigutusega.

Seetõttu võib lähestikku asetatud esiratastega traktoreid kasutada kõrgevarreliste kultuuride (puuvillapõõsaste jt.) vaheltharimiseks.

Kolmandat tüüpi esisillas on ainult üks juhtratas *4* (joon. 204, *c*), mille telg on kinnitatud vertikaalse pöördvõlliga *7* ühendatud kahvlisse *8*. Niisuguse traktori lõppülekandel *5* on tavaliselt vahehammasratas, mis võimaldab tagasilda ja traktori kandeosa tõsta veelgi kõrgemale ning kasutada traktorit kõrgevarreliste ja kitsa reavahega rühvelkultuuride harimiseks.

Universaaltraktorite käiguosa on ehitatud selliselt, et mõnede sõlmede ja detailide asendamise teel võib traktori ümber seadistada kõigi kolme kirjeldatud modifikatsiooni järgi.

§ 3. Traktori vedavad rattad ja juhtrattad

Vedav ratas (joon. 205, *a*) koosneb rummust *1* ja pöiast *3*, mis on omavahel kilbi *2* kaudu ühendatud. Ratas on jäigalt kinnitatud vedava poolteljе *6* otsale ja pöörleb koos poolteljega.

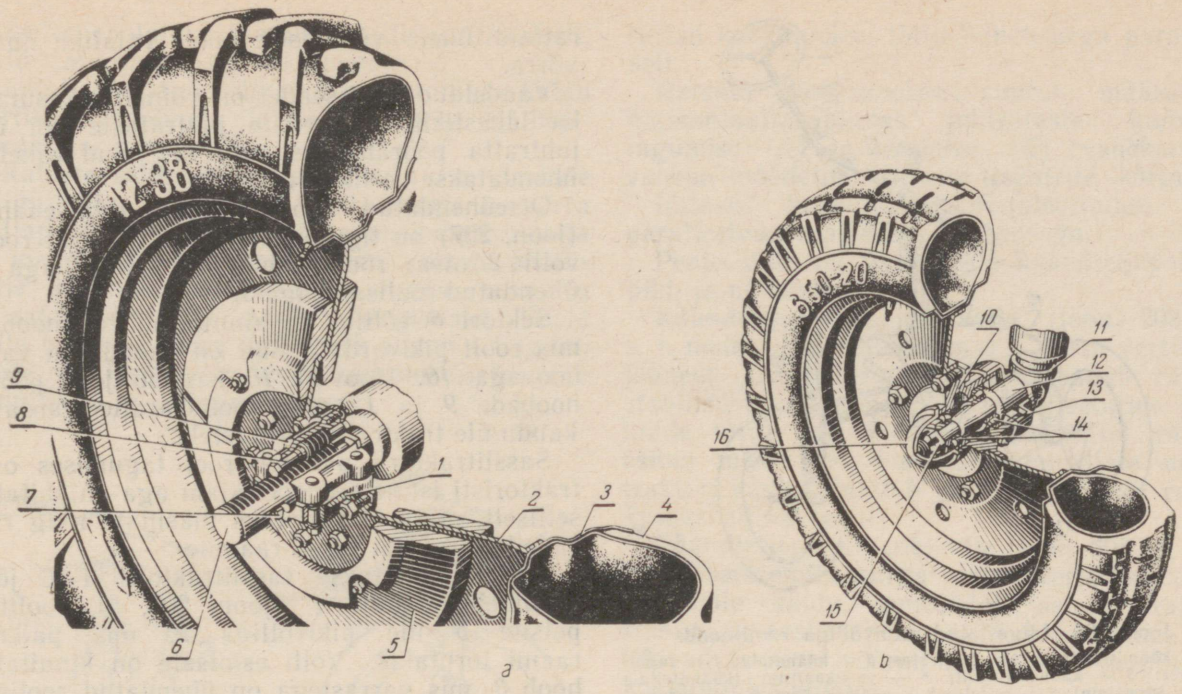
Rattad on varustatud pneumaatiliste kummidega *4*.

Pneumaatiliste kummide eeliseks on esiteks rataste amortiseerivad omadused, mis võimaldab traktori liikumiskiirust suurendada 20—30 km/h.

Pneumaatiliste kummidega rataste teiseks oluliseks eeliseks on traktori võimsuskadude vähenemine enda liikumiseks ja selle tagajärjel veojõu suurenemine.

Traktori võimsuskadude vähenemine endaliikumiseks on tingitud vedavate rataste suuremõõtmelistest pneumaatilistest kummidest. Kuna õhu rõhk kummides on madal, deformeeruvad nad tugevasti ja rataste ning teepinna kokkupuutepind (võrreldes jäikade ratastega) suureneb tunduvalt. Selle tagajärjel väheneb traktori erisurve pinnasele ja pinnase deformatsioon, mis kõik aitab kaasa võimsuskadude vähenemisele.

Kuna tagumised vedavad rattad kannavad kogu traktori kaalust umbes 70—75%, on taga-



Joon. 205. Traktori rattad:

а — vedav ratas; *b* — juhtratas; *1* — rumm; *2* — kilp; *3* — põid; *4* — pneumaatiline kumm; *5* — lisaraskus; *6* — pooltelg; *7* — polt; *8* — tigu; *9* — liud; *10* — rumm; *11* — käändtelg; *12* — käändteljetapp; *13* — tihend; *14* — koonilised rull-laagrid; *15* — mutter; *16* — kapsel

rattad võimsuskadude vähendamiseks suure läbimõõduga ja laiade põidadega.

Vedavate rataste paremaks haardumiseks pinnasega ja töötamisel rataste läbilibisemise vähendamiseks on pneumaatilistel kummidel sügav muster ja ratta kilbile kinnitatud lisaraskused *5*.

Juhtratta (joon. 205, *b*) rumm *10* paigaldatakse käändtelje *11* tapile *12* kahel koonilisel rull-laagril *14*. Niisugused laagrid taluvad hästi radiaal- ja telgkoormusi ning võimaldavad rataste vaba pöörlemist tappidel. Laagrid on kinnitatud mutriga *15*. Väljastpoolt on rumm kaetud kapsliga *16*. Rummu sees on tihend *13*.

Juhtrattad kannavad traktori raskusest umbes 25% ja pööramise kergendamiseks on nende läbimõõt väike ning põid kitsas. Et traktori pööramisel juhtratta külglibisemist vältida, on pneumaatiliste kummide keskel ümberringi kumer hari.

§ 4. Rooliseadme üldehitus ja töötamine

Traktori liikumissuuna muutmiseks pööratakse juhtrattaid (esirattaid) rooliseadme abil. Liikumatu esiteljega *7* (joon. 206) ratastraktori pööramisel pööratakse esirattaid *2*. Viimased on monteeritud käändteljepoltidega *5* ühendatud käändtelgede *3* tappidele *1*. Käändteljepoldid *5* on šarniirselt kinnitatud esitelje vertikaaltugedesse (kronsteinidesse) *6*.

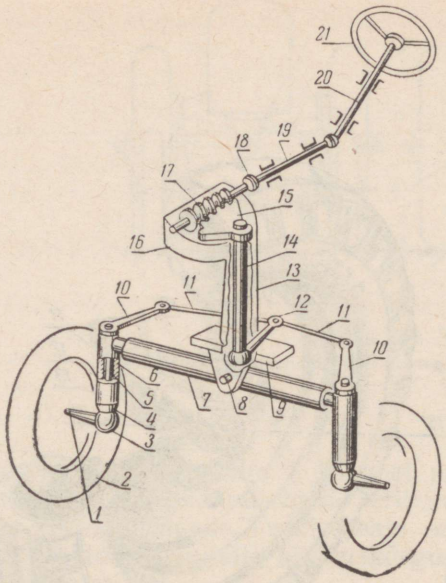
Et ratastraktorit õigesti pöörata ilma juhtrataste külglibisemiseta, peavad rataste kõigi telgede pikendused (geomeetrilised teljed) lõikuma ühes punktis, mida nimetatakse pöördetsentriks. Seega peab pöördetsentrile lähem sisemine juhtratas pöörduma suurema nurga võrra kui välimine juhtratas. Seda võimaldab roolitrapets, mis koosneb esiteljest *7*, pöördhoobadest *10* ja neid ühendavatest paralleelvarrastest *11*.

Traktori pööramiseks pöörab traktorist rooliratast *21*, millelt jõud kandub roolivõlli, roolimehhanismi ning ülekandedetailide kaudu roolitrapetsile ja ratastele.

Roolimehhanism, mis suurendab roolirattalt roolitrapetsile ülekantavat jõudu, on tavaliselt valmistatud teo *17* ja sektori *15* kujul.

Sõltuvalt rooliratta ja roolimehhanismi vastastikusest paigutusest eristatakse kahte tüüpi rooliseadet.

Liigestatud roolivõlli puhul (MTЗ-50, MTЗ-52, T-40) on roolimehhanism asetatud eraldi malmkarpi *16* traktori kandeosa esiprussi *9* toru-



Joon. 206. Liigestatud roolivõlliga rooliseade:
1 — kääntteljetapp; *2* — juhtratas; *3* — kääntelg; *4* — tugilaager; *5* — kääntteljepolt; *6* — vertikaaltugi (kääntteljepoldi kronstein); *7* — esitelg; *8* — esitelje sõrm; *9* — esipruss; *10* — pöördhoob; *11* — paralleelvarras; *12* — roolihoob; *13* — torukujuline kronstein; *14* — vertikaalne pöördvõll; *15* — roolisektor; *16* — roolimehhanismi karp; *17* — roolitigu; *18* — kardaanliigend; *19* — vahevõll; *20* — roolivõll; *21* — rooliratas

kujulisel kronsteinil *13*. Roolitigu *17* on kardaanliigenditega *18* vahevõlli *19* kaudu ühendatud roolivõlliga *20*. Traktori kabiini ulatuva võlli *20* otsa on kinnitatud rooliratas *21*.

Roolisektor *15* on kinnitatud vertikaalsele pöördvõllile *14*, mis paikneb torukujulises kronsteinis *13*. Võlli alumisele otsale on kinnitatud roolihoob *12*, mis kahe paralleelvarda *11* abil on ühendatud kääntteljepoltide *5* pöördhoobadega *10*.

Kääntteljepoldid pöörduvad esitelje *7* vertikaaltugede *6* puksides. Torukujuline esitelg on sõrme *8* abil šarniirselt ühendatud traktori kandeosa kronsteiniga. Vertikaaltoe *6* alumise otsa ja käändtelje *3* vahele on paigutatud tugikuullaager *4*, mis võtab vastu traktori esisillale langeva koormuse ning kergendab käändtelgede pööramist koos ratastega. Käändtelgede tappidele *1* paigaldatud koonilistel rull-laagritel pöörlevad juhtrattad *2*.

Roolivardad on šarniirselt ühendatud hoobadega kuulsõrmede ja vedrudega varustatud nõgusseibide abil. Vedrud varraste liigendites pehmendavad ratastelt varrastele kanduvaid tõukeid.

Rooliratta *21* pööramisel pöörab roolitigu *17* sektorit *15* koos vertikaalvõlliga *14*. Sealjuures pöörab võlliga *14* ühendatud roolihoob *12* paralleelvarraste *11* ning hoobade *10* kaudu rattaid ühele või teisele poole vajaliku nurga võrra.

Vaadeldud rooliseadet on võimalik kasutada ka lähestikku asetsevate juhtrataste või ühe juhtratta pööramiseks, mis sel juhul vahetult ühendatakse vertikaalvõlliga.

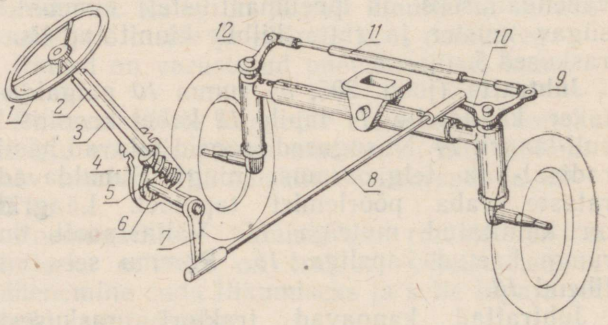
Otseühendatud roolivõlliga rooliseadmes (joon. 207) on tigu *5* kinnitatud vahetult roolivõlli *2* otsa, roolimehhanismi karp *4* aga on ühendatud roolisambaga *3*.

Sektori *6* võllile on kinnitatud roolihoob *7*, mis rooli pikivarda *8* abil on ühendatud vahehoovaga *10*. Hoovalt *10* kandub jõud pöördhoobade *9* ja *12* ning rooli paralleelvarda *11* kaudu üle traktori juhtratastele.

Šassiitraktoril paikneb rool tagumises osas traktoristi istme ees, rooliajam aga on ehitatud selliselt, et ta ei takistaks masinate ning riistade kinnitamist šassii raamile.

Näiteks kantakse šassiitraktoril T-16 jõud roolimehhanismilt *1* (joon. 203, *b*) roolitrapetsile *5* üle pikivõlliga *2*, mis paikneb raami torutalas. Võlli esiotsale on kinnitatud hoob *3*, mis varrastega on ühendatud roolitrapetsiga.

Mõnedel traktorimarkidel varustatakse rooliseade spetsiaalse hüdraulilise võimendiga, mis võimaldab traktori pööramisel roolirattale rakendatavat jõudu vähendada. Kasutatakse sõltumatuid hüdraulilisi võimendeid (MTZ-50, MTZ-52) ja traktori hüdrosüsteemiga ühendatud roolivõimendeid (T-40).



Joon. 207. Otseühendatud roolivõlliga rooliseade:
1 — rooliratas; *2* — roolivõll; *3* — roolisammas; *4* — roolikarp; *5* — roolitigu; *6* — roolisektor; *7* — roolihoob; *8* — rooli pikivarras; *9* — parempoolne pöördhoob; *10* — rooli pikivarda hoob; *11* — rooli paralleelvarras; *12* — vasakpoolne pöördhoob

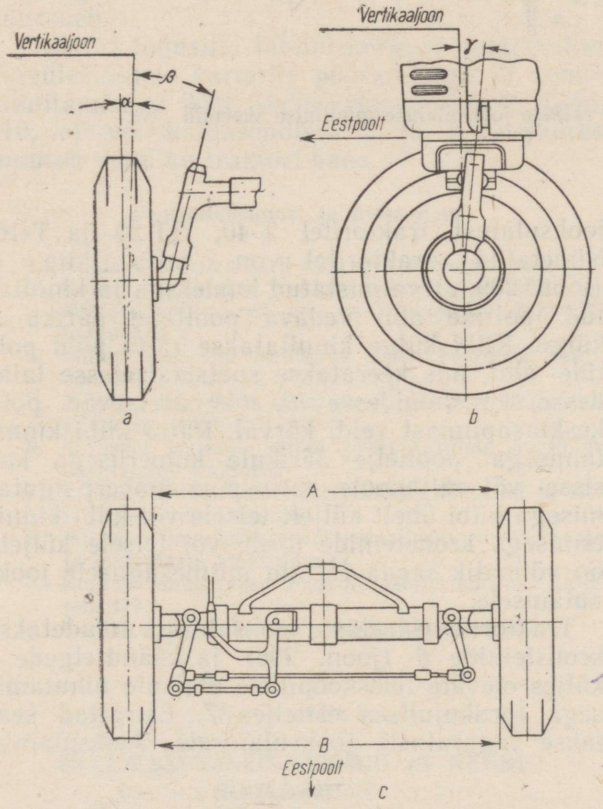
§ 5. Esirataste seadmine

Pööramise kergendamiseks, laagrite töötingimuste parandamiseks ja esirataste keskasendis püsimise (stabiilsuse) suurendamiseks on nende

käändteljepoldid paigutatud mitte vertikaalselt, vaid teatud piki- ja põikkaldega.

Laialt asetatud esirattad paigutatakse kaldu vertikaaltasapinnas ja teatud nurga all horisontaaltasapinnas.

Rataste kaldenurk (joon. 208, *a*), s. t. nende paigutamine vertikaaljoonest nurga α võrra väljapoole kaldu, vähendab vahekaugust ratta ja maapinna puutepunktist kuni rataste pöördtelje lõikumispunktini maapinnaga, mistõttu rataste pööramine muutub kergemaks. Peale selle tekitab rataste kaldenurk rummul telgjõu, mille tagajärjel vabanevad koormusest laagrite kinnitused ja välimine laager.



Joon. 208. Juhtrataste stabiliseerimine

Rataste kaldenurka mõõdetakse vertikaaljoonest. Ratastele vajaliku kaldenurga andmiseks on käändteljetapp veidi allapoole painutatud, kaldenurka ekspluatatsioonis ei reguleerita.

Rataste kokkujooks (joon. 208, *c*), s. t. nende paigutamine horisontaaltasapinnas väikese nurga võrra eestpoolt koomale. Kokkujooks väldib rataste teelt kõrvaleveeremise võimaluse, mida võivad põhjustada lõtkud roolivarraste liigendites ja rataste laagrites. Kuna traktor liikumise ajal püüab pöörduda, siis asetuvad rattad kokkujooksu tõttu teineteisega paralleelselt.

Rataste kokkujooksu suurus määratakse horisontaaltasapinnas juhtrataste kummide tagumise (*A*) ja eesmise (*B*) vahekauguse vahena mõõdetuna rataste tsentrite kõrguselt.

Rataste kokkujooksu reguleeritakse rooli paralleelvarda pikkuse muutmisega.

Peale selle on juhtrataste käändteljepoltidel piki- ja põikkalle.

Käändteljepoltide põikkalle (joon. 208, *a*), s. t. nende asetsemine nurga β võrra vertikaaljoonest sissepoole kaldu, suurendab rataste stabiilsust keskasendis. Käändteljepoltide põikkalde tõttu tõuseb rataste pööramisel traktori esiots mõnevõrra ülespoole. Esisillale mõjuv traktori raskus tekitab jõu, mis pöörab rattad keskasendisse tagasi.

Käändteljepoltide pikikalle (joon. 208, *b*), s. t. nende asetsemine nurga γ võrra vertikaaljoonest tahapoole kaldu, suurendab samuti rataste stabiilsust keskasendis lisajõudude toimel, mis tekivad traktori pööramisel rataste ja pinnase kokkupuutekohtades.

Rataste stabiilsus keskasendis on eriti tähtis traktori liikumisel suure (transpordi-) kiirusega, peale selle kergendab pikikalle traktori juhtimist tunduvalt.

Käändteljepoltide põik- ja pikikalded saavutatakse esisilla vastava konstruktsiooniga.

Ekspluatatsioonis käändteljepoltide kaldeid ei reguleerita.

Lähestikku asetsevad juhtrattad on samuti seatud kaldenurgaga. Nende rataste stabiilsuse suurendamiseks on mõnedel traktorimudelitel vertikaalne pöördvõll paigutatud veidi kaldu tahapoole.

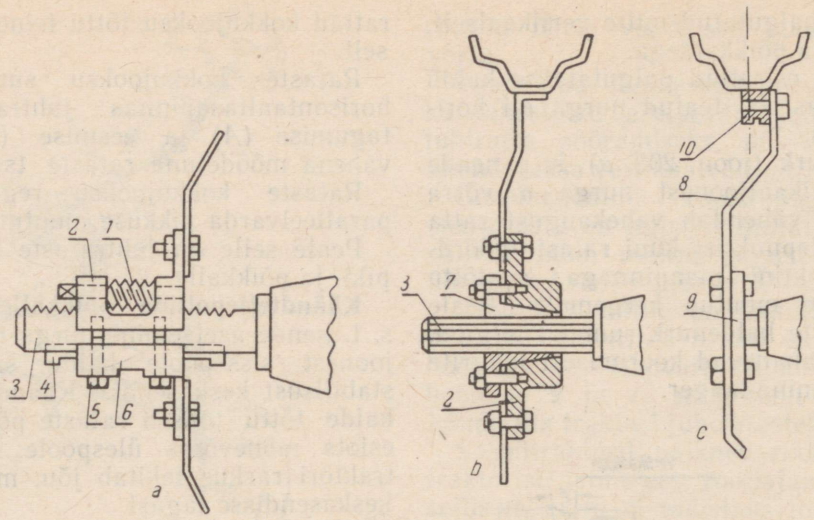
§ 6. Universaalsete traktorite jooksulaiuse, läbimiskõrguse ja baasi muutmisviisid

Rataste ja jooksulaiuse muutmine. Et universaalsete ratastraktoritega oleks võimalik harida mitmesuguse reavahelaiusega kultuure, on nende traktorite taga- ja esisilla või rataste konstruktsioon niisugune, mis võimaldab rattaid paigutada mitmesugusele jooksulaiusele.

Vedavate tagarataste jooksulaiust muudetakse peamiselt kahel viisil: rataste nihutamisega (koos rummudega) pooltelgede otstel või kumerate kilpidega rataste ümberasetamise teel, kusjuures pooltelgedele liikumatult kinnitatud rummud jäävad kohale.

Esimese viisi puhul kinnitatakse nihutatav rumm vedaval poolteljel vajalikku asendisse spetsiaalsete seadmete abil.

Traktoritel MTZ-50 ja MTZ-52 kasutatakse lahtivõetavat rummu (joon. 209, *a*), mis koos-



Joon. 209. Universaalsete traktorite vedavate rataste jooksulaiuse muutmise skeemid

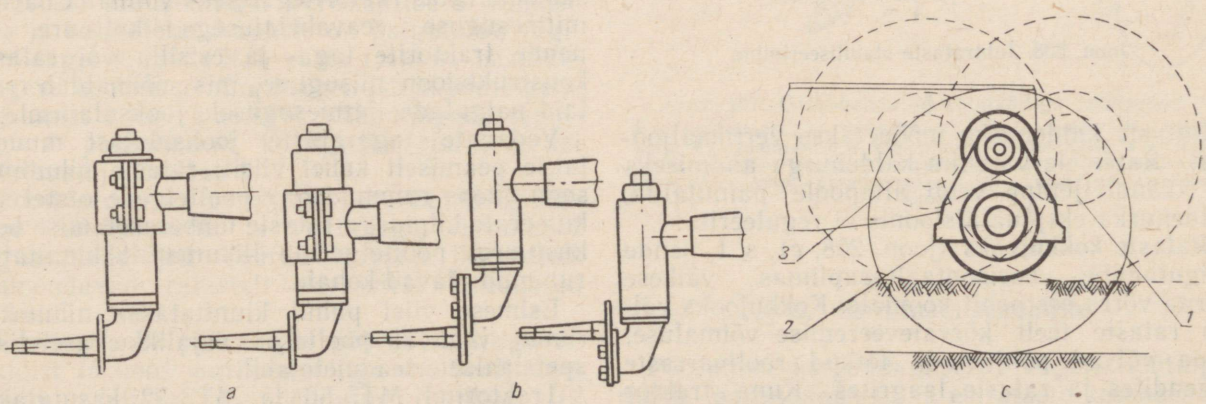
neb alusest *2* ja liuast *6*, mida saab poolteljel *3* pikal liistul *4* nihutada ja kinnitada nõutavasse asendisse kahe pingutuspoldiga *5*. Rummu nihutamise hõlbustuseks on rummusse paigaldatud tigu *1*, mis hambub pooltelje ülemisele osale lõigatud hammastega. Pärast pingutuspoltide lahtikeeramist võib teo pööramisega nihutada rummu piki pooltelge.

Traktoritel MTЗ-5 on vedavate pooltelgede *3* (joon. 209, *b*) väljaulatuvatele otstele lõigatud nuudid, millele poolitatud koonilise puksi *7* abil on kinnitatud rumm *2* koos rattaga. Kui ratas on vajalikku asendisse nihutatud, kinnitatakse ta kohale mutritega, mis keeratakse koonuspuksi rummu külge kinnitavatele tikkpoltidele.

Seejuures surutakse rumm poolitatud puksi koonilisele osale tihedalt ja puks kinnitub kindlalt pooltelje nuutidele.

Teisel viisil muudetakse vedavate rataste jooksulaiust traktoritel T-40, ДТ-20 ja T-16. Nimetatud traktoritel on ratta kilp *8* (joon. 209, *c*) valmistatud kumerana ja kinnitatud poltide abil vedava pooltelje ääriku *9* külge. Kilbi külge kinnitatakse ratta pöid poltide abil, mis keeratakse spetsiaalsetesse laiadesse kronsteinidesse *10*, mis asetsevad pöia kesktasapinnast veidi kõrval. Ratta kilbi kinnitamisega pooltelje äärikule kumerusega kas sisse- või väljapoole, ratta pöia ümberpaigutamisega kilbi ühelt küljelt teisele või kilbi kinnitamisega kronsteinide ühele või teisele küljele on võimalik seada rattaid mitmesugusele jooksulaiusele.

Traktorite esirataste jooksulaiust muudetakse kronsteinide *6* (joon. 206) ja käändtelgede *3* küljes olevate teleskoopiliste otsikute nihutamisega torukujulises esiteljes *7*. Esirattad seatakse tagarataste jooksulaiusele. Jooksulaiuse



Joon. 210. Universaalsete traktorite läbimiskõrguse muutmise skeemid

muutumisel tuleb muuta ka rooli paralleelvarraste *11* pikkust.

Läbimiskõrguse muutmine. Universaalsete ratastraktorite kasutamisel mitmesuguse pikkusega rühvelkultuuride harimiseks on tarvis muuta traktori läbimiskõrgust (kliirensit).

Esitelje läbimiskõrgust muudetakse selle kronsteinide ümberpaigutamisega kõrgemale või madalamale (joon. 210, *a*), samuti ka käändteljetappide äärikute pööramisega 180° võrra käändteljepoltide alumiste otste äärikute suhtes. Selleks on kummagi ratta tapp (joon. 210, *b*) lahtivõetav ja äärikute abil ühendatud käändteljega. Kui tapp pöörata ülespoole, siis läbimiskõrgus väheneb, allapoole pööramisel aga suureneb.

Traktori tagasilla läbimiskõrgust muudetakse lõppülekannete karterite pööramisega ja nende kinnitamisega kas vertikaalasendisse *2* (joon. 210, *c*) või kaldasendisse *1* ja *3*. Seejuures muutub veidi ka traktori baas.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Näidake ratastraktoril käiguosa põhielemendid.
2. Kuidas liigitatakse traktoreid kandeosa tüübilt?
3. Millised erinevused on universaalsete traktorite käiguosal?
4. Milles seisnevad iseliikuva šassii käiguosa erinevused?
5. Millistel töödel on kasutatavad erinevat tüüpi esisildadega traktorid?
6. Milliseid eeliseid annab pneumaatiliste kummide kasutamine traktoril?
7. Loetlege ratastraktori rooliseadme põhiosad ja kirjeldage nende töötamist.
8. Mil viisil muudetakse universaaltraktorite vedavate ja juhtrataste jooksulaiust?
9. Kuidas muudetakse traktori läbimiskõrgust (kliirensit)?
10. Kuidas muudetakse universaaltraktori baasi?

2. peatükk

PNEUMAATILISED KUMMID JA NENDE HOOLDAMINE

§ 1. Pneumaatiliste kummide otstarve ja ehitus

Traktori ratastele monteeritav pneumaatiline kumm kujutab endast õhuga täidetud elastset kummipatja. Elastsuse tõttu pehmendavad kummid traktori rataste poolt vastuvõetavaid tõukeid ja deformeerudes suurendavad traktori liikumise sujuvust, samuti ka parandavad läbitavust, vähendades võimsuskadu traktori enda liikumiseks.

Pneumaatiline kumm koosneb sisekummist (õhukummist) ja väliskummist. Sisekumm on vetruvaks õhupadjaks, väliskumm aga hoiab sisekummi ratta põial, kaitseb teda mehaaniliste vigastuste eest ja soodustab ratta haardumist pinnasega.

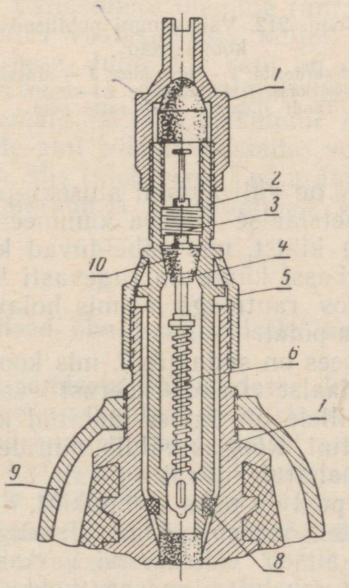
Sisekumm kujutab endast rõngakujulist suletud kummivoolikut, millesse pumbatakse õhku. Õhu sisselaskmiseks on sisekummile kinnitatud ventiil, mis laseb õhku läbi ainult ühes suunas.

Kuna vedavate rataste kummidesse peale õhu sissepumpamise mõnikord kallatakse haakekaalu suurendamiseks ka vett, varustatakse rataste sisekummid vee-õhuventiiliga.

Vee-õhuventiil (joon. 211) koosneb kummist ja metallist kerest, südamikust ja selle kestast. Ventiili kere kummist osa on tugevasti kinnitatud sisekummi külge. Kere *7* kummiga ümbritsetud metallpuksi on asetatud ja mutriga *5* kinnitatud südamiku kest *2* koos südamikuga *3*. Kere puksis on kest *2* tihendatud kummirõngaga *8*. Südamik *3* on keeratud kestasse ja selles tihendatud kummipuksiga *10*. Südamikku läbib varras *6* koos klapiga *4*, mida surub vastu südamikku vedru, mis toetub vastu varda *6* klambrit.

Väljastpoolt keeratakse südamikule vahetihendiga varustatud kaitsekübar *1*. Selle ülemine ots on võtmeks südamiku väljakeeramisel. Ventiilile on kinnitatud kaitsekest *9*.

Sisekummisse õhu pumpamisel keeratakse kaitsekübar *1* ära ja ventiiliga ühendatakse õhupumba voolik. Sisenev õhk avab klapi *4* ja läheb sisekummisse. Väljuda õhk ei saa, sest



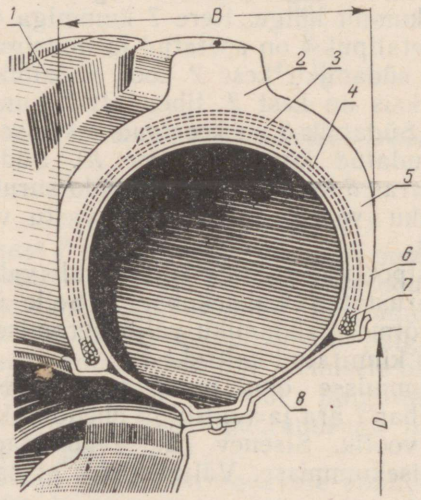
Joon. 211. Vee-õhuventiil:
1 — kaitsekübar; *2* — südamiku kest; *3* — südamik; *4* — klapp; *5* — kübarmutter; *6* — südamiku varras; *7* — ventiili kere; *8* — kummist tihendusrõngas; *9* — kaitsekest; *10* — kummipuks

vedru ja sisemise õhurõhu toimel surutakse klapp tihedalt pesasse. Sisekummist õhu väljalaskmiseks tuleb vajutada vardale *6* ja avada klapp või välja keerata südamik.

Kummi täitmiseks vedelikuga eemaldatakse kest *2* koos südamikuga ventiili kerest.

Esirataste kummide ventiilil puudub südamiku kest ja selle kinnitusmutter. Südamik on keeratud vahetult ventiili keresse.

Väliskummi (joon. 212) põhilisteks koostisosadeks on: karkass *4*, randid *6* koos südamikuga *7*, aluskiht (padikiht) *3* ja protektor *2* koos külgmikega 5.



Joon. 212. Väliskummi põhilised koostisosad:

1 — haarderibi; *2* — protektor; *3* — aluskiht; *4* — karkass; *5* — külgmik; *6* — rant; *7* — randi südamik; *8* — ratta põid

Karkass *4* on väliskummi aluseks ja koosneb mitmest spetsiaalse tugeva kummeeritud riide (koordriide) kihist, mis vahelduvad kummikihtidega. Karkassi külge on tugevasti kinnitatud ääreosa koos rantidega *6*, mis hoiavad väliskummi ratta põial.

Rantide sees on südamik *7*, mis koosneb mitmest spetsiaalse traadi keerust valmistatud rõngast, millele on ümber mähitud kummeeritud riidest lint. Rõngas väldib rantide venimist ja kummi mahatulekut ratta põialt.

Karkassi peal on paks kummikiht, nn. protektor, mis äärtelt õheneb ja läheb üle külgmikeks *5*. Protektor kaitseb väliskummi karkassi vigastuste eest ja vahetult pinnasega kokku puutudes võtab vastu rattale mõjuva koormuse. Kulumise vähendamiseks valmistatakse protektor spetsiaalsest kulumiskindlast kummist. Pinnasega paremaks haardumiseks on vedavate rataste kummide protektoril spetsiaalse mustriga haarderibid *1*. Juhtrataste kummide protektoril on ribid piki kummi, et vältida rataste külglibisemist traktori pööramisel.

Protektori ja karkassi vahel on kummeeritud riidest aluskiht *3*, mis seob protektorit karkassiga ja padjana pehmendab protektorilt karkassile ülekantavaid lööke.

Väliskummi osad on kokku liimitud ja üheks tervikuks vulkaniseeritud.

Väliskumm koos sisekummiga monteeritakse ratta põiale *8*, millel on vastavad äärised ja keskosas süvend. Põia selline kuju võimaldab kummi kindlalt kinnitada rattale. Kummi monteerimisel asetatakse sisekummi ventiil põia august välja.

Traktorite esi- ja tagaratastel kasutatakse mitmesuguste mõõtmetega ja mitmesuguse siserõhuga kumme.

Kummide mõõtmed tähistatakse tollisüsteemis kahe arvuga, mis on pressitud väliskummi külgpinnale. Esimene arv näitab kummi profiili laiust *B* (joon. 212) ja teine — ratta põia läbimõõtu *D*. Nii näiteks kasutatakse traktorite MTZ-50 tagarataste kumme mõõtmetega 12,00—38 või 9,0—42, esiratastel aga mõõtmetega 6,50—20. Õhurõhk tagarataste kummides on 0,8—0,9 kg/cm², esirataste kummides 1,8—2,0 kg/cm².

Kummi külgpinnal on nool ja pealkiri «Направление вращения» («pöörlemissuund»), mida tuleb tähele panna kummide monteerimisel ratastele.

§ 2. Pneumaatiliste kummide hooldamine ja nende vigastused

Et vältida pneumaatiliste kummide enneaegset kulumist, tuleb neid vastavalt hooldada. Põhilised abinõud kummide kasutamisea pikendamiseks on järgmised: normaalse õhurõhu hoidmine kummides; traktori oskuslik juhtimine; kummidega üle teravate esemete sõitmise vältimine; kummidele õli või vedelkütuse sattumise vältimine; rataste pöidade hoidmine puhtana; kummide õige monteerimine ja demonteerimine; kummide õigeaegne remont ja nende hoidmine õigetes tingimustes.

Normaalse rõhu hoidmine kummides on põhitingimuseks, mis kindlustab nii kummide pikaajalise vastupidavuse kui ka traktori töötamise minimaalsete võimsuskadudega edasiliikumiseks ja läbilibisemiseks. Seepärast tuleb iga päev enne töö algust kontrollida manomeetri abil rõhku kummides ja pumbata neisse õhku kuni normaalrõhuni. Sisekummide ventiilidele peavad kaitsekübarad alati olema tihedalt peale keeratud.

Traktori oskuslik juhtimine avaldab suurt mõju kummide vastupidavusele. Koormusega tuleb sujuvalt paigalt liikuda, nii et rattad ei hakkaks läbi libisema. Traktori töötamisel koormusega tuleb vältida vedavate rataste tugevat läbilibisemist. Traktori kiirel liikumisel tuleb vältida rataste järsku pidurdamist. Kui teel on näha mõnesuguseid takistusi või teravaid esemeid, mis võivad kumme vigastada, tuleb nendest mööda sõita või takistus teelt kõrvaldada.

Kummi läbitorke korral tuleb vahetada sisekumm. Iga päev pärast tööd on tarvis väliskummid väliselt üle vaadata ja eemaldada neisse kinnijäänud teravad esemed.

Kummidele ei tohi sattuda õli ega vedelkütust, sest naftasaadused rikuvad kummit. Traktorit ei tohi peatada kohtades, kuhu on naftasaadusi maha valatud.

Traktori parkimisel tuleb kumme kaitsta päikesekiirte otsese toime eest.

Pikemaajalisel parkimisel tuleb traktor paigutada pukkidele, kummid maha võtta ja hoiule anda.

Kumme peab hoidma kuivas ja pimendatud ruumis. Väliskumme hoitakse puitriiulil vertikaalasendis, kusjuures tuleb kumme perioodiliselt pöörata, et muuta nende toetuspunkte.

Sisekummid pumbatakse kergelt täis ja riputatakse poolümmargustele varnadele, kus neid samuti perioodiliselt pööratakse.

Kummide põhilised vigastused on järgmised: õhu läbipääs ventiili kaudu, läbitorked, rebenemised, protektori tugev kulumine ja haraderibide lahtimurdmine. Juhul kui ventiil õhku läbi laseb, mida võib kindlaks teha rõhu languse järgi kummis, tuleb ventiili kontrollida ja südamik ning kaitsekübar tihedalt kinni keerata.

§ 3. Pneumaatiliste kummide monteerimine ja demonteerimine

Enne kummi monteerimist rattale tuleb kontrollida ratta põida, kõrvaldada mõlgid ja puhastada ta roostest ning porist. Põid peab olema kuiv ja hästi värvitud. Väliskummi sisepind tuleb käega järele katsuda, selleks et veenduda väljaulatuvate teravate esemete puudumises, mis võiksid sisekummi vigastada. Väliskummist tuleb eemaldada pori ja tolm, hõõruda ta kuivaks ning siis talgiga kergelt puuderdada. Samuti tuleb ka sisekummi talgiga puuderdada.

Kummi pealemonteerimiseks tuleb ratta ventiiliauk pöörata ülespoole ja paigutada ratas puhtale kuivale põrandale või spetsiaalsele alusele, asetada väliskumm rattale ning tõmmata montaažilabidate abil osa väliskummi alumisest randist põiale. Asetanud randi põia süvendisse, lükata järk-järgult kogu rant põiale peale. Tõmmanud väliskummi ülemise randi tagasi, tuleb osa sisekummi koos ventiiliga lükata väliskummi sisse, asetada ventiil põia auku ja ajada sisekumm täielikult väliskummisse. Seejärel tuleb sisekummisse pumbata veidi õhku, et ta väliskummis võtaks õige asendi, siis õhk välja lasta ja seejärel uuesti õhk sisse pumbata kuni kummi $^1/_4$—$^1/_3$ normaalmahuni. Siis tuleb põiale suruda väliskummi ülemine rant, alates ventiili kohalt ja minnes edasi mõlemale poole. Randi pealetõmmatud osa tuleb lükata põia süvendisse.

Pärast pealemonteerimist tuleb kumm õhku täis pumbata, silmas pidades, et sisekumm ei jääks väliskummi rantide ja põia vahele. Pärast õhu sissepumpamist peavad väliskummi randid ümberringi täielikult liibuma põia ääristele. Lõpuks tuleb veenduda, et kumm või ventiil ei lase õhku välja ja siis ventiilile kaitsekübar peale keerata.

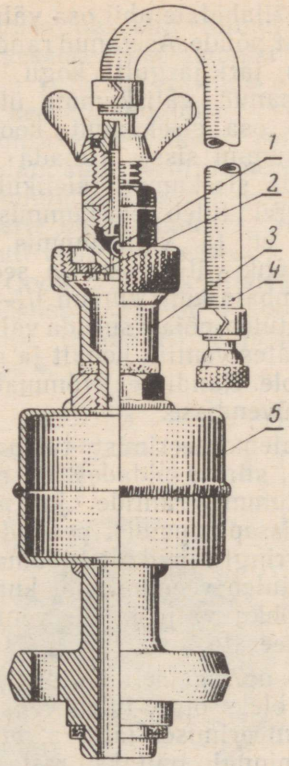
Et kummid normaalselt töötaksid ja haarderibide suund oleks õige, tuleb vedavate rataste kummide monteerimisel jälgida, et nool väliskummi külgpinnal näitaks ratta pöörlemise suunda.

Kummide demonteerimine sisekummi vahetamisel toimub järgmiselt. Ventiili südamik keeratakse ära ja lastakse sisekummist õhk täielikult välja. Väliskummi ülemine rant, mis asub ventiili suhtes vastaspoolsel küljel, surutakse põia süvendisse. Juhul kui rant on põia külge kleepunud, tuleb ta ettevaatlikult lahti suruda. Seejärel eemaldatakse väliskummi rant montaažilabidate abil põiast, alustades ventiilipoolsest küljest. Siis tuleb ventiil põia august välja lükata ja sisekumm väliskummist välja tõmmata.

§ 4. Seadised õhu pumpamiseks kummidesse

Õhu pumpamiseks kummidesse kasutatakse kas traktorile kaasaantava tööriistade komplekti kuuluvat käsipumpa, spetsiaalset seadist, mis töötab mootori silindris kokkusurutava õhuga, või traktorile monteeritud õhukompressorit.

Seadis kummidesse õhu pumpamiseks, mis töötab mootori kompressiooni toimel, koosneb kerest *3* (joon. 213) koos sisselaskeklapi *2* ja surveklapiga *1*, paagist *5* õhu eelnevaks paisumiseks ning jahtumiseks ja stutserist koos voolikuga *4*. See seadis kinnitatakse mootori plokikaane külge sealt äravõetava pihusti asemele. Voolik ühendatakse rattakummi ventiiliga.



Joon. 213. Seadis kummidesse õhu pumpamiseks mootori kompressiooni toimel:

1 — surveklapp; *2* — sisselaskeklapp; *3* — kere; *4* — voolik; *5* — survepaak

Niisuguse seadisega pumbatakse kummidesse õhku mootori tühikäigu aeglastel pööretel.

Kolvi allaliikumisel siseneb õhk silindrisse seadise sisselaskeklapi *2* kaudu, mis koosneb võrgust ja selle alla paigutatud kummiseibist. Kolvi ülesliikumisel surutakse õhk paagi *5* ja kuulitaolise surveklapi *1* kaudu voolikut *4* mööda rattakummisse. Õhurõhu suurust kummides kontrollitakse manomeetriga.

Õhukompressor kergendab tunduvalt traktoristi tööd kummide täitmisel õhuga ja säästab aega. Ühesilindriline kolbkompressor (joon. 214), mida võib paigaldada traktoritele MT3-50 ja MT3-52, koosneb karterist *11* ja sellele kinnitatud silindrist *2* koos kaanega *3*. Karteris pöörleb kuullaagritel väntvõll *12*, mille vändaga on ühendatud keps *1*. Kepsu ülemine pea on sõrme abil ühendatud silindris liikuva kolviga, millele on paigaldatud tihendusrõngad. Kompressori silindri kaanele on kinnitatud õhukuppel *4* koos plaatja sisselaskeklapiga. Silindrikaane külgavasse on keeratud surveklapp *5*, mille stutser on toru kaudu ühendatud õhufiltriga *7*. Viimase korpusesse on asetatud viltseibid, mille vahel on vatist täidis. Filtri stutseriga *6* ühendatakse õhuvoolik, mille kaudu juhitakse õhk kummisse.

Kompressori võlli välisotsa kasutatakse külgmise jõuvõtuvõllina. Kui võlli ei kasutata, kaetakse selle ots kaitsekupliga.

Kompressor lülitatakse sisse pärast traktori siduri väljalülitamist varda *8* abil, mis paikneb traktoristi istmest vasakul. Varras nihutab hoova, võlliku ja sisemise hoova *10* kaudu kompressori võlli hammasratast *9* ja viib selle hambumisse käigukasti hammasrattaga.

Kompressori võlli pöörlemisel imeb kolb allaliikumise ajal silindrisse sisselaskeklapi kaudu õhku, ülesliikumisel aga surub õhu surveklapi kaudu filtrisse. Filtrist juhitakse õhk vooliku abil rattakummisse.

Kompressori hooldamine seisneb kinnituste pingutamises, filtri täidise perioodilises vahetamises ja täidise viltseibide pesemises, silindrikaane sisselaskeava puhastamises ja sette väljalaskmises filtrist korgiga suletava väljalaskeava kaudu.

§ 5. Seadised traktori rataste ülestõstmiseks

Kummide vahetamiseks tuleb traktori rattad maha võtta. Enne ratta mahavõtmist tuleb ta maapinnalt üles tõsta, mida tehakse tavaliselt tungrauaga. Traktoritel MT3-50 ja MT3-52 on selleks otstarbeks spetsiaalne tõsteseadis (joon. 215), mis koosneb eesmisest ja tagumisest toest. Eesmise toe *1* (joon. 215) reguleerimiskruvide koonilised pead asetatakse traktori kandeosa esiprussi väljaulatiste aukudesse.

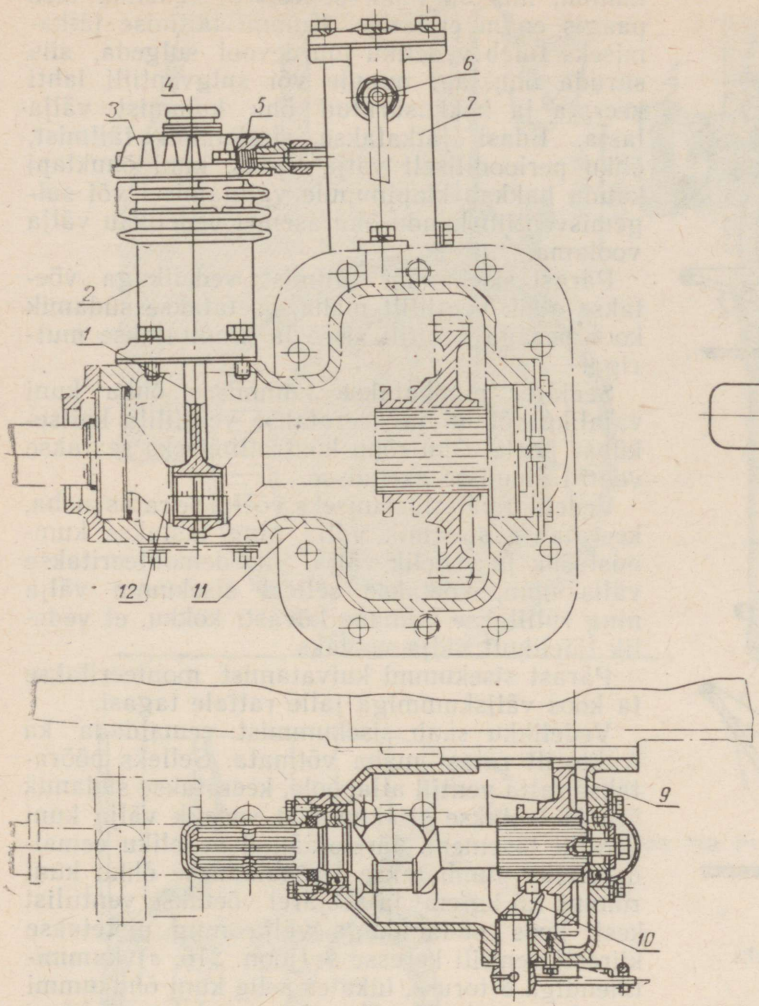
Tagumine tugi *2* kinnitatakse rippseadme veoraudade külge. Traktor tõstetakse üles peajõusilindri abil, mis tõstab rippseadme äärmisse ülemisse asendisse.

Tagumise toega saab (ilma eesmist tuge kasutamata) üles tõsta ainult tagarattaid. Ainult traktori esiosa ülestõstmiseks lülitatakse sisse esimene käik ja aeglastel pööretel sõidetakse eesmisele toele peale, kuni see jääb vertikaalasendisse. Seejärel lülitatakse käik välja ja pidurdatakse traktor.

§ 6. Pneumaatiliste kummidega vedavate rataste pinnasega haardumise põhilised suurendamisviisid

Pneumaatiliste kummide kasutamine parandab tunduvalt ratastraktorite ekspluatatsioonilisi näitajaid.

Kuid pneumaatiliste kummide oluline puudus



Joon. 214. Õhukompressor:
1 — keps; *2* — silinder; *3* — silindrikaas; *4* — õhu vastuvõtukuppel; *5* — surveklapp; *6* — filtri stutser; *7* — filter; *8* — kompressori lülitusvarras; *9* — liughammasratas; *10* — sisemine hoob; *11* — karter; *12* — väntvõll

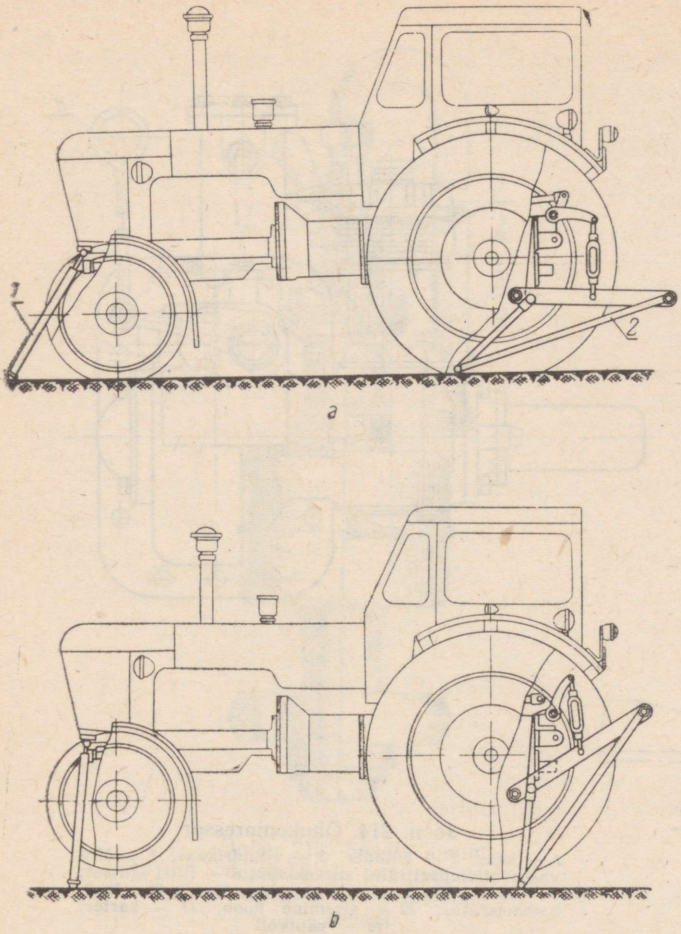
on see, et niiskel pinnasel halveneb nende haardumine. Seetõttu hakkavad niiskel mullal (eriti kevadel) traktori vedavad rattad tugevasti läbi libisema ja traktori veonäitajad halvenevad.

Vedavate rataste paremaks haardumiseks ja läbilibisemise vähendamiseks suurendatakse vedavate rataste haardekaalu. Selleks paigutatakse ratastele lisaraskused, täidetakse pneumaatilised kummid vedelikuga või kantakse osa rippmasina (-riista) kaalust traktorile üle vedavate rataste koormuse suurendaja abil. Peale ülalnimetatud abinõude pannakse eriti ebasoodsate tingimuste korral vedavatele ratastele metallist haaratsid või kasutatakse poolroomikkäiguosa.

Lisaraskused *5* (joon. 205, *a*), mis tavaliselt kuuluvad traktori tööseadmete komplekti, on valmistatud malmist. Raskused kinnitatakse vedavate rataste külge vastavate poltide või tikkpoltide abil. Lisaraskusi võib riputada ka traktori esiratastele traktori stabiilsuse suurendamiseks ja rataste külglibisemise vähendamiseks pööretel.

Pneumaatiliste kummide täitmiseks vedelikuga kasutatakse spetsiaalset otsikut. Suvel täidetakse kummid veega, talvel aga lahusega, mis koosneb 25 kaaluosast kloorkaltsiumist ja 75 kaaluosast veest. Niisugune lahus külmub temperatuuril —32°.

Otsik (joon. 216, *b*), mis ühendatakse sisekummi vee-õhuventiiliga pärast südamiku eemaldamist, koosneb kerest *2*, millega mutri abil ühendatakse stutser *4* koos sellele kinnitatud kummivoolikuga *5*. Otsiku kere ja stutseri vahele asetatakse tihend. Kere *2* küljele on monteeritud õhuklapp *3*, mida hoiab suletud asendis vedru. Nupule vajutamisel klapp avaneb ja ühendab kere siseruumi välisõhuga. Klapi asemel kasutatakse ka sulgventiili *6* (joon. 216, *a*).



Joon. 215. Seadis traktori rataste ülestõstmiseks

Kere peale on mutri abil kinnitatud ühenduspuks *1* (joon. 216, *b*), mis keeratakse sisekummi ventiili keermele.

Kummi täitmiseks vedelikuga tõstetakse traktori ratas tungrauaga üles. Kui kumm täidetakse vedelikuga kuni $^3/_4$ mahust, pööratakse ratta ventiil täitmise ajaks ülespoole. Kummi täitmisel vedelikuga kuni $^1/_2$ mahust pööratakse ratta ventiil horisontaaltasapinda ratta telje kõrgusele ja siis ratas pidurdatakse.

Ventiili kerest keeratakse südamik koos pesaga välja, seejärel tühjendatakse sisekumm õhust ja ühendatakse otsik ventiiliga. Ventiili kohale vähemalt 1,5 m kõrgusele paigutatakse paak või ämber, mis on täidetud sissekallatava vedelikuga.

Paagi juurest tuleva vooliku ots ühendatakse seadise otsikuga, avatakse kraan ja vedelik hakkab voolama sisekummi.

Vastavalt vedelikuga täitumisele surutakse sisekummi jäänud õhk kokku. Teataval hetkel katkeb õhu vasturõhu tõttu vedeliku juurdevool kummi, mis on näha sellest, et vedeliku tase paagis enam ei lange. Kummi täitmise jätkamiseks tuleb vedeliku juurdevool sulgeda, siis suruda õhuklapi nupule või sulgventiili lahti keerata ja kokkusurutud õhk kummist välja lasta. Edasi jätkatakse sisekummi täitmist, õhku perioodiliselt välja lastes, kuni õhuklapi kaudu hakkab klapinupule vajutamisel või sulgemisventiili kaudu õhu asemel vedelikku välja voolama.

Pärast sisekummi täitmist vedelikuga võetakse otsik ventiililt maha, asetatakse südamik koos pesaga ventiili sisse ja kinnitatakse mutriga.

Seejärel pumbatakse kummisse õhku kuni vajaliku rõhuni ja keeratakse ventiilile kaitsekübar peale. Õhu rõhu kontrollimiseks seatakse ventiil ülemisse asendisse.

Vedeliku väljalaskmiseks võetakse ratas maha, keeratakse südamik välja ning lastakse kummist õhk ja vedelik välja. Siis demonteeritakse väliskumm, võetakse sellest sisekumm välja ning rullitakse viimane kõvasti kokku, et vedelik täielikult välja voolaks.

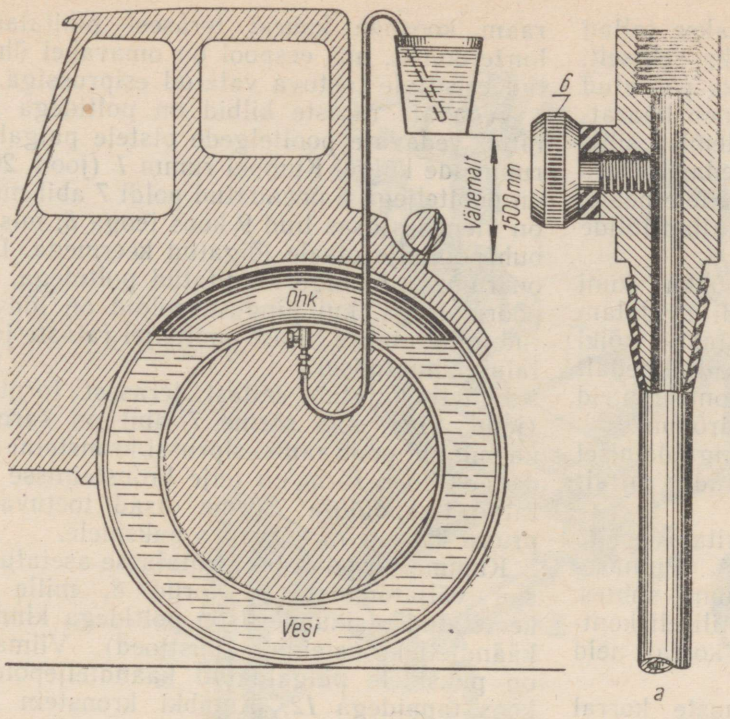
Pärast sisekummi kuivatamist monteeritakse ta koos väliskummiga jälle rattale tagasi.

Vedelikku saab sisekummist eemaldada ka traktorilt ratast maha võtmata. Selleks pööratakse ratta ventiil allapoole, keeratakse südamik ära ja lastakse sisekummist vedelik välja kuni ventiili tasemeni. Järelejäänud vedeliku eemaldamiseks pumbatakse sisekummisse õhku kuni rõhuni 1,5 kg/cm² ja seejärel võetakse ventiilist kest koos südamikuga välja ning pistetakse kiiresti ventiili keresse *9* (joon. 216, *c*) kummitihendiga *8* toru *7*, lükates selle kuni õhukummi alumise osani. Õhurõhu tõttu voolab vesi kummist täielikult välja.

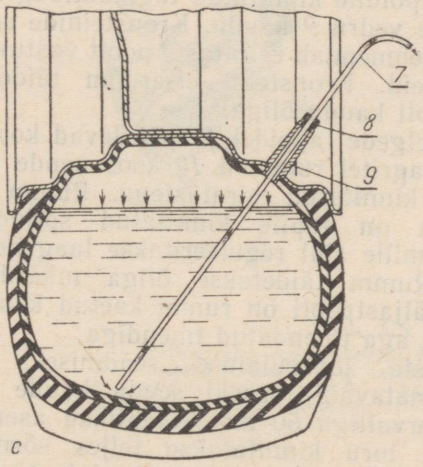
Vedavate rataste koormuse suurendajaid kasutatakse hüdraulilise rippsüsteemiga traktoritel. Ebasoodsate töötingimuste korral võimaldavad koormuse suurendajad vedavate rataste haardekaalu suurendada sel teel, et osa rippmasina (-riista) kaalust kantakse masina (-riista) tugiratastelt üle traktori vedavatele ratastele. Koormuse suurendamise seadmed võivad olla kas mehaanilised või hüdraulilised. Koormuse suurendajate ehitust ja töötamist on kirjeldatud raamatu XII osas koos hüdraulilise rippsüsteemi ehituse kirjeldusega.

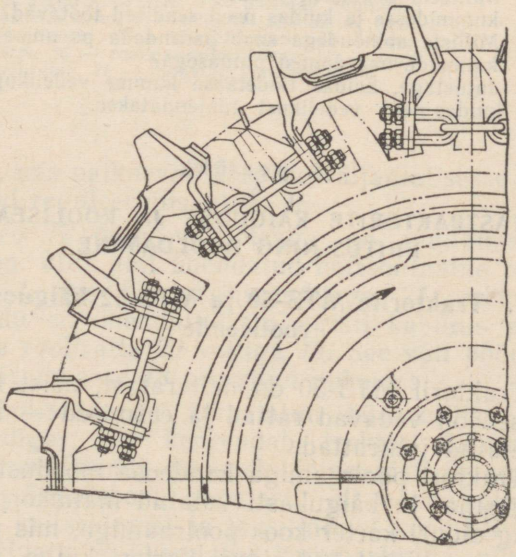
Külgepandavaid metallhaaratseid kasutatakse juhul, kui pneumaatiliste kummidega traktor töötab eriti ebasoodsates tingimustes (liigniisketel muldadel), kus rataste läbilibisemine on väga suur.

Traktorite MT3 pinnasehaaratsid (joon. 217) koosnevad taldadest ja pingutuslülidest. Kummalegi rattale kinnitatakse kümme talda.



Joon. 216. Pneumaatiliste kummide täitmine vedelikuga





Joon. 217. Pealepandavad metallist pinnasehaaratsid

Enne rattale kinnitamist ühendatakse tallad omavahel lülide abil pidevaks ketiks selliselt, et kõigi haaratsite kumer külg oleks pööratud ühele poole. Rattale kinnitamisel tuleb haaratsite kumer osa suunata ratta pöörlemise sihis edasikäigu ajal. Kett laotatakse vedava ratta ette maha ja sõidetakse traktoriga sellele peale. Seejärel ühendatakse keti otsmised tallad lülide abil.

Siis pumbatakse rattakummi õhku kuni rõhuni, mis on normaalrõhust veidi madalam (0,1—0,2 kg/cm² võrra) ja pingutatakse kõiki lülisid mutritega ühtlaselt, et tallad tihedalt liibuksid kummile. Seejärel tuleb kontramutrid kinni keerata ja kumm täita normaalrõhuni.

Niisuguste pinnasehaaratsite paigaldamisel võetakse lisaraskused kui tarbetud rattalt maha.

Pinnasehaaratsitega ei ole soovitatav sõita kõva kattega teel suure kiirusega. Pinnasehaaratsid ei tohi libiseda rattakummi suhtes. Et seda vältida, on tarvis süstemaatiliselt kontrollida lülide pingutust ja tarbe korral neid pingutada.

Eriti ebasoodsate liikumistingimuste korral varustatakse pneumaatiliste kummidega ratastraktorid poolroomik-käiguosaga.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Mis on pneumaatiliste rattakummide otstarve?
2. Kuidas on ehitatud ja töötab sisekummi ventiil?
3. Loetlege väliskummi lõikel tema põhilised koostisosad.
4. Loetlege pneumaatiliste kummide hooldamise põhieeskirjad.
5. Jutustage rattakummi monteerimise ja demonteerimise korrast.
6. Monteerige iseseisvalt kumm rattale ja sellelt maha.
7. Milliseid seadiseid kasutatakse õhu pumpamiseks kummidesse ja kuidas need seadised töötavad?
8. Miliiste abinõudega saab parandada pneumaatiliste kummide haardumist pinnasega?
9. Jutustage, kuidas täidetakse kumme vedelikuga ja kuidas neid vedelikust tühjendatakse.

3. peatükk

RATASTRAKTORITE KÄIGUOSA JA ROOLISEADME EHITUS NING HOOLDAMINE

§ 1. Traktorite MT3-50 ja MT3-52 käiguosa ja rooliseade

Traktoril MT3-50 on neli ratast, neist tagumised on vedavad rattad ja eesmised — laialt asetatud juhtrattad.

Traktori poolraamiga kandeosa moodustavad tagasilla ja käigukasti valatud malmkorpused ning siduri karter koos poolraamiga, mis poltidega on kinnitatud siduri karteri külge. Poolraam koosneb kahest terasest pikitalast — lonžeroonist, mis eespool on omavahel ühendatud esisillale toetuva valatud esiprussiga.

Vedavate rataste kilbid on poltidega kinnitatud vedavate pooltelgede otstele paigaldatud rummude külge. Kumbki rumm *1* (joon. 205, *a*) on poolteljega *6* ühendatud poldi *7* abil ning tal on ülemises osas liud *9* koos teoga *8*, mis hambub pooltelje otsale lõigatud keermega. Liud *9* on rummu *1* külge kinnitatud poltidega. Teo *8* pööramisega, kui pingutuspoldid on lõdvendatud, nihutatakse ratast pooltelje rataste jooksulaiuse muutmisel.

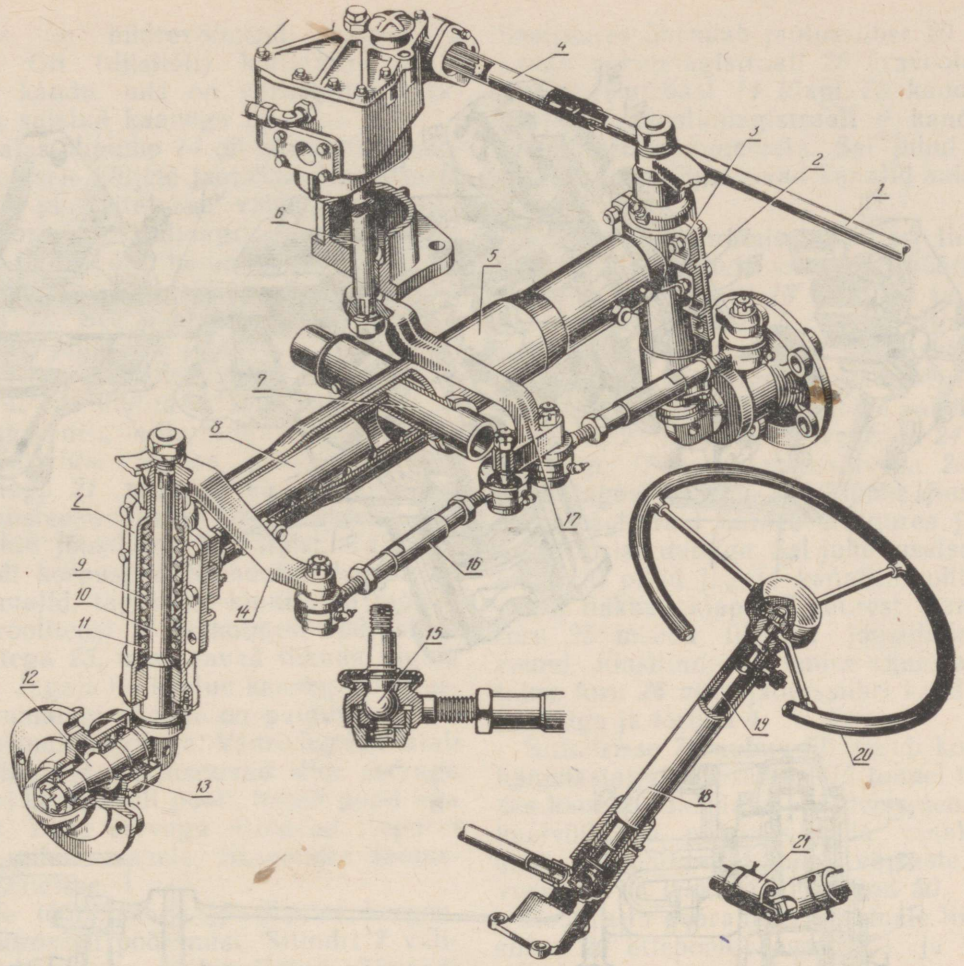
Esitelg kujutab endast terasest torutala *5* (joon. 218), mis sõrme *7* abil on šarniirselt ühendatud poolraami esiprussi kronsteini kõrvadega. Õõnes sõrm on telje kronsteinisse kinnitatud tikkpoldiga. Sõrme otsad toetuvad esiprussi kronsteini kõrvades puksidele.

Kummaltki poolt on torutalasse asetatud õõnsad väljatõmmatavad torud *8*, mille külge keevitatud otsikutele *3* on poltidega kinnitatud käändteljekronsteinid (püsttoed). Viimastesse on puksidele paigaldatud käändteljepoldid *10* koos tappidega *12*. Kumbki kronstein toetub käändteljepoldile kinnitatud tugikuullaagrile *11* silindrilise vedru *9* kaudu. Kronsteinide selline kinnitus pehmendab esirataste poolt vastuvõetavaid tõukeid. Kronsteini siseruum täidetakse määrdenipli kaudu õliga.

Käändtelgede tappidel *12* pöörlevad koonilistel rull-laagritel rummud *13* koos nende külge poltidega kinnitatud esiratastega. Rumm koos laagritega on tapile kinnitatud splinditava mutriga, mille abil reguleeritakse laagrite pingutust. Rumm täidetakse õliga määrdenipli kaudu. Väljastpoolt on rumm kaetud kapsliga, seestpoolt aga tihendatud tihendiga.

Esirataste jooksulaiuse seadmiseks võib väljatõmmatavaid torusid seada kuude asendisse intervalliga 50 mm. Vajalikku asendisse nihutatud toru kinnitatakse teljes sõrme ja poldiga. Peale selle saab jooksulaiust muuta rataste kilpide ümberpööramisega. Käändtelgede kronsteine saab väljatõmmatava toru otsikutega ühendada kahes asendis, mis võimaldab muuta esitelje läbimiskõrgust (650 ja 575 mm).

Käändteljepoltide ülemistele otstele on kinnitatud rooli pöördhoovad *14*, mis kahe paralleelvarda *16* kaudu on ühendatud rooli keskhoovaga *17*. See hoob on kinnitatud vertikaalse pöördvõlli *6* alumisele otsale. Hoovad on varrastega ühendatud kuulsõrmede *15* abil, mis kinnitatakse hoobadesse ja käivad varraste otstesse keeratud otsikutesse. Otsikutes on sfäärilised seibid ja vedrud, mis on kinnitatud otsikutesse keeratud korkidega. Määrdeniplite kaudu määritavad kuulliigendid on kaitstud



Joon. 218. Traktori MT3-50 esisild ja rooliseade:

1 — horisontaalne rooli vahevõll; *2* — käändtelje kronsteini äärik; *3* — otsik; *4* — ühendav nuutpuks; *5* — esitelje torutala; *6* — vertikaalne pöördvõll; *7* — esitelje sõrm; *8* — telje väljatõmmatav toru; *9* — amortisatsioonivedru; *10* — käändteljepolt; *11* — tugikuullaager; *12* — käändteljetapp; *13* — ratta rumm; *14* — rooli pöördhoob; *15* — paralleelvarda kuulsõrm; *16* — rooli paralleelvarras; *17* — rooli keskhoob; *18* — roolisammas; *19* — roolivõll; *20* — rooliratas; *21* — roolivõlli kardaanliigend

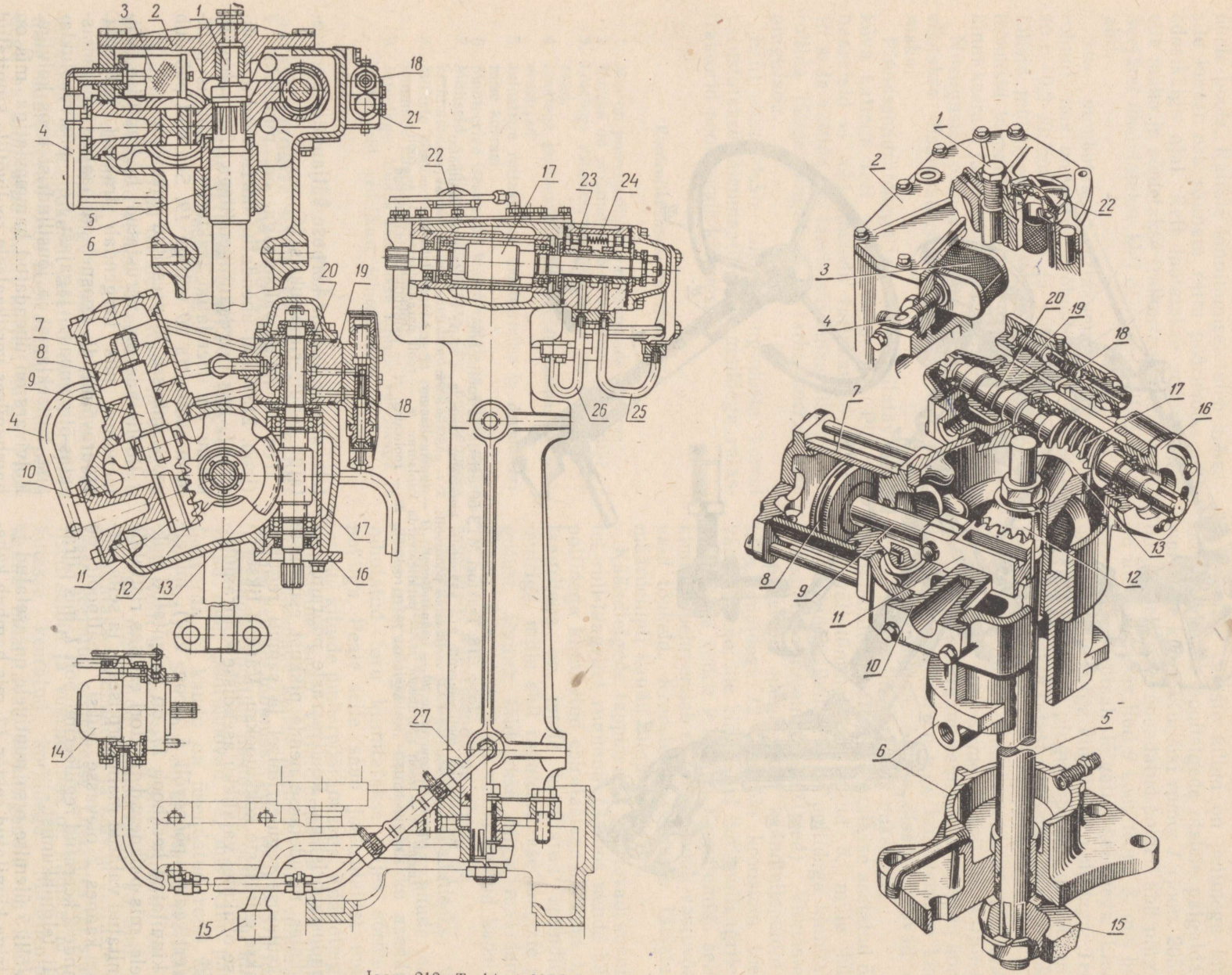
tihendusümbristega. Roolivarraste pööramisega otsikutes muudetakse nende pikkust esirataste jooksulaiuse reguleerimisel ja samuti reguleeritakse esirataste kokkujooksu. Vardad fikseeritakse otsikutel vajalikku asendisse kontramutritega.

Vertikaalne pöördvõll *5* (joon. 219), millele on kinnitatud keskhoob *15*, on paigutatud puksidele, mis paiknevad traktori esiosas risttalale kinnitatud valatud malmkorpuses *6*, ja selle korpuse kaanes *2* olevasse puksi. Pealtpoolt on kaande *2* keeratud reguleerimispolt *1*, mis piirab võlli telgnihkumist.

Võlli *5* ülemise otsa nuutidele on asetatud ja mutriga kinnitatud sektor *13*, mis hambub kahekäigulise teoga *17*, mille tapid toetuvad laagritele, mis paiknevad korpuse väljaulatisesse asetatud reguleerimispuksis *16*.

Teo *17* telje välisotsaga on nuutpuksi *4* (joon. 218) abil ühendatud horisontaalne roolivõll *1*, mis kardaanliigenditega *21* vahevõlli kaudu on ühendatud traktoristi kabiinis paikneva rooliratta *20* võlliga *19*. See võll pöördub roolisambasse *18* pressitud puksides.

Rooliseade on varustatud hüdraulilise võimendiga, mis kergendab traktori juhtimist. Hüdrovõimendi koosneb õlipaagist, hammasratas-õlipumbast, jagajast, õli püsivvooluklapist, kaitseklapist ja jõusilindrist koos kolviga. Kolvivars on ühendatud hammaslatiga, mis on hambumises vertikaalsele roolivõllile kinnitatud hammassektoriga.



Joon. 219. Traktori MTZ-50 rooliseadme hüdrauliline võimendi:

1 — reguleerimispolt; *2* — hüdrovõimendi korpuse kaas; *3* — õli äravoolumagistraali võrkfilter; *4* — äravoolumagistraal; *5* — vertikaalne pöördvõll; *6* — hüdrovõimendi korpus; *7* — jõusilinder; *8* — jõusilindri kolb; *9* — kolvivars; *10* — hammaslati tugi; *11* — hüdrovõimendi hammaslatt; *12* — hüdrovõimendi hammassektor; *13* — roolisektor; *14* — õlipump; *15* — rooli keskhoob; *16* — reguleerimispuks; *17* — roolitigu; *18* — õli püsivvooluklapp; *19* — jagaja kere; *20* — jagaja jaotussiiber; *21* — kaitseklapp; *22* — õli täitesuudme kaas; *23* — liugur; *24* — liugurite distantsvedru; *25* — jõusilindri eesmise siseruumi õlitoru; *26* — jõusilindri tagumise siseruumi õlitoru; *27* — õlipumba imemistoru; *28* — survemagistraal; *29* — rooli paralleelvarras; *30* — esiratas (juhtratas)

Õlipaagiks on hüdrovõimendi korpus *6* (joon. 219). Õli (diisliõli) kallatakse paaki täitesuudme kaudu, mis on varustatud võrkfiltriga ning suletud kaanega *22*.

Hammasratas-õlipump *14* on kinnitatud mootori parempoolsele küljele jaotushammasrataste karbi kaanele ja käitatakse vahehammasratta ning ajami korpuses kuullaagritele paigaldatud võlli kaudu jaotusvõlli hammasrattalt. Pump on torude abil ühendatud õlipaagiga ja püsivvooluklapiga *18*. See klapp tagab püsiva õlihulga andmise jagajasse mootori pöörete arvu muutumisel. Klapi *18* jaotussiiber paikneb jagaja kerega küljelt ühendatud klapikaane kanalis. Klapile surub vedru, mille pingust saab muuta reguleerimiskruviga. Samas kaanes paikneb kuul-kaitseklapp *21*, mis hakkab töötama, kui õli töörõhk süsteemis ületab 80—85 kg/cm².

Jagaja juhib jõusilindri töötamist. Ta koosneb võimendi korpusega ühendatud kerest *19*, milles on kanalid, tagaosale kinnitatud jaotussiibrist *20*, rooliteost *17* ja kolmest vedrust *24* koos liuguritega *23*, mis saavad liikuda jagaja kere kanalis. Jagaja on kaetud kaanega. Jaotussiibri *20* kummalegi poolele on paigutatud seibid koos tugikuullaagritega. Vedrudega *24* laiali surutavad liugurid *23* toetuvad ühe servaga vastu silindri keret ühelt poolt, teiselt poolt aga vastu kaant. Teise servaga asetuvad liugurid jaotussiibri seibide vahele, fikseerides jaotussiibri keskasendisse.

Kahepoolse töötamisega jõusilinder kergendab rooli pöördvõlli pööramist. Silindri *7* välimine ja sisemine kaas on kinnitatud võimendi korpuse külge. Silindris liigub malmkolb *8*, mis on tihendatud ühe kummi- ja kahe nahkrõngaga. Kolvisse on kinnitatud kolvivars *9*, mille otsaga on sõrme abil ühendatud hammaslatt *11*, mis hambub hammassektoriga *12*. Viimane on valmistatud koos roolisektoriga *13* ja kinnitatud vertikaalse pöördvõlli ülemisele otsale. Lati *11* lame külg libiseb juhttoel *10*, mis on kinnitatud võimendi korpusse. Toe ja võimendi korpuse vahele on asetatud reguleerimisvahelehed.

Pumbaga *14* toru *27* kaudu õlipaagist imetav õli surutakse jagajasse ning suunatakse jaotussiibri toimel torusid *25* ja *26* mööda ühte jõusilindri *7* siseruumi. Seejuures nihkub koos kolviga *8* hammaslatt *11* ja annab sektori *12* kaudu täiendava pöördemomendi vertikaalsele pöördvõllile *5*. Silindri *7* mittetöötavast ruumist väljatõrjutav õli voolab jagaja *20*, äravoolutoru *4* ja võrkfiltri *3* kaudu õlipaaki.

Võimendi töötab järgmiselt. Kui traktorist rooliratast ei pööra, siis roolitigu *17* (joon. 220) on liikumatu ja asub keskasendis koos jagaja siibriga *20*, mis fikseeritakse keskasendisse vedrudega *24* varustatud liuguritega *23* (asend *A*). Sealjuures ühendab jaotussiiber *20* oma soonte kaudu survemagistraali *28* äravoolumagistraaliga *4*. Pumbast *14* klapi *18* kaudu tulev õli voolab äravoolumagistraali *4* kaudu õlipaaki, jõusilindrisse minemata. Sel juhul on jagajat jõusilindriga ühendavad kanalid suletud jaotussiibriga.

Rooliratta pööramisel traktori liikumissuuna muutmiseks (näiteks vasakule) pöördub tigu *17*, toetub vastu sektori *13* hambaid ja kannab jõu üle vertikaalvõllile *5*. Selle tagajärjel tekib teol *17* vastupidine jõud — reaktiivjõud, mis püüab tigu piki telge nihutada. Niipea kui see jõud ületab jaotussiibri seibide vahel paiknevate liugurite *23* fikseerivate vedrude *24* surve, nihkub tigu *17* koos jaotussiibriga *20* piki telge veidi tagasi (asend *B*). Pumba juurest kulgev survemagistraal ühineb seejuures jõusilindri *7* eesmise siseruumiga. Sel juhul asetsevad jaotussiibri *20* pilud jagaja kanalite suhtes selliselt, et õli hakkab klapi *18* juurest kanaleid ning toru *25* mööda liikuma jõusilindri eesmisse ruumi. Jõusilindri tagumine ruum aga ühendatakse toru *26* ning jaotussiibri kaudu äravoolukanaliga ja toruga *4*.

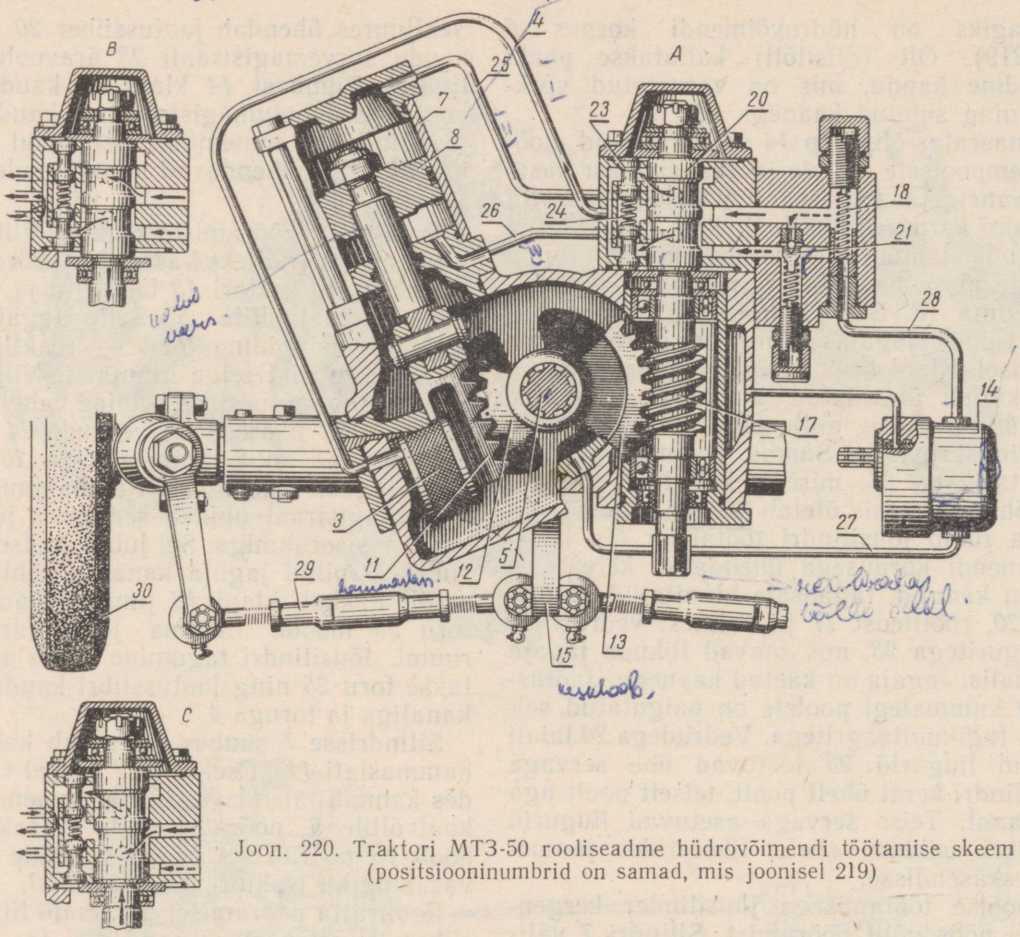
Silindrisse *7* suubuv õli surub kolvile *8*, mis hammaslati *11* ja sektori *12* toimel tagasi liikudes kannab täiendava pöördemomendi üle vertikaalvõllile *5*, pöörates seda vasakule. Keskhoob *15* pöörab sel juhul varraste *29* kaudu vasakule ka traktori juhtrattad *30*.

Rooliratta pööramisel paremale liigub jaotussiiber *20* ettepoole (asend *C*) ja õli pääseb silindri *7* tagumisse ruumi ning surub kolvi *8* ettepoole, mille tulemusena traktori rattad pöörduvad paremale.

Järelikult on traktoristi poolt roolirattale rakendatavat jõudu vaja ainult hüdrovõimendi sisselülitamiseks, mis tegelikult pöörab traktori rattaid ja kergendab seega traktoristi tööd.

Traktori rataste pööramistingimuste halvenemisel õli rõhk jõusilindris ja survemagistraalis tõuseb. Liugurite *23* vahelisse ruumi pääseva õli rõhu suurenemise tagajärjel surutakse liugurid suurema jõuga jaotussiibri seibide vastu ja siibri nihutamiseks ühele või teisele poole teo pööramisel on tarvis suuremat jõudu. Vastavalt sellele suureneb ka rooliratta pööramiseks vajalik jõud. Seega muutub roolirattale rakendatav jõud proportsionaalselt traktori pööramistingimustega ja võimaldab traktoristil «teed tunnetada».

Roolirattale rakendatud jõu lõpetamise korral pöördub jaotussiiber *20* liugurite *23* vedrude *24* survel lähteasendisse (keskasendisse) tagasi, survemagistraal *28* ühendub äravoolumagistraaliga *4* ja hüdrovõimendi töötamine katkeb.



Joon. 220. Traktori MTЗ-50 rooliseadme hüdrovõimendi töötamise skeem (positsiooninumbrid on samad, mis joonisel 219)

Kui võimendi on rikkis, siis võib traktori rattaid pöörata vahetult rooliratta abil.

Rooliseadmes reguleeritakse: teo hambumist sektoriga reguleerimispuksi *16* (joon. 219) pööramisega, eelnevalt puksi kinnituspolte lahti keerates; hammaslati *11* hambumist sektoriga *12* toe *10* ääriku all olevate vahelehtede arvu muutmisega.

Püsivvooluklappi *18* ja kaitseklappi *21* reguleeritakse reguleerimiskruvidega. Mõlemad klapid on plommitud. Neid võib reguleerida ainult kvalifitseeritud töötaja.

Traktori MTЗ-52 käiguosal ja rooliseadmel on analoogiline ehitus, välja arvatud vedav esisild. Esisilla valatud karter on raami esiprussiga šarniirselt ühendatud kõrvade ja kahe sõrme abil. Esisilla pooltelgede kestad on valmistatud teleskoopilistena. Neid saab kummaltki poolt tigumehhanismide abil laiali nihutada. Käändteljed on valmistatud valatud karterite kujul, kus paiknevad vedavate rataste ajammehhanismid. Esirattad on poltide abil kinnitatud ajamivõllide äärikute külge. Kumerate kilpide külge on poltide abil kinnitatud rattapöiad, mille paigaldamisviisi kilpidele on võimalik muuta. Nihutatav teleskoopiline esisild ja rataste konstruktsioon võimaldavad reguleerida esirataste jooksulaiust.

§ 2. Traktori T-40 käiguosa ja rooliseade

Traktor T-40 on nelja rattaga, tagumiste vedavate ratastega ja laialt asetatud esiratastega. Rataste jooksulaiust ja traktori läbimiskõrgust on võimalik muuta.

Traktori poolraamiga kandeosa moodustavad omavahel jäigalt ühendatud tagasilla korpus, siduri ning mootori karterid ja poolraam. Poolraami pikitalad on kinnitatud siduri karteri külge ja eespool omavahel ühendatud valatud terasristtalaga, mis toetub esisillale.

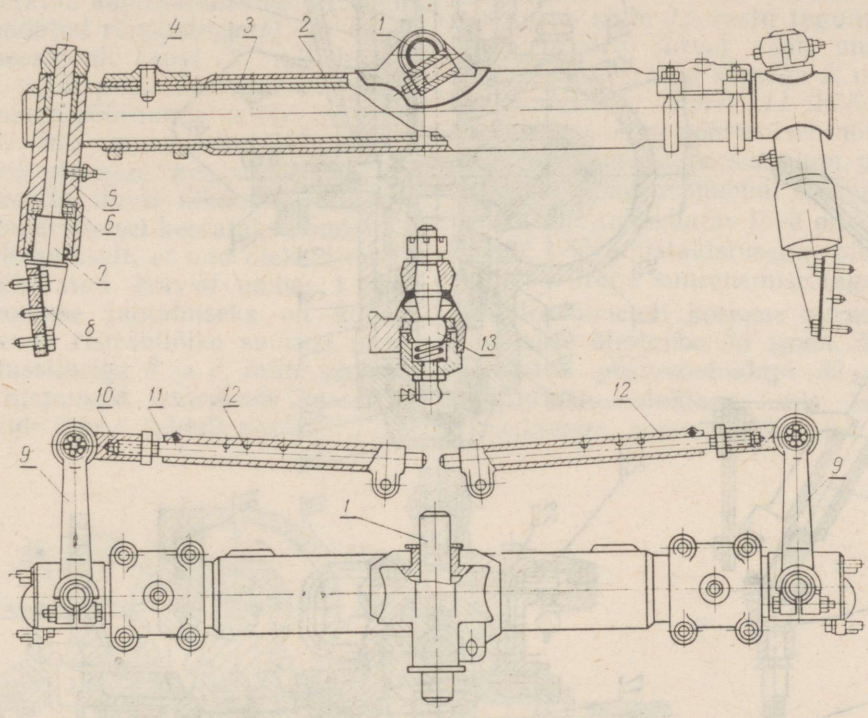
Kumbki vedav ratas koosneb kumerast kilbist ja pneumaatilise kummiga pöiast. Pöid on ratta kesktasapinnast kõrval olevate kronsteinide kaudu kinnitatud rattakilbi külge poltidega.

Kilp aga on poltidega kinnitatud vedava pooltelje ääriku külge. Rataste ümberpööramisega pooltelgedel, s. o. pöörates rattaid kilpide kumerusega kas sisse- või väljapoole, või rataste pöidade ümberasetamisega kilpidel, pöörates kronsteinid kas sisse- või väljapoole, samuti pöidade ümberpööramisega on võimalik anda ratastele kaheksa erinevat jooksulaiust. Viimaste väljalasete traktoritel T-40 reguleeritakse vedavate rataste jooksulaiust astmeta kruvimehhanismi abil.

niplite kaudu. Kronstein *5* on pealt ja alt tihendatud tihendusrõngastega.

Käändteljetappidele on mutritega kinnitatud koonilised rull-laagrid. Viimastel pöörlevad rummud, mille äärikute külge on pealistega varustatud poltide abil kinnitatud esirataste pneumaatiliste kummidega põiad.

Traktori T-40 käiguosal võib seada kaks erinevat läbimiskõrgust lõppülekannete karterite pööramisega ning nende kinnitamisega jõuülekande korpuse külge kahte erinevasse asendisse



Joon. 221. Traktori T-40 esisild:

1 — esitelje sõrm; *2* — torutaoline esitelg; *3* — väljatõmmatav otsik; *4* — lukustustihvtiga varustatud pealis; *5* — otsiku püsttugi-kronstein; *6* — tugikuullaager; *7* — käändteljepolt; *8* — käändteljepoldi äärik; *9* — pöördhoob; *10* — paralleelvarda otsik; *11* — paralleelvarda reguleerimisvardad; *12* — paralleelvarras; *13* — paralleelvarda kuulliigend

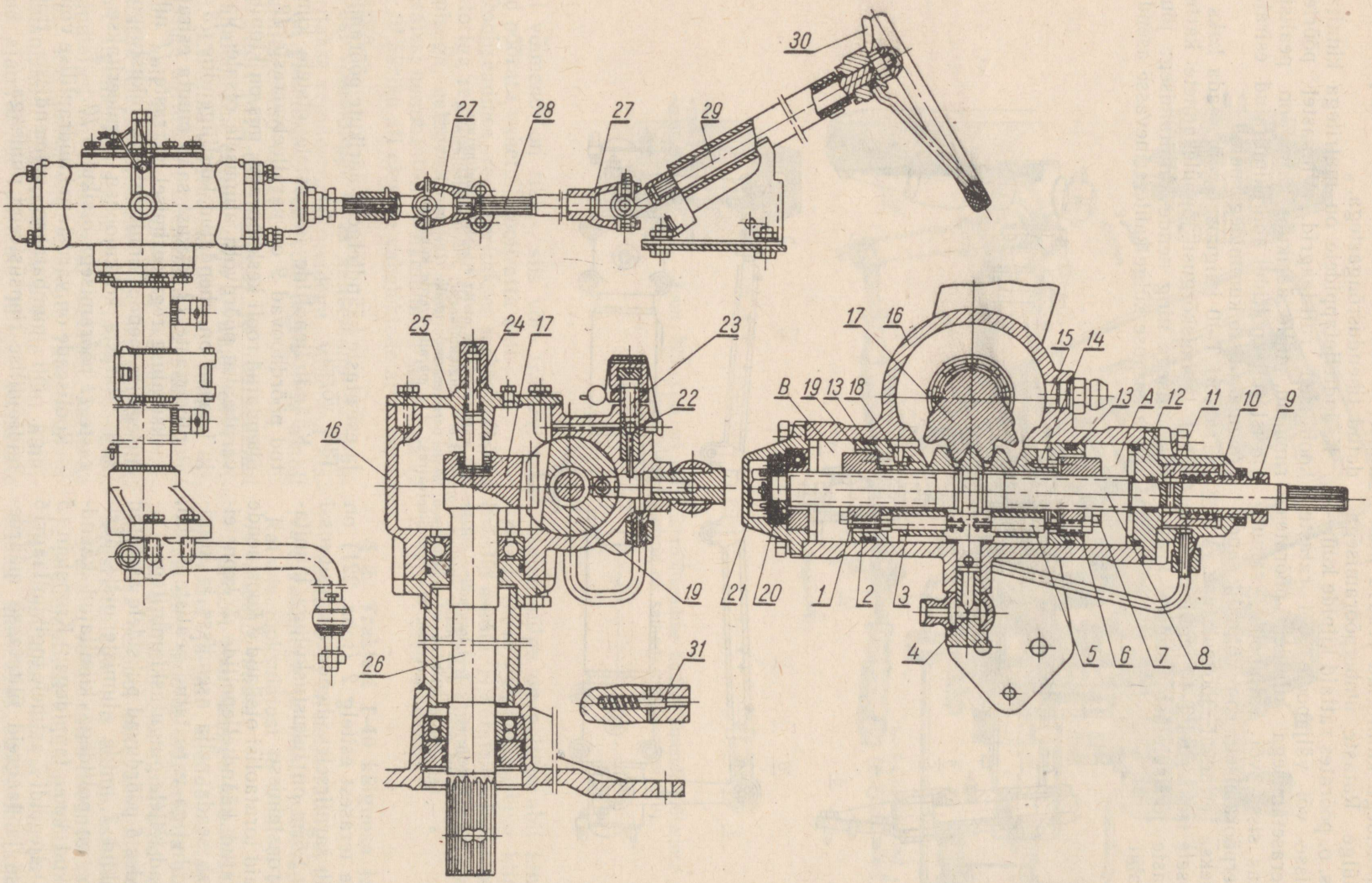
Torutaoline terasest esitelg *2* (joon. 221) on sõrme *1* abil šarniirselt ühendatud esiprussi kronsteiniga. Sõrm on lukustuskiiluga kinnitatud esitelje kronsteinisse.

Nihutatavaid torutaolisi otsikuid *3* koos nende külge keevitatud käändteljepoltide *7* kronsteinidega *5* saab seada nelja asendisse ja kinnitada kohale tihvtiga varustatud pealiste *4* abil, mis kinnituvad teljele pingutusklambritega.

Kronsteinides *5* pöörduvad puksidele asetatud käändteljepoldid *7*, mille alumiste otste äärikute *8* külge on poltidega kinnitatud käändtelgede äärikud koos tappidega. Kronstein *5* toetub käändteljepoldi *7* astmele tugikuullaagri *6* kaudu. Pukse ja laagreid õlitatakse määrde- ja esirataste käändtelgede äärikute pööramisega 180° võrra.

Käändteljepoltide ülemistele otstele kinnitatud pöördhoovad *9* on paralleelvarraste *12* abil ühendatud rooli keskhoovaga, mis on kinnitatud vertikaalse pöördvõlli alumisele otsale. Vardad ja hoovad on ühendatud kuulliigendite *13* abil. Roolivarraste *12* pikkust saab muuta esirataste jooksulaiuse reguleerimisel varraste *11* nihutamisega ja nende kinnitamisega lukustuspoltide abil. Rataste kokkujooksu reguleeritakse varraste *11* pööramisega otsikutes *10*.

Rooliseade on varustatud hüdraulilise võimendiga. Õli pumbatakse võimendisse traktori hüdraulilise rippsüsteemi pumbaga.



Joon. 222. Traktori T-40 rooliseadme hüdrauliline võimendi:

1 — kruvi eesmine mutter; *2* — eesmine reguleerimiskruvi; *3* — eesmine jaotussiiber; *4* — võimendi korpuse survekanal; *5* — tagumine jaotussiiber; *6* — tagumine reguleerimiskruvi; *7* — kruvi tagumine mutter; *8* — kruvi; *9* — vedru reguleerimiskruvi; *10* — imitaatori-pidurikese kere; *11* — imitaatori-pidurikese kolb; *12* — karteri tagumine kaas; *13* — tihendusrõngad; *14* — kolvi tagumine äravoolukanal; *15* — roolikarbi äravoolukanal; *16* — hüdrovõimendi karter; *17* — roolisektor; *18* — kolvi eesmine äravoolukanal; *19* — kolb koos hammaslatiga; *20* — kruvi eesmine laager; *21* — karteri eesmine kaas; *22* — kaitseklapp; *23* — kaitseklapi reguleerimiskruvi; *24* — sektori ja hammaslati hambumise reguleerimiskruvi; *25* — karteri ülemine kaas; *26* — vertikaalne pöördvõll; *27* — kardaanliigend; *28* — vahevõll; *29* — roolivõll; *30* — rooliratas; *31* — tihvt; *32* — püsivvooluklapp; *33* — õlipump; *34* — õlipaak

Hüdrovõimendi karteri *16* (joon. 222) silindrilisse ossa on paigutatud kolb *19*, mille hammaslatt hambub hammassektoriga *17*, mis on kinnitatud vertikaalse pöördvõlli *26* ülemisele otsale. Võll pöörleb kaherealisel sfäärilisel kuullaagril, mis on paigaldatud traktori poolraami risttalale kinnitatud torujasse kronsteini, ja kuullaagril, mis on pressitud toruja kronsteini külge poltidega kinnitatud hüdrovõimendi karterisse *16*. Pealtpoolt on võlliga ühendatud karteri kaande *25* keeratud reguleerimiskruvi *24*. Kruvile on peale keeratud kapselkontramutter. Kolb on silindris tihendatud rõngastega *13*.

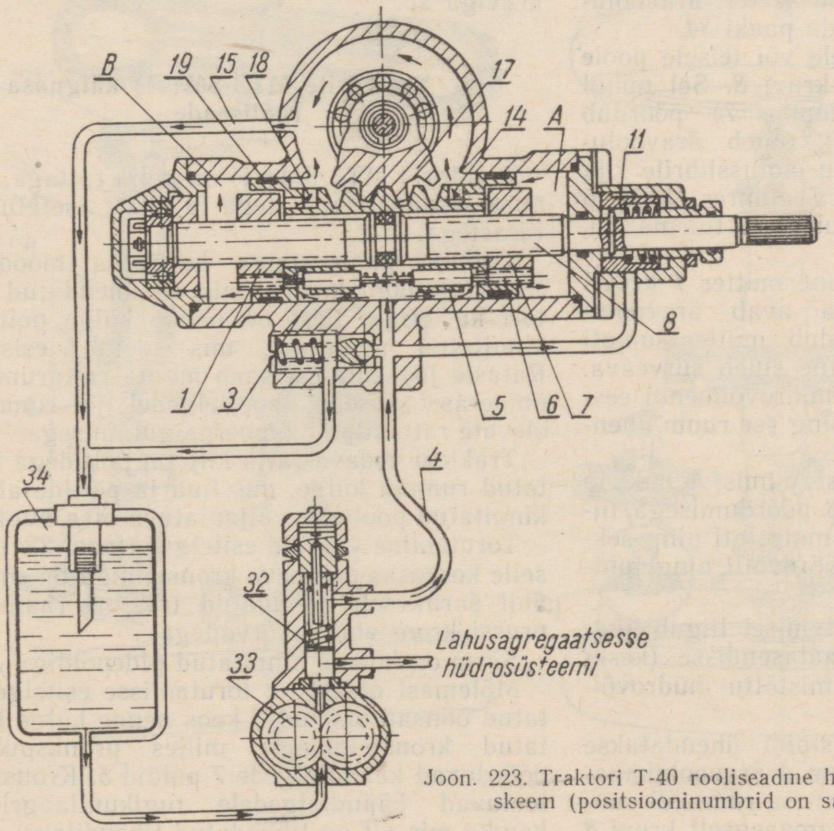
Kolbi läbib seestpoolt kruvi *8*, millele on kolvis mõlemalt poolt peale keeratud mutrid *1* ja *7*. Kummagi mutri pöördumist kolvis takistab vedruga tihvt *31*, mis on asetatud kolvi auku ning käib mutril olevasse avasse. Tihvtis on telgava, et takistada tihvti nihkumist õlirõhu toimel. Kokkumonteerimisel keeratakse mutrid *1* ja *7* kruvile peale selliselt, et nad oleksid neutraalasendisse nihutatud kolvist umbes 1 mm kaugusel. Õli vooluse jaotamiseks on kolvis survekanalid; nende ristläbilõike suurust saab muuta kahe jaotussiibriga *3* ja *5*, mille vedrud suruvad siibrite otspinnad mutritesse keeratud reguleerimiskruvide *2* ja *6* sabade vastu.

Kolvis on peale selle veel äravoolukanalid *14* ja *18*.

Karteri eesmises kaanes *21* paiknev kruvi *8* toetub kuullaagrile *20*.

Laager on kruvile kinnitatud mutriga, kaande aga stopperiga fikseeritud rõngasmutriga. Mõnesuguse takistuse tekitamiseks roolirattal, kui traktorist seda pöörab, on hüdrovõimendi kruvi tagumisele otsale kinnitatud spetsiaalne pidurike — imitaator. See koosneb kolvist *11*, mis kruviga on tihvti abil ühendatud, ja vedrust, mis surub kolbi *11* vastu tagumise kaane tasapinda. Vedru survet saab muuta pidurikese keresse *10* keeratud kruviga *9*, mis fikseeritakse kontramutriga. Kolvi *11* hõõrdumisel vastu kaant tekib kruvi pööramisel mõnesugune takistus. Pidurikese kere siseruum on toru kaudu ühendatud hüdrovõimendi tööruumiga, mistõttu roolirattale rakendatav jõud on proportsionaalne rataste pööramistakistusega, pidurikese kolvile mõjuva õlirõhu suurenemise tagajärjel.

Hüdrovõimendi korpuse survekanaliga *4* on ühendatud õlipumba *33* (joon. 223) korpusele kinnitatud püsivvooluklapi *32* juurest kulgev toru. Püsivvooluklapp, mis koosneb kerest, drosselavaga jaotussiibrist ja vedrust, tagab



Joon. 223. Traktori T-40 rooliseadme hüdraulilise võimendi töötamise skeem (positsiooninumbrid on samad, mis joonisel 222)

püsiva õlihulga andmise hüdrovõimendisse mootori pöörete arvu muutumise korral.

Roolikarbi äravoolukanal *15* on toru kaudu ühendatud mootori kapoti all hüdrovõimendi kõrval paikneva õlipaagi *34* kaanega.

Survekanali kohale on võimendi korpusesse paigaldatud kaitseklapp *22* (joon. 222) koos vedru ja reguleerimiskruviga *23*. Klapp *22* võimaldab õli möödavoolu, kui rõhk tõuseb üle 70 kg/cm².

Hüdrovõimendi kruvi *8* välisots on nuutmuhvi ja kahe kardaanliigendiga *27* vahevõlli *28* abil ühendatud roolivõlliga *29*, mille ülemisele otsale on kinnitatud rooliratas *30*, mis paikneb kabiinis traktoristi istme ees. Roolivõll toetub laagritele kabiini põranda kronsteinile kinnitatud roolisambas.

Hüdrovõimendiga rooliseade töötab järgmiselt.

Kui traktorist rooliratast ei pööra, siis on hüdrovõimendi kolb *19* (joon. 223) neutraalasendis ning mutrid *1* ja *7* asetsevad kruvil kummalgi pool kolbi sellest võrdsel kaugusel (umbes 1 mm). Õlipumbast *33* hüdrovõimendi silindrisse suunduv õli voolab survetoru *4* mööda surveruumist kolvi külgavade kaudu, mis on jaotussiibritega *3* ja *5* avatud, külgmistesse siseruumidesse ning kolvile survet avaldamata pääseb avade *14* ja *18* kaudu karteri äravooluruumi ja sellest toru *15* kaudu paaki *34*.

Rooliratta pööramisel ühele või teisele poole pöördub ka hüdrovõimendi kruvi *8*. Sel puhul üks mutreid (näiteks tagumine *7*) pöördub kruvil ja läheb vastu kolbi, suleb äravoolukanali, vajutab kruvi *6* kaudu jaotussiibrile *5* ja avab surveava täielikult. Seejuures hakkab hüdrovõimendi tagumisse ruumi *A* tulema õli, mis surub kolvile.

Samal ajal pöördub eesmine mutter *1* kruvil lahti, eemaldub kolvist ja avab äravoolukanali *18*. Sealjuures eemaldub mutter samuti ka jaotussiibrist *3* ja viimane suleb surveava. Järelikult on õli pääsemine hüdrovõimendi eesmisse ruumi *B* katkestatud ning see ruum ühendatakse äravoolukanaliga.

Õli rõhu toimel tagumises ruumis *A* hakkab kolb *19* samaaegselt kruvi *8* pöördumisega liikuma ettepoole ja pöörab hammaslati ning sektori *17* kaudu vertikaalset pöördvõlli ning juhtrattaid.

Rooliratta pööramise lõpetamisel liigub hüdrovõimendi kolb jälle neutraalasendisse (keskasendisse) mutrite vahel, mistõttu hüdrovõimendi lakkab töötamast.

Rooliratta pööramisel teistpidi ühendatakse hüdrovõimendi tagumine ruum *A* äravoolukanaliga. Samal ajal hakkab eesmisse ruumi *B* suubuma õli, mistõttu kolb *19* samaaegselt kruvi *8* pöördumisega hakkab liikuma vastupidises suunas, kandes survejõu roolimehhanismi kaudu üle traktori ratastele.

Järelikult kulub traktoristi poolt roolirattale rakendatav jõud ainult kruvi pööramiseks, mis on vajalik mutrite nihutamiseks ja hüdrovõimendi sisselülitamiseks. Kui rataste pööramisel takistus suureneb, tõuseb õli rõhk hüdrovõimendi tööruumis, mistõttu tõuseb ka surve pidurikese kolvile *11*. Pidurikese takistuse ületamiseks tuleb roolirattale rakendada suuremat jõudu, mis on proportsionaalne pööramistakistusega.

Rooliseadmes reguleeritakse: kolvi hammaslati hammaste hambumist sektoriga, jaotussiibreid, püsivvooluklappi ja kaitseklappi.

Hammaslati ja sektori hammaste hambumist reguleeritakse reguleerimiskruvi *24* (joon. 222) pööramisega, kapselkontramutrit eelnevalt lahti keerates. Kruvi *24* tuleb täiesti kinni ja siis $^1/_8$—$^1/_6$ pööret lahti keerata. Reguleerimisel seatakse mehhanism neutraalasendisse.

Jaotussiibrite töötamist reguleeritakse reguleerimiskruvide *2* ja *6* kõvemini kinni keeramisega.

Püsivvooluklapp reguleeritakse reguleerimiskruvi pööramisega tootlikkusele 8—10 l/min mootori pööretel 1600 p/min.

Kaitseklappi reguleeritakse reguleerimiskruviga *23*.

§ 3. Traktorite MTZ-5M(Л) käiguosa ja rooliseade

Traktorid MTZ-5M(Л) on nelja rattaga, tagumiste vedavate ratastega ja laialt asetatud esiratastega.

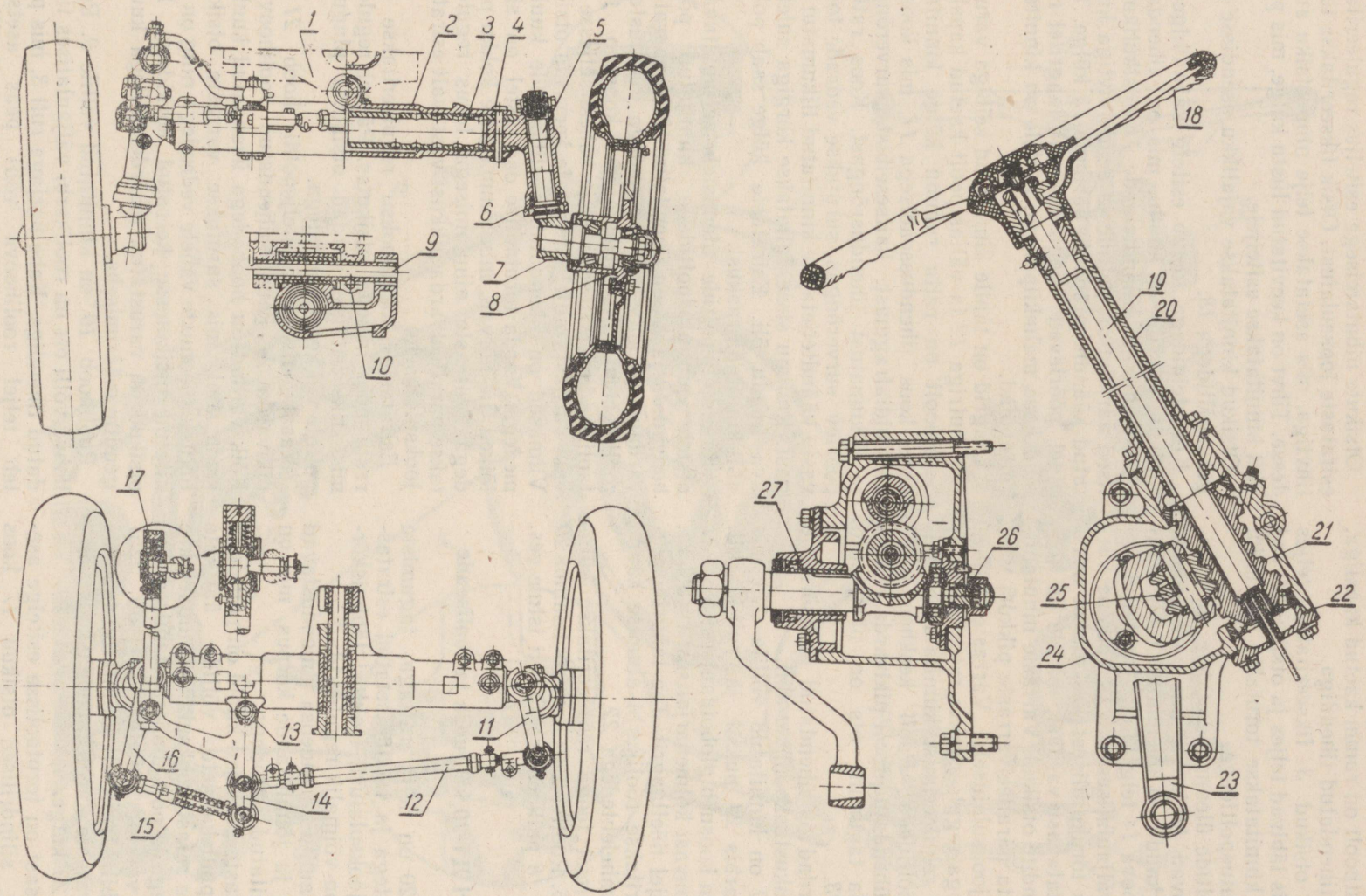
Traktori poolraamiga kandeosa moodustab transmissiooni karter, mis on ühendatud mootori karteriga. Eest on nende külge poltidega kinnitatud poolraam, mis toetub esisillale. Rataste jooksulaiust saab muuta rattarummude ümberasetamisega pooltelgedel ja rummudel olevate rattakilpide ümberpaigutamisega.

Traktori vedava ratta kilp on poltidega kinnitatud rummu külge, mis liua ja poltide abil on kinnitatud pooltelje väljaulatuva otsa nuutidele.

Torutaoline valatud esitelg *2* (joon. 224) koos selle keskosas paikneva kronsteiniga on sõrme *9* abil šarniirselt ühendatud traktori raami esiprussi kronsteini *1* kõrvadega.

Sõrm on kohale kinnitatud pidepoldiga *10*.

Mõlemast otsast on torutaolisse esitelge asetatud õõnsad otsikud *3* koos nende külge keevitatud kronsteinidega, milles pronkspuksidel pöörduvad käändtelgede *7* poldid *5*. Kronsteinid toetuvad käändtelgedele tugikuullaagrite *6* kaudu, mis alt on tihendatud tihenditega.



Joon. 224. Traktori MTЗ-5M(Л) esisild ja rooliseade:

1 — raami esiprussi kronstein; *2* — torutaoline esitelg; *3* — telje öönsad otsikud; *4* — fikseeriv tihvt; *5* — käändteljepolt; *6* — tugilaager; *7* — käändtelg; *8* — ratta rumm; *9* — esitelje sõrm; *10* — pidepolt; *11* — vasakpoolne pöördhoob; *12* — rooli pikk paralleelvarras; *13* — rooli keskhoova telg; *14* — rooli keskhoob; *15* — rooli lühike paralleelvarras; *16* — parempoolne pöördhoob; *17* — rooli pikivarras; *18* — rooliratas; *19* — roolivõll; *20* — roolisammas; *21* — roolitigu; *22* — reguleerimis-vaheleht; *23* — roolihoob; *24* — roolikarp; *25* — roolimehhanismi rull; *26* — roolihoova võlli reguleerimiskruvi; *27* — roolihoova võll

Käändtelje *7* tapil pöörleb kahel koonilisel rull-laagril ratta rumm *8*. Laagrid on kinnitatud mutriga. Väljastpoolt on rumm kaetud kapsliga, seestpoolt aga tihendatud tihendiga.

Nihutatavad otsikud *3* fikseeritakse teljes tihvtidega *4*, mis läbivad teljes ja otsikus olevad avad. Otsikud kinnitatakse torutalas vajalikku asendisse pingutuspoltidega.

Käändteljepoltide ülemistele otstele on kinnitatud pöördhoovad *11* ja *16*, mis paralleelvarraste *12* ja *15* kaudu on ühendatud rooli keskhoovaga *14*. Hoova *14* telg *13* on kinnitatud esitelje torutala väljaulatisesse. Vasakpoolne varras *12* koosneb torukujulisest keskmisest osast ja kahest nihutatavast vardast, millele on keeratud kuulliigendite otsikud. Varraste nihutamisega saab muuta paralleelvarraste pikkust vastavalt rataste jooksulaiusele. Varraste otsikutesse keeramisega reguleeritakse rataste kokkujooksu. Pärast reguleerimist kinnitatakse otsikud pingutuspoltidega. Rooli keskhoova *14* teise õlaga on ühendatud rooli pikivarda *17* esiots. Selle varda tagumine ots on ühendatud roolihoovaga *23*.

Kõik roolivardad on ühendatud kuulsõrmede ja vedrudega lukustuskoonuste abil.

Roolihoob *23* on kinnitatud võllile *27*, mis paikneb roolikarbis *24* puksil ja rull-laagril. Roolimehhanism koosneb globoidaalsest teost *21* ja sellega hambuvast kolmeharjalisest rullist *25*, mis pöörleb teljel nõellaagril. Teo laagrite pingutust reguleeritakse roolikarbi alumise kaane alla asetatud vahelehtedega *22*.

Rulli hambumist teoga reguleeritakse külgmise kruviga *26*. Roolivõll *19* koos roolisamba *20* ja roolirattaga *18* paikneb traktoristi istme ees.

§ 4. Traktori ДТ-20 käiguosa ja rooliseade

Traktor ДТ-20 on nelja rattaga, tagumiste vedavate ratastega ja laialt asetatud esiratastega. Rataste jooksulaiust, traktori läbimiskõrgust ja baasi on võimalik reguleerida.

Traktori raamitu kandeosa moodustavad mootori karter ja jõuülekande korpus, mis on omavahel kinnitatud poltidega.

Vedavate rataste kumerad kilbid on poltidega kinnitatud lõppülekannete võllide äärikute külge. Vedavate rataste jooksulaiust muudetakse kilbi pööramisega ja põia ümberasetamisega.

Torutaoline valatud esitelg *26* (joon. 225) on sõrme *25* abil šarniirselt kinnitatud mootori jaotushammasrataste karbi kaanega koos valatud kronsteini *23* külge.

Mõlemast otsast on torutaolisse esitelge asetatud valatud silindrilised otsikud *17* koos kronsteinidega, milles pronkspuksidel pöörduvad käändtelgede *14* poldid *16*. Pukside määrimiseks on kronsteinisse keeratud määrdenippel.

Otsikute nihutamisega esiteljes reguleeritakse esirataste jooksulaiust. Otsik fikseeritakse teljes tihvtiga, mis asetatakse telje ning otsiku aukudesse. Tihvt on keevitatud liistu külge, mis poldi abil kinnitatakse esiteljele.

Otsikud kinnitatakse vajalikku asendisse pingutuspoltidega *18*.

Kronsteinidega toetub esitelg käändtelgedele tugikuullaagrite *15* kaudu, mis on tihendatud vilttihenditega. Käändtelgede *14* püstkülikutaolised äärikud on poltide ja seadetihvtiga kinnitatud käändteljetappide äärikute *13* külge. Tappidel pöörlevad koonilistel rull-laagritel rummud koos malmkilpidega, millele on kinnitatud rattapõiad.

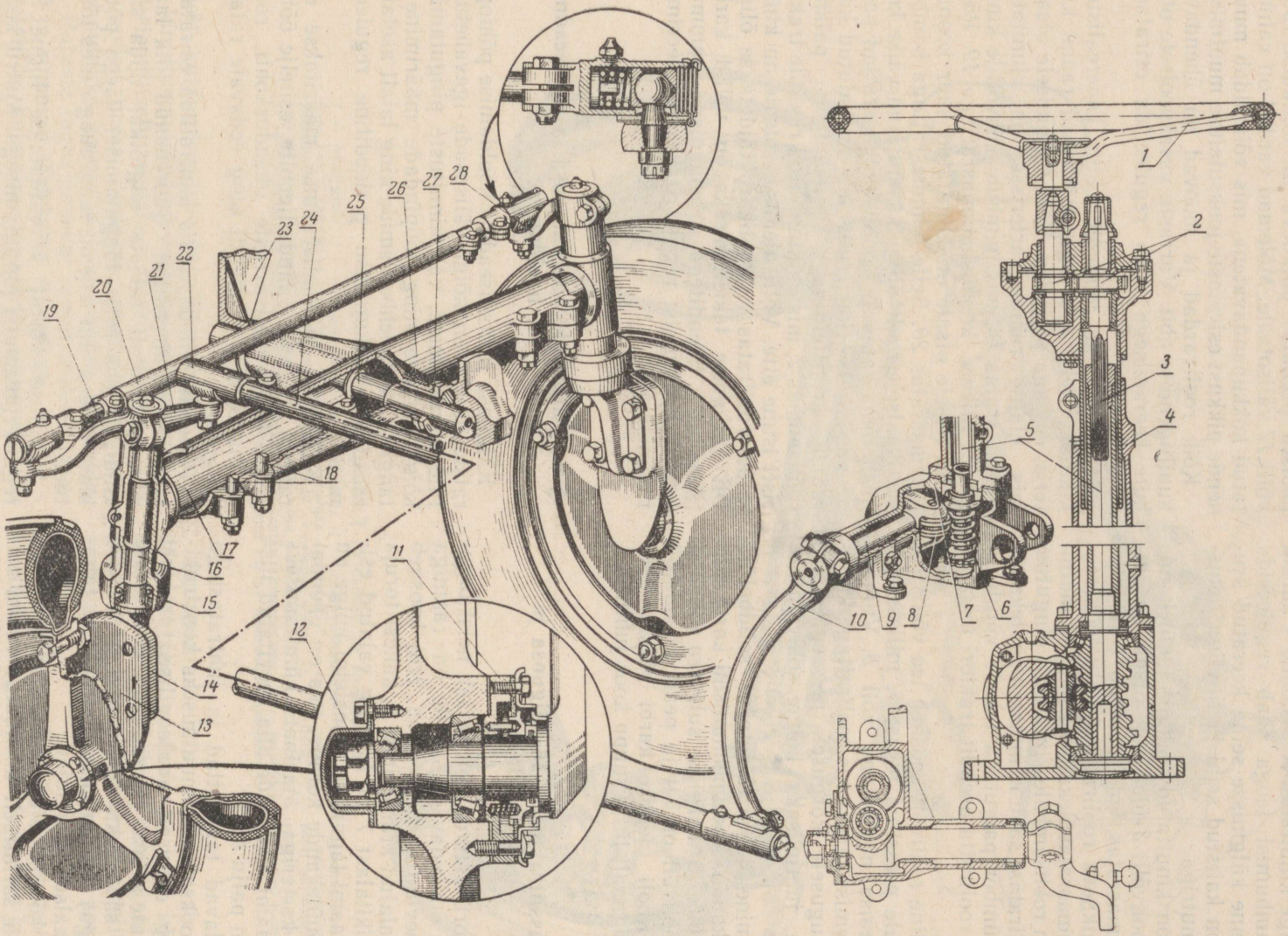
Laagrid on tapile kinnitatud seibiga varustatud mutriga *12* ja väljastpoolt kaetud kapsliga. Seestpoolt on ratta rummu külge kinnitatud kaas koos tihendusseadisega *11*, mis koosneb kummidiafragmast, kaitseseibist, surverõngast ja liikumatust tihendusrõngast. Koos rattaga pöörlev surverõngas surutakse vedrude toimel vastu käändteljetapile kinnitatud liikumatut rõngast. Rummu sisse kallatakse korgiga suletava ava kaudu õli. Esirataste külge saab poltide abil kinnitada raskusi.

Käändteljepoltide ülemistele väljaulatuvatele otstele pingutuspoltidega kinnitatud pöördhoovad *19* ja *28* on ühendatud rooli paralleelvardaga *20*, mis koos hoobadega moodustavad roolitrapetsi. Paralleelvarras koosneb torutaolisest keskmisest osast ja kahest sellesse käivast vardast, millele on peale keeratud otsikud. Viimased on ühendatud roolihoobade kuulsõrmedega. Varda torutaolise osa otstel on sisselõiked ja kõrvad, mis tõmmatakse kokku poltidega. Varraste nihutamisega torus reguleeritakse paralleelvarda pikkust vastavalt esirataste jooksulaiusele.

Esirataste kokkujooksu reguleeritakse varraste pööramisega otsikutes. Pärast reguleerimist fikseeritakse vardad otsikutes pingutuspoltide või kontramutritega.

Vasakpoolse käändteljepoldi hoob *21* on pikivarda *24* kaudu ühendatud roolihoovaga. Kõik vardad on hoobadega ühendatud kuulsõrmede abil, mis surutakse varraste otsikutes lukustuskoonuste vahele vedrudega ning on kinnitatud otsikutesse keeratud korkidega. Kõik otsikud on varustatud määrdeniplitega kuulliigendite määrimiseks.

Roolihoob *10* on kinnitatud võllile *9*. Roolihoova võlli ots on roolikarbi väljaulatises tihendatud tihendiga. Kahe harjaga rull *8*, mis pöörleb teljel roolihoova võlli peas asetseval kuullaagril, hambub torutaolise roolivõlliga *5*



Joon. 225. Traktori ДТ-20 esisild ja rooliseade:

1 — rooliratas; *2* — hammasratasülekanne; *3* — roolivõll; *4* — roolisammas; *5* — roolivõlli torujas osa; *6* — tigu; *7* — roolikarp; *8* — roolimehhanismi rull; *9* — roolihoova võll; *10* — roolihoob; *11* — rummu tihendusseadis; *12* — ratta rummu laagrite kinnitusmutter; *13* — käändteljetapi äärik; *14* — käändtelg koos äärikuga; *15* — tugikuullaager; *16* — käändteljepolt; *17* — esitelje väljatõmmatav otsik; *18* — otsiku pingutuspoldid; *19* — vasakpoolse käändtelje hoob; *20* — rooli paralleelvarras; *21* — vasakpoolse käändtelje hoob; *22* — pikivarda otsik; *23* — esitelje kinnituskronstein; *24* — rooli pikivarras; *25* — esitelje kinnitussõrm; *26* — esitelg; *27* — puks; *28* — parempoolse käändtelje hoob

ühendatud globoidaalse teoga *6*. Viimane pöörleb kahel koonilisel rull-laagril, mille pingutust saab reguleerida vahelehtedega, mis on asetatud roolikarbi külge kinnitatud roolisamba *4* ääriku alla. Rulli hambumist teoga saab reguleerida roolikarbi kaane külgmisse seina keeratud kruviga. Kruvi on kaitstud seibi ja tihvtiga lukustatud kapselmutriga.

Roolikarp on kinnitatud traktori jõuülekande korpusele. Roolivõlli *3* ülemisele otsale on kinnitatud hammasratas, mis hambub traktoristi istme ees paikneva rooliratta *1* võlli hammasrattaga. Hammasratasülekanne *2* paikneb malmkarbis, mis on roolisambale kinnitatud pingutuspoldiga. Rooliratast saab hammasratasülekande ühelt võllilt ümber paigutada teisele võllile ja seega muuta rooliratta asendit traktori töötamisel tagurpidi.

Teleskoopiline roolivõll koosneb teo võllist ja ja sellele peale pressitud torust *5*, millesse on asetatud ülemise nuutotsaga võll *3*. Viimane võimaldab ülemist karpi koos roolirattaga kinnitada mitmesugusele kõrgusele ja seega rooliratast seada juhtimiseks kõige sobivamasse asendisse.

Rooli ülemine karp täidetakse solidooliga määrdenipli kaudu. Roolimehhanismi karpi kallatakse vedelat õli korgiga suletava täiteava tasemeni. Roolivõll on alt ja pealt tihendatud tihenditega. Rooli ülemise karbi väljaulatises paikneb helisignaali lülitusnupp koos juhtmega.

§ 5. Šassiitraktori T-16 käiguosa ja rooliseade

Šassiitraktoril T-16 on neli ratast, neist tagumised rattad on vedavad. Šassiil on raamiga kandeosa. Keevitatud raam (joon. 226) koosneb tagumisest valatud kronsteinist *5*, kahest toruja ristlõikega pikitalast *7* ja *16* ning valatud esiprussist *6*. Raami tagumise kronsteini külge on kinnitatud jõuülekande korpus, mis on ühendatud mootori karteriga. Masinate kinnitamiseks šassiile on raami pikitalade alla keevitatud liistud, milles on palju auke.

Šassii vedavad tagarattad ja juhtratastega esisild on jooksulaiuse muutmiseks konstruktsioonilt ning ehituselt analoogilised traktori ДТ-20 vedavate rataste ja esisillaga. Eriti suure jooksulaiuse saamiseks (töötamisel kartulivõtmismasinatega) kinnitatakse šassii esi- ja tagasillale spetsiaalsed laiendajad.

Esitelg *11* koos nihutatavate otsikutega *9* on sõrme *10* abil šarniirselt ühendatud raami esiprussi *6* kronsteiniga.

Käändtelgede poltide ülemistele otstele kinnitatakse pöördhoovad *8* ja *14*, mis on ühendatud rooli paralleelvardaga *12*. Vasakpoolne hoob on peale selle vaheparalleelvarda *13* kaudu ühendatud hoovaga *15*, mis on kinnitatud raami parempoolses pikitalas paikneva horisontaalse roolivõlli *17* välisotsale. Mõlemad vardad on valmistatud kokkupandavatena, mis võimaldab muuta nende pikkust esirataste jooksulaiuse muutmisel.

Kõik roolivardad ja -hoovad on ühendatud kuulliigendite abil. Varraste vasakpoolsete otsikute keeramisega saab reguleerida esirataste kokkujooksu.

Horisontaalne roolivõll toetub kaherealistele kuullaagritele, mis taga paiknevad raami karteris, ees aga pikitalas. Võlli tagumisele otsale, mis ulatub raami karterisse, on kinnitatud hammasratas *18*, mis hambub põikvõllile kinnitatud väikese koonushammasrattaga *19*. Põikvõlli teisele otsale on kinnitatud suur koonushammasratas *20*. Selle hammasrattaga hambub vertikaalsele roolivõllile *3* kinnitatud väike koonushammasratas *4*. Koonushammasrattad paiknevad karbis (karteris), mis on valatud koos raami kronsteiniga. Vertikaalvõll paikneb roolisambas *2*, mis on kinnitatud raamile traktoristi istme ette. Võlli ülemisele otsale on kinnitatud rooliratas *1*. Roolikarp täidetakse õliga. Õli väljumise takistamiseks on võllid karbis tihendatud tihenditega. Mehhanismi hammasrataste hambumist reguleeritakse reguleerimisrõngaste abil.

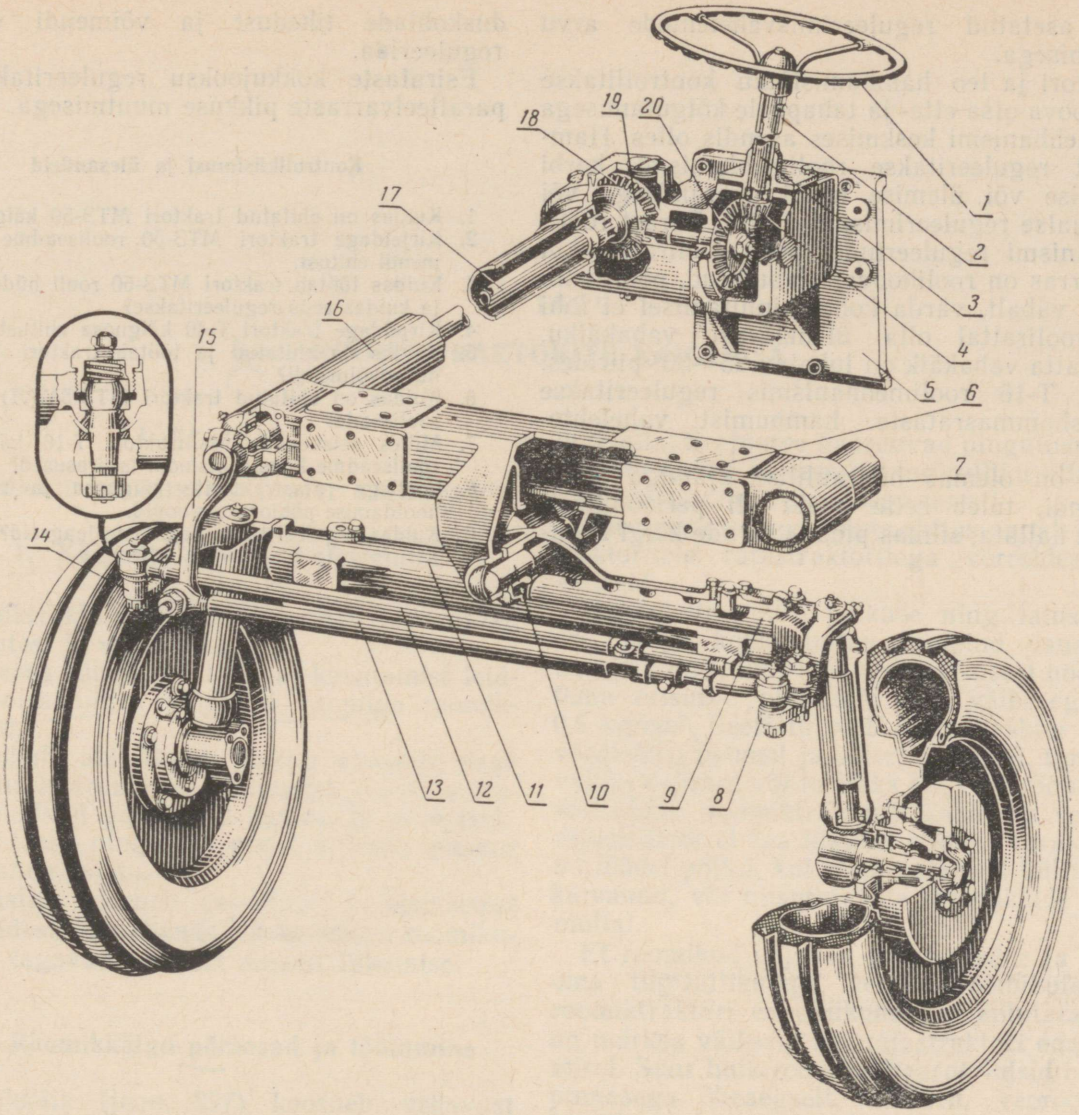
§ 6. Ratastraktorite käiguosa ja rooliseadme hooldamine

Käiguosa ja rooliseadme hooldamise põhioperatsioonideks on kõigi välisosade igavahetuseline puhastamine, väliskinnituste pingutamine, kõigi laagrite ning tööpindade määrimine ja laagrite, roolimehhanismide ning laialt asetatud esirataste kokkujooksu perioodiline reguleerimine.

Käiguosas ja rooliseadmes määritakse esirataste laagreid, käändteljepolte, esitelje õõtsetelge, kõiki roolivarraste ühenduskohti, roolimehhanismi ja roolivõlli ning vedavate rataste laagreid.

Perioodiliselt on tarvis kontrollida esirataste laagrite reguleeringut. Suurenenud lõtk laagrites põhjustab rataste telglõtku, mida saab kindlaks teha ratta lõngutamisel käega põiast kinni hoides, kui telg on tungrauaga üles tõstetud.

Vajaduse korral kõrvaldatakse liigne lõtk reguleerimismutri pingutamisega. Mutrit keeratakse seni, kuni ratas jääb veidi kinni, ning seejärel lastakse mutrit $^1/_{16}$—$^1/_{12}$ pööret tagasi. Pärast reguleerimist peab ratas pöörlema



Joon. 226. Sassiitraktori T-16 esisild ja rooliseade:

1 — rooliratas; *2* — roolisammas; *3* — roolivõll; *4* — roolimehhanismi vedav koonushammasratas; *5* — raami tagumine kronstein; *6* — raami esipruss (risttala); *7* — raami pikitala; *8* — vasakpoolne pöördhoob; *9* — esitelje väljatõmmatav otsik; *10* — esitelje sõrm; *11* — esitelg; *12* — rooli paralleelvarras; *13* — vaheparalleelvarras; *14* — parempoolne pöördhoob; *15* — roolihoob; *16* — raami pikitala; *17* — horisontaalne roolivõll; *18* — vaheülekande veetav hammasratas; *19* — vaheülekande vedav hammasratas; *20* — roolimehhanismi veetav koonushammasratas

vabalt, kuid märgatava külgõõtsumiseta. Laagrite kinnitusmutter fikseeritakse hoolikalt.

Perioodiliselt võetakse rattad tappidelt või rummudelt maha, pestakse laagrid ning rummud puhtaks, kontrollitakse tihendite korrasolekut. Rataste tagasipanekul reguleeritakse laagreid ja rummud täidetakse määrdega.

Detailide kulumise tagajärjel suureneb lõtk roolililigendites ning tekivad häired roolimehhanismi hammasrataste või teo hambumises. See kõik põhjustab rooliratta vabakäigu ülemäärast suurenemist.

Suurenenud lõtk roolivarraste liigendites kõrvaldatakse otsikute korkide kõvemini kinnikeeramisega. Korke ei tohi kinni keerata liigendites paiknevate vedrude täieliku kokkusurumiseni. Pärast pingutamist korgid splinditakse.

Traktorite roolimehhanismis tavaliselt reguleeritakse telglõtku teo laagrites ja teo hambumist rulli või sektoriga.

Telglõtku teo laagrites kontrollitakse roolivõlli telgnihkumise suuruse järgi. Lõtku reguleeritakse roolisamba ääriku või roolikarbi kaane

alla asetatud reguleerimisvahelehtede arvu muutmisega.

Sektori ja teo hambumislõtku kontrollitakse roolihoova otsa ette- ja tahapoole kõigutamisega roolimehhanismi keskmises asendis olles. Hambumist reguleeritakse roolimehhanismi karbi külgmise või ülemise kruvi pööramisega või spetsiaalse reguleerimispuksi abil. Pärast roolimehhanismi reguleerimist peab rooliratas, kui pikivarras on roolihoovast lahutatud, pöörduma täiesti vabalt, varda kohalekinnitamisel ei tohi aga roolirattal olla ülemäärast vabakäiku. Rooliratta vabakäik on lubatav 25—30° piirides. Šassii T-16 roolimehhanismis reguleeritakse koonushammasrataste hambumist vahelehtedega.

Kui on olemas hüdraulilise ajamiga roolivõimendi, tuleb selle paaki õli perioodiliselt juurde kallata, silmas pidada torude kõigi ühenduskohtade tihedust ja võimendi vastavalt reguleerida.

Esirataste kokkujooksu reguleeritakse rooli paralleelvarraste pikkuse muutmisega.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Kuidas on ehitatud traktori MTЗ-50 käiguosa?
2. Kirjeldage traktori MTЗ-50 rooliseadme hüdrovõimendi ehitust.
3. Kuidas töötab traktori MTЗ-50 rooli hüdrovõimendi ja kuidas seda reguleeritakse?
4. Kirjeldage traktori T-40 käiguosa ehitust.
5. Kuidas on ehitatud ja töötab traktori T-40 rooli hüdrovõimendi?
6. Kuidas on ehitatud traktori MTЗ-5M(Л) esisild ja rooliseade?
7. Milles seisnevad šassiitraktori T-16 käiguosa ja rooliseadme konstruktsiooni iseärasused?
8. Loetlege ratastraktorite käiguosa ja rooliseadme hooldamise põhioperatsioonid.
9. Kuidas reguleeritakse esirataste laagreid?

XII jagu

ROOMIKTRAKTORITE KÄIGUOSA

1. peatükk

ÜLDANDMEID ROOMIKTRAKTORITE KÄIGUOSAST

§ 1. Käiguosa peamised elemendid

Roomiktraktori käiguosa koosneb kandeosast, roomikutest ja vedrustusest.

Kandeosa tüübilt on laiemat kasutamist leidnud poolraamiga ja eraldi raamiga roomiktraktorid.

Roomikute abil liigub traktor edasi ja saab roomikute haardumisel pinnasega vajaliku veojõu. Roomikud paiknevad kummalgi pool traktori kandeosa ning neid paneb liikuma mootor jõuülekande kaudu.

Vedrustus koosneb detailidest ja elastsetest elementidest, mis ühendavad kandeosa roomikutega ja tagavad traktori sujuva liikumise.

§ 2. Roomikkäigu põhiosad ja töötamine

Roomikkäik (joon. 227) koosneb vedavast tähtrattast *5*, pingutusrattast (juhtrattast) *2* koos pingutusseadisega, tugirullikutest *3*, kanderullikutest *1* ja roomikust ehk lindist *4*.

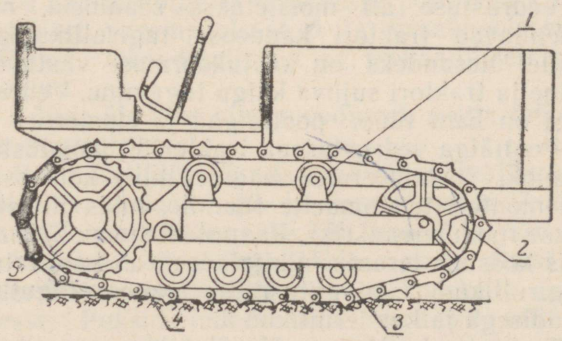
Kui traktori mootor töötab ja käik on sisse lülitatud, siis kantakse jõud mootorilt jõuülekande mehhanismide kaudu üle tähtratastele. Tähtrataste *5* pöörlemisel hambuvad nad oma hammastega roomiku *4* kerkmetega (kõrvadega), selle alumine haru aga on haarderibide kaudu pinnasega tugevas haardumises. Sealjuures viivad tähtratta hambad, toetudes vastu kerkmeid ja hambudes nendega järgemööda, traktori kandeosa ettepoole, mis veereb tugirullikutel *3* mööda roomikut. Samaaegselt traktori edasiliikumisega tõstab tähtratas pinnasega haardumisest vabanevad roomikulülid üles ja kerib roomikulinti ettepoole. Liikudes kanderullikutel *1* ja ümber pingutusratta *2*, laotub roomik eestpoolt pidevalt tugirullikute alla. Seejuures haarduvad pingutusrattalt *2* mahajooksvad ja eesmise tugirulliku alla minevad roomikulülid pinnasega uuesti.

Niisugune veoroomikute ehitus annab roomiktraktoritele ratastraktoritega võrreldes palju eeliseid.

Roomikute suure pikkuse ning laiuse tõttu on maaga kokkupuutuv tugipind üsna suur. Seetõttu on traktori suurest raskusest hoolimata tema erisurve pinnasele väga väike ega ületa 0,5 kg/cm². Seetõttu võib roomiktraktor liikuda võrdlemisi pehmel ja soisel pinnasel, ilma et ta vajuks sellesse või tekitaks sügavat rööbast. See võimaldab roomiktraktorit kasutada seal, kus ratastraktor ei saa liikuda, näiteks varakevadistel töödel põllul, kui muld pole veel küllaldaselt kuivanud, või niisutatavate maatükkide märjal mullal.

Et roomikud vajuvad maasse vähe ja traktor oma tugirullikutega veereb roomikutel, siis roomiktraktori edasiliikumiseks kulutatav jõud on märksa väiksem kui ratastraktori edasiliikumisel. Suur hulk roomiku haarderibisid haardub pinnasega üheaegselt, mistõttu veoroomikute läbilibisemist esineb vähe.

Mootori väikesed võimsuskaod traktori e n d a



Joon. 227. Roomikkäigu põhielemendid:
1 — kanderullik; *2* — pingutusratas (juhtratas); *3* — tugirullik; *4* — roomik; *5* — tähtratas

Tabel 15

Roomiktraktorite käiguosade põhiandmed

Näitajad	ДТ-75	ДТ-54А	Т-75 Т-74	С-100
Traktori vedrustuse tüüp	Elastne, balanssiirne			Pooljäik
Roomiku tüüp	Ühes tükis valatud seitsmekõrvaliste lülidega			Kokkupandavate stantsitud lülidega
Roomiku lülide arv	42	41	42	36
Roomiku laius, mm		390		500
Roomiku tugipinna pikkus, mm		1622		2370
Roomiku keskmine erisurve pinnasele, kg/cm²		0,41—0,43		0,48
Tugirullikute arv ühe roomiku kohta	4	4	4	5
Kanderullikute arv	2	2	2	2
Pingutusseadise tüüp		Vändaga		Liuguritega
Vedrude arv kummalgi pool	2	1	2	2
Pingutusseadise vedrude pikkus reguleeritud seisundis, mm	640	260—265	470—475	485
Roomiku samm, mm	170	170	170	—

liikumiseks ja läbilibisemiseks võimaldavad suurendada seda osa võimsusest, mis kulub traktori külge kinnitatud masinate või riistade veoks. Seetõttu töötavad roomiktraktorid rasketes mullastikutingimustes produktiivsemalt ja ökonoomsemalt kui ratastraktorid.

Töötamiseks väga märgadel ja soistel muldadel kasutatakse spetsiaalseid sootraktoreid, mille roomikud on eriti laiad (kuni 1 m). See vähendab veelgi traktori erisurvet pinnasele ja suurendab ta läbivust.

Kuid roomiktraktorite veoroomikute konstruktsioon on keerukam ja nende liikumiskiirus väiksem kui ratastraktoritel.

Roomiktraktorite käiguosa põhiandmed on toodud tabelis 15.

§ 3. Roomiktraktorite vedrustuste tüübid

Vedrustuse all mõistetakse seadmeid, mis ühendavad traktori kandeosa tugirullikutega, mille ülesandeks on kaalukoormuse vastuvõtmine ja traktori sujuva käigu tagamine. Vedrustusi on kaht tüüpi: pooljäigad ja elastsed.

Pooljäiga vedrustusega traktoritel moodustab kumbki roomik eraldi seadme, mille kõik osad on monteeritud omaette raamile, mida nimetatakse roomikuvankriks. Raamile *6* (joon. 228, *a*), mis koosneb terasest pikitaladest, on kinnitatud tugirullikud *2*, pingutusratas *1* koos pingutusseadisega ja kanderullikud *5*.

Traktori kandeosa ühendatakse roomikute vankritega kolmes punktis. Selleks kinnitatakse traktori kere tagumisse ossa jäigalt telg *9*, mis kronsteinide *7* abil on šarniirselt ühendatud roomikute vankritega *6*. Sellele teljele tavaliselt monteeritakse ka tähtrattad *8*.

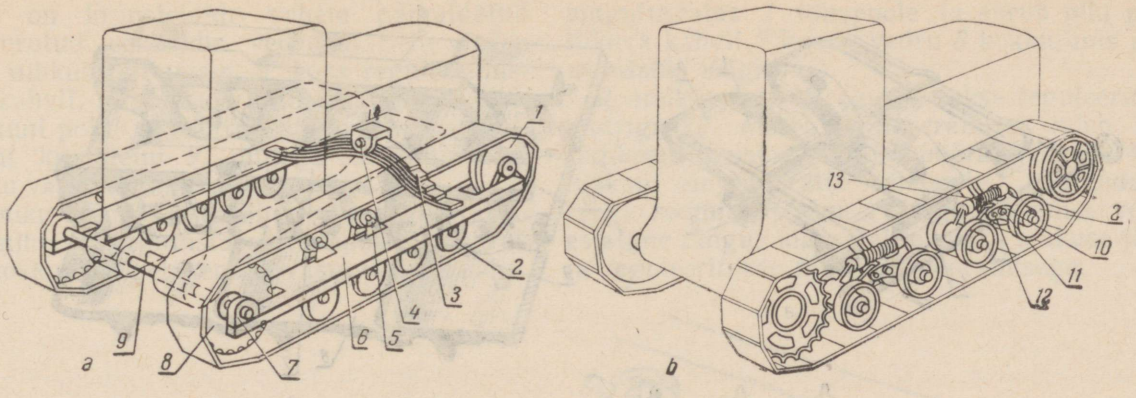
Eespool toetub traktori kandeosa roomikute vankrite raamidele rist-balanssiirvedru *3* kaudu, mis saab sõrmel *4* vertikaaltasapinnas kiikuda.

Säärase vedrustuse tõttu saavad roomikud kummalgi pool traktorit sõltumatult kiikuda vertikaaltasapinnas vankri tagumise vedrustuse telje ümber. See soodustab mõningal määral veoroomikute kohandumist tee ebatasasustega ja vähendab kandeosa õõtsumist traktori liikumisel ebatasasel pinnal.

Kuna pooljäiga vedrustusega traktoritel on tugirullikute teljed jäigalt kinnitatud vankri ühisele raamile, siis on ka veoroomiku tugipind jäik. Keskendatud takistust ületades toetub säärane veoroomik peamiselt takistusele, mistõttu tugirullikutele mõjub üsna suur koormus. Traktorite C-100 ja T-38M veoroomikud on varustatud kandeosa pooljäiga vedrustusega.

Elastse vedrustusega traktoritel ühendatakse nende kandeosa tugirullikutega elastsete lehtvedrude kaudu, mistõttu saavutatakse roomikute hea kohandumine tee ebatasasustega, traktori sujuv liikumine ja pehmenevad veoroomikute poolt vastuvõetavad tõuked.

Elastse balansiirvedrustusega traktoritel toetub kandeosa roomikule nelja balanssiirkäru kaudu (joon. 228, *b*), mis on šarniirselt paigaldatud traktori raamile kinnitatud risttalade otste tappidele. Igal kärul on kaks tugirullikut. Tugirullikud *2* monteeritakse telgedele, mis on kinnitatud kahte balanssiirhoovasse *10*, mille ühiseks õõtseteljeks on raami risttala tapp *11*.



Joon. 228. Roomiktraktori vedrustuste tüübid:

a — pooljäik vedrustus; *b* — balanssiirne elastne vedrustus; *1* — pingutusratas; *2* — tugirullik; *3* — eesmise vedrustuse balanssiirvedru; *4* — vedru sõrm; *5* — kanderullik; *6* — roomiku vanker; *7* — tagumise vedrustuse kronstein; *8* — tähtratas; *9* — tagumise vedrustuse telg; *10* — balanssiirhoob; *11* — raami risttala tapp; *12* — balanssiirhoobade sõrm; *13* — balanssiirkäru vedru

Ühtlasi on käru balanssiirhoovad omavahel šarniirselt ühendatud sõrme *12* abil. Pealt on hoobade kronsteinide vahele paigutatud spiraalvedru *13*. Säärase konstruktsiooni tõttu saab kogu balanssiirkäru õõtsuda traktori raami risttala ühise tapi *11* ümber. Peale selle saavad käru rullikud vedru *13* deformeerides teineteise suhtes sõltumatult liikuda ümber sõrme *12*.

Roomik ei saa traktori kandeosa suhtes liikuda, tal muutub ainult tugipind, kohandudes tee ebatasasustega tugirullikute liikumise arvel.

Niisuguse vedrustusega traktoris on kõik veoroomiku osad — tugirullikud, pingutusratas ja kanderullikud ühendatud traktori raamiga.

Tugirullikute liikumisel deformeeruvad vedrud tagavad traktori sujuva liikumise ja pehmendavad roomikute poolt vastuvõetavaid tõukeid.

Traktorid ДТ-75, ДТ-54А, Т-75 ja Т-74 on varustatud elastse balanssiirvedrustusega.

§ 4. Roomikute tüübid

Roomiku (lindi) moodustab ühendatud otstega lõputu metallkett, mis koosneb omavahel šarniirselt ühendatud üksikutest lülidest.

Kasutatakse kaht roomikute põhitüüpi: valatud töötlemata lülidega või kokkupandavate stantsitud ja töödeldud lülidega roomikuid.

Esimesse tüüpi kuuluv roomik (joon. 229, *a*) koosneb üksikutest ühes tükis valatud teraslülidest. Igal lülil on jooksutee *2*, juhtribid *1*, aukudega kõrvad ja haarderibid (haaratsid) *3*. Lülid on omavahel ühendatud terassõrmede *5* abil, mis vabalt asetatakse ühendatavate lülide kõrvade aukudesse. Väljanihkumise vältimiseks kinnitatakse sõrmed seibide ja splintidega, mis asetatakse lülidest väljaulatuvatele sõrmede otstele.

Kui lülid ühendatakse sõrmega, mille ühes otsas on pea, siis kinnitatakse sõrm seibi ja splindiga, mis asetatakse sõrme teise (väljaulatuva) otsa auku.

Roomiku lai keskmine kõrv *4* on kerkmeks, millega hambuvad vedava tähtratta hambad.

Selletüübilise roomiku eelisteks on: lihtne valmistamine, väike kaal, hõlbus ning lihtne kokkupanek ja lahtivõtmine. Puuduseks on šarniiride võrdlemisi kiire kulumine, kuna nad on pori vastu halvasti kaitstud. Kiire kulumise vältimiseks valmistatakse roomiku lülid eriterasest, sõrmed aga karastatakse. Ent säärasegi roomiku kasutusiga on suhteliselt lühike ja seepärast tuleb ta sageli asendada uuega.

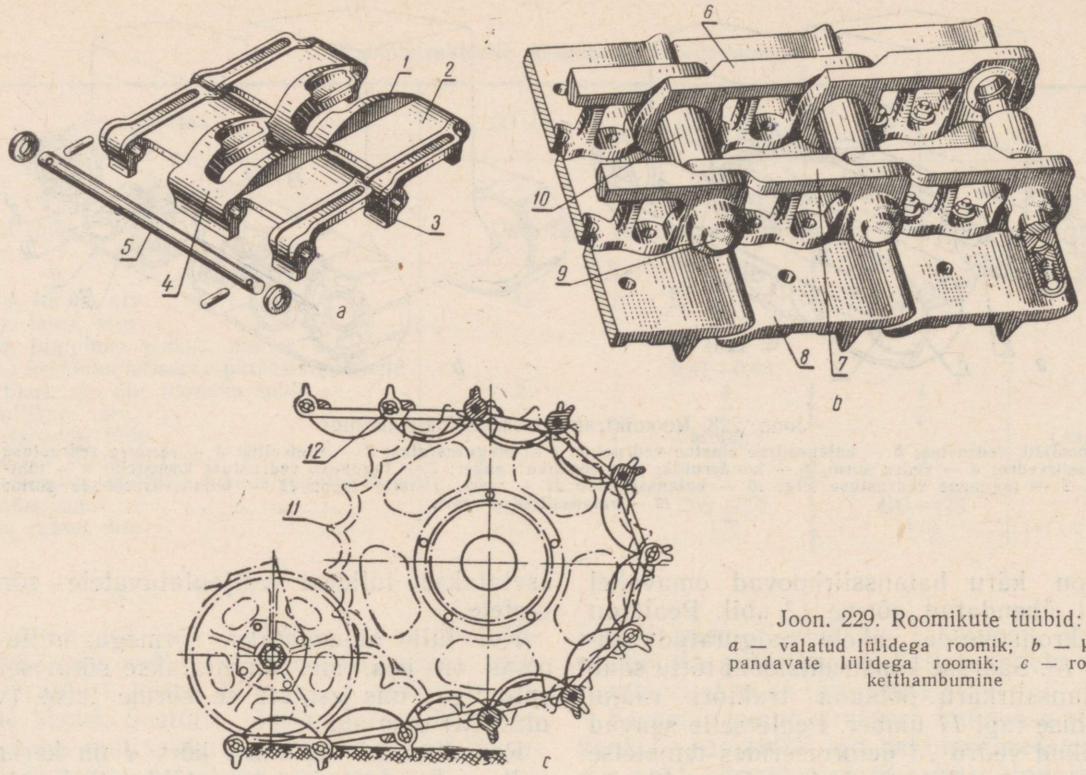
Ühes tükis valatud lülidega roomikud on tarvitusel traktoritel ДТ-75, ДТ-54А, Т-75 ja Т-74.

Teist tüüpi roomikul (joon. 229, *b*) koosneb iga lüli stantsitud terasdetailidest: tallast *8* koos haarderibiga ja talla külge poltidega kinnitatavast parempoolsest *6* ja vasakpoolsest *7* rööpast. Osa detailidest on mehaaniliselt töödeldud.

Lülide ülemine pind moodustab seega rööbastee tugirullikutele.

Roomiku lülid ühendatakse omavahel šarniirselt teraspukside *10* ja terassõrmede *9* abil. Puksid pressitakse ühe lüli sisemiste põskede aukudesse, sõrm aga läbib vabalt puksi ja pressitakse naaberlüli välimiste põskede aukudesse. Puksid moodustavad kerkmed, millega hambuvad tähtratta hambad. Sõrmede ja pukside pressimiseks lülidesse on tarvis üsna suurt jõudu ning spetsiaalseid seadmeid.

Selletüübilise roomiku puudusteks on: kõrge



Joon. 229. Roomikute tüübid:
a — valatud lülidega roomik; *b* — kokkupandavate lülidega roomik; *c* — roomiku ketthambumine

maksumus ja keerukas valmistamine, üsna suur kaal, keerukas kokkupanek ja lahtivõtmine.

Kokkupandavate lülidega roomiku peamiseks eeliseks on see, et ta šarniirid on pori eest hästi kaitstud, mistõttu roomiku kasutamisiga on pikem kui esimest tüüpi roomikul. Peale selle võib roomiku pukse, mille üks külg on kulunud, ümber pöörata töötamiseks kulumata küljega.

Kokkupandavate stantsitud lülidega roomikutega on varustatud traktorid C-100.

Põhiliselt kasutatakse roomikutes tähtratta ketthambumist roomikulülidega.

Ketthambumisel (joon. 229, *c*) hambuvad tähtratta hambad *11* roomiku lülide kerkmetega *12* (sõrmedega), kerides roomikut ja pannes traktori liikuma.

Tähtratta hammaste ja roomiku kerkmete kulumise vähendamiseks on tähtratastel tavaliselt paaritu arv hambaid ja roomiku samm, s. t. naabersõrmede telgede vahekaugus, on tähtratta hammaste sammust kaks korda suurem. Sel juhul hambuvad tähtratta hambad kerkmetega üle ühe hamba ja siirduvad kogu aeg kerkmetele vaheldumisi, mistõttu hambuvad elemendid kuluvad vähem ja ühtlasemalt.

Mõnedel varem väljalastud roomiktraktoritel kasutati tapphambumist (traktor T-38M jt.).

§ 5. Roomikute pingutusseadiste tüübid

Normaalseks töötamiseks peab roomik olema õigesti pingutatud (lindi ülemine haru peab sealjuures veidi läbi rippuma).

Roomiku pingust muudetakse pingutusratta nihutamisega spetsiaalse pingutusseadise abil.

Kasutatakse kaht tüüpi pingutusseadist.

L i u g u r i t e g a pingutusseadis nihutab pingutusratast sirgjooneliselt. V ä n d a g a seadis nihutab pingutusratta telge ringjoone kaart mööda.

Mõlema pingutusseadise konstruktsiooni kuuluvad vedrud, mis pehmendavad roomikute esiosa poolt vastuvõetavaid tõukeid ja lööke.

Esimest tüüpi pingutusseadist kasutatakse kandeosa pooljäiga vedrustusega traktoritel (C-100).

Selles seadises (joon. 230, *a*) on pingutusratta *1* telje otsad liikumatult kinnitatud kahte liugkronsteinisse *2* (liugurisse), mis on monteeritud roomiku vankri talade *6* esiotsale ja juhtliistude kaudu haarduvad talade äärtega. Kronsteinid on ühendatud kahvliga *3*, millesse on pingutuspoltidega kinnitatud reguleerimiskruvi *4*, mis on keeratud vedru *8* nihutatavasse kronsteini *5*.

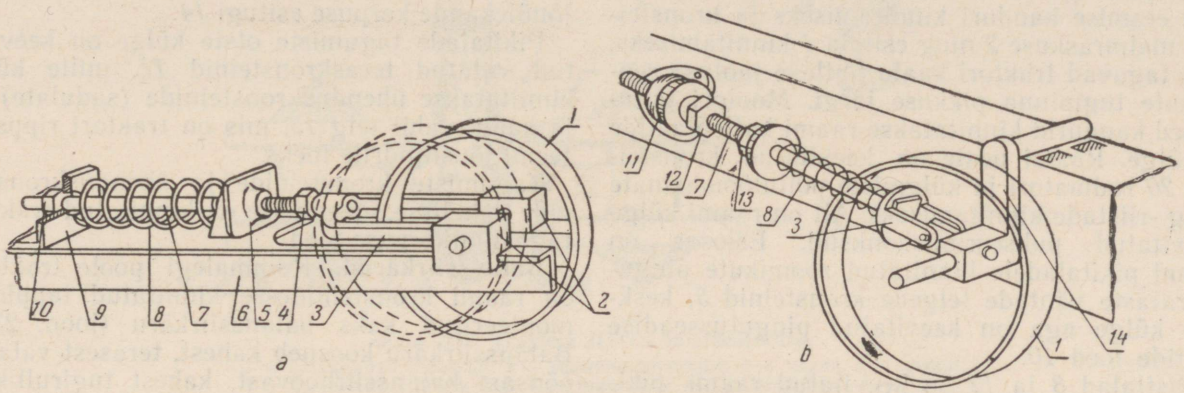
Sellesse kronsteini on asetatud polt *7*, mis läbib taladele *6* kinnitatud liikumatu tugikronsteini *9*. Poldi välisotsale on keeratud mutter *10*.

Poldile on kronsteinide vahele paigaldatud kokkusurutud seisundis vedru *8*. Selle vedru survel nihkub kronstein *5* koos reguleerimiskruvi, kahvli, liugurite ja pingutusrattaga ettepoole kuni poldi *10* mutri toetumiseni vastu liikumatut kronsteini *9*, millega saavutataksegi roomiku vajalik pingus.

Roomiku eesmise osa sõitmisel mingile takistusele nihkub pingutusratas tahapoole ja surub vedru kokku, mis pehmendab vastuvõetava löögi.

pingutusratas *1* tahapoole ja surub piki polti liikuva kahvli *3* kaudu vedru *8* kokku, mis pehmendabki löögi.

Roomiku pingust reguleeritakse reguleerimismutriga *12*. Mutri lahtikeeramisel tuleb polt tugikronsteinist *11* välja, pöörab vänta *14* ja lükkab pingutusratta ettepoole, suurendades seega roomiku pingust. Pingutusseadise vedru esialgne pingus määratakse vedru pikkuse järgi ja reguleeritakse mutri *13* pööramisega.



Joon. 230. Roomikute pingutusseadiste tüübid:
a — liuguritega pingutusseadis; *b* — vändaga pingutusseadis

Juhul kui roomik on lõdvenenud ja tekkinud tugev läbiripe, taastatakse vajalik pingus reguleerimiskruvi *4* pööramisega. Kruvi väljakeeramisel kronsteinist *5* surub ta kahvli ning liugurite kaudu pingutusratta ettepoole ja tõmbab roomiku pingule. Roomiku õige pinguse määrab ülemise haru läbirippe suurus, kui roomik ei tööta. Vedru pingust kontrollitakse tema pikkuse järgi ja reguleeritakse mutri *10* keeramisega.

Teist tüüpi pingutusseadises (traktor ДТ-75 jt.) on pingutusratas *1* (joon. 230, *b*) monteeritud traktori raami kronsteinis puksidel õõtsuva vända *14* tapile. Vända kõrvaga on ühendatud kahvel *3*, millesse asetatud polt *7* läbib raami kronsteini *11* ava ja toetub kronsteinile reguleerimismutriga *12* varustatud sfäärilise tugialuse kaudu. Poldile on asetatud kokkusurutud pingutusvedru *8*, mis ühe otsaga toetub vastu kahvlit ja teisega vastu tugiseibi, mis on poldile kinnitatud mutriga *13*. Vedru survel on pingutusseadis koos pingutusrattaga alati niisuguses asendis, kus kahvel *3* on nihutatud kuni tõkkeni vastu poldipead ja pöörab vänta *14*, lükates seega pingutusratast *1* ettepoole ning andes roomikule vajaliku pinguse.

Veoroomiku eesmise osa sõitmisel mingile takistusele nihkub vända *14* pöördumise tõttu

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millised põhielemendid moodustavad roomiktraktori käiguosa?
2. Millistest põhiosadest koosneb roomikkäik ja kuidas ta töötab?
3. Millised eelised ja puudused on roomiktraktoril võrreldes ratastraktoriga?
4. Mispärast on roomiktraktoril väiksemad käod enda liikumiseks kui ratastraktoril?
5. Milliseid kandeosa vedrustuse tüüpe kasutatakse roomiktraktoritel, kuidas nad on ehitatud ja töötavad?
6. Milliseid põhilisi roomikutüüpe kasutatakse traktoritel, mis on nende eelised ja puudused?
7. Kuidas hambub tähtratas roomikuga?
8. Millised on roomikute pingutusseadiste tüübid?
9. Kirjeldage kasutatavate pingutusseadiste töötamist.

2. peatükk

ROOMIKTRAKTORITE KÄIGUOSA EHITUS JA HOOLDAMINE

§ 1. Traktori ДТ-75 käiguosa

Traktoril ДТ-75 on raamiga kandeosa ja elastne vedrustus.

Valatud lülidega roomik on ketthambumises tähtratastega. Roomikute pingutusseadised on vändaga. Traktori kandeosa toetub roomikutele

nelja, vedrudega varustatud balanssiirkäru kaudu. Igal kärul on kaks tugirullikut. Kummagi roomiku ülemine haru toetub kahele kanderullikule. Kõik roomiku osad on kinnitatud traktori raamile.

Traktori raam on keevitatud. Ta koosneb kahest U-terasest pikitalast *6* (joon. 231), mis on tugevasti ühendatud kahe risttalaga ja esining tagateljega. Esitelg *3* on kahe kaane abil kinnitatud pikitaladele keevitatud kronsteinidele. Esitelje külge on keevitatud kronsteinid *4* mootori eesmise kanduri kinnitamiseks ja kronsteinid malmraskuse *2* ning esitala *1* kinnitamiseks, mis tagavad traktori kaalu ühtlase jaotuse roomikute tugipinna pikkuse järgi. Mootori tagumised kandurid kinnitatakse raami katteplaatide *7* külge. Raami peale on keevitatud kronsteinid *20* radiaatori ja külgmiste põllutöömasinate ning -riistade kinnitamiseks. Alt on raami külge keevitatud pukseerimiskonksud. Esiosas on raami pikitaladele kinnitatud roomikute pingutusrataste väntade telgede kronsteinid *5*, keskosa külge aga on keevitatud pingutusseadise poltide toed *10*.

Risttalad *8* ja *12* on keevitatud raami pikitalade külge. Risttalade külge on pingutuspoltidega kinnitatud balanssiirkärude õõnsad tapid *9* ja *13*. Niisugune kinnitusviis võimaldab tappe pöörata, kui nende üks külg on kulunud.

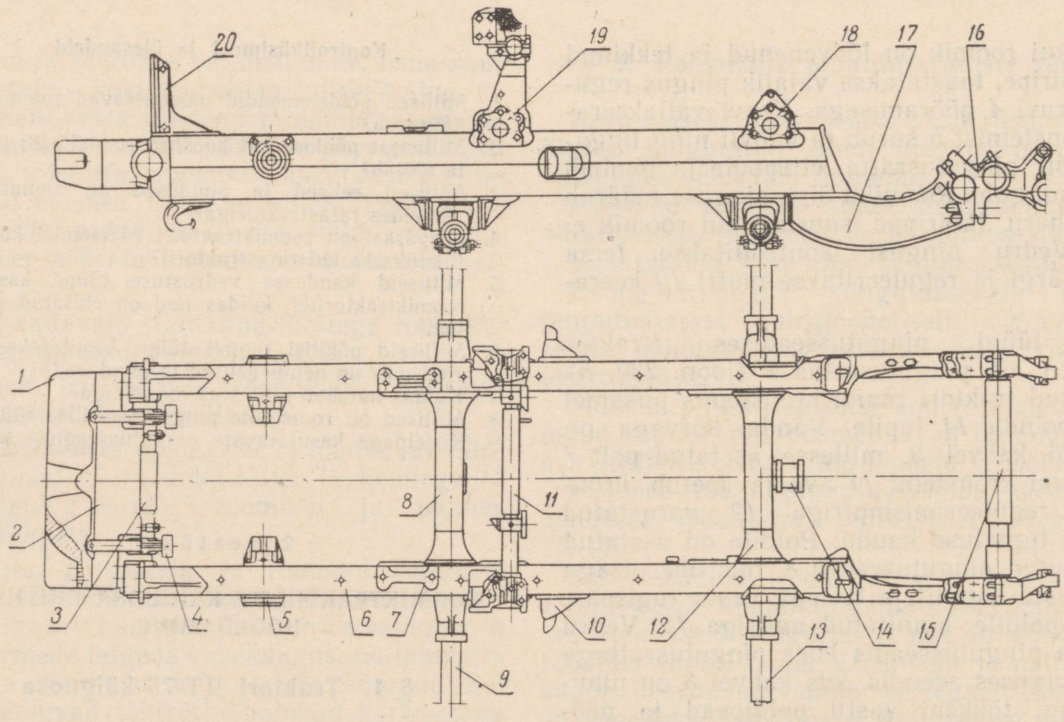
Risttalade kohal on raami külge keevitatud kronsteinid *18* ja *19* kanderullikute telgede kinnitamiseks. Pealt kinnitatakse eesmistele kronsteinidele *19* telg *11* koos kronsteinidega traktori juhtimishoobade paigaldamiseks ja kronsteinidega põllutöömasinate ning -riistade kinnitamiseks.

Teise risttala *12* külge on keevitatud traktori jõuülekande korpuse esitugi *14*.

Pikitalade tagumiste otste külge on keevitatud valatud teraskronsteinid *17*, mille külge kinnitatakse ühenduskronsteinide (sadulate) *16* ja kaante abil telg *15*, mis on traktori rippsüsteemi jõusilindrile toeks.

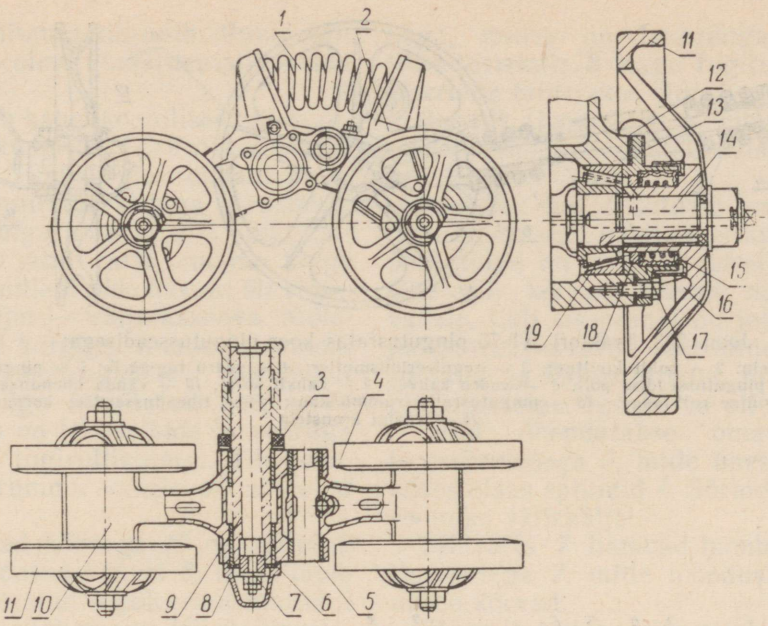
Tagumiste kronsteinide ja ühenduskronsteinide vahelisse süvendisse on kinnitatud traktori tagasilla korpuse toed.

Balanssiirkärud. Kummalegi poole traktorit on raami kronsteinidesse kinnitatud tappidele monteeritud kaks balanssiirkäru (joon. 232). Balanssiirkäru koosneb kahest, terasest valatud õõnsast balanssiirhoovast, kahest tugirullikust koos telgedega ning laagritega ja kahest amor-



Joon. 231. Traktori ДТ-75 raam:

1 — esitala; *2* — malmraskus; *3* — esitelg; *4* — mootori esikanduri kronstein; *5* — pingutusratta vända telje kronstein; *6* — pikitala; *7* — mootori tagakanduri katteplaat; *8* — eesmine risttala; *9* — eesmise balanssiirkäru tapp; *10* — pingutusseadise poldi tugi; *11* — telg koos kronsteinidega; *12* — tagumine risttala; *13* — tagumise balansiirkäru tapp; *14* — jõuülekande korpuse esitugi; *15* — tagatelg; *16* — ühenduskronstein; *17* — tagumine kronstein; *18* ja *19* — kanderullikute telgede kronsteinid; *20* — radiaatori kinnituskronstein



Joon. 232. Traktori ДТ-75 balanssiirkäru:

1 — balanssiirkäru vedrud; *2* — sisemine balanssiir; *3* — tihend; *4* — ristkiil; *5* — balanssiiride õõnes telg; *6* — tugiseib; *7* — kinnitusmutter; *8* — kaitsekuppel; *9* — tapp; *10* — välimine balanssiir; *11* — tugirullik; *12* — reguleerimisvahelehed; *13* — laagri kaas; *14* — tugirulliku telg; *15* — tihendusseadise vedru; *16* — kaitsekilp; *17* — tihendusseadise välimine rõngas; *18* — tihendusseadise sisemine rõngas; *19* — kooniline rull-laager

tisaatorvedrust. Käru välimine balanssiir *10* ja sisemine balanssiir *2* on šarniirselt ühendatud õõnsa teljega *5*, mis sisemises balanssiiris on kinnitatud ristkiiluga *4*. Välimises balanssiiris asetseb telg kõrvadesse pressitud karastatud teraspuksidel. Käru välimine balanssiir *10* pöördub traktori raami tapil *9* kahel puksil, mis on pressitud välimise balanssiiri aukudesse. Käru telgnihkumist tõkestab tugiseib *6*, mis on kinnitatud tapile spetsiaalse mutriga *7* ja tappi paigaldatud distantspoldiga. Poldi mutter on fikseeritud kontramutriga. Tugiseib *6* asetub välimisele balanssiirile kinnitatud kaitsekupli õnarasse. Kupli ja balanssiiri vahele asetatakse tihendusvaheleht.

Välimises balanssiiris on ava pukside ja tappide määrdeõli sissekallamiseks. Õli pääseb puksidele tapis olevate kanalite kaudu. Kaanes on ava õli taseme kontrollimiseks. Mõlemad avad suletakse korkidega. Balanssiiri sees on tapile asetatud tihend *3*, mis koosneb kummikarkassist ja viltrõngast. Balanssiiride ülemiste otste vahele on paigaldatud kaks amortisaatorvedru *1*, mis pehmendavad tugirullikute poolt vastuvõetavaid tõukeid.

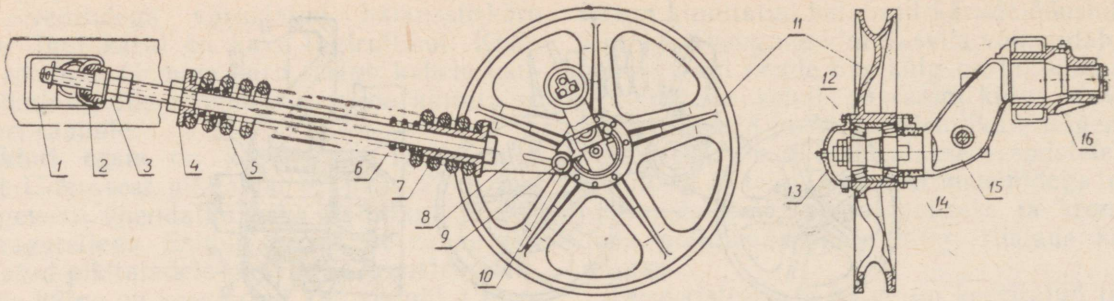
Balanssiiride kõrvades pöörleb kahel koonilisel rull-laagril *19* telg *14* koos selle otstele kiilude ja mutrite abil kinnitatud tugirullikutega *11*. Mutrite alla asetatakse tihendusrõngad. Laagrid koos teljega on kinnitatud balanssiiri kõrva kummaltki poolt kaantega *13*, mis kinnitatakse balanssiiri külge poltidega. Kummagi laagrikaane ääriku alla asetatakse tihendusrõngas ja reguleerimisvahelehed *12*, millega reguleeritakse laagrite pingutust.

Balanssiiri kõrva siseruum täidetakse õliga teljes oleva kanali kaudu, millesse väljastpoolt keeratakse kork. Õli väljaimmitsemise takistamiseks ja mustuse sattumise vältimiseks kõrva on laagrite kaante ja tugirullikute rummude vahel lauptihendid.

Lauptihend koosneb liikumatust *18* ja pöörlevast *17* rõngast, mis valmistatakse eriterasest ja on termiliselt töödeldud. Rõngaste kokkupuutuvad pinnad on soveldatud. Sisemine rõngas *18* on kinnitatud laagri kaande ja tihendatud kummirõngaga, kuna välimine rõngas *17* on asetatud tugirulliku rummule ja pöörleb koos rullikuga. Rõngaid surub teineteise vastu õlikindlast kummist kesta sisse asetatud vedru *15*.

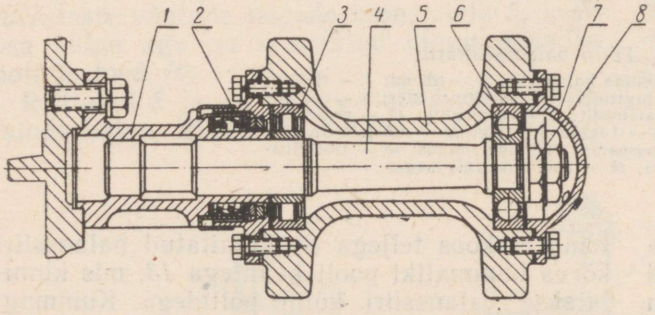
Tugirulliku rummule on kinnitatud stantsitud metallkilp *16*, mis ümbritseb laagrikaane väljaulatuvat osa ja takistab pori sattumist tihendisse.

Pingutusratas ja pingutusseadis. Pingutusseadise vända *15* (joon. 233) telg pöördub kahel puksil, mis on pressitud raami kronsteini *16* aukudesse. Telje pikinihkumist takistab poltide



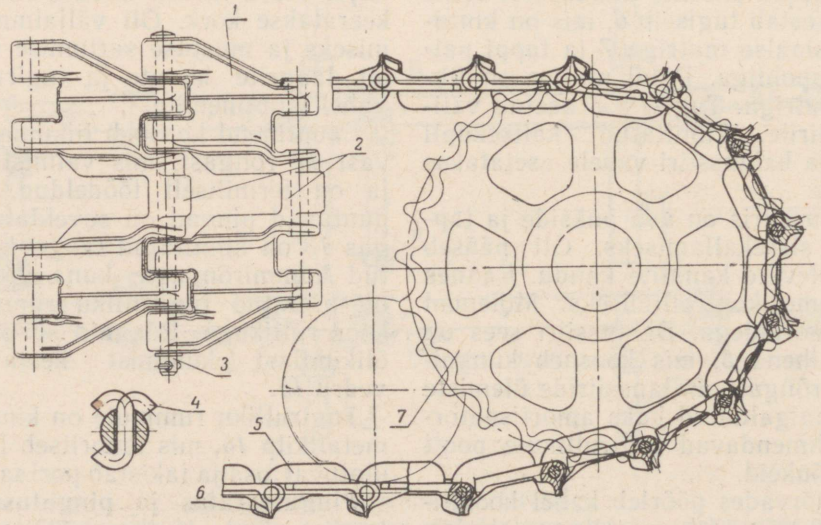
Joon. 233. Traktori ДТ-75 pingutusratas koos pingutusseadisega:

1 — raami tugikronstein; *2* — poldi kuultugi; *3* — reguleerimismutter; *4* — vedru tugiäärik; *5* — pingutusvedru; *6* — sisemine vedru; *7* — pingutusseadise polt; *8* — vedru kahvel; *9* — kahvli sõrm; *10* — vända ühenduskõrv; *11* — pingutusratas; *12* — kooniline rull-laager; *13* — pingutusratta rummu kaas; *14* — tihendusseadise korpus; *15* — vänt; *16* — raami kronstein



Joon. 234. Traktori ДТ-75 kanderullik:

1 — telje kronstein; *2* — lauptihedusseadis; *3* — sisemine rull-laager; *4* — kanderulliku telg; *5* — kanderullik; *6* — välimine kuullaager; *7* — kaas; *8* — mutter



Joon. 235. Traktori ДТ-75 roomik:

1 — lüli; *2* — lülide kerkmed; *3* — sõrm; *4* — sõrme splint; *5* — lüli juhtribi; *6* — lüli haarderibi; *7* — tähtratas

abil telje külge kinnitatud tugiseib. Pukse õlitatakse kronsteinis oleva määrdenipli kaudu solidooliga.

Vända tapil pöörleb kahel koonilisel rull-laagril *12* valatud pingutusratas *11*. Ratta rummus paiknevate laagrite vahel on distantspuks. Laagrid on tapile kinnitatud seibiga varustatud mutri ja lukustusseibiga kontramutri abil. Väljastpoolt on poltide abil ratta rummu külge kinnitatud kaas *13*, mille keskkohas on õli sissekallamise ava ja küljel — väljalaskeava. Mõlemad avad on suletud korgiga. Kaane ja rummu vahele on asetatud tihendusvaheleht. Seestpoolt on ratta rummu külge kinnitatud korpus *14* koos kaanega, milles on laupseibide ja vedruga tihendusseadis nagu tugirullikutelgi. Tihendusseadise korpuse ja rummu vahele on asetatud tihend.

Vändasse kinnitatud kõrvaga *10* on sõrme *9* abil šarniirselt ühendatud kahvel *8*, mida läbib polt *7*. Poldile on keeratud reguleerimismutter *3* koos kuultoega, mis käib raami külge kinnitatud tugikronsteini *1* sfäärilisse süvendisse. Mutter on fikseeritud kontramutriga.

Poldile on paigaldatud kaks silindrilist vedru *5* ja *6*, mis on pingutatud tugiäärisega *4* ja mutriga.

Kanderullik *5* (joon. 234) on terasest ja pöörleb teljel kahel laagril. Telg *4* on pressitud kronsteinisse *1*, mis on poltidega kinnitatud traktori raami kronsteini külge.

Välimine kuullaager *6* on teljele kinnitatud kontramutriga mutri *8* ning lukustusseibi abil ja kaetud kaanega *7*, mis on kanderulliku külge kinnitatud poltidega. Kaanes on korgiga suletav määrdeava. Sisemist rull-laagrit *3* hoiab teljel lukustusrõngas. Laager on kaetud kaanega, milles on lauprõngastega ja vedruga tihendusseadis *2* nagu tugirullikutelgi. Rulliku siseruum täidetakse õliga.

Roomik (joon. 235). Kumbki roomik on kokku monteeritud neljakümne kahest seitsmekõrvalisest lülist.

Roomiku lüli *1* kujutab endast kulumiskindlast eriterasest valatud erikujulist plaati. Lüli ühel küljel on kolm ja teisel küljel neli kõrva. Ühe lüli kõrvad käivad naaberlüli kõrvade vahele. Lüli sisepinnal on juhtribid *5*. Roomiku jooksuteel veerevad juhtribide ääri mööda tugirullikud ja kanderullikud, juhtribide vahel aga pingutusratas. Iga kõrva all on haarderibi *6*.

Lülid ühendatakse omavahel karastatud terassõrmedega *3*, mille ühes otsas on pead ja teises otsas splindid *4*. Sõrmede pead paiknevad roomiku välisküljel.

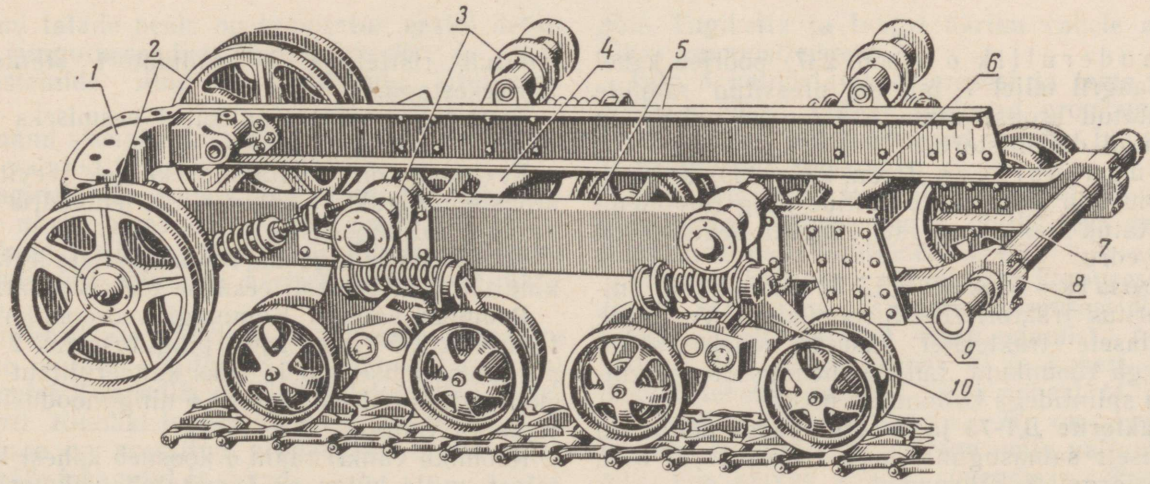
Tähtratta *7* hambad hambuvad roomikulindi kerkmetega *2*, mille moodustavad lülide keskmised kõrvad.

Tähtrattal on paaritu arv hambaid (25). Hammaste samm on roomiku sammust kaks korda väiksem. Seetõttu hambuvad tähtratta hambad lülide kerkmetega (kõrvadega) vaheldumisi.

§ 2. Traktorite ДТ-54A, ДТ-75 ja T-74 käiguosa ehituse iseärasused

Traktori ДТ-54A käiguosa erinevused traktori ДТ-75 käiguosast on järgmised.

Traktori raam on needitud. Ta koosneb kahest U-terasest pikitalast *5* (joon. 236), mille esiosale on needitud valatud esitala *1*, keskele — kaks risttala *4* ja *6* ning taha kronsteinid *9*. Risttalade otstele on pingutuspoltidega kinnita-



Joon. 236. Traktori ДТ-54A raam ja käiguosa:
1 — raami esitala; *2* — pingutusrattad; *3* — kanderullikud; *4* — eesmine risttala; *5* — raami pikitalad; *6* — tagumine risttala; *7* — tähtrataste telg; *8* — telje kinnituskronsteini kaas; *9* — kronstein; *10* — balanssiirkäru

tud balanssiirkärude *10* tapid. Külgedelt on raami külge kinnitatud kronsteinid koos kanderullikute *3* telgedega.

Pikitalade esiotsa on needitud pingutusseadise tugikronsteinid koos pingutusratastega *2*. Nende rataste väntade teljed pöörduvad puksides, mis on pressitud esitala külgmiste väljaulatiste aukudesse.

Pikitalade külge needitud kronsteinidesse *9* on kaante *8* ja poltide abil kinnitatud toru *7*, mis on tagasilla karteri toeks ja tähtrataste teljeks.

Balanssiirkärud erinevad tapile kinnitamise viisilt. Balanssiirkäru asetseb raami risttala tapil kahel tsementiiditud ja karastatud teraspuksil, mis on pressitud välimise balanssiiri aukudesse. Balanssiirkäru pikinihkumist tõkestab tapi külge poltidega kinnitatud tugiseib. Seibi alla asetatakse vahelehed, mille abil saab reguleerida käru telglõtku. Balanssiirkärude šarniirühendused ei vaja määrimist.

toril on suurema võimsusega mootor ja ta töötab suurte liikumiskiirustega.

Tugevdamiseks on kasutatud suurema ristlõikega piki- ja risttalasid. Suurendatud on kanneetide arvu. Kummagi roomiku pingutusseadisel on kaks vedru. Esimeste väljalasete traktorite T-75 raam oli varustatud terasest diagonaalvarrastega.

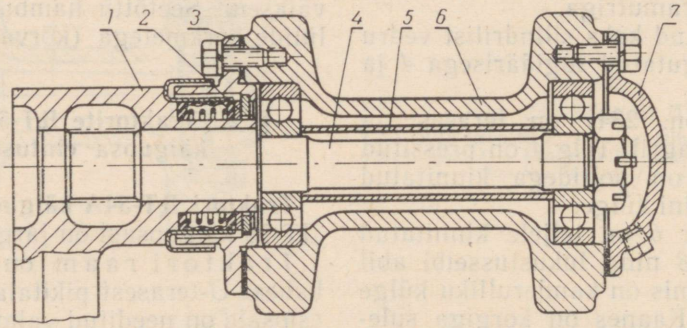
§ 3. Traktori C-100 käiguosa

Traktoril C-100 on poolraamiga kandeosa ja pooljäik vedrustus.

Veoroomikud on monteeritud eraldi vankritele. Pingutusseadis on liugurtüüpi. Roomik koosneb stantsitud detailidest.

Traktori kandeosa moodustab tagasilla valatud korpus, mille külge on kummaltki poolt keevitatud kaks terasest stantsitud rennitaolise ristlõikega pikitala.

Esiosas on pikitalad omavahel ühendatud



Joon. 237. Traktori ДТ-54A kanderullik:
1 — kronstein; *2* — tihendusseadis; *3* — sisemine kaas; *4* — rulliku telg; *5* — distantstoru; *6* — kanderullik; *7* — välimine kaas

Kanderullik *6* (joon. 237) pöörleb kahel kuullaagril teljel *4*, mis on pressitud raamile kinnitatud kronsteinisse *1*. Laagrite vahele on asetatud distantstoru *5*.

Pingutusratas (joon. 238—239) koosneb rummust ja selle külge poltide ning tihvtidega kinnitatud kahest põiast. Pingutusseadisel on üks vedru.

Roomik. Traktori ДТ-54 roomik on unifitseeritud traktori ДТ-75 roomikuga. Varemate väljalasete traktoritel kasutati viiekõrvaliste lülidega roomikuid. Lülide ühendussõrmed kinnitati splintidega kummaltki poolt.

Traktorite ДТ-75 ja T-74 käiguosa ehitus on põhiliselt samasugune nagu traktoril ДТ-54A, peale järgmiste erinevuste.

Tugevdatud on needitud raami konstruktsiooni ja suurendatud selle jäikust, kuna traktvalatud risttalaga ja radiaatori stantsitud kaitsekestaga.

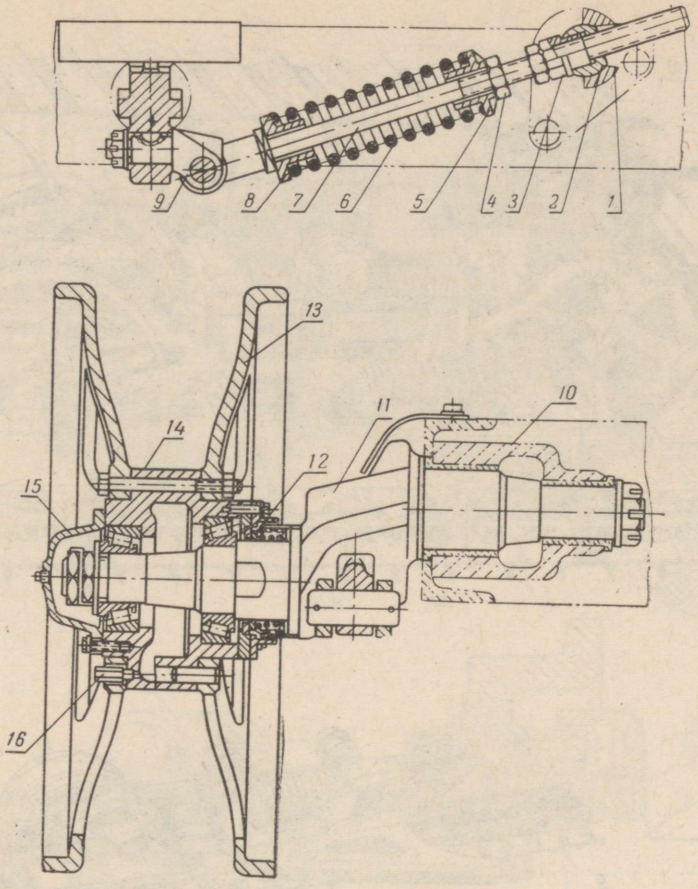
Risttala on ühtlasi mootori eesmiseks kanduriks.

Keskosas on pikitalade külge keevitatud kronsteinid traktori balanssiirse lehtvedru tugikarbi kinnitamiseks.

Kronsteinide taga on raami pikitalade külge kinnitatud käigukasti eesmise toe ristplaat.

Roomiku vanker. Kummagi veoroomiku viis tugirullikut *5* (joon. 240), pingutusratas *2* koos pingutusseadisega *3* ja kaks kanderullikut *4* on monteeritud ühisele raamile *6* ning moodustavad roomiku vankri.

Roomiku vankri raam *6* koosneb kahest karptalast, mille külge on keevitatud vahetoed ja kaks ülemist plaati. Raami karptalade alla on kinnitatud kaaned koos tugirullikute telgedega.



Joon. 238—239. Traktori ДТ-54А pingutusratas koos pingutusseadisega:

1 — tugikronstein; *2* — kuultugi; *3* — roomiku pinguse reguleerimismutter; *4* — vedru pinguse reguleerimismutter; *5* — vedru tugiäärik; *6* — vedru; *7* — polt; *8* — kahvel; *9* — ühenduskõrv; *10* — raami esitala kronstein; *11* — vänt; *12* — tihendusseadis; *13* — pingutusratas; *14* — pingutusratta rumm; *15* — rummu kapsel; *16* — täiteava kork

Raami talade peale on keevitatud eraldi detailid pingutusseadise kinnitamiseks ja toed kronsteinide ning kanderullikute kinnitamiseks.

Raami sisemise tala külge on keevitatud terasest valatud tugitala *11*.

Tugirullik koosneb kahest stantsitud või valatud ning omavahel kokkukeevitatud terasrullikust *1* (joon. 241, *a*). Rullikute veerepind on kas ühe välimise äärisega või kahe äärisega.

Tugirullikute äärised paiknevad roomiku lülide jooksutee külgedel ja suunavad roomiku liikumist. Tugirullik pöörleb teljel *5* kahel liugelaagril. Kumbki laager koosneb malmpuksist *7*, millesse on pressitud pronkspuks *8*. Puksides on määrdekanalid ja -avad.

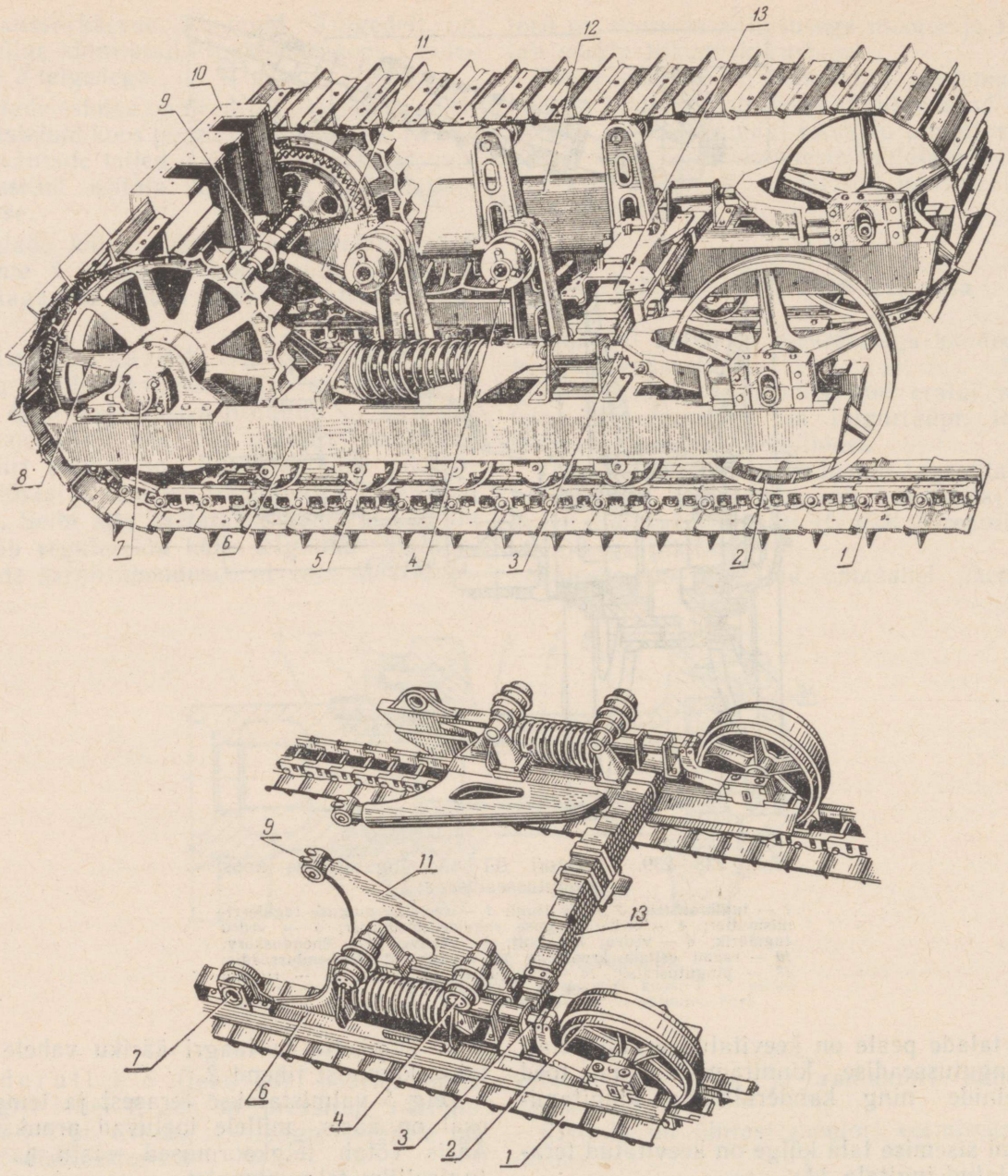
Laagrid on asetatud teljele ja kinnitatud koos tugiketastega *3* tugirulliku külge poltide abil. Tugiketta ja laagri ääriku vahele asetatakse kummist tihend *2*.

Telg *5* valmistatakse terasest ja tema keskosal on ääris, millele toetuvad pronkspuksid. Ääris võtab telgkoormused vastu ja piirab tugirulliku telgnihkumist.

Kummalgi pool tugirullikut on teljele vabalt paigaldatud külgkaaned *6*, mille sees asuvad isesuruvad nahk-tsinktihendid *4*.

Tihend koosneb välimisest korpusest *11* (joon. 241, *b*) ja sisemisest korpusest *9*, mis mõlemad on valatud tsingisulamist, neljast vedrust *12*, nahkmansetist *10* ja kahest tihendusvahelehest: kummist *13* ja nahast *14*.

Tihendi välimine korpus *11* on asetatud kaande ja ühendatud sellega nelja väljaulatise abil, mis käivad kaane süvendisse. Sisemine korpus *9* surutakse korpuste vahele paigutatud nelja vedru *12* toimel nahkvahelehe *14* kaudu



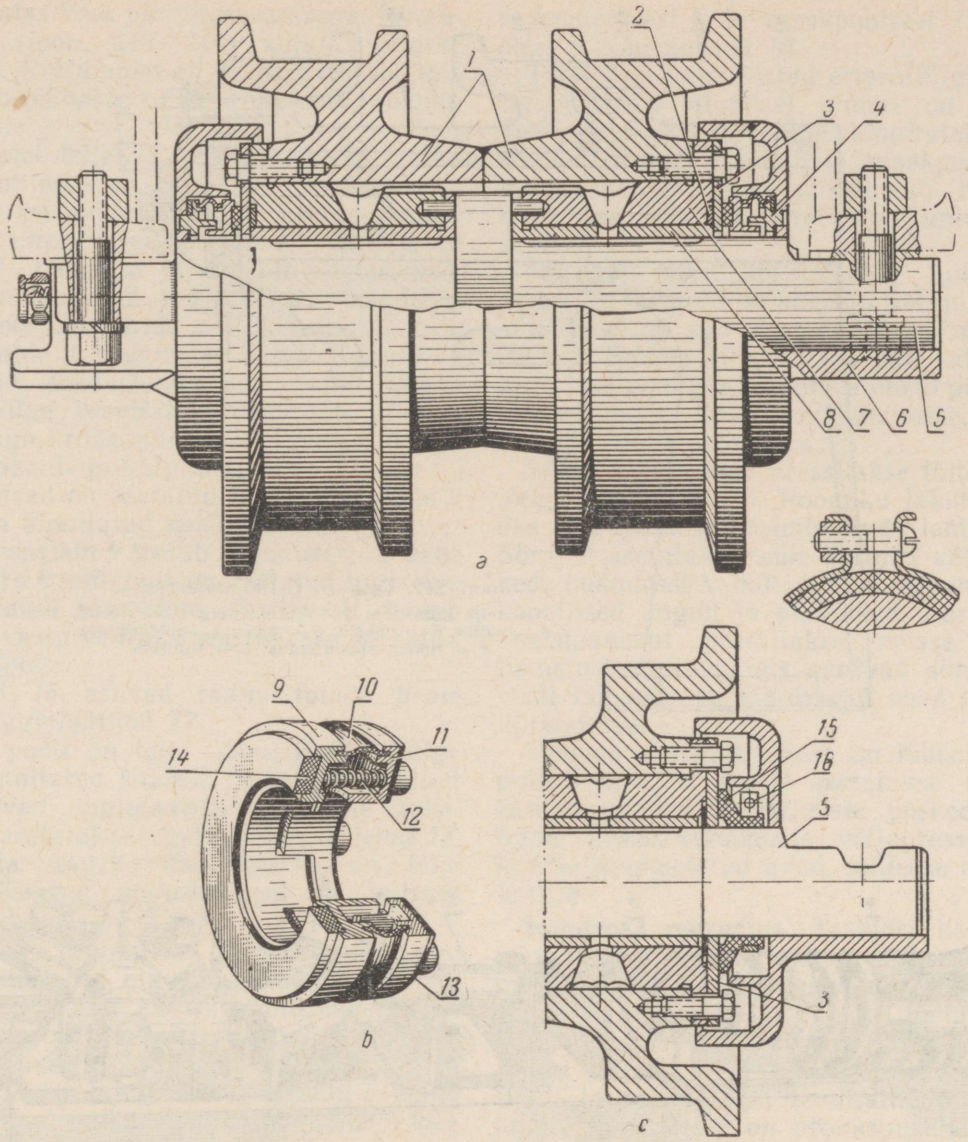
Joon. 240. Traktori C-100 käiguosa ja vedrustus:

1 — roomik; *2* — pingutusratas; *3* — pingutusseadis; *4* — kanderullik; *5* — tugirullik; *6* — roomiku vankri raam; *7* — otsmine tugilaager; *8* — tähtratas; *9* — tugitala muhv; *10* — tagasilla korpus; *11* — tugitala; *12* — kaitsekilp; *13* — balanssiirne lehtvedru

vastu tugiketast. Tihendi mõlemad korpused on väljastpoolt kaetud nahkmansetiga *10*, mille ääred kinnitatakse korpuste õnaratesse.

Nahk-tsinktihendite asemel võib kasutada kummitihendeid, mis antakse traktorile varudetailidena kaasa. Niisugune tihend koosneb kummimansetist *15* (joon. 241, *c*), mis kinnitatakse tugirulliku teljele *5* pingutusklambriga *16*. Tihendi otspind surutakse vastu rulliku tugiketast *3*.

Kokkupandud tugirullik kinnitatakse kaante kronsteinide abil raami talade külge. Telje lamendused asetuvad tihedalt vastu talasid ning takistavad telje pöördumist. Telje pikinihkumist tõkestab raami kronstein, mis asetub telje otsal olevasse soonde.



Joon. 241. Traktori C-100 tugirullik:
a — tugirullik; *b* — nahk-tsinktihend; *c* — kummitihend

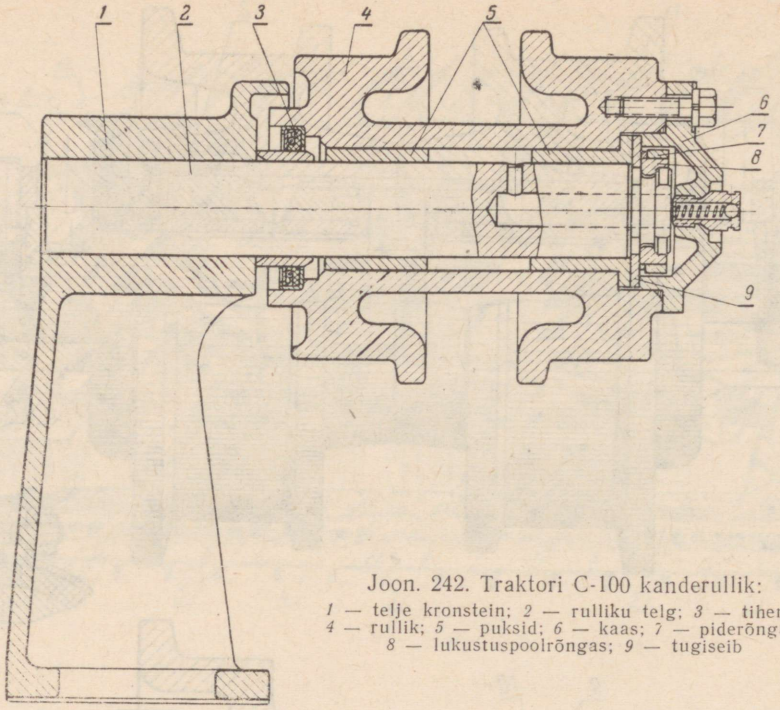
Laagreid määritakse määrdenipli ja teljesse puuritud kanali kaudu.

Roomikuvankri raami külge kinnitatakse kolm ühe äärisega ja kaks kahe äärisega tugirullikut.

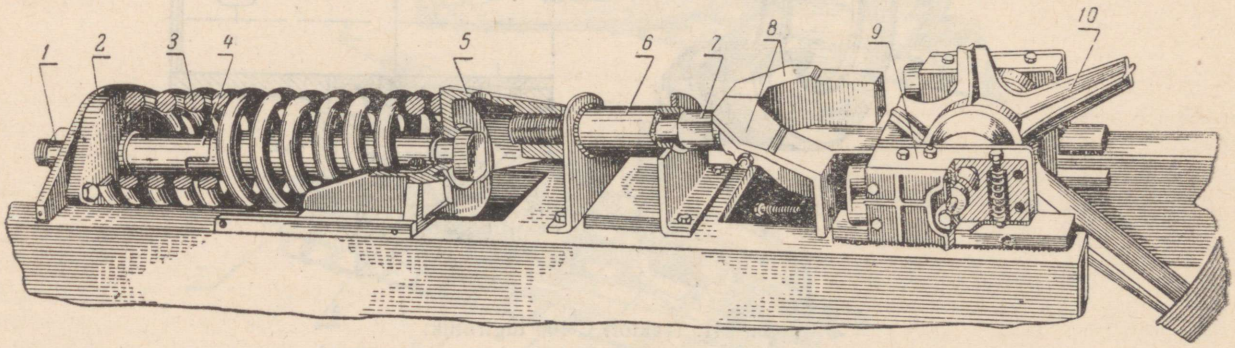
Kanderullik *4* (joon. 242) on valatud malmist ja pöörleb terasteljel *2* kahel tempermalmist puksil *5*, mis on rullikusse pressitud. Telg omakorda on pressitud valatud teraskronsteinisse *1*, mis on asetatud roomikuvankri raami külge keevitatud toele ja kinnitatud raami külge nelja poldiga.

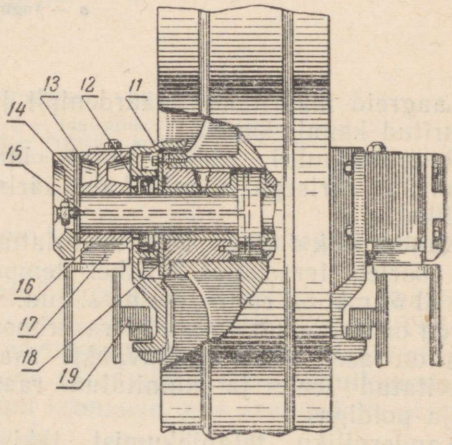
Kanderulliku telgnihkumist takistab telje otsale kahe lukustuspoolrõnga *8* abil kinnitatud terasseib *9*. Poolrõngad asetuvad telje õnaratesse ja neid ümbritseb väljastpoolt piderõngas *7*. Seib *9* käib puksi *5* ääriku ja kanderulliku külge poltidega kinnitatud malmkaane *6* äärise vahele. Kaane ääriku alla paigaldatakse tihendusrõngas.

Kanderulliku rummu sisse on paigutatud isesuruv tihend *3*. Pealt on rulliku rumm kaetud kronsteiniga ühes tükis valatud kaitsekilbiga. Kanderulliku laagrite määrimiseks on kaande keeratud määrdenippel ja teljesse puuritud kanalid.



Joon. 242. Traktori C-100 kanderullik:
1 — telje kronstein; *2* — rulliku telg; *3* — tihend; *4* — rullik; *5* — puksid; *6* — kaas; *7* — piderõngas; *8* — lukustuspoolrõngas; *9* — tugiseib





Joon. 243—244. Traktori C-100 pingutusratas koos pingutusseadisega:
1 — pingutusvedru poldi mutter; *2* — vedru tugikronstein; *3* — pingutusvedru; *4* — pingutusvedru polt; *5* — vedru liikuv kronstein; *6* — reguleerimiskruvi juhtkronstein; *7* — reguleerimiskruvi; *8* — kahvlid; *9* — pingutusratta telje tugikronstein; *10* — pingutusratas; *11* — ratta rummu kaas; *12* — tihendusseadis; *13* — reguleerimisvahelehed; *14* — kronsteini külgmine kaas; *15* — pingutusratta telg; *16* — tugialus; *17* — tugiplaat; *18* — ratta laagri puks; *19* — juhtpruss

Pingutusratas koos pingutusseadisega. Pingutusratas *10* (joon. 243—244) kujutab endast terasvalatist. Ratta põial on juhtväljaulatis, mis käib roomiku rööbaste vahel ja takistab roomiku mahatulekut.

Ratas pöörleb teljel *15* paikneval kahel malmpuksil *18*, millesse on pressitud pronkspuksid. Ratta rumm on mõlemalt poolt kaetud nahast ja tsingist tihendusseadistega *12* varustatud kaantega *11*. Laagrite ja tihendite konstruktsioon on analoogiline tugirullikute omadega.

Kaas *11* on tikkpoltide abil kinnitatud telje tugikronsteinide *9* (liugurite) külge. Kaante *11* väljaulatuvad toed haaravad raami talade siseseinte külge keevitatud juhtprusse *19* ja väldivad seega kronsteinide ning koos nendega ka telje vertikaal- ja külgnihkumist.

Telje *15* otsad on asetatud tugikronsteinide *9* aukudesse ja kinnitatud neisse ristkiiludega.

Kumbki kronstein *9* toetub tugialusele *16* kahe vertikaalvedru kaudu, mis on asetatud tugialuse külge keevitatud sõrmedele. Pealtpoolt toetub seibi kaudu vastu vedrut kronsteinisse keeratud reguleerimispolt.

Tugialused *16* asuvad raami talade peale keevitatud tugiplaatidel *17*.

Mõlemalt poolt on telje kronsteinide külge poltidega kinnitatud kaaned *14*, mille alumised otsad ulatuvad tugiplaatide *17* äärte taha. Kaante alla asetatakse reguleerimisvahelehed *13*. Pingutusratta laagrite määrimiseks on telje välisotsa keeratud määrdenippel ja teljesse puuritud kanalid.

Kronsteinide tagumiste pindade külge on poltidega kinnitatud pingutusseadise kahvel *8*. Kahest osast koosnev kahvel kinnitatakse kahe pingutuspoldi abil reguleerimiskruvi *7* esiotsale. Kruvi läbib raamile kinnitatud kronsteini *6* ja on keeratud vedru liikuvasse kronsteini *5*, mille alumised pinnad paiknevad raami taladele kinnitatud juhtliistude vahel.

Pingutusseadise vedru *3* on kokkusurutuna asetatud liikuva kronsteini *5* ja raamile kinnitatud tagumise tugikronsteini *2* vahele. Vedru surutakse kokku mutriga *1*, mis on peale keeratud kronsteinide auke läbivale poldile *4*. Viimasele on asetatud piirdetoru. Pingutusseadis on kaetud kaitsekilbiga.

Roomiku pingust reguleeritakse pingutuskruviga. Kronsteinist kruvi väljakeeramisel roomiku pingus suureneb. Vedru pingust reguleeritakse poldi mutriga *1*.

Roomiku eesmise osa sõitmisel takistusele nihkub pingutusratas tahapoole ning surub vedru kokku, mistõttu löögid pehmenevad.

Roomik koosneb kolmekümne kuuest üksteisega šarniirselt ühendatud lülide komplektist. Iga komplekt koosneb tallast *8* (joon. 229), parempoolsest *6* ja vasakpoolsest *7* lülist, sõrmest *5* ning puksist *10*.

Tald *8* on valmistatud eriprofiiliga valtsterasest ja tema alumisel pinnal on haarderibi. Talla ülemise osa külge kinnitatakse poltide abil parempoolne lüli *6* ja vasakpoolne lüli *7*; lülide ülemine pind moodustab tugirullikute rööbastee. Roomiku lülideks on figuursed terassepised.

Iga lüli sisemiste põskede aukudesse on pressitud puks *10*, naaberlüli välimiste põskede aukudesse on aga pressitud puksi vabalt läbiv sõrm *9*. Selleks et takistada pori sattumist šarniiri, asetuvad ühe lüli puksi otsad pisut naaberlüli välimiste põskede süvenditesse, moodustades tihendava labürindi.

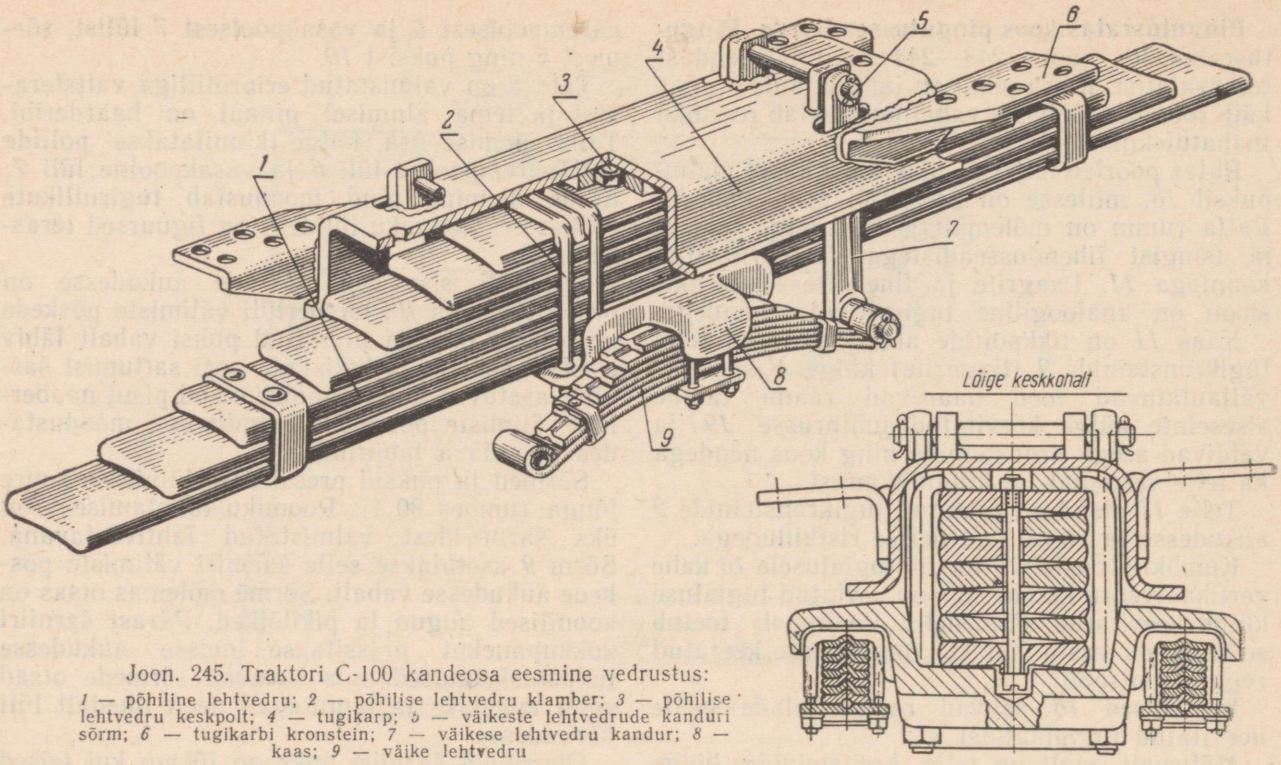
Sõrmed ja puksid pressitakse lülidesse suure jõuga (umbes 80 t). Roomiku lahutamiseks on üks šarniiridest valmistatud lahtivõetavana. Sõrm *9* asetatakse selle šarniiri välimiste põskede aukudesse vabalt. Sõrme mõlemas otsas on koonilised augud ja pikilõiked. Pärast šarniiri kokkupanekut pressitakse neisse aukudesse lukustuskoonused, mis suruvad sõrmede otsad veidi laiemaks ja kinnitavad need tihedalt lüli kõrvadesse.

Ühendava šarniiri puks on lühem kui teised puksid ja selle otstele asetatakse seibid, mis käivad naaberlüli välimiste põskede süvenditesse. Lukustuskoonuste väljapressimiseks on nendes keermetatud avad, millesse on keeratud korgid.

Kandeosa vedrustus. Traktori kandeosal on pooljäik vedrustus, kusjuures kandeosa tagumine pool on roomikute vankritega ühendatud šarniirselt, eesmine pool aga toetub elastsele balanssiirsele lehtvedrule. Roomiku vankri raami *6* (joon. 240) välimisele talale on seadetihvti ja poltide abil kinnitatud otsmine tugilaager *7*, millesse on pronkspuksile šarniirselt paigaldatud pooltelje koonilisele otsale kiilu ja mutriga kinnitatud otsik. Traktori pooltelje välisots on kinnitatud tagasilla karteri väljaulatistesse. Väljastpoolt on otslaager kaetud kaanega. Laagri telgnihkumist takistab pooltelje mutriga kinnitatud tugiseib. Määrde andmiseks on laagrisse keeratud määrdenippel. Seestpoolt on laager tihendatud tihendiga.

Pooltelgede sisemiste otstega on šarniirselt ühendatud tugitalade *11* muhvid *9*. Viimastel on äravõetavad kaaned, mis kinnitatakse tugitalade külge poltidega. Roomikute vankrite tugitalad võtavad vastu külgjõude, mis mõjuvad roomikutele traktori pööretel.

Eestpoolt toetub traktori kandeosa risti paiknevale balanssiirsele lehtvedrule *13*. Lehtvedru *1* (joon. 245) keskosa asub tugikarbis *4*, mis kronsteini *6* abil on kinnitatud traktori piki-



Joon. 245. Traktori C-100 kandeosa eesmine vedrustus:
1 — põhiline lehtvedru; *2* — põhilise lehtvedru klamber; *3* — põhilise lehtvedru keskpolt; *4* — tugikarp; *5* — väikeste lehtvedrude kanduri sõrm; *6* — tugikarbi kronstein; *7* — väikese lehtvedru kandur; *8* — kaas; *9* — väike lehtvedru

talale. Lehtvedru *1* on karbiga *4* ühendatud kahe väikese lisalehtvedru *9*, alumise kaane *8* ja nelja sõrmedega *5* varustatud kanduri *7* kaudu.

Lehtvedru *1* otsad toetuvad pingutusseadise kruvide kronsteinide tugede vahelt roomikute vankrite raamidele.

Lehtvedrud on traktori korpuse eesmise osa elastseks toeks. Väikesed lehtvedrud suurendavad vedrustuse elastsust ja traktori kandeosa stabiilsust, kui roomikute vankrid asetsevad kaldu.

§ 4. Roomiktraktorite käiguosa hooldamine

Käiguosa hooldamine seisneb selle süstemaatilises porist puhastamises, kõigi kinnituste pingutamises, laagrite määrimises ning reguleerimises ja roomikute pinguse reguleerimises.

Vastavalt tehnilise hooldamise eeskirjadele on tarvis süstemaatiliselt kontrollida ja pingutada kõiki kinnitusi, pöörates eriti tähelepanu traktoritel ДТ-75, ДТ-54А, Т-75 ja Т-74 roomikute sõrmede splintide seisukorrale ning korrasolekule ja traktoril С-100 roomikute taldade kinnituspoltide pingutusele. Tugirullikute, kanderullikute, pingutusratta ja vedrustuse šarniiride laagreid tuleb määrida ettenähtud tähtaegadel ja vastavat liiki määretega. Käiguosa tihendusseadised peavad olema korras.

Traktoritel ДТ-75, Т-75, Т-74 ja ДТ-54А tuleb iga 1200 töötunni järel kontrollida tugirullikute kooniliste rull-laagrite telglõtku, mis ei tohi ületada 0,5 mm, samuti ka telglõtku pingutusrataste laagrites. Vajaduse korral tuleb lõtku reguleerida tugirullikute laagrite kaante alla paigutatud vahelehtede abil ja pingutusratta reguleerimismutri kinnikeeramisega. Pingutusratta laagrite lõtkude reguleerimisel tuleb eelnevalt roomik maha võtta. Reguleerimismutter keeratakse kinni, kuni pingutusratas hakkab pöörduma raskelt, seejärel keeratakse mutter $^1/_5$—$^1/_3$ pööret tagasi ja kontrollitakse, kas ratas pöörleb vabalt.

Roomikud peavad olema normaalselt pingutatud. Ülemäära lõtvunud või tugevasti pingutatud roomiku korral suureneb nii roomiku detailide kui ka käiguosa detailide kulumine, samuti suurenevad võimsuskaod.

Roomiku õiget pingutust kontrollitakse läbirippe suuruse järgi, tõstes kangi abil roomiku üles kanderulliku kohal või mõõtes roomiku läbirippe suurust kanderullikute vahe keskkohas.

Traktoritel ДТ-75 peab õigesti pingutatud roomiku kanderullikute kohal asuvate roomikusõrmede otste servale asetatud joonlaua ja kõige rohkem läbipaindunud lüli (sõrme) vahekaugus olema 30—50 mm. Pingutusseadise

vedru pikkus peab olema 640 mm. Traktoritel C-100 peab roomiku alumise tasapinna ja kanderulliku vahekaugus, kui roomik kangi abil üles tõsta, olema 40—50 mm piirides.

Roomiku läbirippe kontrollimiseks ja pinguse reguleerimiseks paigutatakse traktor tasasele ning kõvale platsile. Enne roomikute pinguse reguleerimist tuleb pingutusseadis porist hoolikalt puhastada, reguleerimiskruvi ja koostöökohad petrooleumiga niisutada ning seejärel solidooliga määrida. Roomiku pingust muudetakse pingutuskruvi või -mutri keeramisega, eelnevalt nende kinnitusdetaile lõdvendades. Pärast reguleerimist tuleb roomiku ühtlaseks pingutamiseks traktoriga veidi edasi ja tagasi sõita ning siis reguleeringut uuesti kontrollida. Pärast roomiku pinguse reguleerimise lõpetamist peavad kruvi või mutri kinnitusdetailid olema tihedalt pingutatud. Reguleerimiskruvi tuleb määrida solidooliga ja mustumise vältimiseks riidetükk ümber mähkida.

Roomiku pinguse reguleerimisel tuleb kontrollida pingutusvedru pikkust. Vajaduse korral reguleerida vedru pikkust mutri keeramisega.

Traktorite ДТ-75, ДТ-54A, T-75 ja T-74 tuleb roomiku tugeva kulumise või väljavenimise puhul (kui pinguse reguleerimisel läheb pingutusratas äärmisse eesmisse asendisse) pingutusratas asetada lähteasendisse, eemaldada roomikust üks lüli ja siis reguleerida pingust.

Traktorite ДТ-75 ja ДТ-54A roomikute ja vedavate tähtrataste kasutamisea pikendamiseks võib tähtrattaid ning roomikuid traktori ühelt küljelt teisele ümber paigutada, pöörates roomikuid 180° võrra.

Roomikuid võetakse maha ja pannakse peale järgmiselt.

Traktoritel ДТ-75 ja ДТ-54A lõdvendatakse roomikut ning lahutatakse pingutusrattal paiknev lüli. Seejärel pööratakse roomiku tähtratast aeglaselt tagurpidikäiguga ja võetakse roomik traktorilt maha. Teise roomiku külgsidur peab olema eelnevalt välja lülitatud. Tähtrattalt langev roomikulint laotatakse kangi abil maha.

Traktori C-100 roomiku mahavõtmiseks sõidetakse traktoriga edasi selliselt, et roomiku ühenduslüli asetseks pingutusratta ees. Siis lõdvendatakse roomikut, võetakse ühendussõrmiir lahti ja lahutatakse roomik. Lülitatakse tagurpidikäik ja sõidetakse traktoriga roomikult maha. Seejuures tuleb roomiku tagumist otsa kangi abil kinni hoida, et roomik laotuks maapinnale.

Traktoritele ДТ-75 ja ДТ-54A roomiku pealepanemiseks laotatakse roomikulint tugirullikute ette maha, paigutades suurema kõrvade arvuga lüli ettepoole. Siis lülitatakse mahavõtmata roomiku käik sisse ja sõidetakse aeglaselt traktori edasikäigul mahalaotatud roomikule.

Niipea kui tähtratas on jõudnud roomiku tagumise otsa juurde, haagitakse see kangi abil tähtratta külge ja juhitakse tähtratta pööreldes üle kanderullikute ning pingutusratta. Seejärel ühendatakse roomikulindi otsad sõrmega.

Traktorile C-100 roomiku pealepanemiseks laotatakse see maha tähtratta taha nii, et viimase poole oleks pööratud ühendava puksiga roomiku ots.

Seejärel lülitatakse sisse traktori tagasikäik ja sõidetakse roomiku peale kuni tähtratta hambumiseni äärmise roomikulüli viimase puksiga. Kangi kasutades ühendatakse see lüli tähtrattaga ja edasikäigu esimese käiguga liikudes juhitakse roomikulint üle kanderullikute ja pingutusratta kuni lindi otsa kokkupuuteni ühendava puksi lüliga. Siis tõstetakse roomikulindi teine ots maast veidi üles, sobitatakse lülide kõrvad kokku ja ühendatakse nad ühendussõrme abil.

Traktori C-100 roomiku sõrmede ja pukside ühekülgse kulumise korral võib neid kasutamisea pikendamiseks kokkumonteerimisel või ümberpressimisel pöörata 180°.

Traktori C-100 roomikuid tuleb lahti monteerida ainult spetsiaalse pressi abil. Õnnetusjuhtumite ja detailide vigastamise vältimiseks ei ole lubatud roomikute sõrmi välja pressida vasaralöökidega.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millistest põhilistest elementidest koosneb traktori ДТ-75 käiguosa?
2. Näidake traktoril käiguosa elemendid.
3. Mis on traktori ДТ-75 balanssiirkärude otstarve ja kuidas nad on ehitatud?
4. Mil viisil toimub tõugete leevendamine traktori ДТ-75 pingutusseadises?
5. Kuidas muudetakse traktori ДТ-75 roomiku pingust?
6. Loetlege traktori ДТ-75 käiguosa kõik määrimise ja reguleerimise kohad. Määrige selle traktori käiguosa.
7. Loetlege traktorite ДТ-54A, T-75 ja T-74 käiguosa elementide konstruktsiooni iseärasused.
8. Milline konstruktsioon on traktori C-100 kandeosal ja vedrustusel?
9. Kirjeldage traktori C-100 tugirullikute tihendusseadise ehitust ja töötamist.
10. Kuidas on ehitatud ja töötab traktori C-100 pingutusseadis?
11. Millistest elementidest koosneb traktori C-100 roomik ja kuidas on kokku pandud roomiku lülid?
12. Milliseid töid tuleb teha roomiktraktorite käiguosa hooldamisel?

XIII jagu

TRAKTORITE TÖÖSEADMESTIK JA JUHTIMISSEADMED

1. peatükk

ÜLDANDMEID TRAKTORITE LAHUSAGREGAATSEST HÜDRAULILISEST RIPPSÜSTEEMIST

§ 1. Hüdrauliliste rippsüsteemide otstarve ja tüübid

Põllumajanduses on laialdast kasutamist leidnud rippmasinad ja -riistad, mis koos traktoriga moodustavad kompaktse ning manööverdusvõimelise agregaadi.

Rippmasina kinnitamiseks traktorile ja masina juhtimiseks on grupp mehhanisme, mida nimetatakse rippsüsteemiks. Kõik selle süsteemi elemendid paiknevad traktoril ja käitatakse mootorilt.

Rippsüsteemi abil saab põllutööriista riputada traktorile, langetada tööasendisse ja tõsta transpordiasendisse. Peale oma põhilise ülesande võib rippsüsteemi üksikuid elemente kasutada mitmesugusteks abiotstarveteks (traktori tõstmiseks jne.).

Rippsüsteemi abil juhitavate rippriistade kasutamine annab haakeriistadega võrreldes palju eeliseid. Rippagregaadil on järgmised põhilised eelised: agregaat on konstruktsioonilt lihtsam, kaalult kergem ja väiksema veotakistusega; agregaadi juhtimine on hõlbus ja mugav, mistõttu saab töötada haakijata; suur manööverdusvõime, mis võimaldab teha järske pöördeid; tühisõitude aja lühenemine; traktor võib transpordiasendis masinaga liikuda edasi- või tagasikäigul; koormuse suurenemine vedavatel ratastel parandab nende haardumist pinnasega ja vähendab läbilibisemist. See kõik teeb rippagregaadi töö efektiivsemaks ja tagab suurema tootlikkuse kui haakeagregaadiga töötades.

Kasutatud on peamiselt kahte rippsüsteemi põhitüüpi: monoplokk- ja lahusagregaatset rippsüsteemi.

Monoplokk-rippsüsteemis, mida kasutati kuni 1957. aastani väljalastud traktoritel, moodustasid kõik rippsüsteemi mehhanismid ühise agregaadi ühises korpuses, mis oli kinnitatud traktori taha. Säärane rippsüsteem võimaldas peale rippriista tõstmise ja allalaskmise reguleerida ka mullaharimise sügavust.

Lahusagregaatses rippsüsteemis, mida kasutatakse alates 1958. a. väljalastavatel traktoritel, on süsteemi elemendid paigutatud erinevatesse kohtadesse. Rippriistu võib niisuguse süsteemi puhul traktorile kinnitada mitte ainult taha, vaid ka teistesse selleks otstarbeks sobivatesse punktidesse.

Ühtlasi võimaldab lahusagregaatne süsteem traktoriga agregateerida masinaid ja riistu suuremal arvul ning hõlbustab nende juhtimist. Seetõttu on käsitletav rippsüsteem leidnud eelistatud kasutamist.

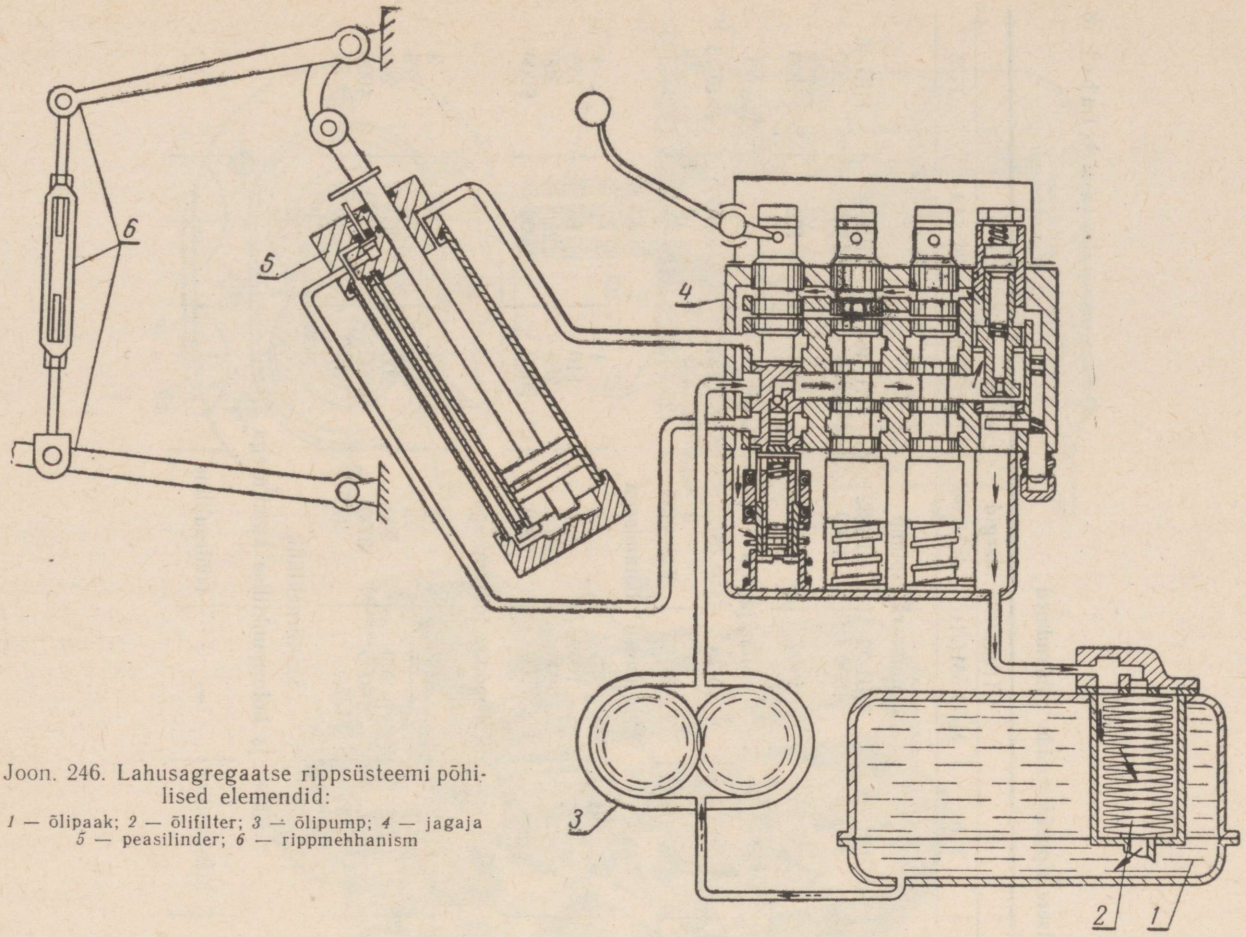
§ 2. Lahusagregaatse hüdraulilise rippsüsteemi põhielemendid

Lahusagregaatne rippsüsteem koosneb kahest põhiosast: rippmehhanismist ja hüdraulilisest süsteemist.

Rippmehhanism *6* (joon. 246) ühendab traktorit põllutöömasinate ja -riistadega. Ta koosneb hoobadest, tõmmitsatest ja veoraudadest, mis on šarniirselt ühendatud traktori tagumise osaga.

Hüdrauliline süsteem on ette nähtud traktorile riputatud masinate ja riistade tõstmiseks ja allalaskmiseks. Ta koosneb õlipumbast, jagajast, õlipaagist, pea- ja väljaviidavatest jõusilindritest ning õlitorudest koos armatuuriga — ühendusmuhvide, sulgurklappide ja lahutusmuhvidega. Hüdrauliline süsteem täidetakse töövedelikuga — diisliõliga.

Igal hüdraulilise süsteemi elemendil on oma kindel ülesanne ning nad on paigutatud traktorile erinevatesse kohtadesse. Õlipump *3*, mis tekitab jõusilindrites vajaliku rõhu, on koos lülitusmuhviga tavaliselt paigaldatud mootorile



Joon. 246. Lahusagregaatse rippsüsteemi põhilised elemendid:
1 — õlipaak; *2* — õlifilter; *3* — õlipump; *4* — jagaja *5* — peasilinder; *6* — rippmehhanism

ja käitatakse sellelt. Jagaja *4*, mille abil lülitatakse töösse silindrid, on paigutatud kabiini esiseina armatuurlauale selliselt, et jagaja käepidemed (hoovad) oleksid traktoristile kergesti kättesaadavad. Õlipaak *1*, mis on töövedeliku reservuaariks ning varustatud filtriga *2*, paigutatakse tavaliselt kabiini põranda alla. Peasilinder *5*, mille abil tõstetakse ja langetatakse rippriistu ja -masinaid, asub traktori tagaosas ja on sidestatud rippmehhanismi tõstehoobadega. Teisi (väljaviidavaid) jõusilindreid võib kinnitada sinna, kus see on vajalik (näiteks haake- või poolrippmasinatele). Nende silindrite ühendamiseks on traktori kummalgi küljel õlitorud koos ühendusmuhvidega.

Õlipumba *3* sisselülitamisel hakkab ta paagist *1* õli imema ning annab selle suure rõhu all (100—125 kg/cm²) jagajasse *4*. Jagaja iga hoob on ette nähtud ühe jõusilindri juhtimiseks. Hooba saab viia nelja erinevasse asendisse: neutraal-, tõste-, langetus- ja ujuvasendisse. Sõltuvalt jagaja hoobade asendist õli kas voolab paaki või suundub teatud jõusilindrisse *5*, tõstes või langetades silindriga ühendatud rippriista või tagab selle asendi ujuva muutumisvõimaluse.

Lahusagregaatse rippsüsteemi hüdraulilise osa eraldi paiknevad elemendid on unifitseeritud ja mitmesugustel traktorimudelitel erinevad põhiliselt ainult mõõtmetelt, kusjuures nende konstruktiivsed erinevused on tühised.

Traktorite lahusagregaatsete hüdrauliliste süsteemide põhiandmed on toodud tabelis 16.

§ 3. Hammasratasõlipump

Hüdraulilises rippsüsteemis kasutatakse püsiva tootlikkusega hammasratasõlipumpa. Pump käitatakse traktori mootorilt.

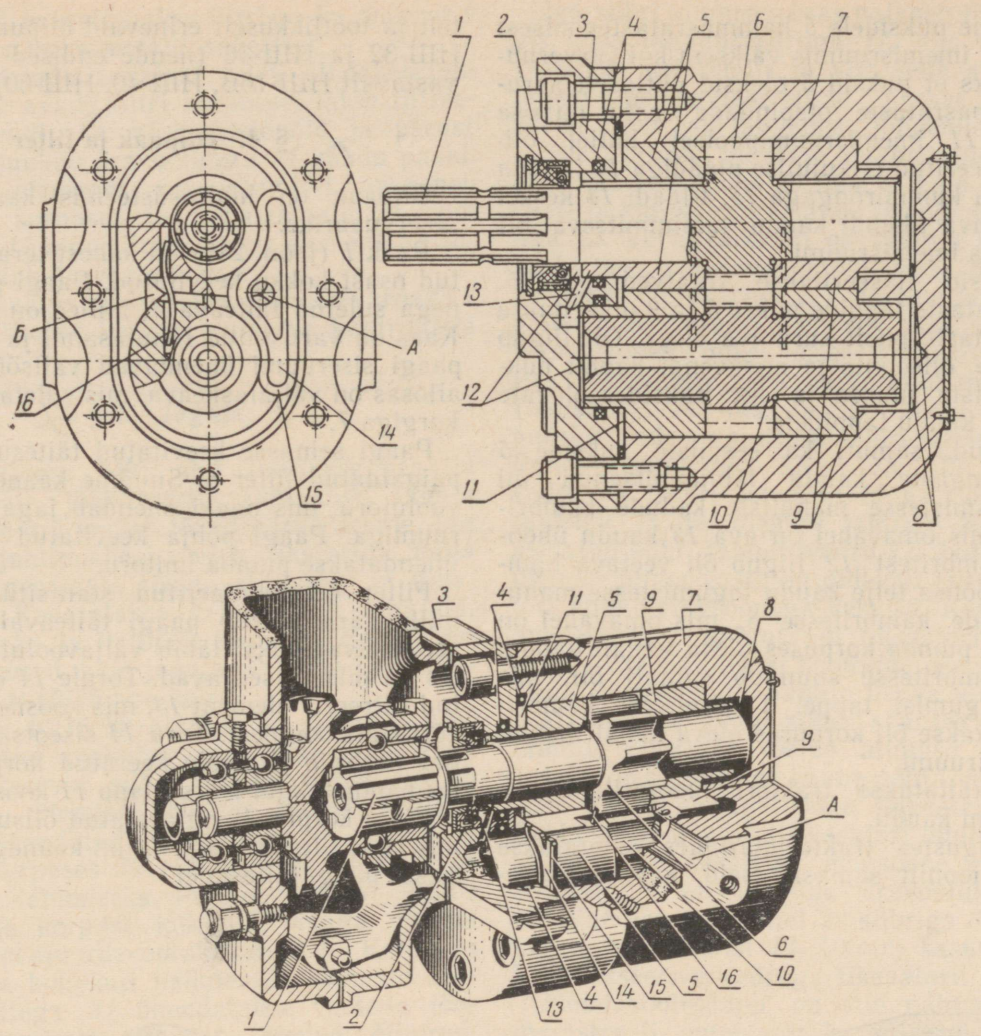
Pump (joon. 247) koosneb korpusest ja selle kaanest, vedavast ja veetavast hammasrattast, tugipuksidest ja tihendusseadistest.

Pumba korpus *7* ja kaas *3* on valatud alumiiniumisulamist. Korpuses *7* paiknevad ujuvad

Tabel 16

Lahusagregaatsete rippsüsteemide põhiandmed

Näitajate nimetus	Traktorite margid							
	Т-16	ДТ-20	Т-40	МТЗ-5М(Л)	МТЗ-50	ДТ-75	ДТ-54А	Т-75
Õlipumba tüüp	Hammasrataspump							
Pumba mark	НШ-10	НШ-10	НШ-32	НШ-32	НШ-32	НШ-46	НШ-46	НШ-46
Pumba võlli pöörete arv minutis	1600	1600	1600	1500	1500	1480	1300	1500
Pumba tootlikkus, l/min	16	16	43	49	49	70	60	75
Töörõhk, kg/cm²	100	100	—	100	100	80	100	100
Jagaja tüüp	Siiberjagaja							
Jagaja mark	Р-16А	Р-16А	Р-40/75	Р-40/75	Р-40/75	Р-40/75	Р-40/75	Р-40/75
Siibrite arv	2	2	3	3	3	3	3	3
Kaitseklapi avanemisrõhk, kg/cm²	125—135	125—135	125—135	125—135	125—135	125—135	125—135	125—135
Peasilinder: tüüp	Kahepoolse töötamisega							
arv	—	1	1	1	1	1	1	1
silindri läbimõõt, mm	—	75	90	100	100	110	110	110
kolvikäik, mm	—	110	200	200	200	250	250	250
kolvivarre lubatav koormus, kg	—	4000	—	7500	7500	9000	9000	9000
Väljaviidav jõusilinder: tüüp	Kahepoolse töötamisega							
arv	2	—	2	2	2	3	3	3
silindri läbimõõt, mm	36	—	55	75	75	75	75	75
kolvikäik, mm	250	—	200	200	200	200	200	200
kolvivarre lubatav koormus, kg	750	—	—	4000	4000	4000	4000	4000
Õlipaagi maht, l	—	9,0	13	22,5	21,5	19	15	25
Rippmehhanism	Šarniirnelilülik							
	Kahe- ja kolmepunktilise kinnitusega							
Vedavate rataste koormuse suurendaja tüüp	—	—	Mehaaniline	—	Hüdrauliline	—	—	—



Joon. 247. Hüdraulilise rippsüsteemi õlipump:

1 — vedav võll; *2* — tihend; *3* — kaas; *4* — tihendusrõngas; *5* — välimised puksid; *6* — vedav hammasratas; *7* — pumba korpus; *8* — tagumised mahuliste kadude kambrid; *9* — sisemised puksid; *10* — veetav hammasratas; *11* — pukside hüdraulilise surve kamber; *12* — eesmised mahuliste kadude kambrid; *13* — ühendusava; *14* — erikujuline plaat; *15* — plaadi kummirõngas; *16* — traatvedru

pronkspuksid *5* ja *9*, mille avadesse on asetatud kahe tsementiiditud terashammasratta *6* ja *10* tapid. Need hammasrattad on omavahel alalises hambumises. Pöördumise vältimiseks on kõrvuti asetsevate pukside kokkupuutuvad küljed lamendatud.

Korpuse külge on poltidega kinnitatud kaas *3*, mida läbib vedava hammasratta *6* pikendatud võll *1*, mis on pumba ajamivõlliks. Kaanes on võll tihendatud isesuruva karkasstihendiga *2*, mis on kohale kinnitatud tugi- ja piderõngastega. Ühtlasi on kaane ja korpuse vahel kummist tihendusrõngad *4*, mis ümbritsevad välimiste pukside *5* kaelu.

Pumba imiruum *A* on torunurgiku, stutseri ja õlitoru kaudu ühendatud õlipaagiga. Surveruum *B* on teise torunurgiku kaudu ühendatud jagajaga. Torunurgikute ja stutserite alla on asetatud kummist tihendusrõngad.

Pumba tööruumi hermeetilisuse tagamiseks on välimiste tugipukside *5* otsad õlirõhu toimel pidevalt surutud hammasrataste otspindade vastu, kusjuures õli liigub spetsiaalse soone kaudu pumba surveruumist pukside surve kambrisse *11*, mis asub kaane *3* all. Hammasrataste poolsest küljest mõjub puksidele *5* samuti õlirõhk, kuid pind, millele siin õli surub, on väiksem kui ruumi *11* poolne pind. Seetõttu ei ole pukse vastu hammasrattaid suruvad resultantjõud suured ja puksid kuluvad üsna vähe.

Rõhumine puksidele *5* hammasratastepoolsest küljest on imemisruumis väiksem kui surveruumis. Selleks et puksid *5* oleksid ühtlaselt surutud hammasrataste otspindade vastu, on osa kambrist *11* imemisruumipoolsel küljel õlirõhust isoleeritud erikujulise plaadiga *14* ja seda ümbritseva kummirõngaga *15*. Plaadi *14* keskel on piklik ava tihendi kaudu läbiimmitseva õli juhtimiseks imemisruumi.

Tugipuksid fikseeritakse traatvedruga *16*. Hammasrataste tappide pukse *5* ja *9* määritakse hammasrataste poolt surutava õliga. Õli liigub radiaalsete õlisoonte ja õlisüvendi kaudu pukside siseotste juurde ja siit puksides olevate pikisoonte kaudu tappidele.

Tarvitatud, samuti ka eesmiste pukside *5* tihendusrõngaste kaudu läbiimmitsenud õli voolab eesmistesse mahuliste kadude kambritesse *12*, mis omavahel on ava *13* kaudu ühendatud. Kambritest *12* liigub õli veetava hammasratta õõnsa telje kaudu tagumistesse mahuliste kadude kambritesse *8*, mis omavahel on ühenduses pumba korpuses oleva kanali kaudu. Neisse kambritesse suundub samuti õli, mis määrib tagumisi tappe. Tagumistest kambritest *8* juhitakse õli korpuses oleva kanali kaudu pumba imiruumi.

Pump käitatakse traktori mootorilt ajammehhanismi kaudu.

Mitmesugustes traktorimarkides kasutatakse konstruktsioonilt samasuguseid, kuid mõõtmetelt ja tootlikkuselt erinevaid õlipumpi: НШ-10, НШ-32 ja НШ-46 (nende endised margid olid vastavalt НШ-16В, НШ-40, НШ-60).

§ 4. Õlipaak ja filter

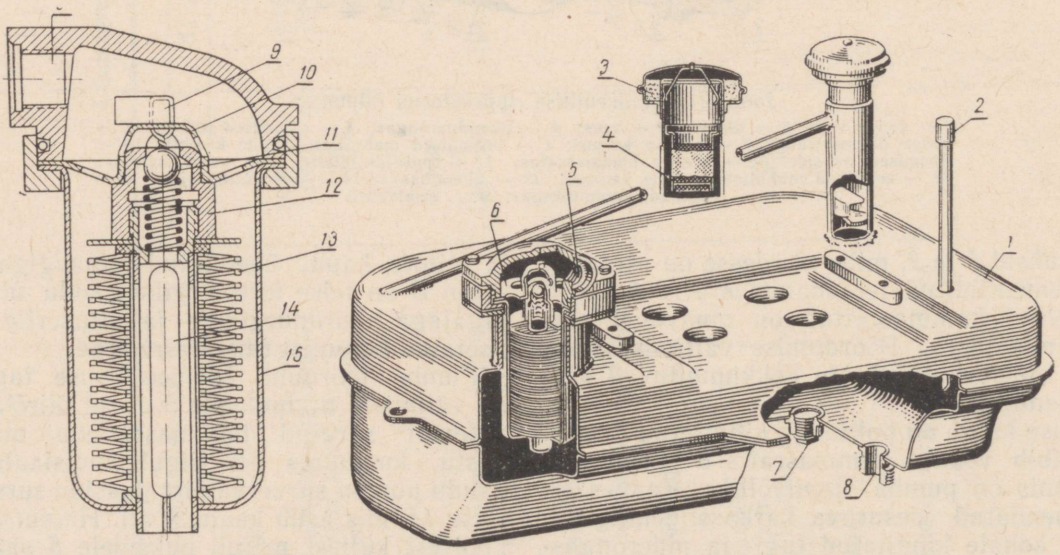
Õlipaak on hüdrosüsteemis kasutatava õli reservuaariks.

Paak *1* (joon. 248) on kahest terasest stantsitud osast kokku keevitatud. Paagi peal on kaanega suletud täiteava *3*, milles on võrkfilter *4*. Kaas on varustatud rõhutasandi ja filtriga, mis paagi siseruumi ühendavad välisõhuga. Paagi allosas on väljalaskeava, mis suletakse magnetkorgiga *7*.

Paagi seinasse keevitatud täitesuudmesse on paigaldatud filter *6*. Suudme kaanes *5* on äravoolutoru, mis paaki ühendab jagaja äravooluruumiga. Paagi põhja keevitatud stutseriga *8* ühendatakse pumba imitoru.

Filter on monteeritud stantsitud kesta *15*, mille ääris toetub paagi täiteavale. Kesta *15* sees olevat puksi läbib väljavoolutoru *14*, milles on pikergused avad. Torule *14* on paigaldatud filtreeriv element *13*, mis koosneb üksikutest võrksektsioonidest. Toru *14* siseotsale on asetatud tugiseib ja peale keeratud korpus *12*, milles paikneb kuul-kaitseklapp *11* koos vedruga.

Klapi korpus *12* on asetatud õlisuunajasse *10*, mis koos filtri kestaga *15* on kaanega *5* surutud vastu paagi täitesuuet.



Joon. 248. Hüdraulilise rippsüsteemi õlipaak koos filtriga:

1 — paak; *2* — õlimõõtevarras; *3* — õli täiteava koos kaane ja rõhutasandiga; *4* — võrkfilter; *5* — kaas koos äravoolutoruga; *6* — filter; *7* — õli väljalaske ava kork; *8* — stutser; *9* — magnet; *10* — õlisuunaja; *11* — kaitseklapp; *12* — klapi korpus; *13* — filtreeriv element; *14* — väljavoolutoru; *15* — filtri kest

Mõnikord paigaldatakse filtrisse ka magnet *9* õli puhastamiseks metalliosakestest.

Toru *5* kaudu jagajast tulev õli läheb läbi suunaja *10* avade filtri korpusse, läbib filtreeriva elemendi *13* võrksektsioonid ja pärast puhastust suubub äravoolutoru *14* kaudu paaki. Filtreeriva elemendi ummistumisel suureneb rõhk filtri korpuses ja puhastamata õli avab kaitseklapi *11* ning filtreerivasse elementi sattumata suundub äravoolutorusse.

Õlitaset paagis mõõdetakse õlimõõtevardaga *2* või kontrollitakse korgiga suletava kontrollava kaudu.

§ 5. Jagaja

Jagaja (joon. 249) abil juhitakse pea- ja väljaviidavate jõusilindrite töötamist. Jagaja sektsioonide arv vastab jõusilindrite arvule. Iga sektsiooni juhtimishooba võib fikseerida nelja asendisse: neutraal-, tõste-, allalaske- ja ujuvasendisse. Kasutatakse kahte tüüpi jagajaid: P-16 (А ja Б) ja P-40/75. Konstruktsioonilt on nad ühesugused, kuid jagajal P-16 on kaks siibrit, jagajal P-40/75 aga kolm.

Jagajal P-40/75 on alumise ja pealmise kaanega valatud malmkorpus, milles paiknevad kolm nihutatavat siibrit, möödavooluklapp ja kaitseklapp, ülemisse kaande on monteeritud siibritega ühendatud juhtimishoovad.

Jagaja korpuses *30* on avad siibritele *32* ja kanalid õli läbimiseks. Pumbast tulev õlitoru ühendatakse korpuse külgmise avaga, mis on ühendatud peajuurdevoolukanaliga *13*. Korpuses iga siibriga kohakuti paiknevate ülemiste äravoolukanalitega *31* ühendatakse vastava jõusilindri alumisest ruumist tulevad õlitorud. Alumiste kanalitega *29* ühendatakse jõusilindrite ülemisest ruumist tulevad õlitorud. Alt on korpuse külge tikkpoltidega kinnitatud alumine kaas *14*, mis on äravoolureservuaariks ja on ühendatav äravoolutoru kaudu õlipaagiga. Korpuse ja kaane vahele on asetatud tihend.

Korpuse peale on poltidega kinnitatud kaas *1*, mille väljaulatistes asetsevad kummirõngastega tihendatud kuultugedel kolm hooba *5*, mille sisemiste otste kuulpead käivad jaotussiibrite väljalõigetesse. Hoobade välisotstele on kinnitatud käepidemed.

Korpuse avadesse on paigaldatud kolm tsementiiditud tööpinnaga terasest siibrit. Siibrite ja korpuse avade pinnad on hoolikalt töödeldud, mistõttu siibrite lõtkud avades on väga väikesed. See takistab õli läbiimmitsemist istukohtade kaudu. Iga siiber *32* juhib ühe jõusilindri töötamist. Siibrite nihutamisel asetuvad nende ringsooned korpuse vastavate kanalitega kohakuti, suunates seega õlivoolu jõusilindrites.

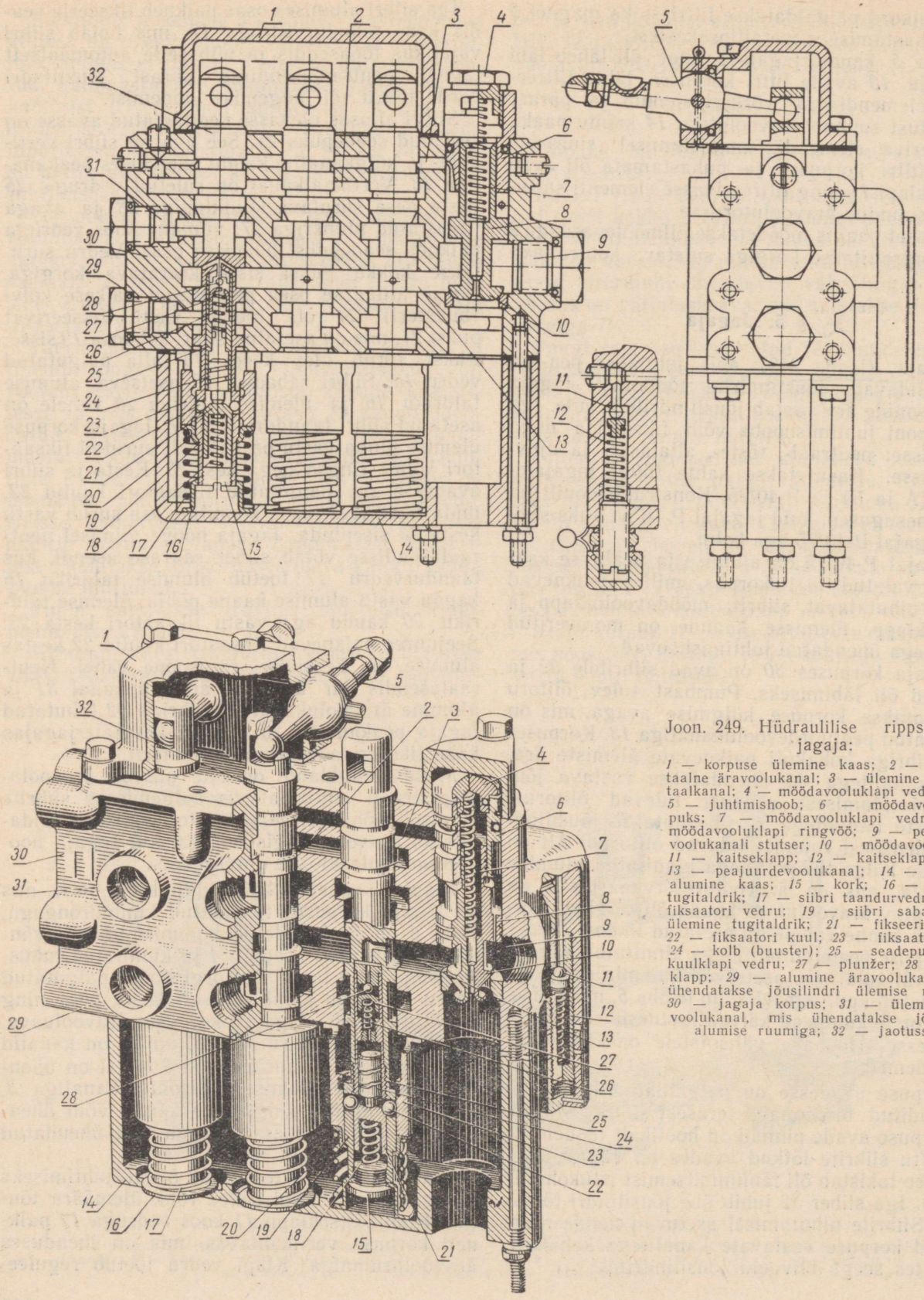
Iga siibri alumises osas paikneb fikseeriv seadis koos taandurvedruga *17*, mis hoiab siibri vajalikus tööasendis ja viib selle automaatselt tagasi neutraalasendisse pärast jõusilindri varda tõusu või langemise lõppemist.

Siibri allosas olevasse keermetatud avasse on keeratud seadepuks *25*. See ava on siibri vertikaal- ja külgkanalite kaudu ühenduses peakanaliga *13*. Vertikaalkanal on suletud vedruga *26* vastu pesa surutava kuulklapiga *28* ja avaga varustatud plunžriga *27*; viimane koos vedruga paikneb seadepuksi ülemises osas. Vedru surutakse kokku puksi sisse keeratava korgiga. Puksi alumisse ossa paigutatud väikese kolvi (buusteri) *24* ots toetub vastu fikseerivat puksi *21*, mis on asetatud siibri sabaosa *19* sisse. Puksi surub üles korgi *15* alla paigutatud vedru *18*. Siibri sabaosal *19* asetseva alumise taldriku *16* ja ülemise taldriku *20* vahele on asetatud siibri taandurvedru *17*. Jagaja korpuse ülemise pinna vastu on pidevalt surutud fiksaatori kolme ringsoonega kest *23*. Kesta ja siibri avadesse on paigutatud fiksaatori kuulid *22*, mida fikseeriva puksi kooniline osa surub vastu kesta *23* sisepinda. Jagaja hoova viimisel neutraalasendisse võtab siiber säärase asendi, kus taandurvedru *17* toetub alumise taldriku *16* kaudu vastu alumise kaane põhja, ülemise taldriku *20* kaudu aga vastu fiksaatori kesta *23*. Seejuures paiknevad fiksaatori kuulid *22* kestas alumise ja keskmise ringsoone vahel. Neutraalasendis on ülemine äravoolukanal *31* ja alumine äravoolukanal *29* siibriga *32* lahutatud jagaja peakanalist *13*. Varem kasutati jagajas kahe fikseeriva vedruga fiksaatorit.

Möödavooluklapp on ette nähtud äravoolumagistraali automaatseks sulgemiseks siibrite viimisel tööasendisse ja peatoitekanali ühendamiseks äravoolumagistraaliga, kui jagaja hoovad on neutraal- või ujuvasendis.

Klapi *10* sabaosa käib juhtpuksi *6* sisse, mis on jagaja korpuses tihendatud kummirõngaga. Puks *6* on pealt suletud kummist tihendusrõngaga varustatud korgiga *4* ja kinnitatud lukustusrõnga ning toe abil. Korgi *4* alla paigutatud vedru *7* surub klapi alaliselt vastu pesa ning seetõttu suleb jagaja korpuse äravooluava. Klapi keskosal on ringvöö *8*, milles on kanalid õli läbimiseks. Ruum ringvöö *8* kohal on ühenduses korpuse ülemise horisontaalkanaliga *3*, mille jaotussiibri ringsoonte kaudu võib ühendada teise, jagaja äravooluruumiga ühendatud horisontaalkanaliga.

Kaitseklapp on ette nähtud õli ärajuhtimiseks hüdrosüsteemist, kui selles rõhk ülemäära tõuseb. Kuul-kaitseklapp *11* koos vedruga *12* paikneb korpuse vertikaalavas, mis on ühenduses äravooluruumiga. Klapi vedru toetub reguleе-



Joon. 249. Hüdraulilise rippsüsteemi jagaja:

1 — korpuse ülemine kaas; *2* — horisontaalne äravoolukanal; *3* — ülemine horisontaalkanal; *4* — mõõdavooluklapi vedru kork; *5* — juhtimishoob; *6* — mõõdavooluklapi puks; *7* — mõõdavooluklapi vedru; *8* — mõõdavooluklapi ringvöö; *9* — peajuurdevoolukanali stutser; *10* — mõõdavooluklapp; *11* — kaitseklapp; *12* — kaitseklapi vedru; *13* — peajuurdevoolukanal; *14* — korpuse alumine kaas; *15* — kork; *16* — alumine tugitaldrik; *17* — siibri taandurvedru; *18* — fiksaatori vedru; *19* — siibri saba; *20* — ülemine tugitaldrik; *21* — fikseeriv puks; *22* — fiksaatori kuul; *23* — fiksaatori kest; *24* — kolb (buuster); *25* — seadepuks; *26* — kuulklapi vedru; *27* — plunžer; *28* — kuulklapp; *29* — alumine äravoolukanal, mis ühendatakse jõusilindri ülemise ruumiga; *30* — jagaja korpus; *31* — ülemine äravoolukanal, mis ühendatakse jõusilindri alumise ruumiga; *32* — jaotussiiber

rimiskruvile, mis kontreeritakse mutriga ja kaetakse plommitud kübarmutriga. Klapp on reguleeritud rõhule 125—135 kg/cm². Kui toitemagistraalis rõhk ületab antud määra, avaneb klapp ja õli voolab kanali kaudu jagaja äravooluruumi.

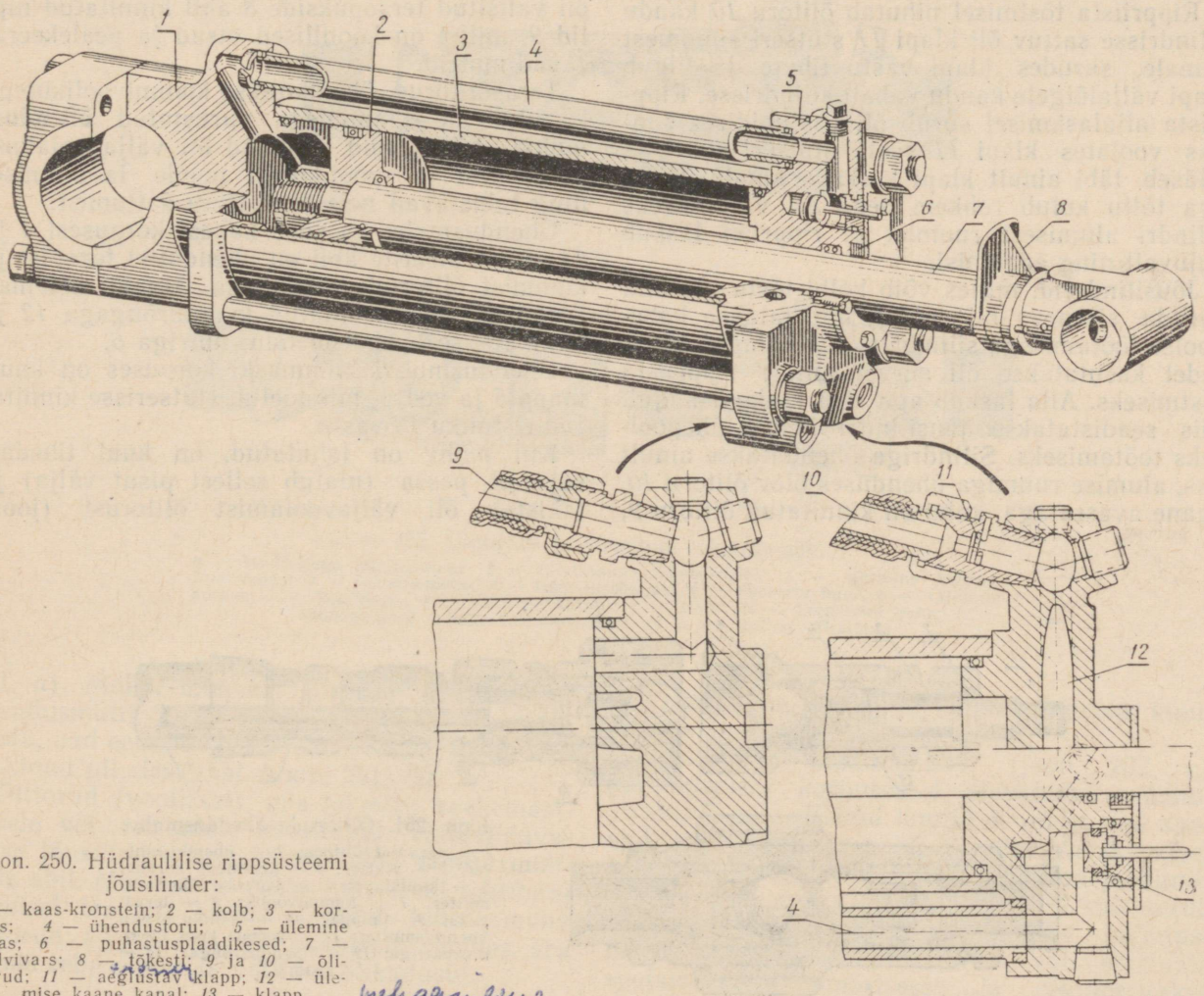
§ 6. Jõusilindrid

Jõusilindrite abil tõstetakse või langetatakse traktorile riputatud põllutööriistu või -masinaid.

Traktori hüdrosüsteem on varustatud pea- ja väljaviidavate jõusilindritega. Väljaviidavad silindrid erinevad peasilindrist kolvi läbimõõdu, kolvi käigu ja tõstejõu poolest.

Jõusilinder (joon. 250) koosneb teraskorpusest *3* ning sellele nelja tikkpoldiga kinnitatud kaantest *1* ja *5*, mis on tihendatud kummirõngastega. Silindris paikneb alumiiniumisulamist kolb *2*. Kolvi ringsoontesse on asetatud nahkmansettidega kummist tihendusrõngas. Kolb on kinnitatud terasvarrele *7* fiibrist rõngaga kontreeritud mutriga. Kolvivars *7* läbib korpuse ülemise kaane, mis on varustatud kummist tihendusrõngaga ja õhukeste terasplaadikeste (puhastite) *6* pakiga, mis puhastavad liikuva kolvivarre tolmust ja porist.

Kolvivarre otsale on kinnitatud pea, mis ühendatakse rippmehhanismi tõstehoovaga. Alumise kaane *1* valatud kronsteini ja kinnituskaane abil ühendatakse jõusilinder rippmehhanismi alumise teljega. Silindri ülemise kaane *5* külge kinnitatakse stutserite abil kaks jagajast tulevat õlitoru. Õlitoru *9* on ülemises kaanes oleva kanali kaudu ühenduses silindri ülemise (kolvipealse) ruumiga, õlitoru *10* aga ülemise kaane teise kanali, ühendustoru *4* ja alumises kaanes oleva kanali kaudu — silindri alumise (kolvialuse) ruumiga. Kanalit *12* ülemises kaa-



Joon. 250. Hüdraulilise rippsüsteemi jõusilinder:

1 — kaas-kronstein; *2* — kolb; *3* — korpus; *4* — ühendustoru; *5* — ülemine kaas; *6* — puhastusplaadikesed; *7* — kolvivars; *8* — tõkesti; *9* ja *10* — õlitorud; *11* — aeglustav klapp; *12* — ülemise kaane kanal; *13* — klapp

nes võib sulgeda klapiga *13*, mille varras ulatub kaanest välja.

Sellele klapivardale vajutab tõkesti *8*, mida saab kolvivarrele kinnitada tiibmutri abil mistahes asendisse.

Rippriista laskumisel surub pump õli jagaja kaudu mööda õlitoru *9* silindri ülemisse ruumi, alumisest ruumist aga tõrjutakse õli õlitoru *10* ning jagaja kaudu paaki.

Kolvivarre allalaskumisel vajutab tõkesti *8* varda kaudu klapile *13*, mis suleb kanali, mille kaudu õli väljub silindri alumisest ruumist, piirates seega kolvi edasist liikumist ning rippriista allalaskumist. Tõkestiga reguleeritakse kolvi *2* töökäigu pikkust silindris.

Rippmasina tõstmisel surutakse õli silindri alumisse ruumi. Sel puhul liigub õli mööda õlitoru *10*, avab klapi *13* ja täidab silindri alumise ruumi. Silindri ülemisest ruumist tõrjutakse aga õli jagajasse teise õlitoru kaudu.

Õlitoru *10* stutseris paikneb aeglustav plaatklapp *11*, mille pikinihkumist piiravad tihvtid.

Rippriista tõstmisel nihutab õlitoru *10* kaudu silindrisse sattuv õli klapi *11* stutseri suudmest eemale, surudes klapi vastu tihvte, ja liigub klapi väljalõigete kaudu vabalt silindrisse. Rippriista allalaskmisel surub õli vastupidises suunas voolates klapi *11* vastu stutseri suuet ja pääseb läbi ainult klapi keskava kaudu. Kitsa ava tõttu kulub rohkem aega õli väljumiseks silindri alumisest ruumist ja rippriist laskub sujuvalt ning aegamisi.

Jõusilindreid, milles võib kolbi tõsta või alla suruda siseneva õli survel, nimetatakse kahepoolse töötamisega silindriteks. Mõningatel juhtudel kasutatakse õli survet ainult rippriista tõstmiseks. Alla laskub aga riist raskuse mõjul. Siis seadistatakse jõusilinder ümber ühepoolseks töötamiseks. Silindriga ühendatakse ainult üks, alumise ruumiga ühenduses olev õlitoru *10*, kaane avasse aga, kuhu on kinnitatud õlitoru *9*, keeratakse kork (rõhutasandi), mis on varustatud augu ning filtreeriva täidisega. Selle korgi kaudu on silindri ülemine ruum alalises ühenduses välisõhuga.

§ 7. Õlitorustik ja ühendusarmatuur

Traktori külge liikumatult kinnitatud hüdrosüsteemi agregaadid ühendatakse terasest õhukeseseinaliste **õlitorudega.**

Õlitorude *1* (joon. 251, *a*) otste külge on keevitatud tihenduskoonused ja ühendusmutrid *2*. Viimaste abil kinnitatakse õlitorud hüdraulilise süsteemi vastavate stutserite *3* külge.

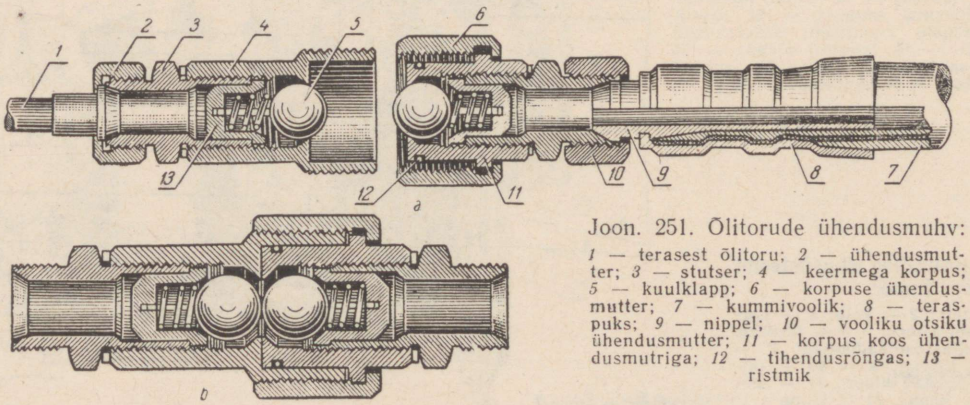
Pea- ja väljaviidavatesse silindritesse juhitakse õli painduvate paksuseinaliste õlikindlate **kummivoolikute** *7* kaudu, mis taluvad siserõhku kuni 200 kg/cm². Niisugused voolikud koosnevad kahest kummikihist, mille vahel on teraspunutis ja kaks puuvillpunutise kihti. Ülemine kummikiht on kaetud riidega. Voolikute otstele on valtsitud teraspukside *8* abil kinnitatud niplid *9*, millel on koonilised otsad ja pealekeeratavad mutrid.

Terasõlitorud ühendatakse kummivoolikutega isesulguvate klappidega varustatud **ühendusmuhvi** abil. Klapid väldivad õli väljavoolamist õlitorudest ja -voolikutest nende lahutumisel ning takistavad neisse mustuse sattumist.

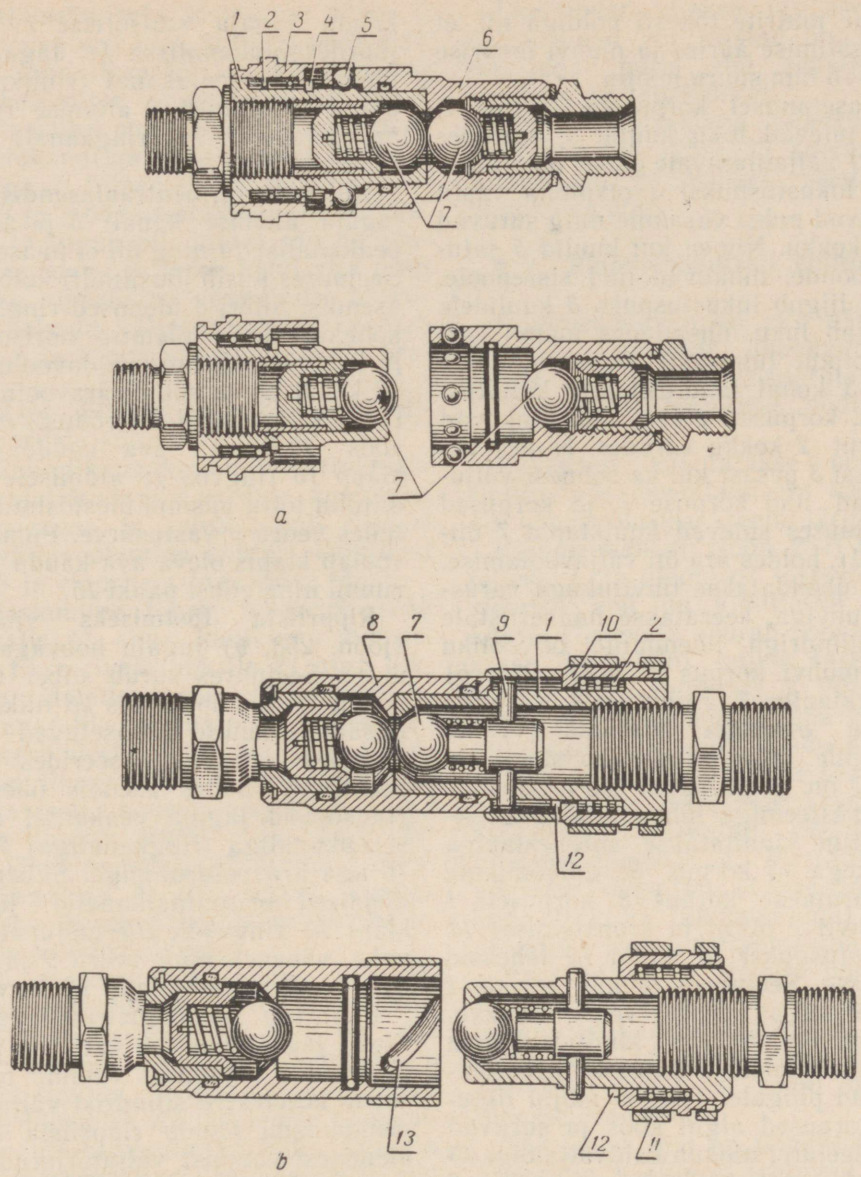
Ühendusmuhv koosneb kahest korpusest *4* ja *11*, mis stutserite abil on ühendatud terasest ja kummist õlitorude otsikutega. Muhvi mõlemad korpused on tihendatud kummirõngaga *12* ja tõmmatakse kokku ühendusmutriga *6*.

Ühendusmuhvi kummaski korpuses on kuulklapp *5* ja vedru, mis toetub stutserisse kinnitatud ristmiku *13* vastu.

Kui muhv on lahutatud, on kuul tihedalt surutud pessa (ulatub sellest pisut välja) ja takistab õli väljavoolamist õlitorust (joon.



Joon. 251. Õlitorude ühendusmuhv:
1 — terasest õlitoru; *2* — ühendusmutter; *3* — stutser; *4* — keermega korpus; *5* — kuulklapp; *6* — korpuse ühendusmutter; *7* — kummivoolik; *8* — teraspuks; *9* — nippel; *10* — vooliku otsiku ühendusmutter; *11* — korpus koos ühendusmutriga; *12* — tihendusrõngas; *13* — ristmik



Joon. 252. Õlitorude ja voolikute lahutusmuhvid:

a — kuullukuga lahutusmuhv; *b* — tihvtlukuga lahutusmuhv; *1* — sisemine korpus; *2* — vedru; *3* — lukustuspuks; *4* — lukustusrõngas; *5* — fikseeriv kuul; *6* — välimine korpus; *7* — kuulklapp; *8* — välimine korpus; *9* — tihvt; *10* — kronsteini puks; *11* — kronstein; *12* — lukustuspuksi nukk; *13* — erikujuline väljalõige

251, *a*). Muhvi mõlema korpuse ühendamisel ühendusmutri *6* abil surutakse kuulid teineteise vastu, nad eemalduvad pesadest ning õli pääseb tekkinud piludest läbi (joon. 251, *b*).

Õlitorud (voolikud), mis lähevad haakemasinatele või -riistadele kinnitatud väljaviidavatesse jõusilindritesse, ühendatakse **lahutusmuhvide** abil. Masina või riista juhuslikul lahtihaakumisel traktori küljest lahutab lahutusmuhv õlitorud (-voolikud) automaatselt, hoides ära nende rebenemise ja vältides õlikadusid.

Kasutatakse kahte tüüpi lahutusmuhve: kuullukuga ja tihvtlukuga.

Kuullukuga lahutusmuhvi (joon. 252, *a*) parempoolses korpuses *6* olevatesse radiaalavadesse on valtsitud kuulid *5*, nii et nad saavad radiaalsuunas veidi liikuda. Vasakpoolsel korpusel *1* on kuulide jaoks ringsoon ja kinnitatud lukustuspuks *3* koos vedruga *2*, mis surub puksi ääre vastu lukustusrõngast *4*. Lahutusmuhv kinnitatakse traktorile või masinale spetsiaalsesse ümbrisesse ja reguleeritakse

pealekeeratavate mutrite tõkesti poldiga nii, et lukustuspuksi välimise äärise ja muhvi ümbrise vahele jääks 4—5 mm suurune pilu.

Korpuse *6* asetamisel korpusele *1* (muhvi ühendamisel) tulevad luku kuulid *5*, sattudes muhvi korpuse *1* väljaulatuvale osale, oma pesadest välja ja lukustuspuksi *3* otspinna vastu toetudes nihutavad puksi vasakule ning suruvad seega vedru *2* kokku. Niipea kui kuulid *5* satuvad korpuse soonde, nihkuvad nad sissepoole. Vedru *2* survel liigub lukustuspuks *3* kuulidele peale ja lukustab luku, ühendades muhvi korpused. Kui voolikut tugevasti tõmmata, hoiab lukustuspuksi *3* kohal lahutusmuhvi kinnituskronsteini võru, korpused *1* ja *6* aga nihkuvad paremale, vedrut *2* kokku surudes. Niipea kui kuulid *5* on puksi *3* pesast kui ka soonest väljunud, vabastavad nad korpuse *1*, ja korpused lahutuvad. Seejuures sulevad kuulklapid *7* õlitorud (-voolikud), hoides ära õli väljavoolamise.

Kui voolikud ühendatakse tihvtlukuga varustatud lahutusmuhviga, keeratakse haakeriistale kinnitatud jõusilindriga ühendatud õlivooliku otsikule peale muhvi korpus *1* (joon. 252, *b*) koos kuulsulgurklapiga *7* ja tihvtiga *9*. Korpus *1* koos õlivooliku otsikuga asetatakse riista (masina) raamile kinnitatud kronsteini *11* puksi *10*. Puksi on paigaldatud survevedru *2*. Traktori hüdrosüsteemiga ühendatud õlivoolikute otsikute külge kinnitatakse sulgurklapiga ja kaldväljalõikega *13* korpus *8*. Õlivoolikute ühendamisel surutakse korpus *8* korpusele *1* peale nii, et tihvti *9* otsad ja kronsteinisse *11* kinnitatud lukustuspuksi *10* nukid *12* läheksid poldi väljalõikesse. Seejuures nihkub korpus *1* kronsteinist vähe välja, surudes vedru *2* kokku, mistõttu lahutusmuhv lukustub kindlalt. Riista (masina) lahtihaakumisel traktori küljest tõmbuvad õlivoolikud pingule. Telgjõu mõjul liiguvad mõlemad korpused algul koos ja suruvad vedru *2* kokku. Seejärel nihkub kaldväljalõige *13* nukkidelt *12* maha, mille tulemusena korpus *8* vabaneb lukustusest, pöördub ümber pikitelje, libiseb korpuse *1* tihvtidelt *9* maha, ja muhv lahutub. Seejuures sulevad kuulklapid korpuste avad automaatselt, hoides ära õli väljavoolamise voolikutest.

§ 8. Hüdraulilise süsteemi töötamine

Hüdrauliline süsteem lülitatakse töösse jagaja hoobadega, mida võib asetada nelja asendisse: neutraal-, tõste-, allalaske- ja ujuvasendisse. Sõltuvalt hoova asendist muutub jagaja vastava siibri asend ja sellesse pumbatava õli tee.

Pumbast *12* (joon. 253, *a*) voolab õli õlitoru kaudu jagaja stutserisse *11* ja seejärel peajuurdevoolukanalisse *14*. Jagaja iga sektsiooni ülemine äravoolukanal (ringkanal) *5* on ühendatud jõusilindri *1* alumise ruumiga, alumine äravoolukanal *16* (ringkanal) aga silindri ülemise ruumiga.

Kui hoob on **neutraalasendis**, lahutab siiber *6* jagaja ülemise kanali *5* ja alumise kanali *16* peakanalist *14* ning õli ei pääse jõusilindrisse *1*. Seejuures püsib jõusilindri kolb *4* teatud kindlas asendis. Siibri *6* ülemised ringsooned asetsevad kohakuti kahe ülemise horisontaalkanaliga *7* ja *8* ja ühendavad möödavooluklapi *13* ringvöö *10* kohal oleva ruumi äravoolukanaliga, vabastades selle ruumi õli rõhust, mis siseneb ringvöös *10* oleva ava kaudu. Seejuures jääb klapp *13* ringvöö *10* alumisele pinnale mõjuva õlirõhu tõttu püsima ülestõstetud asendisse, ületades vedru *9* vastusurve. Pumbaga surutav õli voolab klapis oleva ava kaudu jagaja äravooluruumi ning edasi paaki *15*.

Rippriista tõstmiseks viiakse siiber *6* (joon. 253, *b*) jagaja hoovaga alumisse asendisse. Seejuures surub siiber taandurvedru *17* kokku ja nihkub kestas *23* niikaua edasi, kuni fiksaatori kuulid *22* asetuvad kestal olevasse alumisse soonde, fikseerides siibri vajalikku asendisse. Selles asendis ühendavad siibri *6* ringsooned jagaja peakanali *14* ülemise äravoolukanaliga (ringkanaliga) *5*, alumise kanali *16* aga äravooluruumiga. Siiber lahutab jagaja ülemised horisontaalkanalid *7* ja *8*, möödavooluklapi *13* ringvööle *10* mõjuvate survejõudude vahe väheneb ning vedru *9* ja alt mõjuva õlirõhu toimel suleb klapp *13* äravooluava.

Pumbaga peamagistraali *14* pumbatav õli liigub jagaja ülemise kanali *5* ja õlitoru kaudu jõusilindri alumisse ruumi, mistõttu kolb *4* surub kolvivarre silindrist välja ja tõstab rippmehhanismi kaudu rippriista üles. Silindri *1* ülemisest ruumist väljatõrjutud õli voolab õlitoru ja alumise kanali *16* kaudu jagaja äravooluruumi ning seejärel paaki. Rippriista tõusu lõpul toetub kolb vastu silindri kaant ning jaotussiiber asetub automaatselt neutraalasendisse.

Kui kolvi liikumine silindris lõpeb, suureneb õli rõhk peakanalis *14*. Õli avab jaotussiibri kuulklapi *28* ja tõukab kolvi (buusteri) *24* koos fikseeriva puksiga *21* alla, ületades vedru *18* vastusurve. Seejuures fikseeriva puksiga vabastatud kuulid *22* väljuvad kesta *23* alumisest soonest. Selle tagajärjel liigub siiber *6*, mida fiksaator enam ei tõkesta, taandurvedru *17* survel oma lähteasendisse, kuni vedru ülemine taldrik *20* läheb vastu fiksaatori kesta *23*. Jõusilinder lahutub jagajast ning avanenud möödavooluklapp *13* laseb pumbast tuleva õli jälle äravooluruumi.

Rippriista allalaskmiseks tõstetakse siiber *6* (joon. 253, *c*) hoova abil üles, surudes vedrut *17* kokku niikaua, kuni fiksaatori kuulid *22* lähevad kesta *23* keskmisse ringsoonde. Sel juhul ühendavad jaotussiibri ringsooned peakanali *14* alumise äravoolukanaliga *16* ja ülemise kanali *5* äravoolukanaliga *7*. Siiber katab ülemise horisontaalkanali *8* ja möödavooluklapp *13* sulgub.

Peakanalist *14* liigub õli õlitoru mööda jõusilindri ülemisse ruumi ja laseb kolvi alla ning ühes sellega ka rippriista. Jõusilindri alumisest ruumist kolviga väljatõrjutav õli voolab ülemise kanali *5* ja kanali *7* kaudu jagaja äravooluruumi.

Aeglustav klapp silindri alumise ruumi õlitorus tagab rippriista sujuva laskumise.

Rippriist laskub niikaua, kuni kolvivarrel paiknev tõkesti *2* vajutab klapi *3* vardale, kusjuures klapp läheb pesasse ja suleb kanali silindri kaanes. Õli väljavoolamine silindri alumisest ruumist katkeb ja rippriista laskumine lõpeb.

Kui kolvi laskumine lõpeb, suureneb rõhk jagaja peakanalis *14*, siibri kuulklapp avaneb, kolb *24* surub fikseerivale puksile *21* ning lükkab selle alla, ületades vedru *18* vastusurve. Seejuures väljuvad fiksaatori kuulid *22* kesta *23* keskmisest ringsoonest ja vabastavad siibri. Selle tagajärjel liigub siiber taandurvedru *17* survel automaatselt neutraalasendisse, kuni vedru alumine taldrik läheb vastu äravoolukambri põhja. Ülemine horisontaalkanal *8* ühendub äravoolukanaliga *7*, õli survel avaneb möödavooluklapp *13* ning jagajasse pumbatav õli hakkab jälle paaki voolama.

Siiber läheb automaatselt tagasi neutraalasendisse, kui rõhk süsteemis tõuseb 100—110 kg/cm² õli temperatuuril 30 kuni 60°. Õli temperatuuri suurema kõikumise puhul võib automaatseadis lakata töötamast. Sel puhul tuleb rippriista tõusmise või laskumise lõppemisel hoob viia neutraalasendisse käsitsi, jätmata seda kauaks tööasenditesse, sest see võib rikkuda hüdrosüsteemi detaile.

Ujuvasendis (selleks tuleb jagaja hoob viia üle allalaskeasendi äärmisse seisu) läheb siiber *6* (joon. 253, *d*) vedrut *17* kokku surudes äärmisse ülemisse asendisse, kusjuures fiksaatori kuulid *22* asetuvad kesta *23* ülemisse ringsoonde.

Seejuures ühendatakse siibri *6* ringsoonte kaudu jõusilindri alumine ja ülemine ruum jagaja äravoolukanali ja äravooluruumiga, kolb aga liigub vabalt silindris, jälgides rippriista laskumist või tõusu vastavalt põllu reljeefile. Möödavooluklapp *13* on sel juhul avatud. Jagaja käepide viiakse ujuvast asendist mingisse teise asendisse käsitsi järsu tõukega, et ületada fiksaatori vastusurvet.

Jõusilinder viiakse ujuvasendisse siis, kui rippmasinad või -riistad on varustatud tugiratastega, mille abil seatakse vajalik töösügavus mullaharimisel.

Jagaja kaitseklapp avaneb rõhu tõusmisel süsteemis üle 125—135 kg/cm², laseb õli äravooluruumi ja kaitseb seega hüdrosüsteemi vigastuste eest.

§ 9. Rippmehhanismi ehitus ja töötamine

Rippmehhanism on ette nähtud põllutööriistade ja -masinate ühendamiseks traktoriga, nende tõstmiseks transpordiasendisse ja allalaskmiseks tööasendisse hüdraulilise süsteemi abil.

Peamiselt kasutatakse nelilülikmehhanismi rippriistade ühendamiseks kas kolmepunktilise või kahepunktilise skeemi järgi.

Rippmehhanism (joon. 254) koosneb alumisest teljest *1* ja ülemisest tõstevõllist *5*, mis kronsteinide abil on kinnitatud traktori korpuse külge. Tõstevõlli pöörab hoova *4* kaudu traktori šassii kronsteini teljele šarniirselt kinnitatud peasilindri *2* kolvivars *3*. Võllile *5* on kinnitatud kaks tõstehooba *6*, mis kahe reguleeritava vertikaaltõmmitsa *11* kaudu on ühendatud veoraudadega *10*. Viimased on šarniirselt kinnitatud alumise telje *1* tappidele. Traktori korpusega on šarniirselt ühendatud pikkuselt reguleeritav ülemine tõmmits *7*. Veorauad on ühendatud piirdekettidega, mis ei lase rippmehhanismi kõikuda traktori liikumise ajal koos transpordiasendisse tõstetud rippmasinaga.

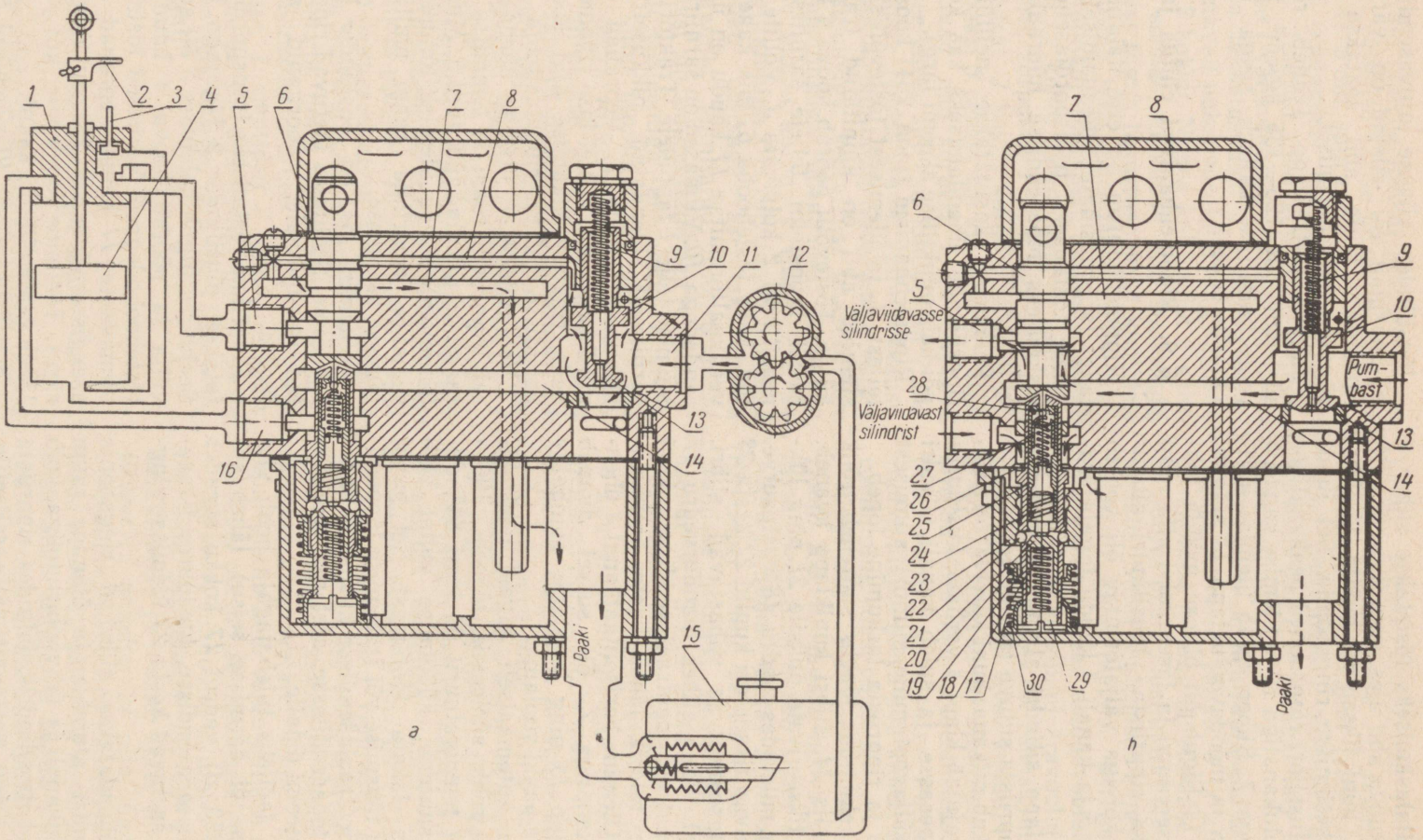
Veoraudade *10* otstega ühendatakse šarniirselt rippriista raam *9*, tõmmitsa *7* otsaga aga raami vertikaalne jäik tugi *8*. Muutes vertikaaltõmmitsate *11* ja ülemise tõmmitsa *7* pikkust, seatakse rippriista raam mullapinna suhtes õigesse asendisse.

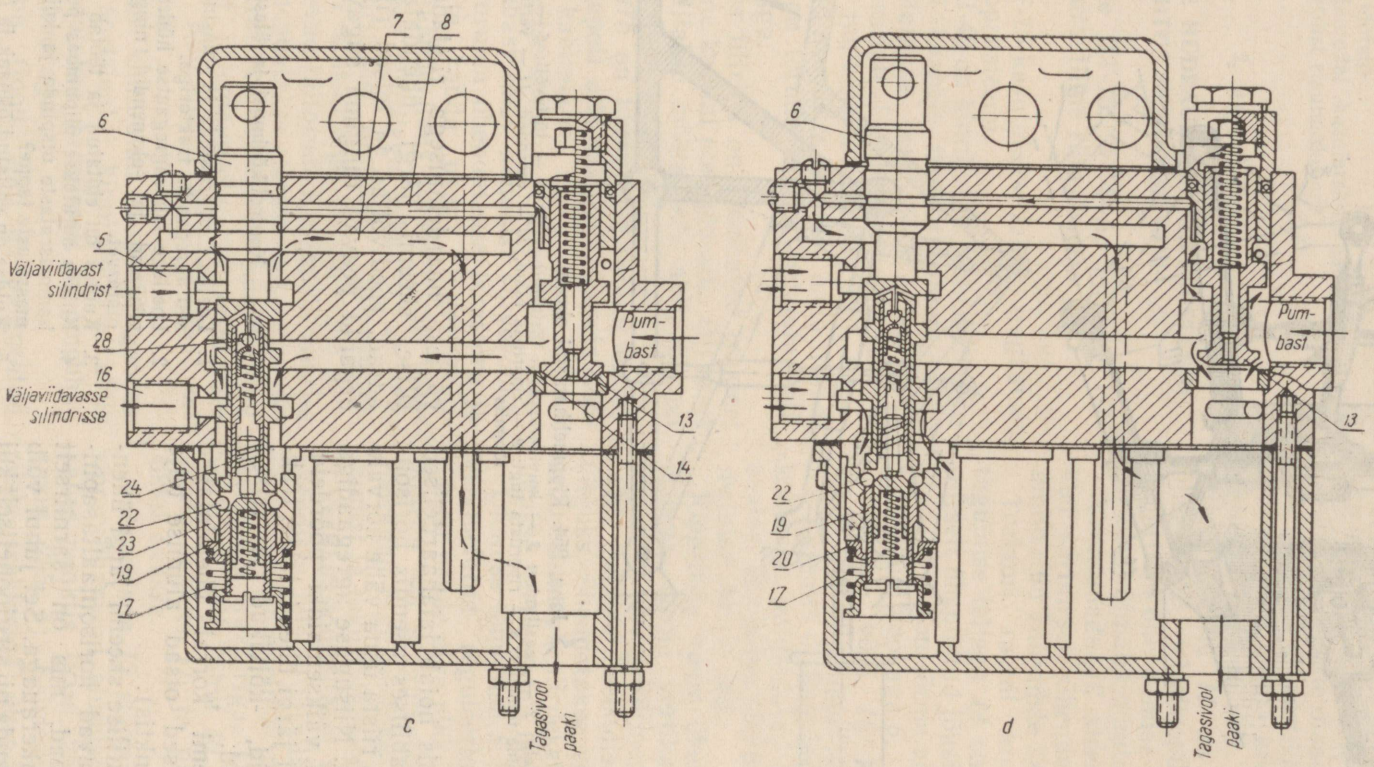
Töötamise ajal on jõusilinder lülitatud ujuvasendisse. Seejuures toetuvad rippriista tugirattad maapinnale, tööorganid aga tungivad mulda.

Rippriista tõstmiseks transpordiasendisse lülitatakse jõusilinder *2* jagajaga tõsteasendisse. Seejuures liigub kolvivars *3* õli survel silindrist välja ja pöörab hoova *4* kaudu võlli *5* koos tõstehoobadega *6*. Viimased tõstavad vertikaaltõmmitsate *11* kaudu veorauad *10* transpordiasendisse (joonisel 254 on näidatud punktiiriga). Tõstmine lõpeb siis, kui jõusilindri kolb läheb vastu silindri kaant.

Kui veoraudade *10* sisemised otsad on laiali asetatud, siis on rippriist ühendatud traktoriga **kolmepunktilise skeemi järgi.**

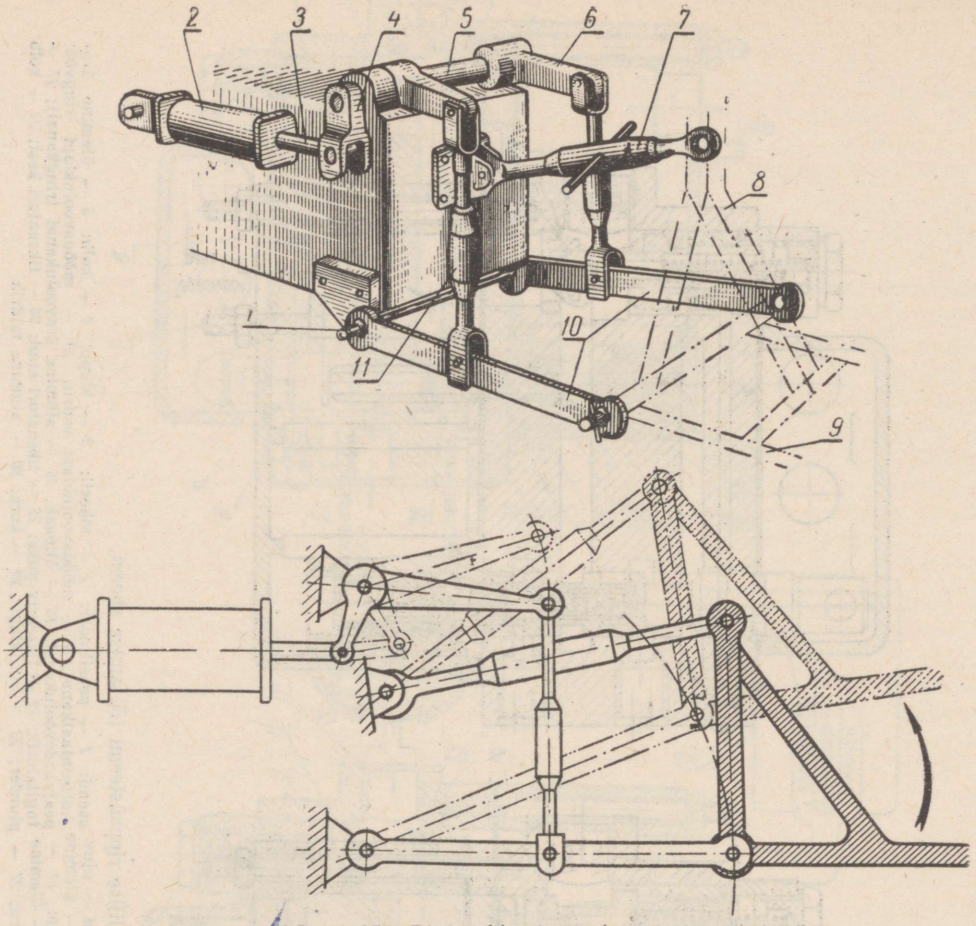
Kolmepunktilise skeemi puhul moodustavad rippmehhanismi veorauad koos rippriista raa-


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Paak
a
7
8
6
9
5
Väljaviidavasse silindrisse
10
Pumbast
28
Väljaviidavast silindrist
13
14
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
30
29
Paak
b



Joon. 253. Hüdraulilise rippsüsteemi töötamise skeem:

a — neutraalasend; *b* — rippriista tõstmine; *c* — rippriista allalaskmine; *d* — ujuv asend; *1* — peasilinder; *2* — tõkesti; *3* — klapp; *4* — kolb; *5* — ülemine äravoolukanal (ringkanal); *6* — siiber; *7* — horisontaalne äravoolukanal; *8* — ülemine horisontaalkanal; *9* — möödavooluklapi vedru; *10* — möödavooluklapi ringvöö; *11* — peajuurdevoolukanali stutser; *12* — õlipump; *13* — möödavooluklapp; *14* — peajuurdevoolukanal; *15* — õlipaak; *16* — alumine äravoolukanal (ringkanal); *17* — siibri taandurvedru; *18* — fikseeriva puksi vedru; *19* — siibri saba; *20* — ülemine tugitaldrik; *21* — fikseeriv puks; *22* — fiksaatori kuul; *23* — fiksaatori kest; *24* — kolb (buuster); *25* — seadepuks; *26* — kuulklapi vedru; *27* — plunžer; *28* — kuulklapp; *29* — kork; *30* — alumine taldrik



Joon. 254. Rippmehhanismi skeem:
1 — alumine telg; *2* — peasilinder; *3* — kolvivars; *4* — tõstevõlli hoob; *5* — tõstevõll; *6* — tõstehoob; *7* — ülemine tõmmits; *8* — rippriista tugi; *9* — rippriista raam; *10* — veorauad; *11* — vertikaaltõmmits

miga jäiga trapetsi, mis hoiab laiahaardelised masinad või riistad stabiilses asendis horisontaaltasapinnas ja laseb riista üsna vähe kõrvale kalduda traktori jäljest. Niisuguse agregaadiga töötamisel ei tohi teha väiksemaidki pöördeid. Kolmepunktilise skeemi järgi ühendatakse traktoriga rippkultivaatorid, -külvikud ja teised laiahaardelised masinad.

Kahepunktilise skeemi korral ühendatakse veoraudade *10* sisemised otsad alumise telje ühisele tapile (ühes punktis).

Traktoriga kahepunktilise skeemi järgi ühendatud rippriistad töötavad horisontaaltasapinnas nagu haakemasinad, mis on šarniirselt ühendatud traktori haakerauaga. Sel juhul võib agregaat töötamisel liikuda nii sirgjooneliselt kui ka suure raadiusega kaart mööda, sest rippriist saab traktori telgjoonest kõrvale kalduda. Ühtlasi võib kahepunktilise skeemi korral rippriista haakepunkti traktori telgjoonest paremale nihutada, mis on tarvilik roomiktraktori töötamisel väikese haardelaiusega riistadega. Kahepunktilise skeemi järgi ühendatakse traktoriga adrad, peedivõtjad ja teised riistad, mille tööorganid peavad tungima sügavale mulda.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Loetlege rippriistade ja -masinate kasutamise eelised agregaadis traktoriga.
2. Loetlege lahusagregaatse hüdraulilise rippsüsteemi põhiosad ja -elemendid ning kirjeldage nende otstarvet.
3. Kuidas on ehitatud ja töötab õlipump?
4. Kuidas surutakse õlipumbas puksid pidevalt vastu hammasrataste otspinda ja kuidas õlitatakse hammasrataste tappe?
5. Kuidas on ehitatud õlipaak ja õlifilter?
6. Kuidas on ehitatud jagaja ja mehhanism, mis viib siibrid automaatselt neutraalasendisse?
7. Kirjeldage jõusilindri ehitust ja kolvi töökäigu reguleerimist.
8. Mis on ühendusmuhvi otstarve, kuidas on ta ehitatud ja töötab?

9. Milleks kasutatakse lahutusmuhve ja kuidas nad töötavad?
10. Kirjeldage skeemi järgi hüdraulilise süsteemi töötamist jagaja hoova mitmesuguste asendite puhul.
11. Millistest detailidest koosneb rippmehhanism ja kuidas ta töötab?
12. Millistel juhtudel kasutatakse kahe- ja millistel kolmepunktilist riputusskeemi?

2. peatükk

TRAKTORITE HÜDRAULILISE RIPPSÜSTEEMI EHITUS JA HOOLDAMINE

§ 1. Traktorite ДТ-75, ДТ-54A, T-75 ja T-74 hüdrauliline rippsüsteem

Traktoril ДТ-75 kasutatakse lahusagregaatset hüdraulilist rippsüsteemi.

Õlipump НШ-46 on kinnitatud jaotushammasrataste karteri kaanele mootori parempoolsel küljel ja käitatakse ventilaatori rihmaratta ajami hammasrattalt. Pump lülitatakse sisse ja välja hoovaga juhitava nukkmuhvi abil. Sisse- ja väljalülitatud asendites hoitakse hoob fiksaatoriga. Pump on torude kaudu ühendatud õlipaagi ja jagajaga.

Õlipaak koos filtriga on kinnitatud traktori raamile vasakule kabiini põranda alla. Õli taset paagis kontrollitakse mõõtevarda abil, mis on kinnitatud täitesuudme korgile.

Jagaja P-40/75 on kinnitatud kabiini esiseinale mootori kapoti alla vasakule. Jagaja hoovad paiknevad kabiinis.

Jagajal on seitse stutserit. Ühega neist ühendatakse õlipumbast tulev kummist survevoolik. Jagaja äravooluruum ühendatakse terastoru ja ühendusvoolikute kaudu paagi tagasivoolusuudmega. Ülejäänud kuus stutserit, mis paiknevad kahes reas siibritega kohakuti, ühendatakse jõusilindritesse minevate õlitorudega. Keskmise siibri stutseritega ühendatakse peasilindrisse minevad õlitorud. Külgmiste siibrite stutseritega ühendatakse terastorud, mis on välja toodud traktori kummalegi küljele ning on ette nähtud ühendamiseks väljaviidavate jõusilindritega. Külgmiste õlitorude otsad on korkidega suletud.

Peasilinder on kinnitatud traktori tagaosas raami teljele spetsiaalse kinnituskaane abil. Kolvivars ühendatakse šarniirselt rippmehhanismi tõstevõlli hoovaga.

Rippmehhanism (joon. 255) on paigutatud traktori taha ja võimaldab rippriista (-masinat) ühendada traktoriga kas kahe- või kolmepunktilise skeemi järgi. Rippmehhanismi tõstevõlli telje *3* otsad on kinnituskaante abil kinnitatud püsttugede *2* peadesse. Püsttugede alumised otsad on jäigalt kinnitatud traktori raamile. Alumine telg *13* on kinnituskaante abil kinnitatud raami pikitalade tagumistesse kronsteinidesse.

Teljele *3* on puksidele paigutatud õõnes tõstevõll *18*, mille nuutidele on kinnitatud kaks tõstehooba *7*. Viimaste otsad on sõrmede abil šarniirselt ühendatud vertikaaltõmmitsatega *9*, mille pikkust võib muuta keermetatud muhvide (pingutusmutrite) *16* abil. Vertikaaltõmmitsate alumised kahvlid *11* on sõrmede abil šarniirselt ühendatud teleskoopiliste veoraudadega *12*. Rippriista ühendamise hõlbustuseks on viimaste pikkust võimalik muuta.

Veoraudade *12* sisemised otsad on tappide abil šarniirselt ühendatud alumisele teljele *13* kinnitatud külgmiste šarniiridega.

Traktori raami kronsteinidesse kinnitatud tagumise teljega *14* on kinnituskaane abil šarniirselt ühendatud jõusilinder *1*, mille kolvivarre ülemine ots on sõrme abil ühendatud tõstevõllile kinnitatud hoovaga *6*.

Ülemise võlli *18* keskkohta on kinnitatud muhv *17*, mille tappidega on kahvli abil ühendatud tõmmits *5*. Reguleeritava tõmmitsa *5* keskkohta on paigaldatud kahe vedruga *4* amortisaator. Tõmmitsa pikkust saab reguleerida keermetatud muhvi abil.

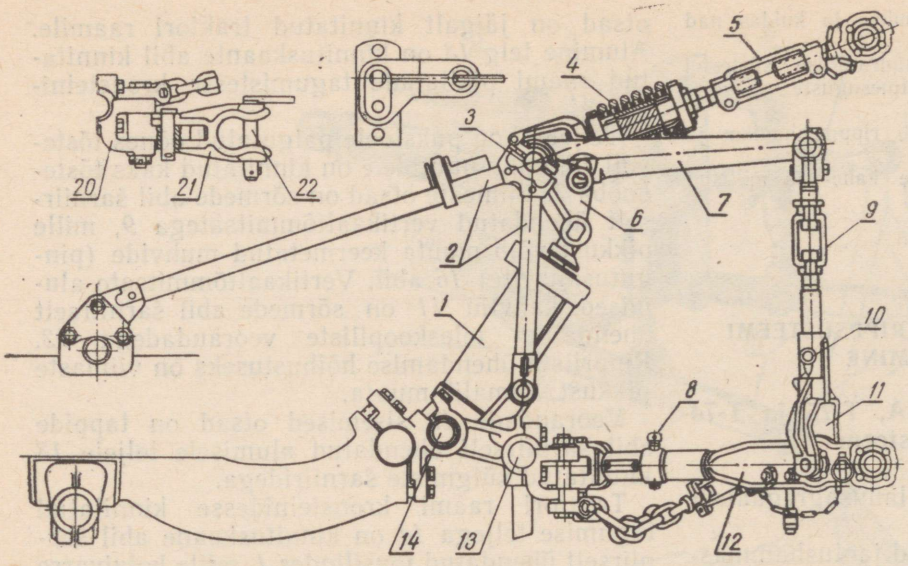
Rippriista raam ühendatakse veoraudade *12* otstega, raami vertikaaltugi aga tõmmitsa *5* tagumise otsaga sõrmede ja kuulšarniiride abil. Et transpordiasendisse tõstetud rippriist ei kiiguks, ühendatakse veoraud *12* alumise võlli kronsteinidega piirdekettide *15* abil, mis pingutatakse keermetatud muhvidega *16*.

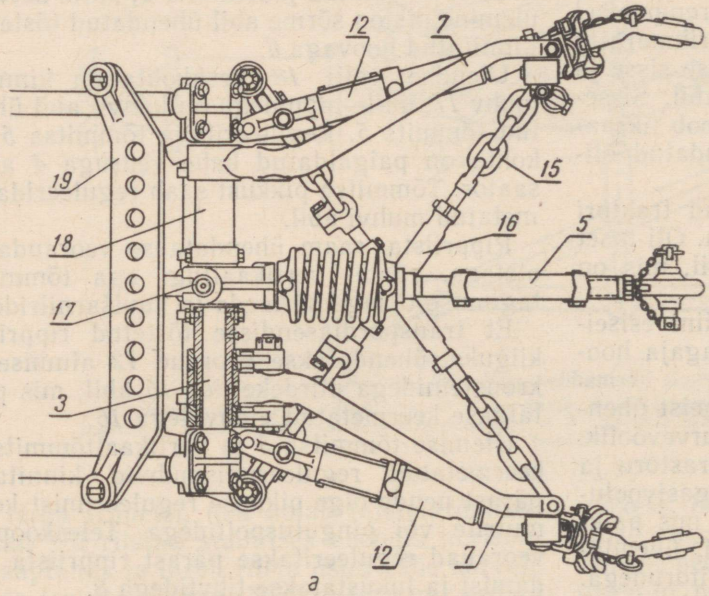
Ülemise tõmmitsa *5* ja vertikaaltõmmitsate *9* keermetatud reguleerimismuhvid kinnitatakse pärast nende õige pikkuse reguleerimist kontramutrite või pingutuspoltidega. Teleskoopilised veorauad reguleeritakse pärast rippriista ühendamist ja lukustatakse tihvtidega *8*.

Vertikaaltõmmitsaid võib ümber seada ujuvasendisse, mis on tarvilik tugiratastega varustatud laiahaardeliste põllutööriistade agregateerimisel traktoriga. Ujuvasendisse seadmisel võetakse välja tihvt *10*, mis fikseerib tõmmitsa varda kahvlis *11*, ja paigutatakse ümber piklikku avasse.

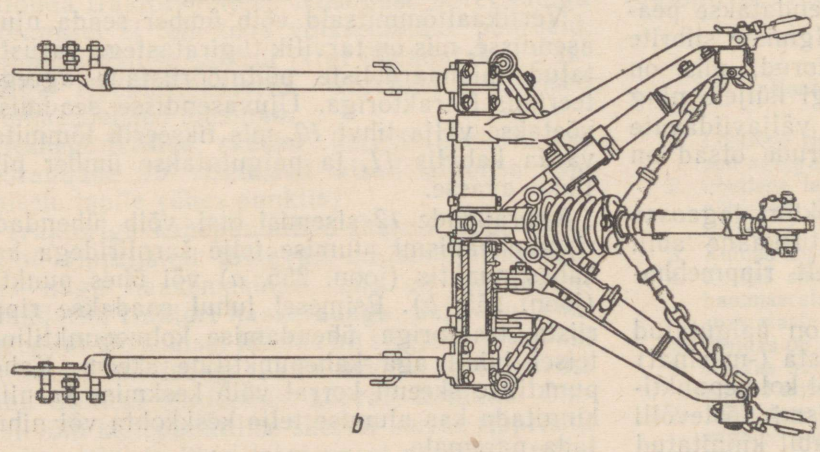
Veoraudade *12* sisemisi otsi võib ühendada rippmehhanismi alumise telje šarniiridega kas kahes punktis (joon. 255, *a*) või ühes punktis (joon. 255, *b*). Esimesel juhul saadakse rippriista traktoriga ühendamise kolmepunktiline, teisel juhul aga kahepunktiline skeem. Kahepunktilise skeemi korral võib keskmise šarniiri kinnitada kas alumise telje keskkohta või nihutada paremale.

Traktorid ДТ-54A, T-75 ja T-74 on varustatud





a



b

Joon. 255. Traktori ДТ-75 rippmehhanism:

a — kolmepunktiline skeem; *b* — kahepunktiline skeem; *1* — peasilinder; *2* — ülemise telje toed; *3* — ülemine telg; *4* — ülemise tõmmitsa amortisaatorvedru; *5* — ülemine tõmmits; *6* — tõstevõlli hoob; *7* — tõstehoovad; *8* — lukustustihvt; *9* — vertikaaltõmmits; *10* — tihvt; *11* — vertikaaltõmmitsa kahvel; *12* — veorauad; *13* — alumine telg; *14* — peasilindri telg; *15* — piirdekett; *16* — keermetatud muhv; *17* — ülemise tõmmitsa muhv; *18* — tõstevõll; *19* — haakeraud; *20* — kronstein; *21* — haakeklamber; *22* — haakeklambri polt

lahusagregaatse rippsüsteemiga, mille ehitus on põhiliselt samasugune nagu traktori ДТ-75 omagi ja milles enamik sõlmi on unifitseeritud.

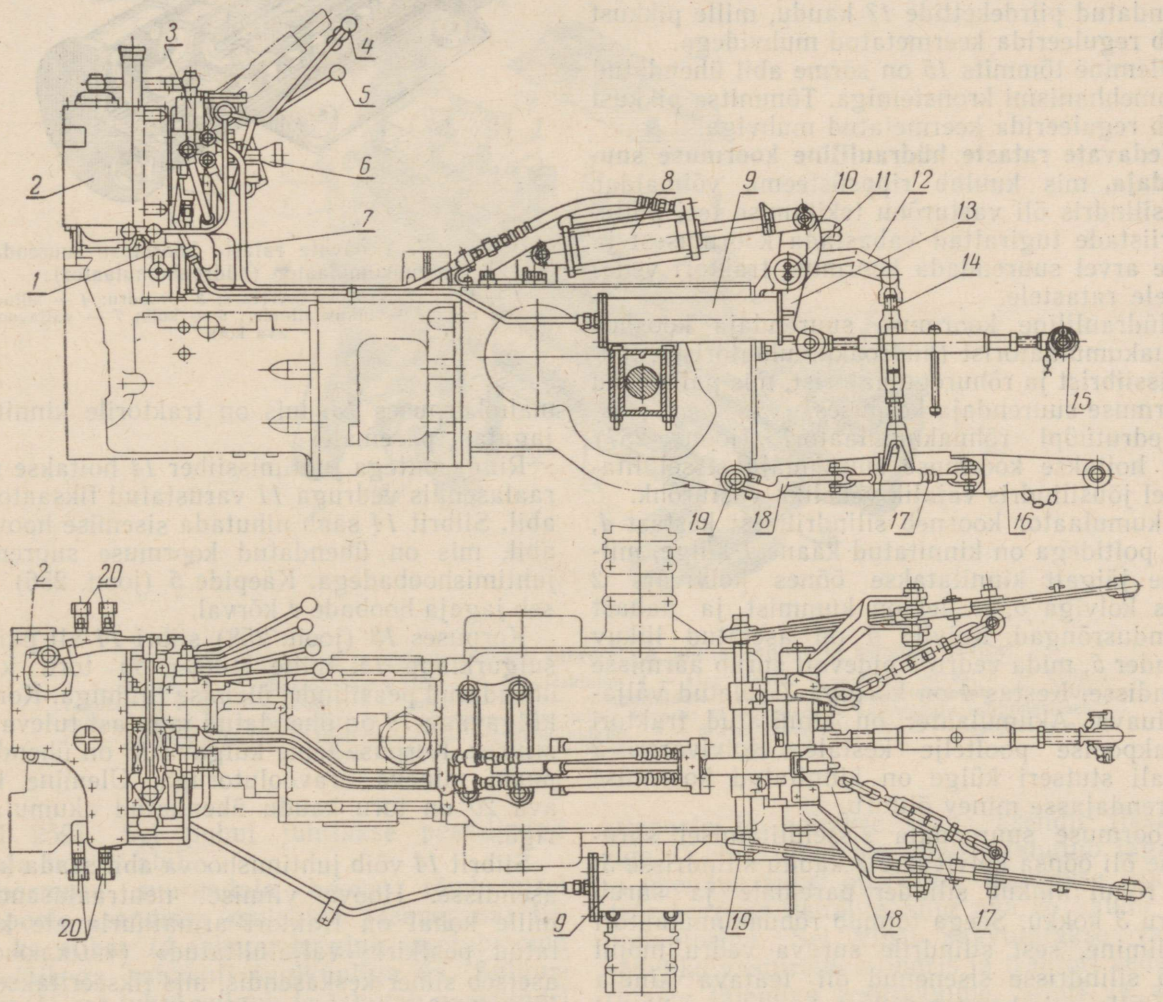
§ 2. Traktori MT3-50 hüdrauliline rippsüsteem ja vedavate rataste koormuse suurendaja

Traktoril MT3-50 kasutatakse lahusagregaatset rippsüsteemi.

Hüdrosüsteem. НШ-32-tüüpi õlipump *7* (joon. 256) koos ajamihammasratta korpusega on kinnitatud peasiduri karterile ja käitatakse õõnesvõlli hammasrattalt vahehammasratta kaudu. Pump lülitatakse sisse hoovaga *1*, mis nihutab ajamihammasratast.

Valatud korpusega õlipaak *2* on kinnitatud peasiduri karteril paiknevale kronsteinile. Paagi kaanes on filter. Õli taset kontrollitakse õlimõõtevardaga, mis on kinnitatud paagi täitesuudme kaane külge. P-40/75-tüüpi jagaja *3* on kinnitatud paagi tagumisele seinale ja on õlitorude kaudu ühendatud paagiga. Jagaja juhtimishoovad *4* on ühendatud spetsiaalsesse kronsteini paigutatud vahevõllikute kaudu jagaja hoobadega ja asetsevad kabiinis.

Peasilinder *8* paikneb traktori jõuülekande korpuse peal ja on sõrme abil šarniirselt ühendatud korpuse kaane kronsteiniga. Jõusilindri kolvivars on ühendatud rippmehhanismi tõstevõlli *11* hoovaga *10*.



Joon. 256. Traktori MT3-50 lahusagregaatne hüdrauliline rippsüsteem:

1 — pumba lülitushoob; *2* — õlipaak; *3* — jagaja; *4* — jagaja hoovad; *5* — vedavate rataste hüdraulilise koormuse suurendaja käepide; *6* — koormuse suurendaja reguleerimisnupp; *7* — õlipump; *8* — peasilinder; *9* — rõhuakumulaator; *10* — tõstevõlli hoob; *11* — tõstevõll; *12* tõstehoob; *13* — kronstein; *14* — vertikaaltõmmits; *15* — ülemine tõmmits; *16* — veoraud; *17* — piirdekett; *18* — piirdeketi kinnituskronstein; *19* — alumine telg; *20* — külgmised stutserid

Väljaviidavate jõusilindrite õlitorude ühendamiseks on kummalgi pool traktorit stutserid *20*.

Kolmepunktiliselt ühendatud **rippmehhanism** paikneb traktori tagaosas. Tõstevõll *11* pöördub puksides, mis on pressitud jõuülekande korpuse tagaseina külge kinnitatud valatud teraskronsteini *13* väljaulatistesse. Võlli *11* otstele on kinnitatud tõstehoovad *12*, mis vertikaaltõmmitsate *14* abil ühendatakse veoraudadega *16*. Veorauad on šarniirselt ühendatud jõuülekande korpuse väljaulatistesse kinnitatud teljega *19*. Vertikaaltõmmitsate *14* pikkust reguleeritakse keermetatud muhvidega. Tõmmitsa kahvli võib vardaga ühendada jäigalt poltide abil või ujuvasendis, kui poldid asetada kahvlite piklikesse avadesse.

Veorauad *16* on telje *19* kronsteinidega *18* ühendatud piirdekettide *17* kaudu, mille pikkust saab reguleerida keermetatud muhvidega.

Ülemine tõmmits *15* on sõrme abil ühendatud rippmehhanismi kronsteiniga. Tõmmitsa pikkust saab reguleerida keermetatud muhviga.

Vedavate rataste hüdrauliline koormuse suurendaja, mis kuulub rippsüsteemi, võimaldab peasilindris õli vasturõhu tekitamise teel põllutööriistade tugirattad vabastada koormusest ja selle arvel suurendada koormust traktori vedavatele ratastele.

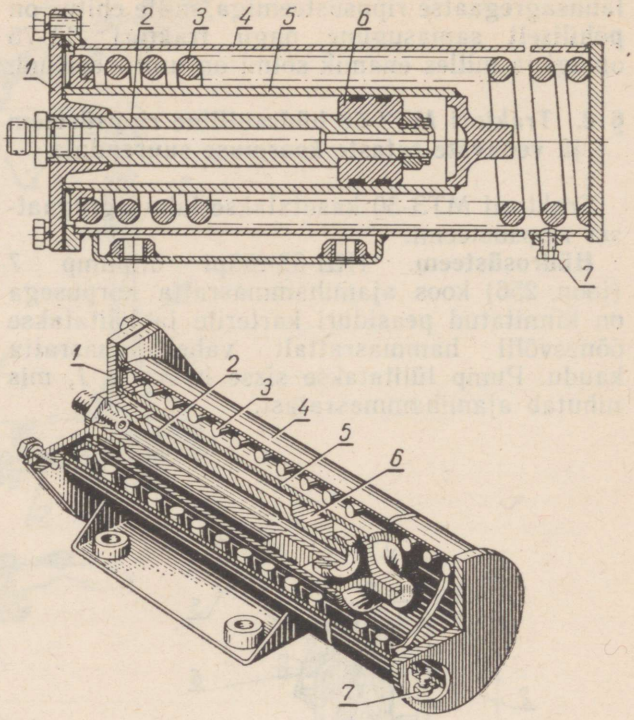
Hüdrauliline koormuse suurendaja koosneb rõhuakumulaatorist (hüdroakumulaatorist), juhtimissiibrist ja rõhuregulaatorist, mis paiknevad koormuse suurendaja korpuses.

Vedrutüüpi rõhuakumulaatori (joon. 257) abil hoitakse koormuse suurendaja sisselülitamisel jõusilindris vajalik vedeliku vasturõhk.

Akumulaator koosneb silindrilisest kestast *4*, mis poltidega on kinnitatud kaane *1* külge, millesse jäigalt kinnitatakse õõnes kolvivars *2* koos kolviga *6*, millel on kummist ja nahast tihendusrõngad. Kolvile *6* on asetatud liikuv silinder *5*, mida vedru *3* pidevalt surub äärmisse asendisse. Kestas *4* on korgiga *7* suletud väljavooluava. Akumulaator on kinnitatud traktori vasakpoolse pooltelje kestale. Kolvivarre *2* kanali stutseri külge on kinnitatud koormuse suurendajasse minev õlitoru.

Koormuse suurendaja sisselülitamisel surutakse õli õõnsa kolvivarre *2* kaudu silindrisse *5*. Õli rõhul nihkub silinder paremale ja surub vedru *3* kokku. Seega toimub rõhuakumulaatori laadimine, sest silindrile suruva vedru mõjul jääb silindrisse sisenenud õli teatava kindla rõhu alla, mis kandub õlitoru kaudu peasilindri ülemisse ruumi, tekitades selles vajaliku vasturõhu.

Juhtimissiiber *14* (joon. 258) ja rõhuregulaatori siiber *2* paiknevad koormuse suurendaja



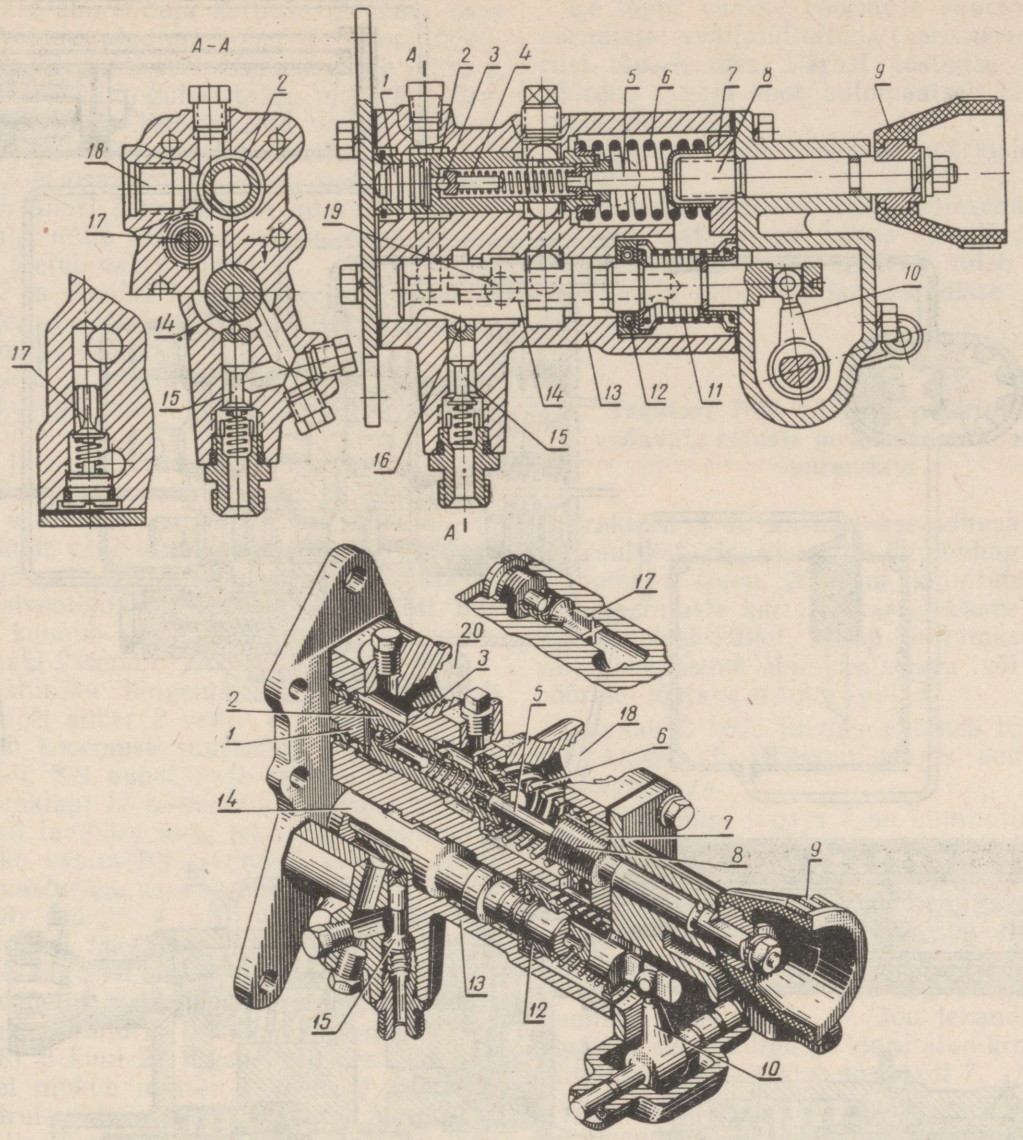
Joon. 257. Vedavate rataste koormuse suurendaja rõhuakumulaator (hüdroakumulaator):
1 — kaas; *2* — õõnes kolvivars; *3* — vedru; *4* — silindriline kest; *5* — liikuv silinder; *6* — kolb; *7* — väljavooluava kork

malmkorpuses *13*, mis on traktorile kinnitatud jagajast paremale.

Ringsoontega juhtimissiiber *14* hoitakse neutraalasendis vedruga *11* varustatud fiksaatori *12* abil. Siibrit *14* saab nihutada sisemise hoova *10* abil, mis on ühendatud koormuse suurendaja juhtimishoobadega. Käepide *5* (joon. 256) asetseb jagaja hoobade *4* kõrval.

Korpuses *13* (joon. 258) siibri *14* all paikneb sulgurklapp *15*, mille stutser on toru kaudu ühendatud peasilindri ülemise ruumiga. Korpuse külgavaga *19* on ühendatud jagajast tuleva toru stutser. Korpuse teine külgava *18* on ühendatud paaki mineva äravoolutoruga. Ülemine külgava *20* on toru kaudu ühendatud akumulaatoriga.

Siibrit *14* võib juhtimishoova abil seada kolme asendisse. Hoova viimisel neutraalasendisse, mille kohal on traktori armatuurlauale kinnitatud pealkiri «väljalülitatud» («выключен»), asetseb siiber keskasendis, mis fikseeritakse fiksaatori *12* ja vedruga *11*. Siiber *14*, vajutades tugikuuli *16* kaudu sulgurklapile *15*, hoiab selle avatuna ja ühendab jagaja peasilindriga. Seejuures on akumulaator peasilindrist lahutatud ja koormuse suurendaja ei tööta (asend *A* joo-



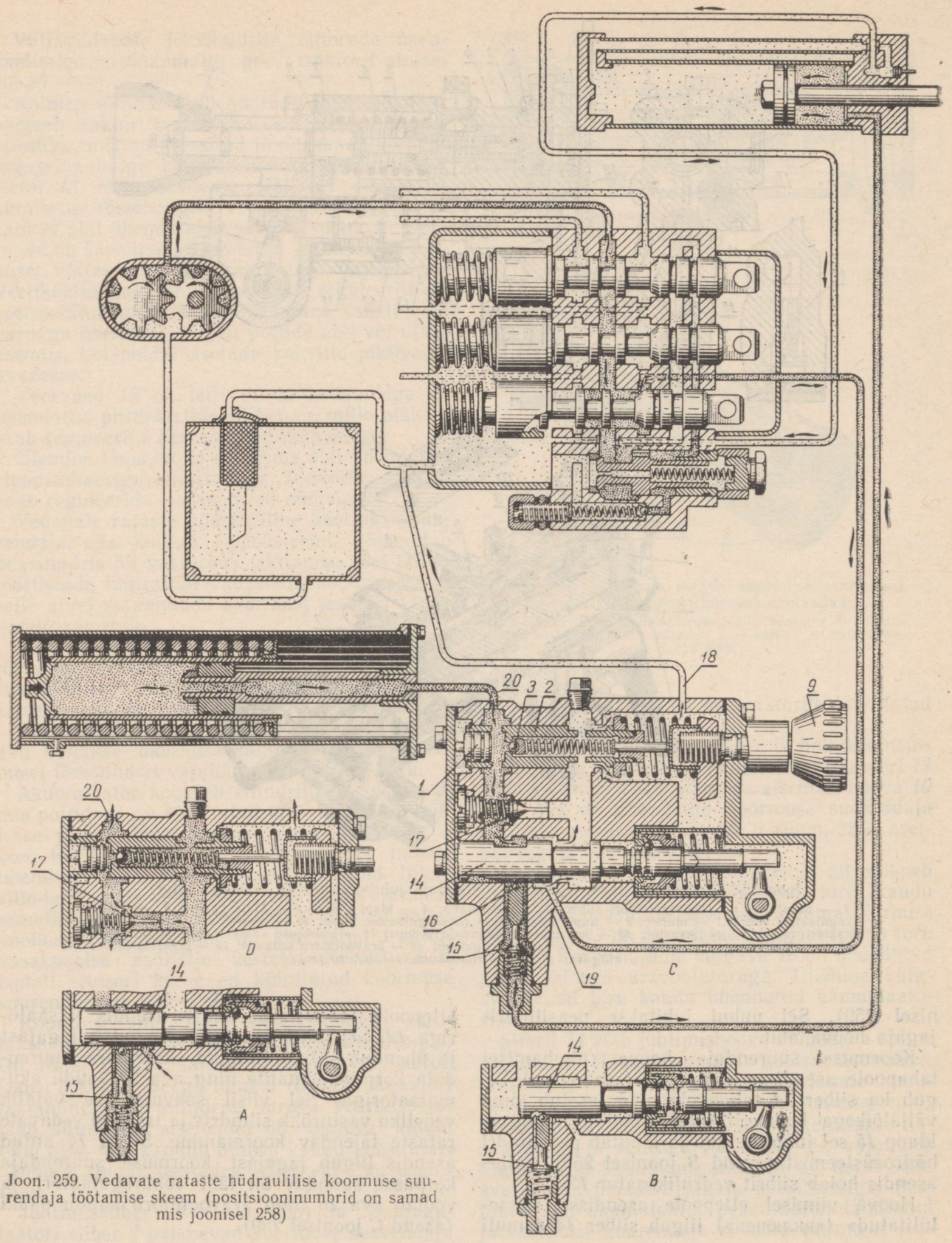
Joon. 258. Vedavate rataste koormuse suurendaja juhtimissiiber ja rõhuregulaator:

1 — plunžer, *2* — rõhuregulaatori siiber; *3* — kaitseklapp; *4* — klapi vedru; *5* — klapi varras; *6* — rõhuregulaatori vedru; *7* — mutter; *8* — nupu varras; *9* — rõhuregulaatori nupp; *10* — sisemine hoob; *11* — fiksaatori vedru; *12* — fiksaator; *13* — koormuse suurendaja korpus; *14* — koormuse suurendaja juhtimissiiber; *15* — sulgurklapp; *16* — tugikuul; *17* — tagasivooluklapp; *18* — äravoolutoru külgava; *19* — jagajast tuleva toru külgava; *20* — ava rõhuakumulaatori toru jaoks

nisel 259). Sel puhul juhitakse peasilindrit jagaja hoova abil.

Koormuse suurendaja hoova tõmbamisel tahapoole asendisse «suletud» («запертo») liigub ka siiber *14* tahapoole ning asetub oma väljalõikega kohakuti tugikuuliga *16*. Sulgurklapp *15* sel juhul sulgub ja lahutab peasilindri hüdrosüsteemist (asend *B* joonisel 259). Selles asendis hoiab siibrit vedrufiksaator *12*.

Hoova viimisel ettepoole asendisse «sisselülitatud» («включен») liigub siiber *14* samuti ettepoole ja hoitakse selles asendis fiksaatoriga *12*. Sel juhul peasilinder lahutub jagajast ja ühendub siibri õlisoonte, koormuse suurendaja korpuse kanalite ning ava *20* kaudu akumulaatoriga. Sel viisil saavutatakse vajalik vedeliku vasturõhk silindris ja traktori vedavate rataste täiendav koormamine. Siibri *14* antud asendis liigub jagajast koormuse suurendaja korpusse suunduv õli läbi rõhuregulaatori ja voolab ava *18* ning äravoolutoru kaudu paaki (asend *C* joonisel 259).



Joon. 259. Vedavate rataste hüdraulilise koormuse suurendaja töötamise skeem (positsiooninumbrid on samad mis joonisel 258)

Koormuse suurendaja korpuse ülemises osas paikneb rõhuregulaatori siiber *2* (joon. 258), mida surub äärmisse eesmisse asendisse vedru *6*, mille survejõudu reguleeritakse nupu *9* pööramisega. Käsiratta keermetatud varras *8* läbib mutri *7*, mille vastu toetub vedru *6*.

Siibri *2* esiosas külgavadega pesas paikneb plunžer *1*. Siibri *2* sees asetsevad kaitseklapp *3* ja varras *5*, mille vahel on laialisuruv vedru *4*. Varras *5* toetub vastu mutrit *7*.

Siibri *2* ja plunžri *1* vaheline ruum on siibri külgavade, ava *20* ja toru kaudu alati ühendatud akumulaatoriga.

Sisselülitatud koormusesuurendaja puhul hoitakse rõhuregulaatori siiber *2* teatud kindlas asendis ühelt poolt vedruga *6* ja teiselt poolt plunžri *1* ja siibri *2* vahelisse ruumi siseneva õli rõhuga. Kui hüdroakumulaatoris ja jõusilindris vedeliku vasturõhk on küllaldane, nihkub siiber *2* rõhkude vahe tõttu tagasi. Seejuures ühendub jagaja paagiga ja lahutub akumulaatorist, sest tagasivooluklapp *17* on suletud ja õli, mis jagajast suubub rõhuakumulaatori korpusse, voolab paaki (asend *C* joonisel 259).

Õli vasturõhu langemisel silindris nihkub akumulaatori siiber *2* vedru *6* mõjul ettepoole ning suleb koormuse suurendaja korpuse äravoolukanali. Sel puhul avab jagajast tulev õli tagasivooluklapi *17* ja suubub akumulaatorisse, selle uuesti laadides ning tekitades jõusilindris õli vajaliku vasturõhu (asend *D* joonisel 259). Vajaliku vasturõhu saavutamisel liigub siiber *2* (joon. 258) plunžri *1* all oleva õli rõhu ja vedru *6* toimel tahapoole, avab äravoolukanali ning suleb tagasivooluklapi. Nüüd pääseb õli jagajast vahetult paaki (asend *C* joonisel 259).

Õli rõhku silindris muudetakse nupuga *9* (joon. 258) 8 kuni 28 kg/cm² piirides. Nupu *9* pööramisel nihkub mutter *7* varda *8* keermel, surub vedrule *6* ja muudab selle pingust. Üheaegselt sellega muudab mutter *7* varda *5* kaudu kaitseklapi *3* vedru *4* pingust. Kaitseklapp *3* hakkab avanema, kui õli rõhk ületab 8—15 kg/cm², kaitstes seega hüdrosüsteemi.

Traktori töötamisel lülitatakse hüdrauliline koormuse suurendaja sisse järgmiselt.

Tööee alustamisel viiakse jagaja hoob ujuvasendisse, mistõttu rippriist laskub alla oma raskuse mõjul.

Seejärel lülitatakse sisse koormuse suurendaja, viies selle hoova asendisse «sisselülitatud» («включен»), jagaja hoova aga asendisse «tõstmine» («подъем»).

Rõhuregulaatori nupp keeratakse kinni kuni lõpuni, s. o. maksimaalsele vasturõhule. Kui tugirattad hakkavad nüüd maapinna reljeefi halvasti kopeerima, tuleb vasturõhku vähendada nupu keeramisega.

Ee lõpul viiakse koormuse suurendaja hoob asendisse «väljalülitatud» («выключен»). Rippriist tõuseb üles. Pärast tõstmise lõpetamist pöördub jagaja hoob automaatselt tagasi neutraalasendisse.

Järgnevatel etel loetletud operatsioonid korduvad.

Pikematel sõitudel transpordiasendisse tõstetud rippriistaga on tarvis jõusilinder hüdrosüsteemist lahutada, milleks tuleb koormuse suurendaja hoob viia asendisse «suletud» («заперто»).

§ 3. Traktori T-40 hüdrauliline rippsüsteem ja vedavate rataste mehaaniline koormuse suurendaja

Traktoril T-40 kasutatakse lahusagregaatset hüdraulilist rippsüsteemi õlipumbaga НШ-32. Õlipump *1* (joon. 260) on kinnitatud jaotushammasrataste karteri (karbi) kaanele mootori vasakpoolsel küljel. Pump lülitatakse sisse ja välja käepideme abil kas seisva või väikestel pööretel töötava mootori puhul.

Õlipaak *2* koos filtriga paikneb traktori esiosas kapoti all. Õlitaset paagis kontrollitakse mõõtevardaga.

P-40/75-tüüpi jagaja *3* on kinnitatud traktori kabiini esiseinale. Peasilinder *4* on šarniirselt ühendatud traktori tagasilla vasakpoolse pooltelje kestale kinnitatud kronsteiniga *5*.

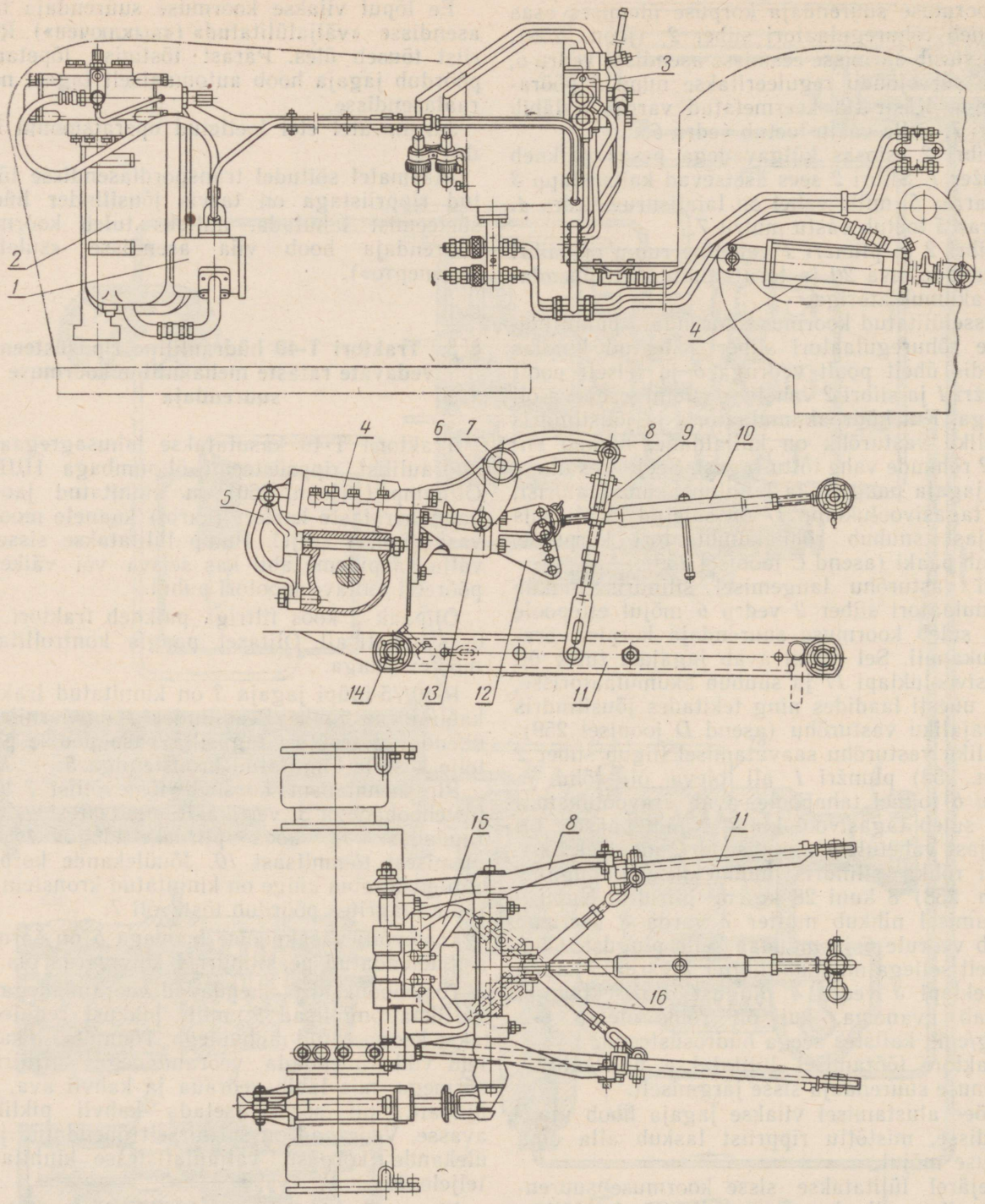
Rippmehhanism koosneb tõstevõllist *7* koos tõstehoobadega *8*, vertikaaltõmmitsatest *9*, veoraudadest *11* koos piirdekettidega *16* ja ülemisest tõmmitsast *10*. Jõuülekande korpuse tagumise seina külge on kinnitatud kronstein *13*, mille laagrites pöördub tõstevõll *7*.

Tõstevõlli vasakpoolse hoovaga *6* on šarniirselt ühendatud peasilindri *4* kolvivarda ots.

Tõstehoobasid *8* ühendavad veoraudadega *11* vertikaaltõmmitsad *9*, mille pikkust reguleeritakse keermetatud muhvidega. Tõmmitsate kahvleid võib ühendada veoraudadega šarniirselt sõrmega, mis läbib veoraua ja kahvli ava, või ujuvalt, kui sõrm asetada kahvli piklikku avasse. Veorauad on šarniirselt ühendatud jõuülekande korpuse väljaulatistesse kinnitatud teljele *14*.

Rippmehhanismi kronsteini *13* külge on kinnitatud toend *12*, millega on sõrme abil šarniirselt ühendatud ülemine tõmmits *10*. Selle tõmmitsa pikkust saab reguleerida keermetatud muhviga. Veoraudade *11* ja tõmmitsa *10* välisotstel on sõrmedega kuultoed ühendamiseks rippriista raami ja selle vertikaaltoega.

Veorauad on teljele *14* kinnitatud kronsteini-



Joon. 260. Traktori T-40 lahusagregaatne hüdrauliline rippsüsteem:

1 — õlipump; *2* — õlipaak; *3* — jagaja; *4* — peasilinder; *5* — peasilindri kronstein; *6* — tõstevõlli hoob; *7* — tõstevõll; *8* — tõstehoob; *9* — vertikaaltõmmits; *10* — ülemine tõmmits; *11* — veoraud; *12* — tõmmitsa kronstein; *13* — rippmehhanismi kronstein; *14* — alumine telg; *15* — piirdeketi kronstein; *16* — piirdeketid

dega ühendatud piirdekettide *16* abil, mille pingust on võimalik reguleerida.

Rippmehhanismiga ühendatud vedavate rataste mehaaniline koormuse suurendaja võimaldab traktori vedavaid rattaid rippriista raskusega täiendavalt koormata tugirataste koormuse vähendamise teel.

Selleks on ülemise tõmmitsa *12* kronsteinis kõrguti kuus ava.

Tavaliselt asetatakse tõmmitsa kinnitussõrm kronsteini ülemisse avasse. Vedavate rataste koormuse suurendamiseks aga asetatakse sõrm kronsteini alumistesse avadesse. Sõrme paigutamisel kronsteini alumisse avasse on traktori vedavate rataste koormus maksimaalne.

§ 4. Traktorite MT3-5M(Л), ДТ-20 ja šassiitraktori T-16 hüdraulilised rippsüsteemid

Traktori MT3-5M(Л) lahusagregaatne rippsüsteem ei erine oluliselt ülalkirjeldatud hüdrosüsteemidest. Selle süsteemi elementide paigutus traktoril on toodud joonisel 261.

Rippsüsteem on varustatud kolme jõusilindriga. Peasilinder *4* on paigutatud traktori tagaosa ja ühendatud rippmehhanismiga *5*. Kaks väljaviidavat jõusilindrit *6* kinnituvad traktori kandeosa kummalegi küljele.

Traktoril ДТ-20 on НШ-10-tüüpi õlipump *1* (joon. 262) kinnitatud mootori taha parempoolsele küljele ja käitatakse tasakaalustava mehhanismi parempoolselt võllilt lülitusmuhvi kaudu. Õlipaak koos filtriga paikneb hüdrotõstuki valatud korpuses *3*, mis on kinnitatud traktori taha kandeosa külge. Ühtlasi on korpus *3* kronsteiniks peasilindri *5* ühendamisel, tõstehoobade *6* võlli kinnitamisel ja tõmmitsa *7* ning veoraudade *9* ühendamisel.

Jagaja P-16A *2* on kinnitatud hüdrotõstuki korpusele ja tal on kaks siibrit, millest kasutatakse ainult üht. Teise siibri väljavooluavad on korkidega suletud.

Šassiitraktoril T-16 kasutatakse lahusagregaatset rippsüsteemi.

Õlipump НШ-10 on kinnitatud jõuülekande korpuse vasakpoolsele välisseinale ja käitatakse jõuvõtuvõlli sõltumatu ajami hammasrattalt vahehammasratta ning hoovaga juhitava nukkmuhvi kaudu.

Õlipaak koos filtriga on kinnitatud pumba kõrvale vasakpoolse pooltelje kesta kronsteinile.

Kahe siibriga ja kahe hoovaga jagaja P-16A paikneb traktoristi istme ees vasakul pool. Jagaja on voolikute kaudu ühendatud kahe väljaviidava jõusilindriga.

Väljaviidavaid jõusilindreid saab kinnitada šassii raamile mitmesugustesse punktidesse ja asenditesse, mis on vajalikud agregateeritavate masinate ja seadmete juhtimiseks. Hüdrosüsteemi abil kallutatakse ka šassii juurde kuuluvat veokasti.

§ 5. Hüdraulilise rippsüsteemi sissetöötamine

Uue traktori saamisel tuleb selle sissetöötamisel ka hüdrauliline rippsüsteem sisse töötada.

Enne sissetöötamist tuleb kontrollida rippsüsteemi kõigi elementide seisukorda, agregaatide kinnitust, õlitorude ning -voolikute ühenduste tihedust ja õli taset paagis. Tarviduse korral tuleb paaki õli juurde kallata.

On vaja kontrollida ka pumba lülitusmehhanismi töötamist, viies hoova äärmisse asendisse, kui mootor ei tööta, samuti ka jagaja töötamist selle hoobade viimisega mitmesugustesse asenditesse. Hoovad peavad olema seatud asendites hästi fikseeritavad.

Kui pump on sisse lülitatud ja mootor käivitatud, tuleb jagaja neutraalasendis lasta pumpa mootori väikestel pööretel töötada 3—5 minutit ja siis veel 3—5 minutit pöörete arvu järkjärgult suurendades kuni normaalseni. Süsteemis ei tohi esineda lekkimisi ega pumbas ja jagajas kõrvalist müra.

Pärast seda tuleb kontrollida peasilindri töötamist, viies jagaja vastava hoova asendisse «tõstmine». Rippmehhanismi veorauad peavad tõusma sujuvalt. Pärast tõstmise lõppemist peab hoob automaatselt minema tagasi neutraalasendisse.

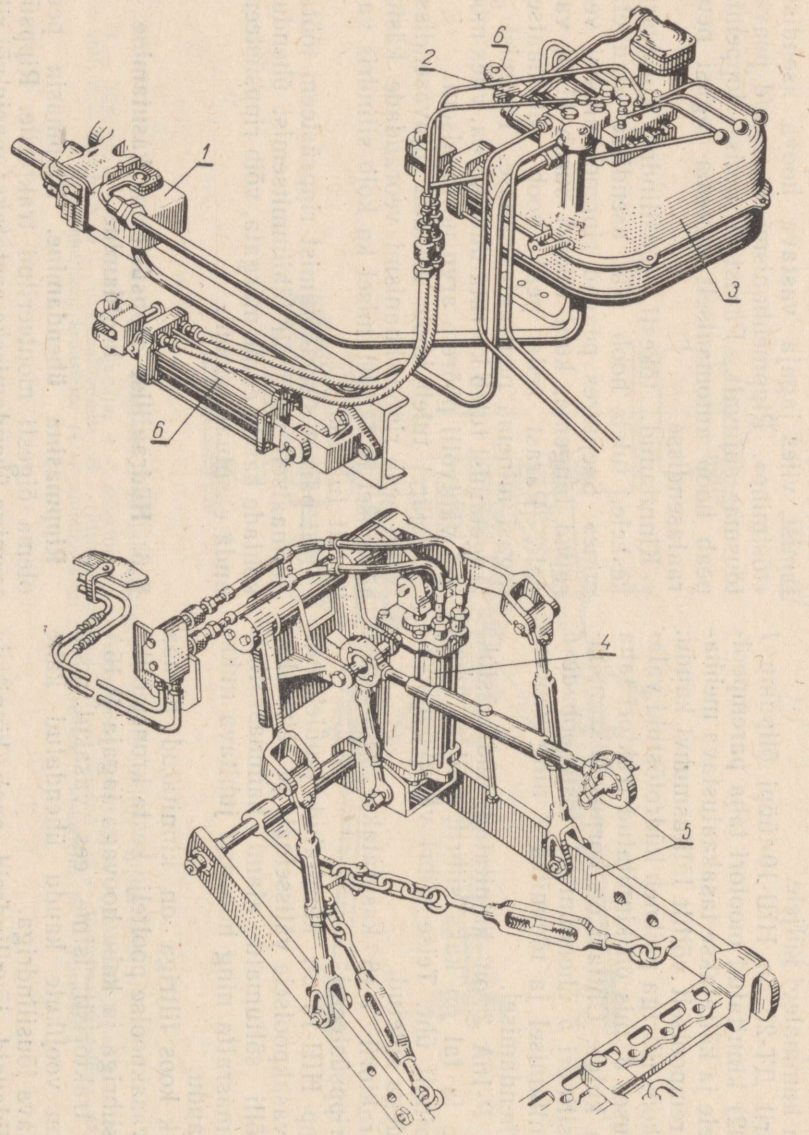
Kinnitanud tõkesti jõusilindri kolvivarre keskele, tuleb hoob viia asendisse «langetamine». Seejuures peavad rippmehhanismi veorauad langema, kuni tõkesti surub klapi vardale. Pärast seda peab hoob automaatselt tagasi minema neutraalasendisse. Tõstmist ja langetamist tuleb korrata mitu korda, viies mootori väntvõlli pöörete arvu normaalseni.

Seejärel tuleb hoob asetada ujuvasendisse. Nüüd peab rippmehhanismi veoraudade käsitsi tõstmisel ja langetamisel ka kolb silindris vastavalt liikuma.

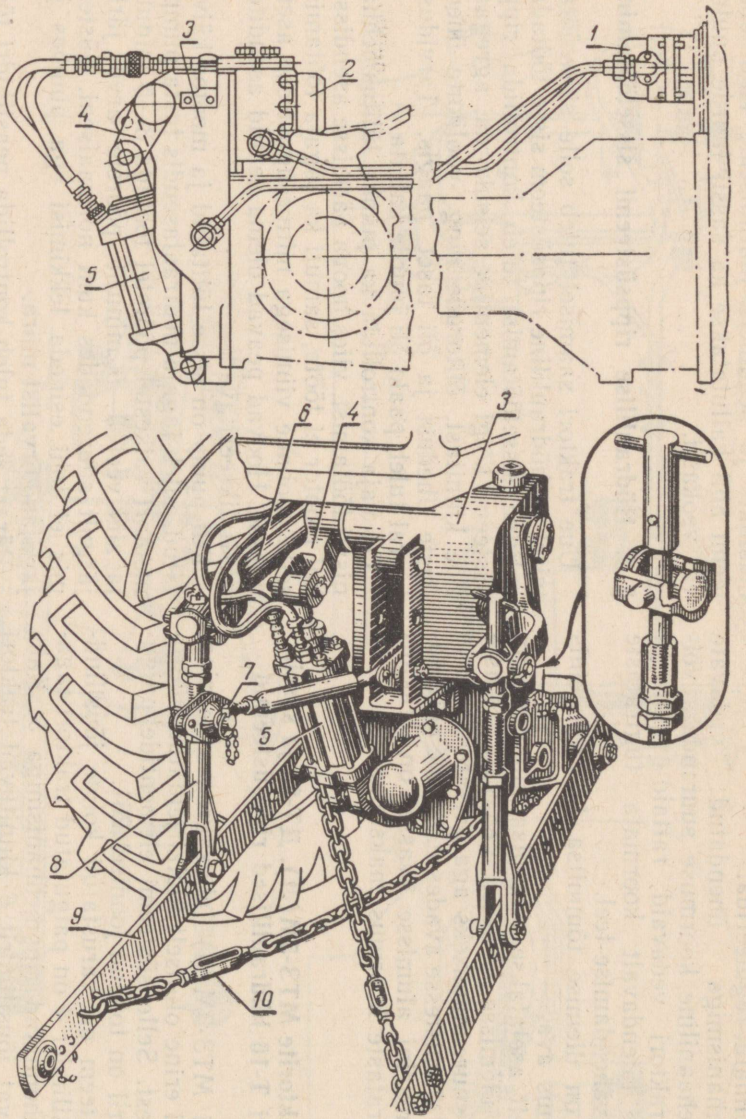
Kui pärast sissetöötamist rippsüsteem töötab normaalselt ning õli läbiimmitsemist ühenduskohtade kaudu ei ole märgata, võib rippsüsteemi anda ekspluatatsiooni.

§ 6. Hüdraulilise rippsüsteemi kasutamine ja hooldamine

Rippmasina ühendamine. Rippmasin peab olema õigesti monteeritud traktorile. Rippsüsteemiga ühendamiseks asetatakse masin või riist tasasele kohale ja sõidetakse masina juurde



Joon. 261. Traktori МТЗ-5М(Л) lahusagregaatne rippsüsteem:
1 — õlipump; *2* — jagaja; *3* — õlipaak; *4* — peasilinder; *5* — rippmehhanism; *6* — väljaviidav jõusilinder



Joon. 262. Traktori ДТ-20 lahusagregaatne rippsüsteem:
1 — õlipump; *2* — jagaja; *3* — hüdrotõstuki korpus; *4* — tõstevõlli hoob; *5* — peasilinder; *6* — tõstehoovad; *7* — ülemine tõmmits; *8* — vertikaaltõmmits; *9* — veoraud; *10* — piirdekett

traktoriga tagasikäigul, kuni veoraudade otsad satuvad kohakuti masina vastavate kinnituspunktidega. Siis lastakse veorauad alla (jagaja vastavat hooba ujuvasendisse viies), ühendatakse nende kuulšarniirid masina raami sõrmedega ja splinditakse. Seejärel ühendatakse ülemine tõmmits masina vertikaaltoega. Kui kinnituspunktid ei ühti, reguleeritakse vastavalt vertikaal- ja ülemise tõmmitsa pikkust.

Traktoriga ühendatud masina raam seatakse horisontaalseks vertikaal- ja ülemise tõmmitsa pikkuse reguleerimisega. Siis tõstetakse masin transpordiasendisse ja pingutatakse piirdekette, nii et traktori liikumisel masin ei kõiguks.

Kui traktoril on olemas väljaviidavad jõusilindrid, tuleb ka nende kolvivarred vastavalt ühendada.

Traktoriga sõitmisel transpordiasendisse tõstetud masina või riistaga tuleb enne paigalt liikuma hakkamist anda helisignaal ja veenduda liikumise ohutuses, et traktor ei riivaks juuresolevaid inimesi ega muid takistusi. Liikumist tuleb alustada sujuvalt. Liikumise ajal ei ole lubatud istuda traktoriga ühendatud masinal. Üle kraavide, küngaste ja muude takistuste tuleb sõita ettevaatlikult väikesel kiirusel nii, et rippes olevad masinad või riistad ei saaks vigastatud. Masina tugeva külgõõtsumise korral tuleb vähendada liikumiskiirust ja kontrollida piirdekettide pikkust. Traktori pöörded koos rippriistaga tuleb teha aeglaselt ja sujuvalt.

Töötamisel rippriistaga võib selle tööasendisse lasta ainult siis, kui traktor liigub sirgjooneliselt. Rippriist tuleb üles tõsta tööee lõpul enne pöörde alustamist. Pööret võib alustada ainult siis, kui riista tööorganid on mullast täielikult väljunud.

Töö alustamisel tuleb eelnevalt rippriist seada tööasendisse horisontaaltasapinnas. Rippriista külgkalle kõrvaldatakse vertikaaltõmmitsate reguleerimisega, masina viltuseis pikitasapinnas aga ülemise tõmmitsa reguleerimisega. Pärast reguleerimist tuleb tõmmitsate kontramutrid kõvasti kinni keerata.

Mullaharimise sügavust tuleb reguleerida rippriista tugirataste vastava paigutusega. Tugiratastega rippriistade (rippadrad jt.) langetamiseks tööasendisse tuleb jagaja hoob viia ujuvasendisse. Vedavate rataste koormuse suurendaja tuleb reguleerida nii, et rippriista tugirattad ei tõuseks maapinnalt üles.

Töötamisel laiahaardeliste rippriistadega, mis on varustatud tugiratastega (kultivaatorid, külvimasinad jt.), tuleb vertikaaltõmmitsad paigutada ujuvalt ja tugirataste abil seada tööorganite vajalik töösügavus.

Jagaja hoob viiakse allalaskeasendisse ainult siis, kui masinaid on vaja sunnitult langetada või neid alaliselt hoida allalastud asendis (kraavikaevamismasinad jt.).

Töötamisel peavad jagaja hoovad tõste- ja allalaskeasendist automaatselt tagasi asetuma neutraalasendisse. Kui seda ei toimu, tuleb hoovad ümber asetada käsitsi.

Väljaviidavate jõusilindrite kasutamisel poolripp- ja haakemasinate tööorganite juhtimiseks tuleb õlitorud ühendada lahutusmuhvide abil.

Rippsüsteemi hooldamine seisneb süsteemi kõigi elementide igapäevases puhastamises tolmust ja mustusest, kõigi kinnituste ja ühenduste kontrollimises ning pingutamises, paagis oleva õli taseme kontrollimises, õli perioodilises vahetamises ühes magnetkorgi puhastamise ja õlifiltri pesemisega.

Hüdraulilise süsteemi täitmiseks kasutatakse puhast, hästi selginud diisliõli Дп-11 (suvel) ja Дп-8 (talvel). Õli taset on tarvis kontrollida iga päev vahetuse alguses. Uue traktori 100—120 töötunni järel tuleb õli paagist välja lasta, korgi magnetraud metalliosakestest puhastada ning sama õli filtri kaudu jälle paaki kallata.

Perioodiliselt on vaja puhastada õlifiltri elemente. Selleks tuleb filter lahti võtta, filtreerivad elemendid pesta diisliküüses, nad surudõhuga läbi puhuda, uuesti kokku panna ja kohale kinnitada.

Õli tuleb täielikult vahetada ja süsteemi kõik osad pesta vastavalt tehnilise hooldamise eeskirjadele.

Pärast õli vahetamist on soovitav pump sisse lülitada ja siis algul mootori väikestel pööretel ning seejärel normaalpööretel rippmehhanismi veoraudu mitu korda üles tõsta ja alla lasta, jälgides ühtlasi hüdrosüsteemi kõigi ühenduste tihedust. Seejärel kontrollida õli taset paagis. Vahu tekkimisel paagis tuleb üles otsida õhu sisseimemise kohad ja pingutada vastavaid ühendusi.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millistest elementidest koosneb traktorite ДТ-75, ДТ-54А ja Т-74 lahusagregaatne rippsüsteem ja kuhu need elemendid on paigutatud?
2. Kuidas on ehitatud traktorite ДТ-75, ДТ-54А ja Т-74 rippmehhanism ja kuidas seda ümber seatakse kolmepunktiliseks ja kahepunktiliseks?
3. Kus paiknevad traktori МТЗ-50 lahusagregaatse rippsüsteemi elemendid?
4. Mis ülesanne on traktori МТЗ-50 vedavate rataste hüdraulilisel koormuse suurendajal ja millistest elementidest see koosneb?
5. Jälgige skeemil koormuse suurendaja töötamist erinevatel režiimidel.
6. Vaadelge traktoril Т-40 lahusagregaatse rippsüsteemi elementide paigutust ja rippmehhanismi ehitust.

7. Kuidas tuleb traktoril T-40 reguleerida rippmehhanismi ülemist tõmmitsat, et suurendada vedavate rataste koormust?
8. Milliseid eeskirju tuleb täita rippmasina ühendamisel traktoriga?
9. Milliseid eeskirju tuleb täita töötamisel rippmasinaga?
10. Milles seisneb hüdraulilise rippsüsteemi hooldamine?

3. peatükk

HAAKESEADE JA JÕUVÕTUMEHHANISMID

§ 1. Traktori haakeseade

Põllumajanduslike järelhaagete vedamiseks varustatakse traktorid haakeseadmega või puksiirkonksuga. Et haakeriista või -masinat oleks võimalik traktoriga õigesti ühendada, on haakeseadme haakepunkt muudetav horisontaaltasapinnas (laiuti) ja mõnedel traktoritel ka vertikaaltasapinnas (kõrguti).

Traktori ДТ-75 haakeseade on reguleeritav nii kõrguti kui ka laiuti.

Haakeraud *19* (joon. 255, *a*) on mittetöötavas asendis kinnitatud rippmehhanismi raami tugedele. Kasutamisel ühendatakse haakeraud kahe poldi abil rippmehhanismi alumise telje kinnituskaante kahvlikujuliste kronsteinidega *20*. Haakeraua *19* külge kinnitatakse ühe või kahe sõrme abil haakeklamber *21* koos poldiga *22*. Klambrit saab haakeraua aukudes ümber asetada. Vertikaaltasapinnas (kõrguti) muudetakse haakepunkti haakeraua ümberpööramisega kahvlikujulistes kronsteinides kahte asendisse.

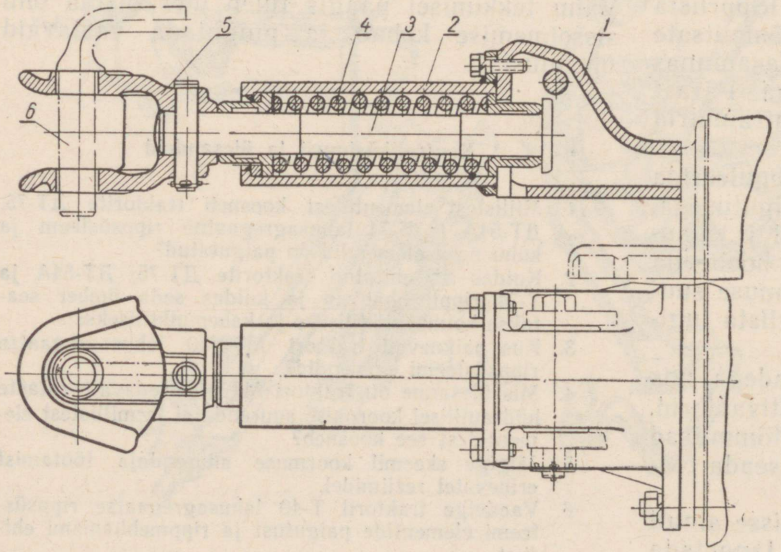
Traktori МТЗ-50 haakeraud on kinnitatud rippmehhanismi veoraudade otste külge. Haakerauaga ühendatakse sõrmede abil haakeklamber koos poldiga. Haakeseadme kasutamisel tuleb piirdeketid pingutada nii, et veorauad oleksid täielikult blokeeritud.

Transporditöödeks tavaliste järelvankritega võib traktori külge kinnitada amortiseeriva vedruga varustatud puksiirseadme. Puksiirseadme kronstein *1* (joon. 263) kinnitatakse rippmehhanismi kronsteini külge, eelnevalt ülemist tõmmitsat ära võttes, ja tagumise jõuvõtuvõlli reduktori kaane külge. Kronsteiniga ühendatakse torujas korpus *2*, millesse on paigutatud telg *3* koos vedruga *4*. Telje otsaga ühendatakse sõrme abil haakeklamber *5* koos poldiga *6*. Puksiirseadme vedru pehmendab tõukeid ja haakeklambri poolt vastuvõetavaid mõlemasuunalisi survejõude.

Töötamiseks pooljärelvankriga võib traktorile kinnitada puksiirkonksu, mida juhitakse hüdrosüsteemiga ja mis võimaldab järelhaaget automaatselt haakida või lahutada.

Puksiirkonks koos lukustusriiviga on sõrme abil ühendatud tagasilla korpuse põhja külge kinnitatud kronsteiniga. Puksiirkonksu tõstetakse ja langetatakse peasilindri abil varraste kaudu, mis on ühendatud puksiirkonksuga ja rippmehhanismi tõstehoobadega. Puksiirkonksu võib sõrme abil kinnitada tagasilla korpusele püsivasse asendisse. Sel juhul võetakse puksiirkonksu tõstevardad ära.

Traktorile T-40 kinnitatakse töötamiseks haakemasinatega, kui hüdraulilist süsteemi ei kasutata, mittereguleeritav haakeseade. Selleks asetatakse rippmehhanismi veorauad suurte aukude kaudu teljele ja kinnitatakse mutritega. Veoraudade eesmised otsad kinnitatakse jõuülekande korpuse külge poltidega. Veoraudade



Joon. 263. Traktori МТЗ-50 haakeseade ja puksiirkonks

tagumiste otste külge kinnitatakse haakeraud koos haakeklambri ja haakepoldiga. Hüdraulilise süsteemi kasutamisel kinnitatakse haakeraud veoraudade tagumiste otste külge viimaste ühendust riputusteljega muutmata. Haakeraua kõrgust muudetakse peasilindri abil.

Töötamiseks pooljärelvankritega kinnitatakse traktorile hüdrauliliselt juhitav haakekonks. Konksu paigaldamisel võetakse rippmehhanismi veorauad ära ja nende asemele asetatakse alumisele teljele vahepuksid. Haakekonks kinnitatakse alumisel teljel olevale rõngale ja ühendatakse vertikaaltõmmitsatega. Konksu aasadega ühendatakse blokeerimisketid, mis on lühendatud ühe lüli võrra, keti teised otsad ühendatakse traktori lõppülekannete karteritele kinnitatud blokeerimiskronsteinide kõrvadega. Kui konks on äärmises ülemises asendis, peavad ketid olema pingul, alumises asendis aga lõdvad.

Haakekonksu tõstetakse ja langetatakse peasilindri abil.

Traktoril ДТ-54A tõstetakse haakemasinatega töötamisel rippmehhanism äärmisse ülemisse asendisse. Rippmehhanismi alumise telje kinnituskaante tagumistesse kahvlitesse asetatakse haakerauad ja kinnitatakse poltidega. Haakeraua külge kinnitatakse sõrme abil vajalikku asendisse haakeklamber koos poldiga.

Haakepunkti kõrgust muudetakse haakeraua ja kinnituskaante ümberpööramisega.

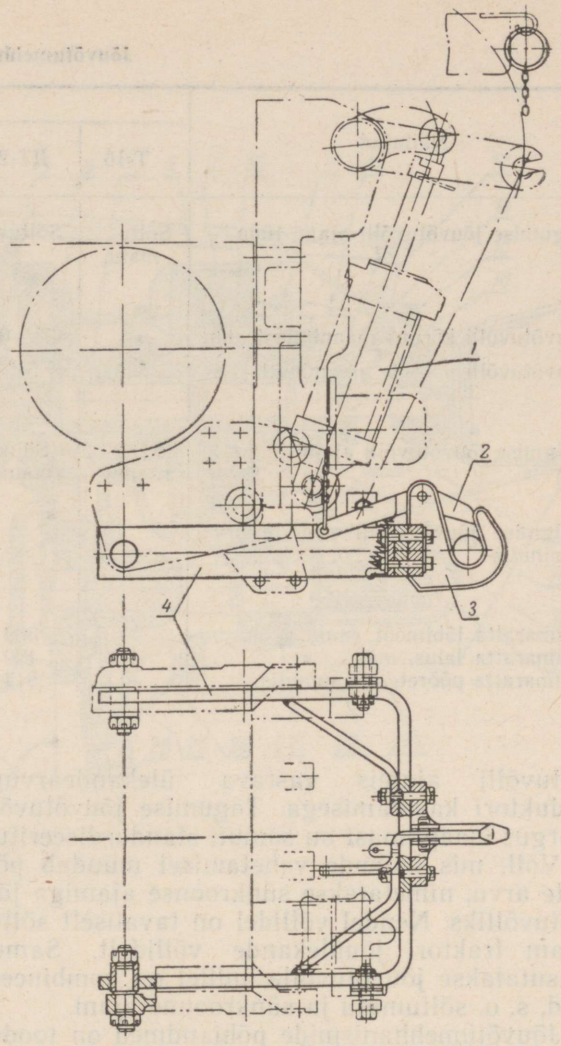
Traktoritel T-75 ja T-74 kasutatakse analoogilist haakeseadet.

Traktoril ДТ-20 kinnitatakse haakeraud *4* (joon. 264) rippmehhanismi veoraudade asemele. Haakeraua keskosa külge on poltidega kinnitatud haakekonks *3*, mis on varustatud hooblõksuga *2*. Haakeraud ühendatakse kummaltki poolt vertikaaltõmmitsatega. Haakekonksu kõrgust muudetakse jõusilindri *1* abil.

Šassiitraktoril T-16 võib tarbe korral jõuülekande korpuse tagumise osa külge kinnitada haakeraua koos haakeklambriga.

Traktoril C-100 koosneb haakeseade haakerauast ja haakeprussist. Haakeraud on kinnitatud tagasilla karteri kronsteinide külge. Prussi eesmine ots on sõrme abil šarniirselt ühendatud tagasilla karteri alla kinnitatud kronsteiniga.

Prussi tagumist osa võib haakeraual nihutada ja sellega poldi abil ühendada mitmesugustesse asenditesse. Haakepunkti kõrgust ei reguleerita.



Joon. 264. Traktori ДТ-20 haakeseade

§ 2. Jõuvõtuvõllide otstarve ja tüübid

Traktoriga agregateeritud masinate tööorganite või statsionaarsete masinate käitamiseks varustatakse traktor jõuvõtuvõlliga.

Traktorile paigutuse järgi jagunevad jõuvõtuvõllid **tagumisteks, eesmisteks** ja **külgmisteks.** Käitamisviisi järgi on jõuvõtuvõllid kas **sõltuva, sõltumatu** või **sünkroonse** ajamiga.

Kui võlli pöörlemine katkeb traktori peasiduri väljalülitamisel, siis nimetatakse seda võlli sõltuva ajamiga jõuvõtuvõlliks.

Võll, mida saab iseseisvalt sisse ja välja lülitada peasidurist sõltumatult, nimetatakse sõltumatu ajamiga jõuvõtuvõlliks. Säärased jõuvõtuvõllid võimaldavad mootori töötamisel käitada masinaid siis, kui see on tarvilik, sõltumata sellest, kas traktor liigub või seisab paigal. See parandab masina töötingimusi ja vähendab mittetootlikke ajakadusid.

Jõuvõtuvõlli pöörete arv on tavaliselt standardiseeritud ja peab mootori nimipööretel olema umbes 540 p/min. Seda saavutatakse jõu-

Tabel 17

Jõuvõtumehhanismide põhiandmed

Näitajad	Traktori mark							
	Т-16	ДТ-20	Т-40	МТЗ-5М (Л)	МТЗ-50	ДТ-54А	Т-74	ДТ-75
Tagumise jõuvõtuvõlli ajami tüüp	Sõltumatu	Sõltuv	Sõltumatu ja sünkroonne	Sõltumatu	Sõltumatu ja sünkroonne	Sõltuv	Sõltuv ja sõltumatu	Sõltumatu
Jõuvõtuvõlli kõrgus maapinnast, mm	—	433—640	—	—	—	700	—	595
Jõuvõtuvõlli pöörete arv minutis .	533	545	533 ja 106 kuni 1608	523	530	547	533	536
Külgmise jõuvõtuvõlli ajami tüüp .	Sünkroonne	Sünkroonne	Sõltumatu ja sünkroonne	—	—	—	—	—
Külgmise jõuvõtuvõlli pöörete arv minutis	—	—	1137 ja 225 kuni 1300	—	—	—	—	—
Rihmaratta läbimõõt, mm . . .	—	300	250	300	300	340	—	—
Rihmaratta laius, mm	—	120	200	200	200	240	—	—
Rihmaratta pöörete arv minutis .	—	914	1010	820	835	547	—	—

võtuvõlli ajamis vastava ülekandearvuga reduktori kasutamisega. Tagumise jõuvõtuvõlli kõrgus maapinnast on samuti standardiseeritud.

Võll, mis käikude vahetamisel muudab pöörete arvu, nimetatakse sünkroonse ajamiga jõuvõtuvõlliks. Nendel võllidel on tavaliselt sõltuv ajam traktori jõuülekande võllidelt. Samuti kasutatakse jõuvõtuvõlle, millel on kombineeritud, s. o. sõltumatu ja sünkroonne ajam.

Jõuvõtumehhanismide põhiandmed on toodud tabelis 17.

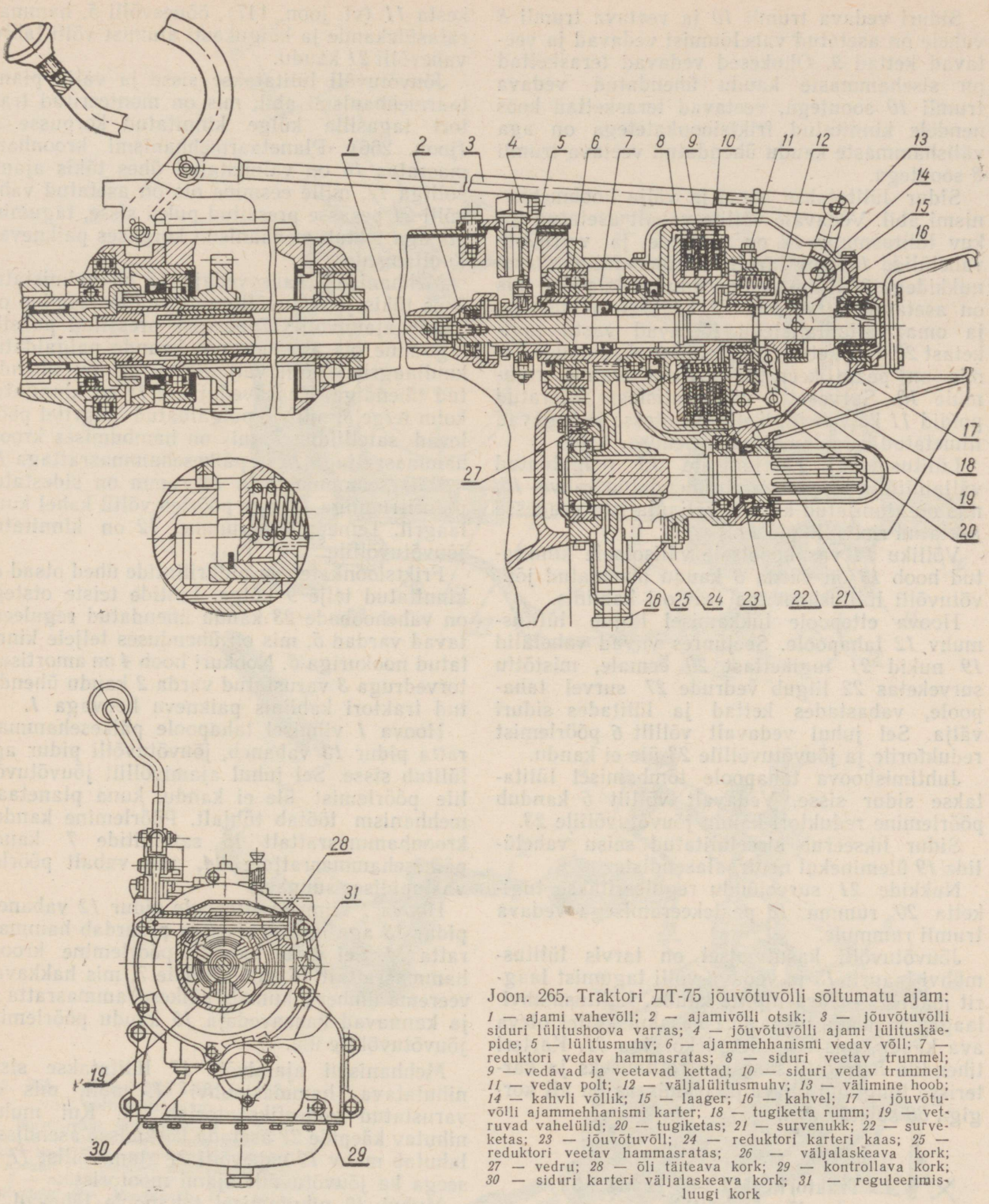
§ 3. Traktori ДТ-75 sõltumatu ajamiga jõuvõtuvõll

Traktoril ДТ-75 on siduri ja reduktoriga varustatud sõltumatu ajamiga tagumine jõuvõtuvõll.

Jõuvõtuvõlli ajami kahest osast koosnev valatud malmkarter *17* (joon. 265) on kinnitatud traktori tagasilla korpuse tagumise seina külge. Karteri ülemises osas eraldi kambris, mis pealt on kaetud kaanega, paikneb kuiv mitmeketaline, alaliselt sisselülitatud tüüpi sidur. Siduri vedav trummel *10* on asetatud ajammehhanismi vedava võlli *6* nuutidele. Võlli tagumine ots toetub karteri seina sisse kinnitatud kuullaagrile. Väljastpoolt on laager kaetud kaanega ja seestpoolt tihendatud tihendiga. Võlli eesmine ots asetseb reduktori vedava hammasratta õõnsa võlli sees ja toetub tihendiga varustatud rull-laagrile. Vedava võlli *6* eesmise otsa nuutidel on nihutatav välishammastega lülitusmuhv *5*. Kuulfiksaatoriga varustatud käepideme *4* abil, mis mõjub põlvikvõllile, saab muhvi viia hambumisse otsiku *2* sisehammastega. Otsik *2* on asetatud ajami vahevõlli *1* nuutidele; seda võlli käitab mootor. Otsik toetub vedava võlli otsale rull-laagri kaudu. Seega saab käepideme *4* abil jõuvõtuvõlli ajammehhanismi vedavat võlli ühendada ajamivõlliga, mida käitab mootor, või ajamivõllist lahutada. Muhvi *5* nihutamisel peab traktori peasidur olema välja lülitatud.

Siduri veetav trummel on nuutide abil ühendatud reduktori vedava hammasratta *7* õõnesvõlliga. See võll toetub eestpoolt kuullaagrile ja tagant rull-laagrile, mis on pressitud karteri seinte sisse. Väliskülgedel on laagritel tihendid. Reduktori vedava hammasrattaga *7* on alalises hambumises veetav hammasratas *25*, mis on kinnitatud jõuvõtuvõlli *23* nuutidele. See võll toetub karteri alumises osas eestpoolt — kaanega kaetud kuullaagrile ja tagant — rull-laagrile. Viimane on tihendatud karptihendi ja viltrõngaga. Võlli *23* välimine nuutots on kaetud kaitsekapsliga.

Reduktori karterisse kallatakse õli korgiga *28* suletava täiteava kaudu. Täiteava kaanes on rõhutasandi. Õli taset kontrollitakse korgiga *29* suletava kontrollava kaudu. Altpoolt on reduktori karter kaetud stantsitud kaanega *24*, millesse on keeratud kork *26*.



Joon. 265. Traktori ДТ-75 jõuvõtuvõlli sõltumatu ajam:
1 — ajami vahevõll; *2* — ajamivõlli otsik; *3* — jõuvõtuvõlli siduri lülitushoova varras; *4* — jõuvõtuvõlli ajami lülituskäepide; *5* — lülitusmuhv; *6* — ajammehhanismi vedav võll; *7* — reduktori vedav hammasratas; *8* — siduri veetav trummel; *9* — vedavad ja veetavad kettad; *10* — siduri vedav trummel; *11* — vedav polt; *12* — väljalülitusmuhv; *13* — välimine hoob; *14* — kahvli võllik; *15* — laager; *16* — kahvel; *17* — jõuvõtuvõlli ajammehhanismi karter; *18* — tugiketta rumm; *19* — vetruvad vahelülid; *20* — tugiketas; *21* — survenukk; *22* — survеketas; *23* — jõuvõtuvõll; *24* — reduktori karteri kaas; *25* — reduktori veetav hammasratas; *26* — väljalaskeava kork; *27* — vedru; *28* — õli täiteava kork; *29* — kontrollava kork; *30* — siduri karteri väljalaskeava kork; *31* — reguleerimisluugi kork

Siduri vedava trumli *10* ja veetava trumli *8* vahele on asetatud vaheldumisi vedavad ja veetavad kettad *9*. Õhukesed vedavad teraskettad on sisehammaste kaudu ühendatud vedava trumli *10* soontega, veetavad teraskettad koos nendele kinnitatud friktsioonkatetega on aga välishammaste kaudu ühendatud veetava trumli *8* soontega.

Sidur lülitatakse sisse ja välja hoobmehhanismi abil. Vedavale võllile vabalt asetatud liikuv lülitusmuhv *12* on sõrmede ja vetruvate vahelülide *19* abil šarniirselt ühendatud surveнukkidega *21*. Viimased pöörduvad telgedel, mis on asetatud surveketta *22* kõrvade aukudesse, ja oma väljaulatistega toetuvad vastu tugiketast *20*. See ketas on paigaldatud rummule *18*, mis on peale keeratud vedava trumli rummule *10*. Surveketta väljaulatistesse keeratud poldid *11* käivad tugiketta soontesse ja tagavad nimetatud ketaste ühise pöörlemise.

Lülitusmuhvi *12* laagrile *15* paigaldatud väljalülitaja tappidega on ühendatud kahvel *16*, mis on kinnitatud karteri väljaulatiste avadesse asetatud ristvõllikule *14*.

Võlliku *14* vasakpoolsele välisotsale kinnitatud hoob *13* on varda *3* kaudu ühendatud jõuvõtuvõlli lülitushoovaga traktori kabiinis.

Hoova ettepoole lükkamisel liigub lülitusmuhv *12* tahapoole. Seejuures viivad vahelülid *19* nukid *21* tugikettast *20* eemale, mistõttu surveketas *22* liigub vedrude *27* survel tahapoole, vabastades kettad ja lülitades siduri välja. Sel juhul vedavalt võllilt *6* pöörlemist reduktorile ja jõuvõtuvõllile *23* üle ei kandu.

Juhtimishoova tahapoole tõmbamisel lülitatakse sidur sisse. Vedavalt võllilt *6* kandub pöörlemine reduktori kaudu jõuvõtuvõllile *23*.

Sidur fikseerub sisselülitatud seisu vahelülide *19* üleminekul neutraalasendist.

Nukkide *21* survejõudu reguleeritakse tugiketta *20* rummu *18* pealekeeramisega vedava trumli rummule.

Jõuvõtuvõlli kasutamisel on tarvis lülitusmuhvi laagrit *15* ja vedava võlli tagumist laagrit määrida määrdeniplite kaudu. Lülitusmuhvi laagrit määritakse karteri vasakul küljel oleva ava kaudu, mis on suletud korgiga *31*. Karteri tihendite hermeetilisuse kontrollimiseks ja karterisse tunginud õli väljalaskmiseks on all korgiga *30* suletav ava.

§ 4. Traktorite MT3-50 ja MT3-52 jõuvõtuvõllid

Traktoritel MT3-50 ja MT3-52 on kas sõltumatu või sünkroonse ajamiga tagumine jõuvõtuvõll. Viimast käitab mootori väntvõll siduri kesta *11* (vt. joon. 147), õõnesvõlli *5*, hammasratasülekande ja käigukasti alumist võlli läbiva vahevõlli *21* kaudu.

Jõuvõtuvõll lülitatakse sisse ja välja planetaarmehhanismi abil, mis on monteeritud traktori tagasilla külge kinnitatud korpusse *11* (joon. 266). Planetaarmehhanismi kroonhammasratas *16* on valmistatud ühes tükis ajamivõlliga *17*, mille eesmine ots on asetatud vahevõlli *21* pesasse pressitud puksi sisse, tagumine ots aga toetub mehhanismi korpuses paiknevale kuullaagrile.

Mehhanismi kaasavedaja *15* on valmistatud ühes tükis jõuvõtuvõlliga *10*, mille eesmine ots toetub ajamivõlli *17* pesasse pressitud puksile, tagumine ots aga korpuse kaande paigaldatud kuullaagrile. Võlli väljaulatuv ots on tihendatud tihendiga. Kaasavedajasse *15* on kinnitatud kolm telge *8*, millele paigaldatud laagritel pöörlevad satelliidid *7*, mis on hambumises kroonhammasrattaga *16* ja päikesehammasrattaga *14*.

Päikesehammasratta *14* rumm on sidestatud piduritrumliga *13*, mis pöörleb võllil kahel kuullaagril. Teine piduritrummel *12* on kinnitatud jõuvõtuvõllile.

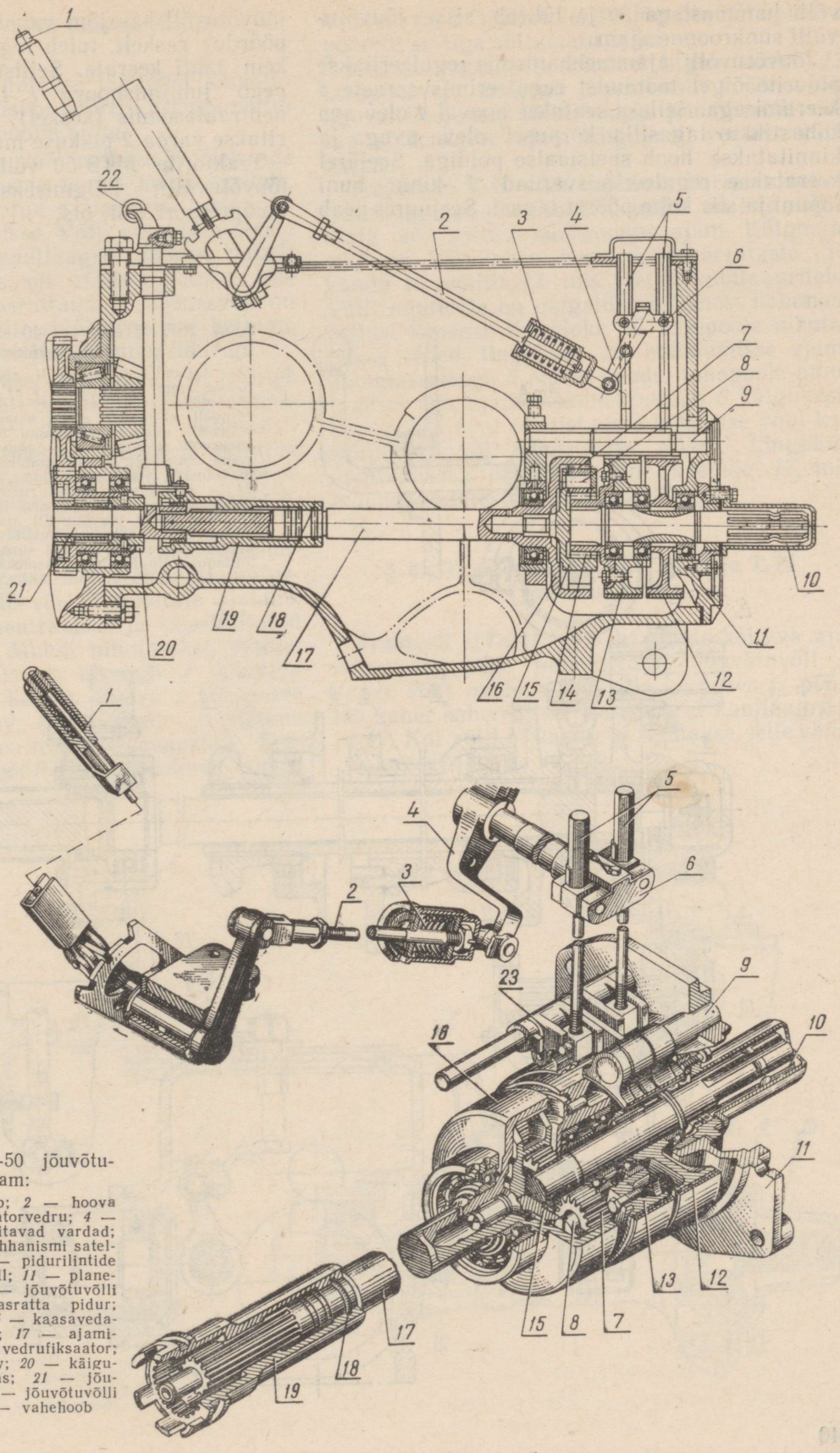
Friktsioonkatetega pidurilintide ühed otsad on kinnitatud telje *9* külge. Lintide teiste otstega on vahehoobade *23* kaudu ühendatud reguleeritavad vardad *5*, mis on ühenduses teljele kinnitatud nookuriga *6*. Nookuri hoob *4* on amortisaatorvedruga *3* varustatud varda *2* kaudu ühendatud traktori kabiinis paikneva hoovaga *1*.

Hoova *1* viimisel tahapoole päikesehammasratta pidur *13* vabaneb, jõuvõtuvõlli pidur aga lülitub sisse. Sel juhul ajamivõllilt jõuvõtuvõllile pöörlemist üle ei kandu, kuna planetaarmehhanism töötab tühjalt. Pöörlemine kandub kroonhammasrattalt *16* satelliitide *7* kaudu päikesehammasrattale *14*, mis vabalt pöörleb vastupidises suunas.

Hoova *1* viimisel ettepoole pidur *12* vabaneb, pidur *13* aga lülitub sisse ja pidurdab hammasratta *14*. Sel juhul kandub pöörlemine kroonhammasrattalt *16* satelliitidele *7*, mis hakkavad veerema ümber liikumatu päikesehammasratta *14* ja kannavad kaasavedaja *15* kaudu pöörlemise jõuvõtuvõllile üle.

Mehhanismi ajamivõll *17* lülitatakse sisse nihutatava hammasmuhvi *19* abil, mis on varustatud vedrufiksaatoriga *18*. Kui muhvi nihutav käepide *22* asetada keskmisse asendisse, lahutab muhv *19* vahevõlli *21* ajamivõllist *17* ja seega ka jõuvõtuvõlli ajami mootorist.

Muhvi *19* nihutamisel tahapoole lähevad ta sisehambad hambumisse vahevõlli *21* hammastega ja lülitub sisse jõuvõtuvõlli sõltumatu ajam. Kui muhvi *19* neutraalasendist ettepoole nihutada, läheb ta hambumisse käigukasti vahe-



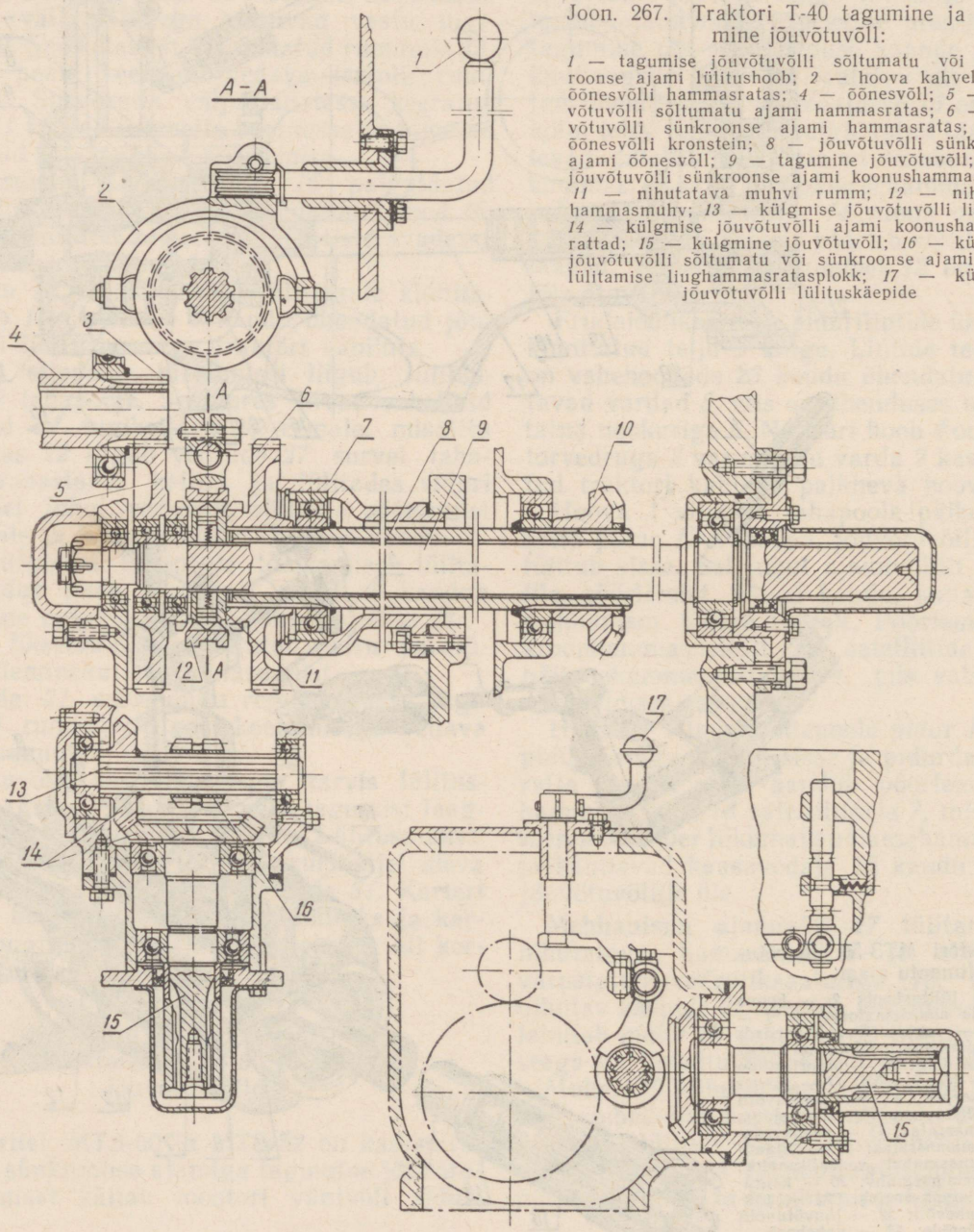
Joon. 266. Traktori MTZ-50 jõuvõtuvõlli sõltumatu ajam:

1 — jõuvõtuvõlli lülitushoob; *2* — hoova varras; *3* — varda amortisaatorvedru; *4* — nookuri hoob; *5* — reguleeritavad vardad; *6* — nookur; *7* — planetaarmehhanismi satelliit; *8* — satelliidi telg; *9* — pidurilintide kinnitustelg; *10* — jõuvõtuvõll; *11* — planetaarmehhanismi korpus; *12* — jõuvõtuvõlli pidur; *13* — päikesehammasratta pidur; *14* — päikesehammasratas; *15* — kaasavedaja; *16* — kroonhammasratas; *17* — ajamivõll; *18* — hammasmuhvi vedrufiksaator; *19* — nihutatav hammasmuhv; *20* — käigukasti vahevõlli hammasratas; *21* — jõuvõtuvõlli ajami vahevõll; *22* — jõuvõtuvõlli ajami lülituskäepide; *23* — vahehoob

võlli hammastega *20* ja lülitub sisse jõuvõtuvõlli sünkroonne ajam.

Jõuvõtuvõlli ajammehhanismis reguleeritakse pidurite õiget töötamist reguleerimisvarraste *5* keeramisega. Selleks seatakse hooval *4* olev ava kohastikku tagasilla korpusel oleva avaga ja kinnitatakse hoob spetsiaalse poldiga. Seejärel keeratakse reguleerimisvardad *5* kinni kuni lõpuni ja siis kolm pööret tagasi. Seejuures peab jõuvõtuvõll käe jõul vabalt pöörduma. Kui võll pöördub raskelt, tuleb reguleerimisvardaid rohkem lahti keerata. Sellise reguleeringu korral peab juhtimishoova *1* lukustusriiv asetsema neutraalasendis (keskel). Riivi asendit reguleeritakse varda *2* pikkuse muutmisega.

Traktorile MT3-50 võib paigaldada eesmise jõuvõtuvõlli; külgmiseks jõuvõtuvõlliks on kompressori võlli ots.



Joon. 267. Traktori T-40 tagumine ja külgmine jõuvõtuvõll:

1 — tagumise jõuvõtuvõlli sõltumatu või sünkroonse ajami lülitushoob; *2* — hoova kahvel; *3* — õõnesvõlli hammasratas; *4* — õõnesvõll; *5* — jõuvõtuvõlli sõltumatu ajami hammasratas; *6* — jõuvõtuvõlli sünkroonse ajami hammasratas; *7* — õõnesvõlli kronstein; *8* — jõuvõtuvõlli sünkroonse ajami õõnesvõll; *9* — tagumine jõuvõtuvõll; *10* — jõuvõtuvõlli sünkroonse ajami koonushammasratas; *11* — nihutatava muhvi rumm; *12* — nihutatav hammasmuhv; *13* — külgmise jõuvõtuvõlli lisavõll; *14* — külgmise jõuvõtuvõlli ajami koonushammasrattad; *15* — külgmine jõuvõtuvõll; *16* — külgmise jõuvõtuvõlli sõltumatu või sünkroonse ajami sisselülitamise liughammasratasplokk; *17* — külgmise jõuvõtuvõlli lülituskäepide

§ 5. Traktori T-40 jõuvõtuvõllid

Traktoril T-40 kasutatakse tagumist jõuvõtuvõlli, millel on kas püsiva pöörete arvuga sõltumatu ajam või sünkroonne ajam.

Jõuvõtuvõll *9* (joon. 267) paikneb jõuülekande korpuse alumises osas ja toetub kuullaagritele, mis on pressitud korpuse tagumise seina ja siduri karteri seina sisse. Võlli eesmisele otsale paigaldatud kahel kuullaagril pöörleb vabalt hammasratas *5*, mis on alalises hambumises õõnesvõlli *4* hammasrattaga *3*. Õõnesvõll on ühendatud jõuvõtuvõlli siduri veetava kettaga, mis on paigutatud kohale koos peasiduriga.

Jõuülekande korpuse kronsteinis *7* pöörleb kuullaagritel õõnesvõll *8*, mille koonushammasratas *10* on alalises hambumises käigukasti veetava võlli vasakpoolsele otsale kinnitatud koonushammasrattaga. Õõnesvõlli *8* eesmise otsa nuutidele on paigaldatud hammasratas *6*.

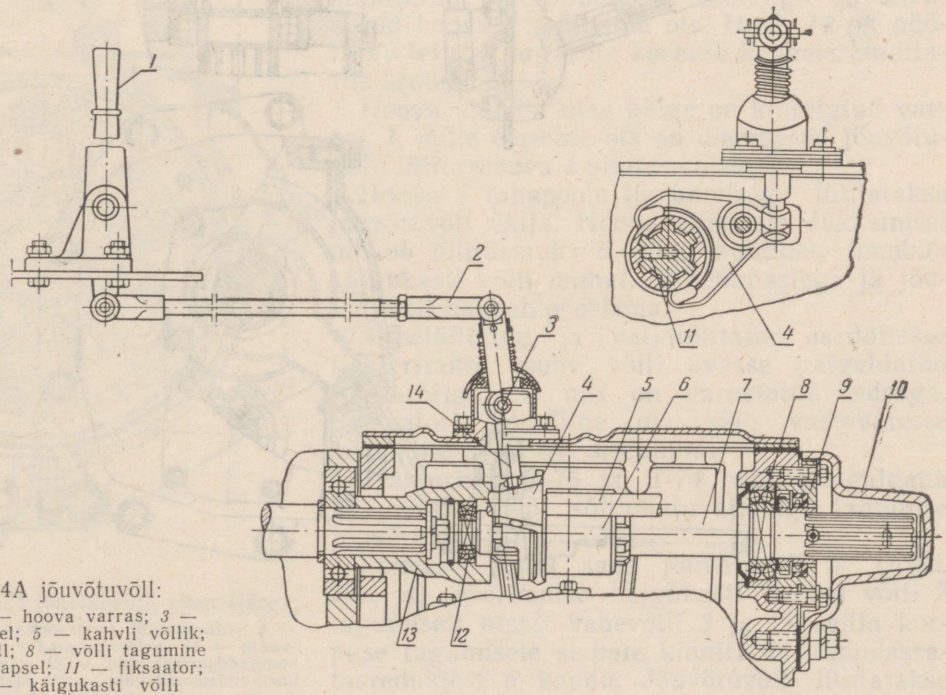
Võlli *9* nuutidele on hammasrataste *5* ja *6* vahele asetatud rumm *11* koos hammasmuhviga *12*, mida kasutatakse jõuvõtuvõlli ümberlülitamiseks sõltuvale või sõltumatule ajamile. Muhvi *12* hoiavad neutraalses ja sisselülitatud asendis fiksaatorid. Muhvi nihutatakse jõuülekande korpusel paikneva hoovaga *1* muhviga ühendatud kahvli *2* kaudu. Hoova *1* tahapoole viimisel liigub muhv *12* ettepoole ja nihkub vasakpoolse hammasratta *5* hammastele. Seejuures saab võll *9* pöörlemise mootorilt siduri kaudu, s. t. lülitub sisse jõuvõtuvõlli püsiva pöörete arvuga sõltumatu ajam.

Hoova *1* ettepoole viimisel liigub muhv *12* tahapoole ja ühendab jõuvõtuvõlli *9* õõnesvõlliga *8*. Seejuures lülitub sisse jõuvõtuvõlli sõltuv sünkroonne ajam käigukasti veetava võlli kaudu.

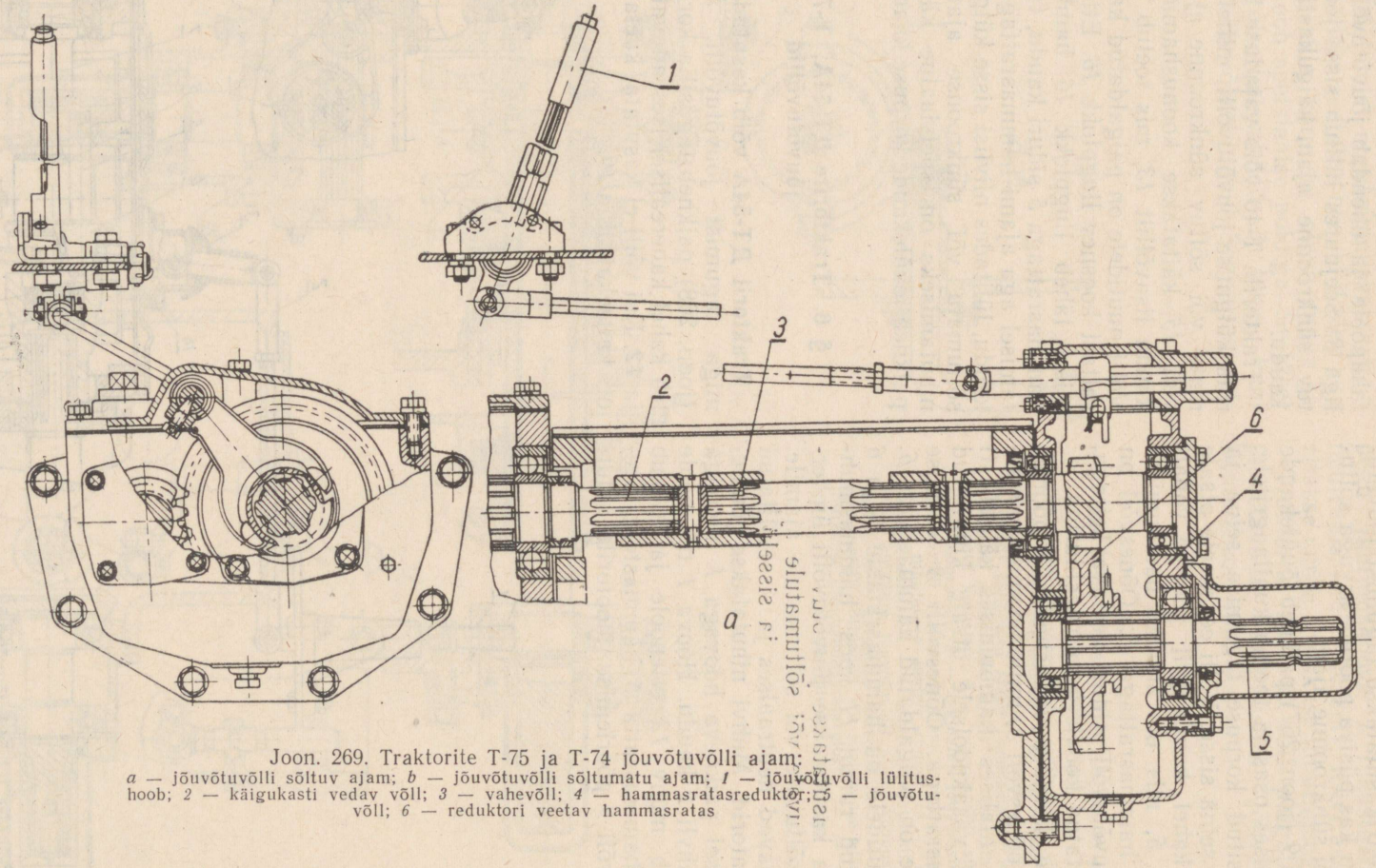
Traktorile T-40 võib vajaduse korral monteerida külgmise jõuvõtuvõlli, millel on kas sõltumatu või sõltuv sünkroonne ajam. Külgmine võll *15* käitatakse koonushammasrataste *14* kaudu lisavõllilt *13*, mis toetub kuullaagritele. Võlli nuutidele on paigaldatud kahest hammasrattast koosnev liugplokk *16*. Ettepoole nihutamisel läheb liugplokk *16* hambumisse ajami hammasrattaga *5* siduri kaudu, tahapoole nihutamisel aga ajami hammasrattaga *6* käigukasti kaudu, lülitades niiviisi sisse külgmise võlli kas sõltumatu või sünkroonse ajami. Liugploki nihutamiseks on spetsiaalne käepide *17*, mis paikneb jõuülekande korpuse kaanel.

§ 6. Traktorite ДТ-54A, T-75 ja T-74 jõuvõtuvõllid

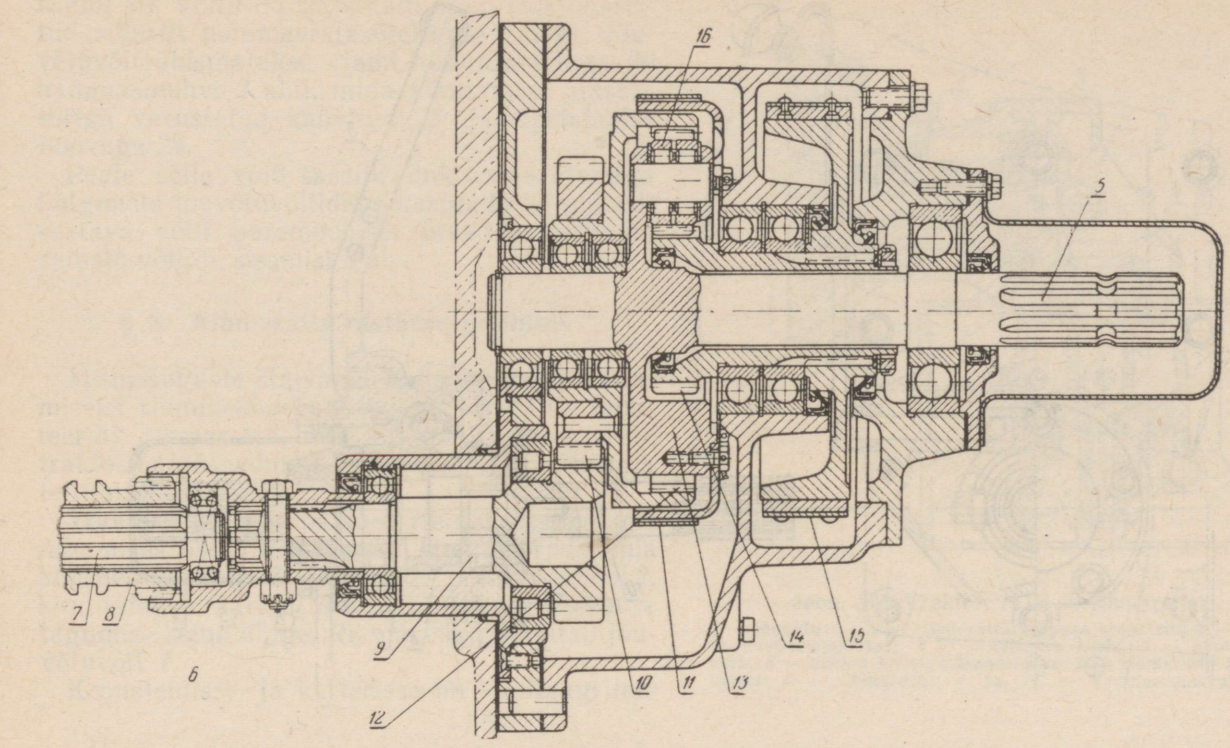
Traktoril ДТ-54A võib kasutada sõltuva ajamiga tagumist jõuvõtuvõlli. Jõuvõtuvõll *7* (joon. 268) paikneb tagasilla korpuses ja pöörleb kahel kaherealisel iseseaduval kuullaagril *8* ja *12*. Kui võlli ei kasutata, kaetakse selle väisots kaitsekapsliga *10*.

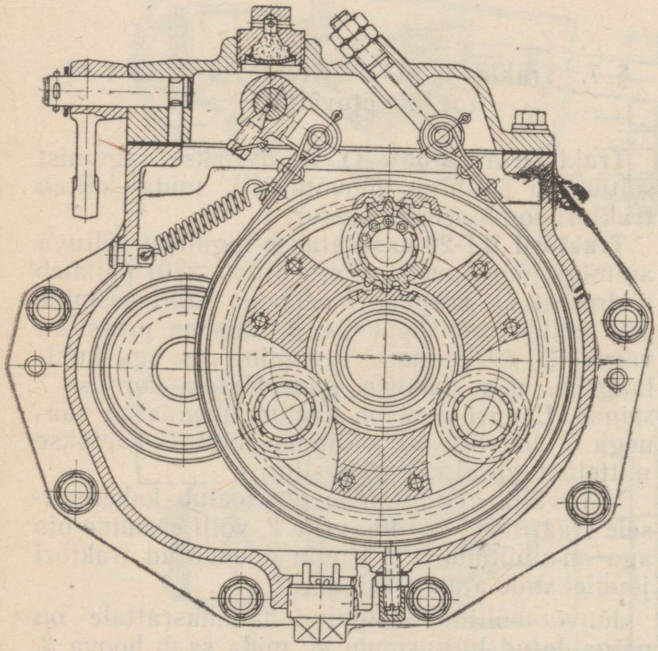


Joon. 268. Traktori ДТ-54A jõuvõtuvõll:
1 — jõuvõtuvõlli lülitushoob; *2* — hoova varras; *3* — vahehoova telg; *4* — lülituskahvel; *5* — kahvli võllik; *6* — lülitusmuhv; *7* — jõuvõtuvõll; *8* — võlli tagumine laager; *9* — laagri kaas; *10* — kapsel; *11* — fiksaator; *12* — võlli eesmine laager; *13* — käigukasti võlli nukkmuhv; *14* — vahehoob



Joon. 269. Traktorite T-75 ja T-74 jõuvõtuvõlli ajam:
a — jõuvõtuvõlli sõltuv ajam; *b* — jõuvõtuvõlli sõltumatu ajam; *1* — jõuvõtuvõlli lülitushoob; *2* — käigukasti vedav võll; *3* — vahevõll; *4* — hammasratasreduktor; *5* — jõuvõtuvõll; *6* — reduktori veetav hammasratas





Joon. 269. Traktorite T-75 ja T-74 jõuvõtuvõlli ajam (järg):
7 — kokkupandav vahevõll; *8* — hammastega lülitusmuhv; *9* — reduktori vedav võll; *10* — reduktori hammasrattad; *11* — planetaarmehhanismi kaasavedaja pidur; *12* — planetaarmehhanismi kroonhammasratas; *13* — kaasavedaja *14* — planetaarmehhanismi päikesehammasratas; *15* — päikesehammasratta pidur; *16* — satelliit

Võlli keskosas on nuutidele paigaldatud nihutatav nukkmuhv *6*, millega on ühendatud kahvel *4*. Viimane on paigaldatud karteri seintesse kinnitatud juhtvõllikule *5*. Kahvliga on ühendatud hoova *14* alumine ots. Hoob *14* on pööratav teljel *3* tagasilla korpuse kaanele kinnitatud kronsteini toes.

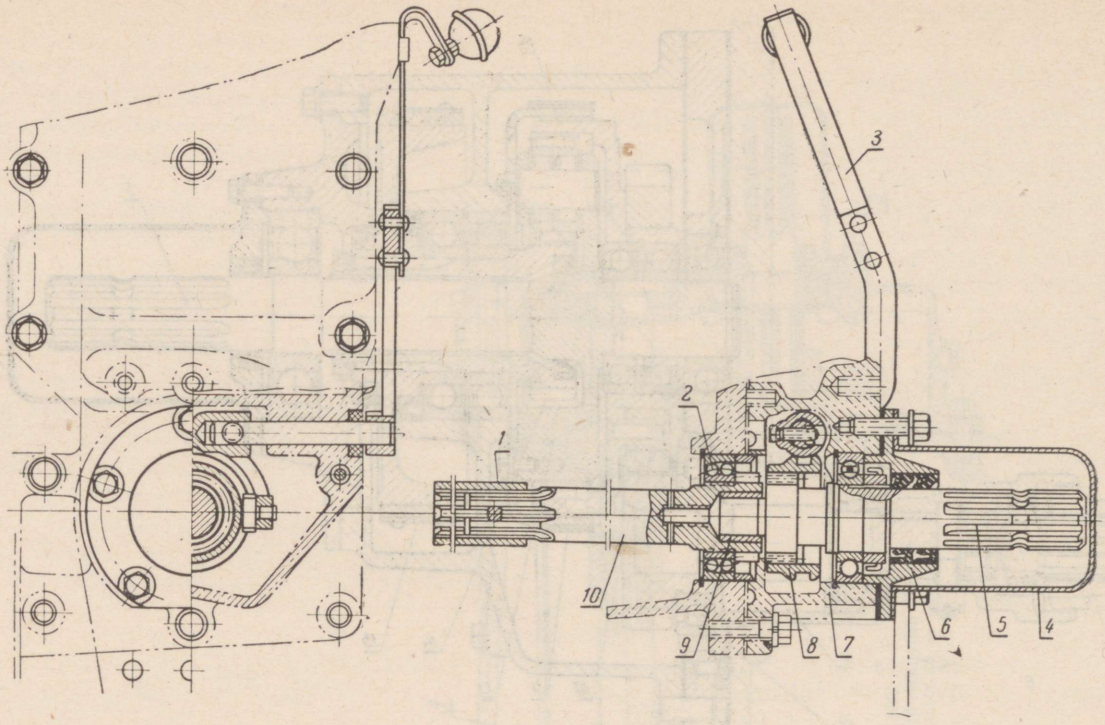
Hoova ülemise otsa külge on kinnitatud varras *2*, mille eesmine ots on ühendatud jõuvõtuvõlli lülitushoova *1* alumise otsaga.

Hoova *1* tahapoole tõmbamisega lülitatakse jõuvõtuvõll välja. Hoova ettepoole lükkamisel nihkub lülitusmuhv *6* võlli nuutidel, hambub käigukasti võlli muhvi *13* hammastega ja jõuvõtuvõll hakkab pöörlema.

Sisselülitatud ja väljalülitatud asenditesse fikseeritakse muhv võlli avasse paigaldatud fiksaatoriga *11*, mis on varustatud vedruga. Fiksaatori kooniline ots käib vastavatesse süvenditesse muhvi sisepinnal.

Traktoritele T-75 ja T-74 võib paigaldada kas sõltuva või sõltumatu ajamiga tagumise jõuvõtuvõlli.

Esimesel juhul saab jõuvõtuvõll *5* (joon. 269, *a*) pöörlemise käigukasti vedava võlli *2* tagumiselt otsalt vahevõlli *3* ja tagasilla korpuse tagumisele seinale kinnitatud hammasratasreduktori *6* kaudu. Jõuvõtuvõll lülitatakse sisse või välja, eelnevalt peasidurit sisse lüli-



Joon. 270. Traktori ДТ-20 jõuvõtuvõll:

1 — nuutmuhv; *2* — vahevõlli laager; *3* — jõuvõtuvõlli lülitushoob; *4* — kaitsekapsel; *5* — jõuvõtuvõll; *6* — tagumise laagri kaas; *7* — hüdrotõstuki korpus; *8* — lülitusmuhv *9* — võlli tugipuks; *10* — vahevõll

tades, hoovaga *1*, mis nihutab reduktori veetavat hammasratast *6*.

Sõltumatu ajami korral käitab jõuvõtuvõlli *5* (joon. 269, *b*) mootori väntvõll planetaarreduktori *10* ja vahevõlli *7* kaudu. Viimane läbib siduri, vaheülekande ja käigukasti õõnesvõllid.

Reduktori *10* vedav võll *9* ühendatakse vahevõlliga *7* hammasmuhvi *8* abil, millega lülitatakse jõuvõtuvõlli ajammehhanism sisse või välja. Muhvi *8* nihutatakse hoova abil, mis paikneb tagasilla korpuses.

Planetaarülekande päikesehammasratas *14* on varustatud lintpiduriga *15*. Pidur *11* ümbritseb kaasavedajaga *13* ühendatud piduritrumlit. Päikesehammasratta *14* vabaks lastud piduri *15* puhul töötab planetaarülekanne tühjalt ja jõuvõtuvõllile *5* pöörlemist üle ei kandu. Seejuures on võll *5* piduri *11* toimel pidurdatud. Piduri *15* sisselülitamisel jääb päikesehammasratas *14* seisma ja kroonhammasrattalt *12* kandub pöörlemine satelliitide *16* kaudu üle kaasavedajale *13* ning sellega ühendatud jõuvõtuvõllile *5*. Seejuures on pidur *11* vabastatud. Jõuvõtuvõll lülitatakse sisse ja välja hoovaga, mis paikneb traktori kabiinis ja võimaldab sisse või välja lülitada mõlemaid pidureid.

§ 7. Traktorite МТЗ-5М(Л), ДТ-20 ja Т-16 jõuvõtuvõllid

Traktoril МТЗ-5М(Л) kasutatakse tagumist sõltumatu ajamiga jõuvõtuvõlli, mida käitab traktori kombineeritud sidur.

Traktoril ДТ-20 kasutatakse tagumist sõltuva ajamiga jõuvõtuvõlli. Võll *5* (joon. 270) paikneb hüdrotõstuki korpuse *7* allosas. Võlli eesmine ots toetub pronkspuksile *9*, mis on pressitud vahevõlli *10* pesasse, tagumine ots aga kuullaagrile, mis paikneb hüdrotõstuki korpuse *7* seinas. Laagri pesa on kaetud tihendatud kaanega *6*. Jõuvõtuvõlli välimine nuutots kaetakse mittetöötamisel kaitsekapsliga *4*.

Vahevõlli *10* tagumine ots toetub kahereal isele sfäärilisele kuullaagrile *2*, võlli eesmine ots aga on nuutmuhvi *1* kaudu ühendatud traktori jõuülekande ajamivõlliga.

Jõuvõtuvõllile *5* lõigatud hammasrattale on paigaldatud lülitusmuhv *8*, mida saab hoova *3*, võlliku ja kahvli abil viia hambumisse vahevõlli *10* hammasrattaga ja seega lülitada sisse jõuvõtuvõlli.

Šassiitraktoril Т-16 on peajõuvõtuvõll *22* (joon. 152) jõuülekande korpusest eespool šassii

raami all. Võllil on sõltumatu ajam kombineeritud sidurilt hammasratasülekande kaudu. Jõuvõtuvõll ühendatakse ajami hammasrattaga *20* hammasmuhvi *2* abil, mida nihutatakse fiksaatoriga varustatud kahvliga *23* ja spetsiaalse hoovaga *24*.

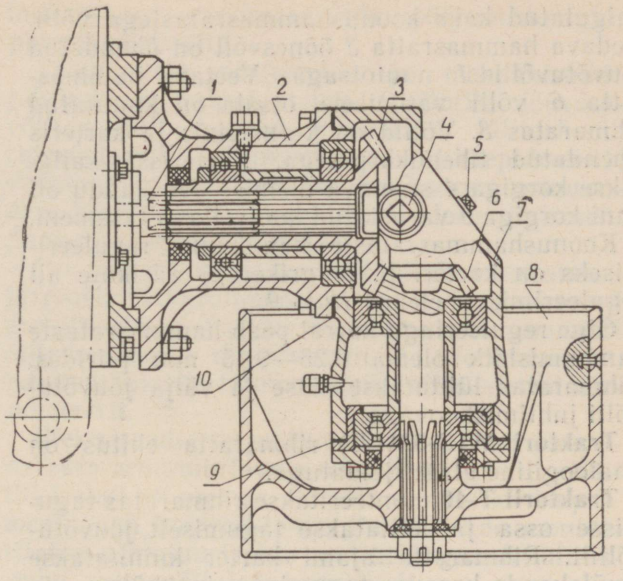
Peale selle võib šassiil sünkroonse ajamiga külgmiste jõuvõtuvõllidena kasutada käigukasti veetava võlli parempoolset otsa ja vedavate rataste võllide sisemisi otsi.

§ 8. Rihmaratta otstarve ja ehitus

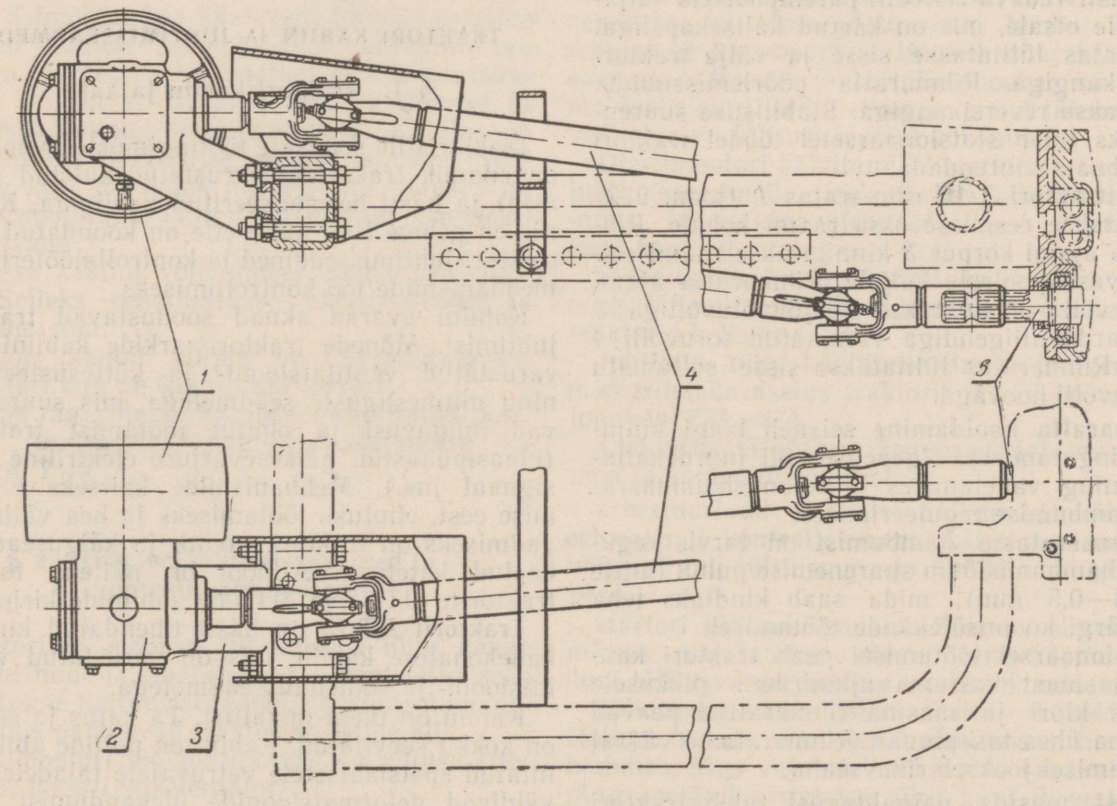
Mitmesuguste statsionaarsete masinate käitamiseks rihmülekande abil võib traktorile monteerida rihmaratta, mis kuulub mõnede ratastraktorite tööseadmete hulka või antakse tarbija tellimisel traktorile kaasa.

Traktoril MT3-50 paikneb rihmaratas traktori tagumises osas. Rihmaratta ajami korpus, mis koosneb karterist *7* (joon. 271) ja kronsteinist *2*, kinnitatakse ääriku abil jõuülekande korpuse tagumise seina külge. Rihmaratast *8* käitab jõuvõtuvõll *1*.

Kronsteinisse ja karterisse on kuullaagritele



Joon. 271. Traktori MT3-50 rihmaratas:
1 — jõuvõtuvõll; *2* — rihmaratta korpuse kronstein; *3* — vedav koonushammasratas; *4* — õlitäiteava kork; *5* — kontrollava kork; *6* — veetav koonushammasratas; *7* — rihmaratta korpuse karter; *8* — rihmaratas; *9* ja *10* — reguleerimisvahelehed



Joon. 272. Šassiitraktori T-16 rihmaratas:
1 — rihmaratas; *2* — rihmaratta ajam; *3* — rihmaratta ajami korpus; *4* — kardaanvõll; *5* — peajõuvõtuvõll

paigutatud kaks koonushammasratastega võlli. Vedava hammasratta *3* õõnesvõll on ühendatud jõuvõtuvõlli *1* nuutotsaga. Veetava hammasratta *6* võlli välimisele otsale on kinnitatud rihmaratas *8*. Võllid on kronsteinis ja karteris tihendatud tihendkarpidega. Karterisse kallatakse korgiga *4* suletava ülemise ava kaudu õli kuni korgiga *5* varustatud kontrollava tasemeni.

Koonushammasrataste hambumise reguleerimiseks on karteri ja laagrikerede äärikute all reguleerimisvahelehed *10* ja *9*.

Õige reguleeringu korral peab hammasrataste hambumislõtk olema 0,25—0,45 mm piirides. Rihmaratas lülitatakse sisse ja välja jõuvõtuvõlli juhtimishoovaga.

Traktori MT3-5M(Л) rihmaratta ehitus on analoogiline ülalkirjeldatuga.

Traktoril T-40 monteeritakse rihmaratas tagumisse ossa ja käitatakse tagumiselt jõuvõtuvõllilt. Rihmaratta ajami karter kinnitatakse jõuülekande korpuse tagumise seina külge.

Rihmaratas lülitatakse sisse ja välja tagumise jõuvõtuvõlli sõltumatu ajami lülitushoovaga.

Rihmaratta ajammehhanism on ehituselt analoogiline traktori MT3-5M(Л) rihmaratta ajammehhanismiga.

Traktoril ДТ-20 võib rihmaratta monteerida käigukasti vedava ristvõlli parempoolsele väljaulatuvale otsale, mis on kaetud kaitsekapsliga. Rihmaratas lülitatakse sisse ja välja traktori siduri kangiga. Rihmaratta pöörlemissuunda muudetakse reversikangiga. Stabiilsuse suurendamiseks tuleb statsionaarsetel töödel traktori ДТ-20 baasi suurendada.

Šassiitraktori T-16 rihmaratas *1* (joon. 272) paigutatakse eesmisse ossa raami kohale. Rihmaratta ajami korpus *3* kinnitatakse raami esiprussi vasakpoolsele küljele. Rihmaratta ajami vedav võll ühendatakse peajõuvõtuvõlliga *5* kahe kardaanliigendiga varustatud toruvõlli *4* kaudu. Rihmaratas lülitatakse sisse sõltumatu jõuvõtuvõlli hoovaga.

Rihmaratta hooldamine seisneb kõigi kinnituste pingutamises, õigeaegses õli juurdekallamises ning vahetamises ja koonushammasrataste hambumise reguleerimises.

Hammasrataste hambumist on tarvis reguleerida hambumislõtku suurenemise puhul (mitte üle 0,4—0,5 mm), mida saab kindlaks teha müra järgi koonusülekande töötamisel.

Statsionaarsel töötamisel peab traktori kaugus masinast vastama ajamirihma pikkusele ning traktori ja masina rihmarattad peavad asetsema ühes tasapinnas. Rihmarataste vääral paigutamisel jookseb rihm maha.

Pärast masina paigaldamist tuleb traktori nihutamisega reguleerida ajamirihma vajalik pingus ja kontrollida rihmülekande töötamist käsitsi. Seejärel kinnitatakse traktor kindlalt kohale ja kontrollitakse rihmülekande töötamist rihmaratast mootori aeglastel pööretel sisse lülitades.

Kui rihmülekanne töötab normaalselt, suurendatakse mootori pöörete arv nimipööreteni.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Mis otstarve on traktorite ДТ-75 ja MT3-50 haakeseadmel ja milline on selle ehitus?
2. Mis on jõuvõtuvõllide ülesanne ja milliseid tüüpe kasutatakse?
3. Loetlege sõltumatu ajamiga jõuvõtuvõlli eelised.
4. Kuidas on ehitatud traktori ДТ-75 jõuvõtuvõlli sõltumatu ajam ja kuidas seda reguleeritakse?
5. Kirjeldage traktori MT3-50 sõltumatu ja sünkroonse ajamiga jõuvõtuvõlli töötamist ning selle sisselülitamise juhiseid.
6. Seletage joonise järgi traktori T-40 tagumise ja külgmise jõuvõtuvõlli sõltumatu ja sünkroonse ajami sisselülitamist.
7. Millised konstruktiivsed erinevused on traktorite ДТ-54A, T-75 ja T-74 jõuvõtuvõllide ajamil?
8. Mis on rihmaratta otstarve?
9. Kirjeldage traktori MT3-50 rihmaratta ajami ehitust.
10. Kuidas tuleb rihmaratast kasutada?

4. peatükk

TRAKTORI KABIIN JA JUHTIMISSEADMED

§ 1. Traktori kabiin ja kate

Traktoristile soodsate töötingimuste loomiseks on enamik traktoreid varustatud suletud (kinnise) ja hästi hermetiseeritud kabiiniga. Kabiinis on pehme iste, mille ette on koondatud kõik traktori juhtimisseadmed ja kontrollmõõteriistad mehhanismide töö kontrollimiseks.

Kabiini avarad aknad soodustavad traktori juhtimist. Mõnede traktorimarkide kabiinid on varustatud ventilatsiooni- ja küttesüsteemiga ning mitmesuguste seadmetega, mis suurendavad mugavusi ja ohutut töötamist traktoril (klaasipuhastid, päikesevarjud, elektriline helisignaal jne.). Mehhanismide kaitseks mustumise eest, ohutuks töötamiseks ja hea välimuse andmiseks on traktori mootor ja käiguseadmed kaetud katetega. Allpool on näitena toodud traktorite ДТ-75 ja MT3-50 kabiinide kirjeldus.

Traktoril ДТ-75 on hästi tihendatud kinnine kahekohaline kabiin, mis on varustatud ventilatsiooni- ja soojendusseadmetega.

Kabiin on üleni metallist. Ta katus ja seinad on kokku keevitatud. Kabiin on poltide abil kinnitatud spetsiaalsetele vetruvatele taladele, mis väldivad deformatsioonide ülekandumist traktori raamile kinnitatud astmelaudadelt. Kabiini kummalgi küljel asetsevad hingedel uksed alla-

lastavate klaasidega. Kabiini esiseinas on kaks akent kaldu asetatud klaasidega. Traktoristi kohal asetsevat akent saab avada. Kabiini tagumises seinas on mitteavatavad aknad. Parempoolne eesmine ja tagumine aken on varustatud klaasipuhastiga, mis käitatakse käsitsi. Kõik klaasid on tihendatud kummiga. Soojusisolatsiooniks on kabiini katus vooderdatud papiga. Kabiinis on spetsiaalsel toel kahekohaline pehme iste, mille seljatugi on kinnitatud kabiini taga paikneva paagi seina külge. Istme all on tööriistade kast. Kabiinis istme ees asuvad kõik traktori juhtimisseadmed ja kontrollmõõteriistad. Kabiini lae keskel on laelamp.

Kabiini katuse eesmises osas on väljastpoolt suletav ava, mis on varustatud võrkfiltriga. Sellesse avasse kinnitatakse elektriajamiga ventilaator, mida kasutatakse kabiini ventileerimiseks.

Külmal ajal töötades võib kabiini soojendada sooja õhuga, mis tuleb mootori jahutussüsteemi radiaatori juurest spetsiaalse toru kaudu. Traktori mootor on kaetud kapotiga, mis asetseb vastu kabiini. Kapoti külgseinad on äravõetavad. Radiaatori ette on kinnitatud iluvõre. Analoogilist kabiini kasutatakse ka traktoril T-74.

Traktoritel MT3-50 ja MT3-52 on kinnine metallist kabiin, mille kummalgi küljel on uksed, astmelauad ja käsipuud. Kabiini eesmine sein on kaetud kolmekihilise mittekilluneva klaasiga. Tuuleklaasi puhastamiseks kasutatakse käsitsi käitatavat klaasipuhastit. Tagumine ja külgmised aknad on avatavad. Kabiin on varustatud kahekohalise pehme istmega. Tööriistade kast on istme all. Kabiini katuses on ventilatsiooniluuk, millesse paigaldatakse elektriventilaator.

Kinnise kabiini võib ümber seada poollahtiseks. Selleks eemaldatakse uksed, küljed ja tagumine sein.

Mootori kapoti küljed on ülespööratavad. Radiaatori ette on kinnitatud iluvõre.

Esi- ja tagarataste kohale on kinnitatud poritiivad. Analoogilist kabiini kasutatakse ka traktoril T-40.

§ 2. Traktori juhtimisseadmed ja kontrollmõõteriistad

Traktori ja mootori juhtimiseks ning nende mehhanismide ja süsteemide töö kontrollimiseks kasutatakse juhtimisseadmeid ja kontrollmõõteriistu, mis paiknevad traktoristi istme all.

Diiselmootori töö juhtimiseks on kütuse etteandmise hoob (aktseleraator).

Traktori juhtimisseadmete hulka kuuluvad: peasiduri hoob või pedaal; käigukang; reversi lülituskang; rooliratas või pööramiskangid; pidurite pedaalid.

Täiendavate süsteemide ja mehhanismide juhtimiseks paigaldatakse traktorile jõuvõtuvõllide lülitushoovad, rihmaratta lülitushoob, rippsüsteemi juhtimishoovad (-käepidemed), vedavate rataste hüdraulilise koormusesuurendaja käepidemed, diferentsiaali blokeerimismehhanismi käepide või pedaal.

Mootori töötamise kontrollimiseks kasutatakse järgmisi kontrollmõõteriistu, mis paiknevad armatuurlaual traktoristi istme ees: mootori õlitussüsteemi manomeetrit ja termomeetrit, jahutussüsteemi termomeetrit, toitesüsteemi manomeetrit.

Elektriseadmete juhtimiseks tavaliselt paigaldatakse armatuurlauale traktori valgustuse lülitid ja kui on olemas akupatarei, siis ka ampermeeter või kontroll-lamp. Peale nende monteeritakse armatuurlauale veel helisignaali lülitusnupp, suunanäitajate hoovake jt.

Diiselmootori käivitamisel käivitusmootoriga kasutatakse järgmisi juhtimisseadmeid: diiselmootori dekompressioonimehhanismi hooba; käivitusmootori karburaatori seguklapi ja õhuklapi hoobi; karburaatori rikastaja nuppu; käivitusmootori magneeto lülitit; käivitusvänta või muud seadist käivitusmootori väntvõlli pööramiseks; käivitusseadme siduri hooba; käivitusseadme hammasratta lülitushooba; käivitusseadme reduktori ümberlülitushooba; käivitusmootori elektrilise käivitamise puhul täiendavalt veel starteri lülituskäepidet või -nuppu.

Diiselmootori käivitamisel starteriga lisandub juhtimisseadmeile veel starteri lülitushoob või -nupp ja elektrisoojendusseadise lülitusnupp koos kontroll-lambiga.

Sidepidamiseks traktoristi ja haakija vahel ning tööohutuse suurendamiseks varustatakse traktorid helisignaaliga.

Juhtimis- ning käivitusseadmete ja kontrollmõõteriistade asetus traktoril ДТ-75 on toodud joonistel 273—274.

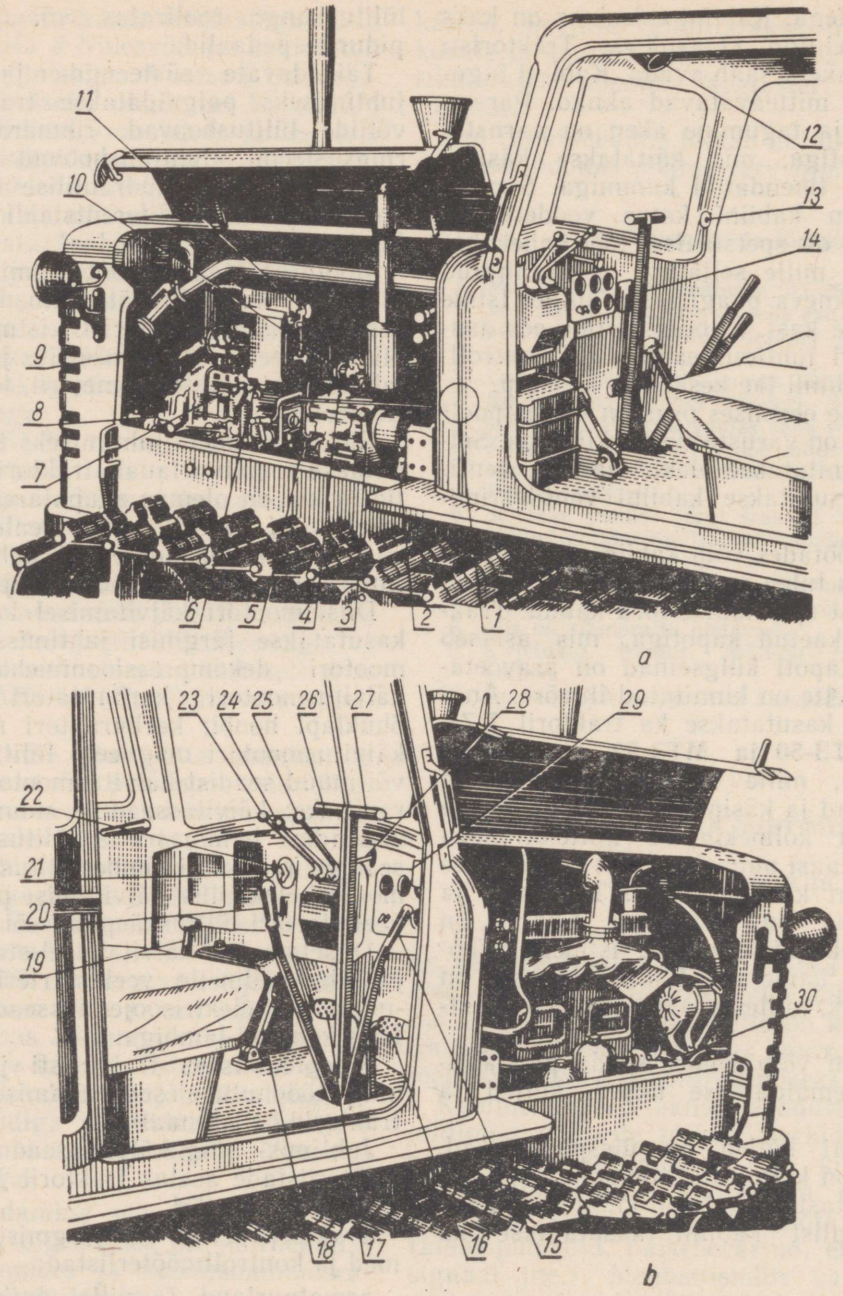
Traktoril ДТ-75 on järgmised juhtimisseadmed ja kontrollmõõteriistad:

armatuurlaud *1*, millel paiknevad käivitusseelsoojendi kontrollelement, käivituseelsoojendi hõõgspiraali lülitusnupp ja kandelambi pistikupesa;

starteri lülituskäepide *2*. Starteri sisselülitamiseks vajutatakse käega lülituskäepidemele kuni lülitusvarda täieliku edasinihkumiseni;

käivitusseadme hammasratta käepide *3*. Hammasratta viimiseks hambumisse hooratta hammasvööga vajutatakse käepide vasakule alla ning seejärel tõstetakse üles kuni fiksaatoriga sulgumiseni;

käivitusmootori magneeto lülitusnupp *4*;



Joon. 273—274. Traktori ДТ-75 juhtimis- ning käivitusseadmed ja kontrollmõõteriistad:

a — traktori vasakpoolne külg; *b* — traktori parempoolne külg; *1* — käivitusseadme armatuurlaud; *2* — starteri lülituskäepide; *3* — käivitushammasratta käepide; *4* — magneeto lülitusnupp; *5* — siduri käepide; *6* — kütusepumba rikastaja nupp; *7* — kütuse käsietteandepump; *8* — mootori töötundide lugeja; *9* — dekompressioonimehhanismi käepide; *10* — karburaatori õhutoru kaas; *11* — kütusefiltri ventiil; *12* — kabiini ventilaator; *13* — helisignaali lülitusnupp; *14* — relee-regulaator; *15* — pöördemomendi võimendi siduri hoob; *16* ja *17* — peatamispidurite pedaalid; *18* — jõuvõtuvõlli lülitushoob; *19* — käigukang; *20* — peasiduri hoob; *21* — radiaatorikatte käepide; *22* — kabiini küttesiibri tiibmutter; *23, 24* ja *25* — rippsüsteemi jagaja hoovad; *26* ja *27* — traktori pööramiskangid; *28* — kütuse etteande hoob; *29* — armatuurlaud; *30* — hüdropumba ajami lülitushoob

käivitusmootori siduri käepide *5*. Käepideme äärmises tagumises asendis on sidur sisse lülitatud, eesmises — välja lülitatud;

kütusepumba rikastaja nupp *6*. Rikastaja sisselülitamiseks tõmmatakse nupp välja enda poole;

kütuse käsietteandepump *7*;

mootori töötundide lugeja *8*;

dekompressioonimehhanismi käepide *9*. Sisselülitamiseks lükatakse käepide kuni lõpuni üles, väljalülitamiseks — alla;

käivitusmootori karburaatori õhutoru kaas *10*;

kütuse peenpuhastusfiltri ventiil *11*;

kabiini ventilaator *12*;

helisignaali lülitusnupp *13*;

relee-regulaator *14*;

pöördemomendi võimendi siduri juhtimishoob *15*. Võimendi sisselülitamiseks tõmmatakse hoob tahapoole, väljalülitamiseks — ettepoole;

tagasilla pidurite pedaalid *16* ja *17*;

jõuvõtuvõlli siduri hoob *18*. Siduri sisselülitamiseks viiakse hoob tahapoole, väljalülitamiseks — ettepoole;

käigukang *19*. Peale neutraalasendi võib kangi asetada veel kaheksasse asendisse;

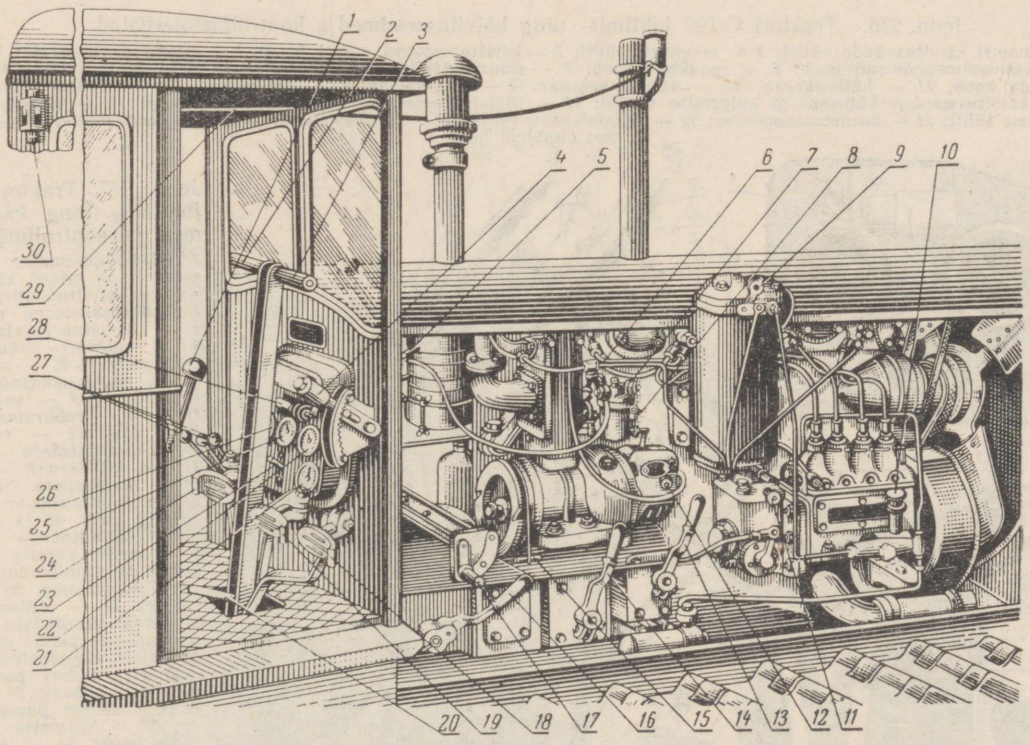
peasiduri hoob *20*. Hoova eesmises asendis on sidur välja lülitatud ja tagumises — sisse lülitatud;

radiaatorikatte keti käepide *21*. Radiaatorikatte sulgemiseks tõmmatakse kett soonest välja ja tõmmatakse tahapoole;

kabiini küttesiibri tiibmutter *22*;

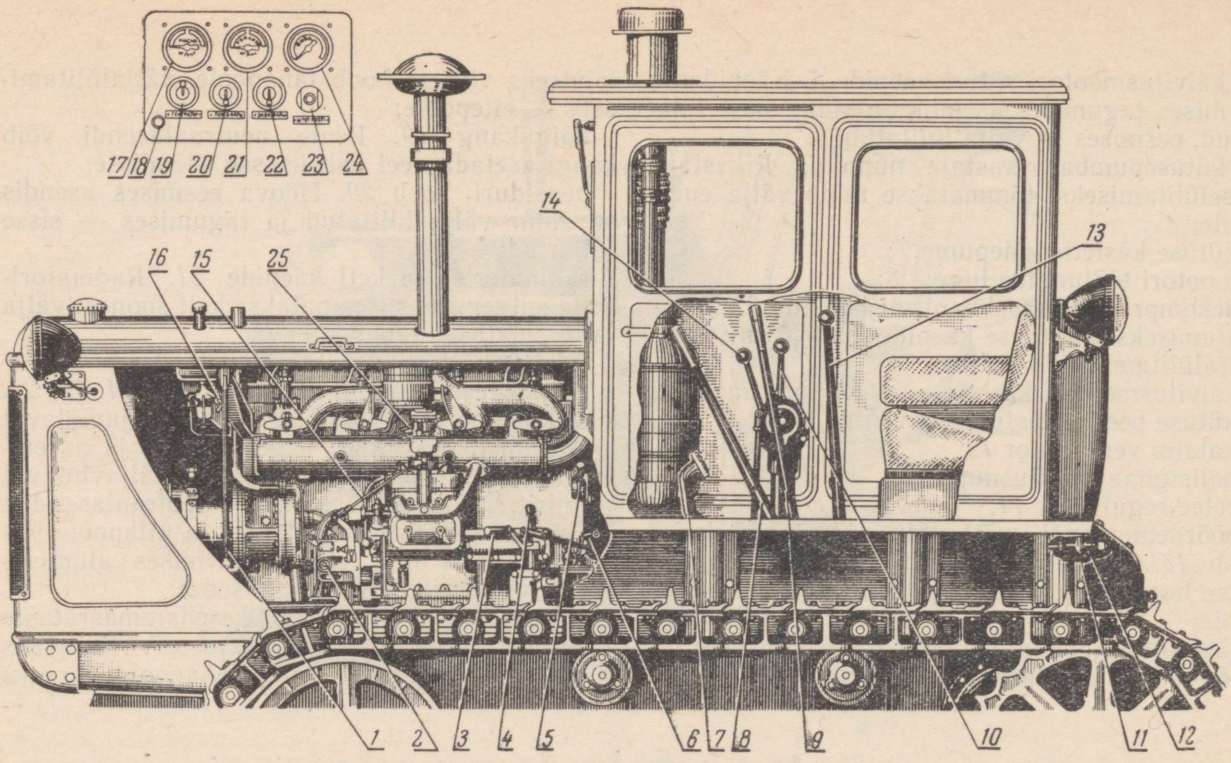
rippsüsteemi jagaja hoovad *23*, *24* ja *25*. Vasakpoolne hoob juhib vasakut väljaviidavat jõusilindrit, keskmine — peasilindrit ja parempoolne hoob — parempoolset väljaviidavat silindrit. Hoobade lükkamisel neutraalasendist ülespoole tõuseb rippriist üles ja allapoole viimisel laskub alla. Hoova äärmises alumises seisus võtab rippriist ujuva asendi;

planetaarmehhanismi päikesehammasrataste pidurite juhtimiskangid *26* ja *27*. Sujuvaks pöördeks tõmmatakse kang tahapoole, järsuks



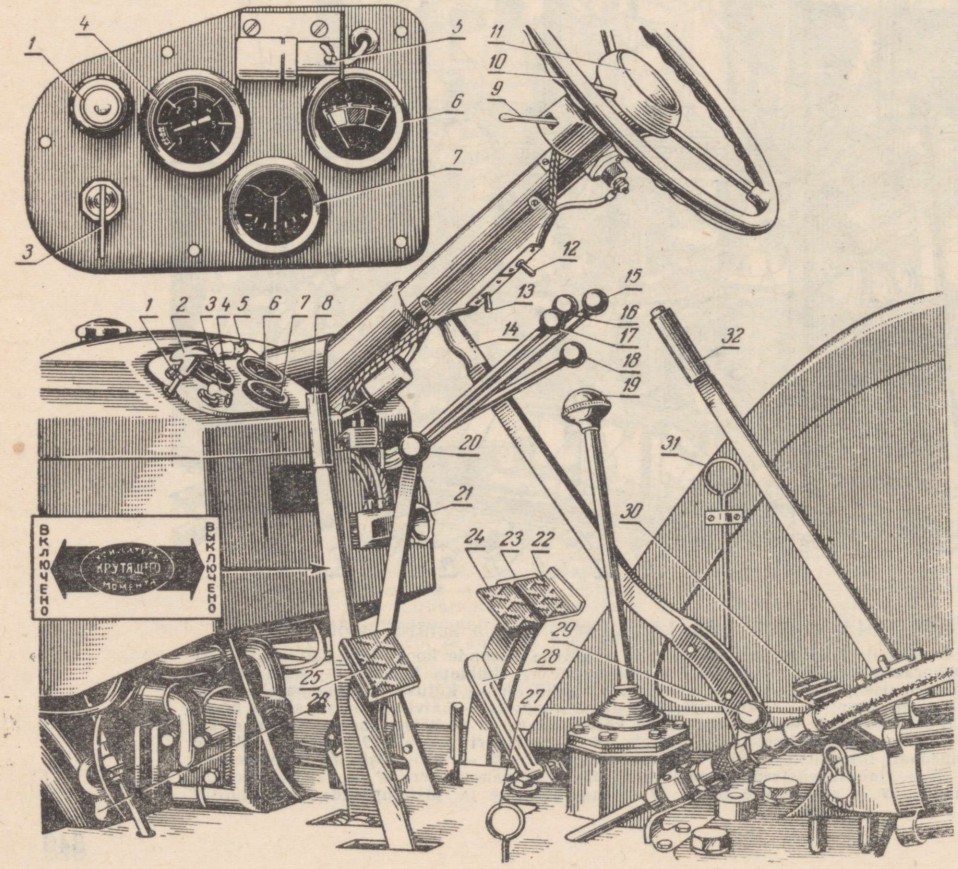
Joon. 275. Traktori ДТ-54А juhtimis- ning käivitusseadmed ja kontrollmõõteriistad:

1 — käigukang; *2* ja *3* — traktori külgsidurite kangid; *4* — kütuse etteande hoob; *5* — käivitusmootori kütusekraan; *6* — karburaatori seguklapi hoob; *7* — karburaatori õhuklapi hoob; *8* — karburaatori õhutoru kaas; *9* — kütuse peenpuhastusfiltri läbipuhumise ventiil; *10* — kütuse käsipumba käepide; *11* — kütusepumba rikastaja nupp; *12* — süüte väljalülitamise nupp; *13* — käivitusmootori siduri hoob; *14* — reduktori käiguvahetushoob; *15* — käivitusmootori käivitusnõõr; *16* — käivitushammasratta sisselülitamise hoob; *17* — dekompressioonimehhanismi hoob; *18* — peasiduri pedaal; *19* ja *24* — pidurite pedaalid; *20* — piduripedaali lukustuslink; *21* — kütusemanomeeter; *22* — õlitussüsteemi termomeeter; *23* — valgustuslüliti; *25* — jahutussüsteemi termomeeter; *26* — õlimanomeeter; *27* — jagaja hoovad; *28* — armatuurlaua lamp; *29* — signaalvile tross; *30* — tagalaternate ja pistikupesade ümberlülitid



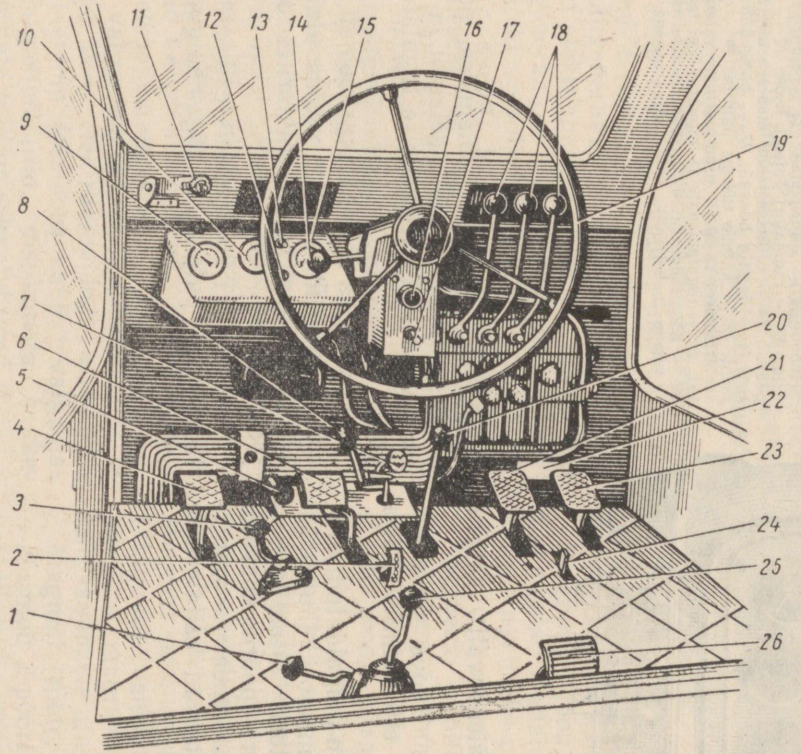
Joon. 276. Traktori C-100 juhtimis- ning käivitusseadmed ja kontrollmõõteriistad:

1 — käivitusmootori käivitusvända võllik; *2* — magneeto lüliti; *3* — käivitusmootori siduri hoob; *4* — ajami hammasratta lülitushoob; *5* — dekompressioonimehhanismi hoob; *6* — reduktori hoob; *7* — piduripedaalid; *8* — siduri hoob; *9* — külgsidurite kangid; *10* — kütuse etteande hoob; *11* — kütusekraan; *12* — väljalaskekraan; *13* — reversikang; *14* — käigukang; *15* — käivitusmootori seguklapi varras; *16* — käivitusmootori kütusepaagi sulgemise ventiil; *17* — õlimanomeeter; *18* — helisignaali nupp; *19* — generaatori lüliti; *20* — esilaternate lüliti; *21* — kütusemanomeeter; *22* — tagalaternate lüliti; *23* — pistikupesa; *24* — distantstermomeeter; *25* — karburaatori õhuklapi hoob



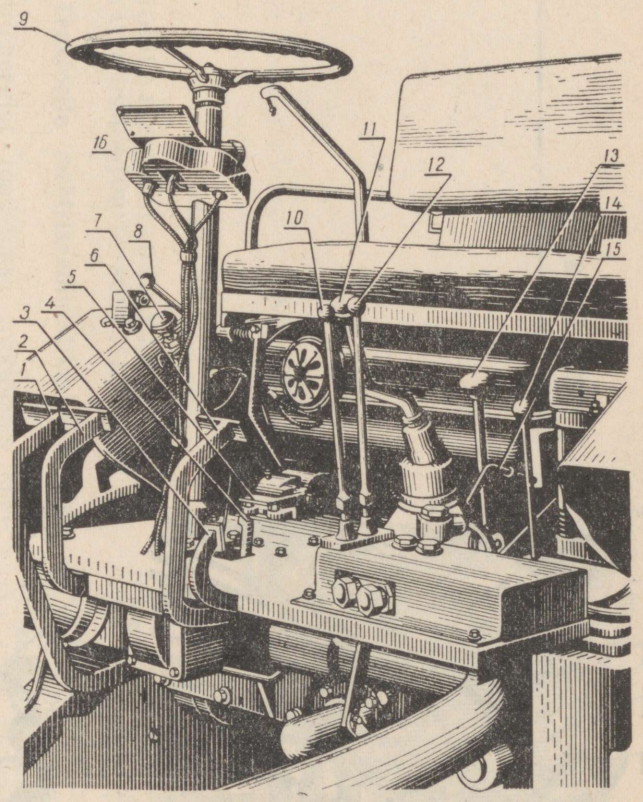
Joon. 277. Traktori MT3-50 juhtimis- ning käivitusseadmed ja kontrollmõõteriistad:

1 — hõõgküünalde kontrollelement; *2* — žalusii käepide; *3* — mootori käivituslüliti; *4* — mootori õlitussüsteemi manomeeter; *5* — armatuurlaualambi lüliti; *6* — mootori jahutussüsteemi termomeeter; *7* — ampermeeter; *8* — põördemomendi võimendi lülitushoob; *9* — suunanäitajate lüliti; *10* — rooliratas; *11* — signaalinupp; *12* — tagalaternate ja gabariiditulede ümberlüliti; *13* — esilaternate ümberlüliti; *14* — haakeriista (-masina) pidurite juhtimishoob; *15* — peasilindri hoob; *16* ja *17* — väljaviidavate silindrite hoovad; *18* — vedavate rataste hüdraulilise koormuse suurendaja käepide; *19* — käigukang; *20* — aktseleraator; *21* — vedavate rataste koormuse suurendaja nupp; *22* — parempoolse piduri pedaal; *23* — pedaalide ühendusliist; *24* — vasakpoolse piduri pedaal; *25* — peasiduri pedaal; *26* — hüdraulilise süsteemi pumba lülituspide; *27* — külgmise jõuvõtuvõlli lülitushoob; *28* — kütuse etteande pedaal; *29* — sünkroonse ajamiga jõuvõtuvõlli lülituskäepide; *30* — diferentsiaali blokeerimise pedaal; *31* — jõuvõtuvõlli lülitusvarras; *32* — pidurite lukustuslingi hoob



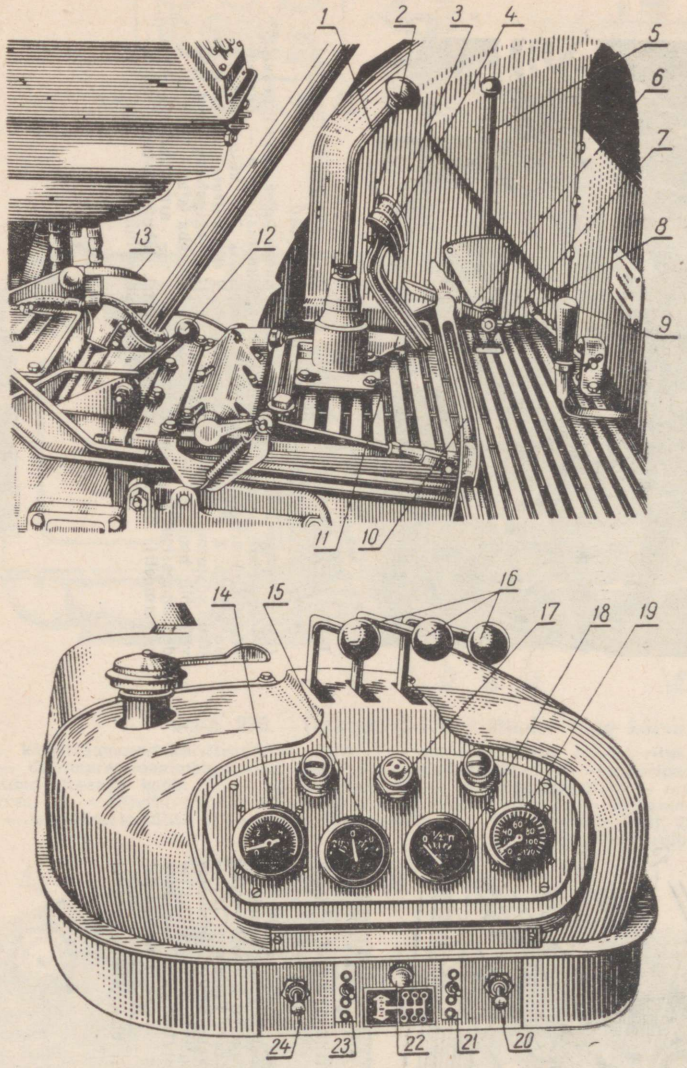
Joon. 278. Traktori T-40 juhtimis- ning käivitusseadmed ja kontrollmõõteriistad:

1 — reversikang; *2* — kütuse etteande pedaal; *3* — külgmise jõuvõtuvõlli lülitushoob; *4* — jõuvõtuvõlli siduri pedaal; *5* — žalusii hoob; *6* — peasiduri pedaal; *7* — starteri lülitushoob; *8* — dekompressioonimehhanismi hoob; *9* — õlitussüsteemi termomeeter; *10* — ampermeeter; *11* — armatuurlaualamp; *12* — kontroll-lamp; *13* — soojuskaitsme nupp; *14* — kütuse etteande käsitsi juhtimise käepide; *15* — õlitussüsteemi manomeeter; *16* — kontrollelement; *17* — elektrilise õhueelsoojendi lülitusnupp; *18* — jagaja hoovad; *19* — rooliratas; *20* — tagumise jõuvõtuvõlli lülitushoob; *21* — vasakpoolse piduri pedaal; *22* — ühendusliist piduripedaalide blokeerimiseks; *23* — parempoolse piduri pedaal; *24* — mäepiduri pedaalide link; *25* — käigukang; *26* — diferentsiaali blokeerimise pedaal



Joon. 279. Sassiitraktori T-16 juhtimis- ning käivitusseadmed ja kontrollmõõteriistad:

1 — parempoolse piduri pedaal; *2* — vasakpoolse piduri pedaal; *3* — starteri pedaal; *4* — mäepiduri lukustuslink; *5* — diferentsiaali blokeerimise pedaal; *6* — siduripedaal; *7* — kütuse käsietteandepump; *8* — kütuse etteande hoob; *9* — rooliratas; *10* ja *12* — hüdrosüsteemi jagaja juhtimishoovad; *11* — käigukang; *13* — jõuvõtuvõlli hoob; *14* — hüdrosüsteemi õlipumba ajami hoob; *15* — dekompressioonimehhanismi varras; *16* — armatuurlaud koos ampermeetri, õlitussüsteemi manomeetri, jahutussüsteemi termomeetri ja valgustuse ümberlülitiga



Joon. 280. Traktori MT3-5M juhtimis- ning käivitusseadmed ja kontrollmõõteriistad:

1 — käigukang; *2* — piduripedaalide blokeerimislink; *3* — parempoolse piduri pedaal; *4* — vasakpoolse piduri pedaal; *5* — kütuse etteande hoob; *6* — kütuse etteande pedaal; *7* — piduripedaalide lukustuslink; *8* — diferentsiaali blokeerimismehhanismi lülituspedaal; *9* — jõuvõtuvõlli lülitushoob; *10* — siduripedaal; *11* — siduripedaali käigu piiraja; *12* — radiaatori žalusii hoob; *13* — starteri lülituspedaal; *14* — õlitussüsteemi manomeeter; *15* — ampermeeter; *16* — jagaja hoovad; *17* — hõõgküünalde kontrollelement; *18* — kütuse taseme näitaja; *19* — jahutussüsteemi veetermomeeter; *20* — armatuurlaua valgustuslampide lüliti; *21* — tagalaternate ja numbrimärgi lambi ümberlüliti; *22* — hõõgküünalde lüliti; *23* — esilaternate ja gabariiditulede ümberlüliti; *24* — kütusetaseme näitaja lüliti

pöördeks aga vajutatakse täiendavalt vastava piduri pedaalile;

kütuse etteande hoob *28*. Hoova äärmises ülemises asendis on kütuse etteandmine välja lülitatud;

armatuurlaud *29*, millele on paigaldatud järgmised kontrollmõõteriistad: mootori jahutussüsteemi termomeeter; mootori õlitussüsteemi manomeeter ja termomeeter; pöördemomendi võimendi õlitussüsteemi manomeeter; ampermeeter. Armatuurlaual paiknevad esilaternate ja armatuurlaualambi lülitid;

kabiini tagaseinal ülemises parempoolses nurgas paikneb kabiini laelambi ja ventilaatori ning vasak- ja parempoolse tagalaterna lülitite blokk;

hüdropumba ajami lülitushoob *30*.

Juhtimisseadmete ja kontrollmõõteriistade asetus paljudel teistel traktoritel on näidatud joonistel 275—280.

Traktori ДТ-20 juhtimisseadmeid on võimalik ümber paigutada tagasikäiguga töötamiseks.

XIV jagu

SÜÜTESÜSTEEM JA VOOLUALLIKAD

1. peatükk

TRAKTORITE ELEKTRISEADMESTIKU PÕHIOSAD. KÄIVITUSMOOTORITE SÜÜTESÜSTEEM

§ 1. Traktorite elektriseadmestiku põhiosad

Elektrienergiat toodetakse traktorites spetsiaalsete vooluallikate abil nii mootori käivitamiseks, traktori valgustamiseks, valgus- ning helisignalisatsiooniks kui ka töösegu süütamiseks käivitusmootorites.

Elektriseadmestiku hulka kuuluvad järgmised põhiosad: vooluallikate grupp koos reguleerimisseadistega, diiselmootorite elektriline käivitussüsteem, valgustus- ja signalisatsioonisüsteem ja käivitusmootorite süütesüsteem.

Vooluallikate grupp koosneb alalisvoolugeneraatorist, akupatareist, reguleerimisseadistest ja kontrollmõõteriistadest.

Alalisvoolugeneraator, mida käitab mootor, toidab kõiki elektrienergia-tarbijaid. Akupatarei salvestab generaatori töötamisel elektrienergiat ja toidab kõiki voolutarbijaid siis, kui mootor ei tööta, ja samuti ka mootori käivitamisel. Reguleerimisseadised tagavad generaatori ja akupatarei koostöötamise või üksnes generaatori töötamise mootori pöörete arvu muutumise puhul. Kontrollmõõteriistaga kontrollitakse akupatarei töörežiimi, laadimist ja tühjenemist.

Mootori **elektrilisse käivitussüsteemi** kuuluvad alalisvoolu-elektrimootor ehk starter, hõõgspiraalid või hõõgküünlad. Akupatareilt toidetava starteri abil pööratakse mootori väntvõlli käivitamisel. Hõõgspiraalid või hõõgküünlad on vajalikud käivitamisel diiselmootorisse siseneva õhu eelsoojendamiseks.

Traktori **valgustussüsteemi** kuuluvad esi- ja tagalaternad koos elektrilampidega, armatuurlaualamp, laelamp (plafoon) kabiini valgustamiseks, valgustuslülitid, pistikupesa haakemasina laternate lülitamiseks, juhtmed jt.

Valgus- ja helisignalisatsiooniseadmed, mille hulka kuuluvad valgus-suunanäitajad, stoppsignaal ja helisignaal, tagavad traktori ohutu liiklemise.

Käivitusmootorite **süütesüsteem** koosneb kõrgepingemagneetost, väljalülitist, süüteküünaldest ja juhtmetest.

Elektriseadmestiku kõik seadmed ja kontrollriistad on ühendatud juhtmetega. Traktoritel kasutatakse ühejuhtmelist skeemi, kus vooluallikad on iga tarbijaga ühendatud ainult ühe juhtmega. Teiseks juhtmeks on mootori või traktori metallosad — mass.

Traktorite elektriseadmestiku põhiandmed on toodud tabelis 18.

§ 2. Magneeto põhielemendid ja nende töötamine

Magneetot kasutatakse töösegu süütamiseks diiselmootorite käivitusmootorites.

Magneeto (joon. 281) kujutab endast seadet, mis toodab madalpingelist voolu, muudab selle kõrgepingeliseks ning jaotab selle mootori töötajärjekorras süüteküünaldele.

Magneeto põhilisteks elementideks on: magnetsüsteem, primaarmähis koos madalpingevoolu katkesti ja kondensaatoriga, sekundaarmähis koos kõrgepingevoolu jagajaga ning kaantega varustatud korpus, millesse on monteeritud kõik magneeto osad.

Magnetsüsteemi ülesandeks on vahelduva magnetvälja tekitamine. Ta koosneb pöörlevast kahepooluselisest püsivmagnetist — rootorist *2* ja kahest terassambast *1* koos südamikuga *18*. Magneti pooluste ja sammaste alumiste otste (kingade) vaheline õhupilu on väga väike, mistõttu magnetvoog sulgub kergesti terasest külgsammaste ning südamiku kaudu.

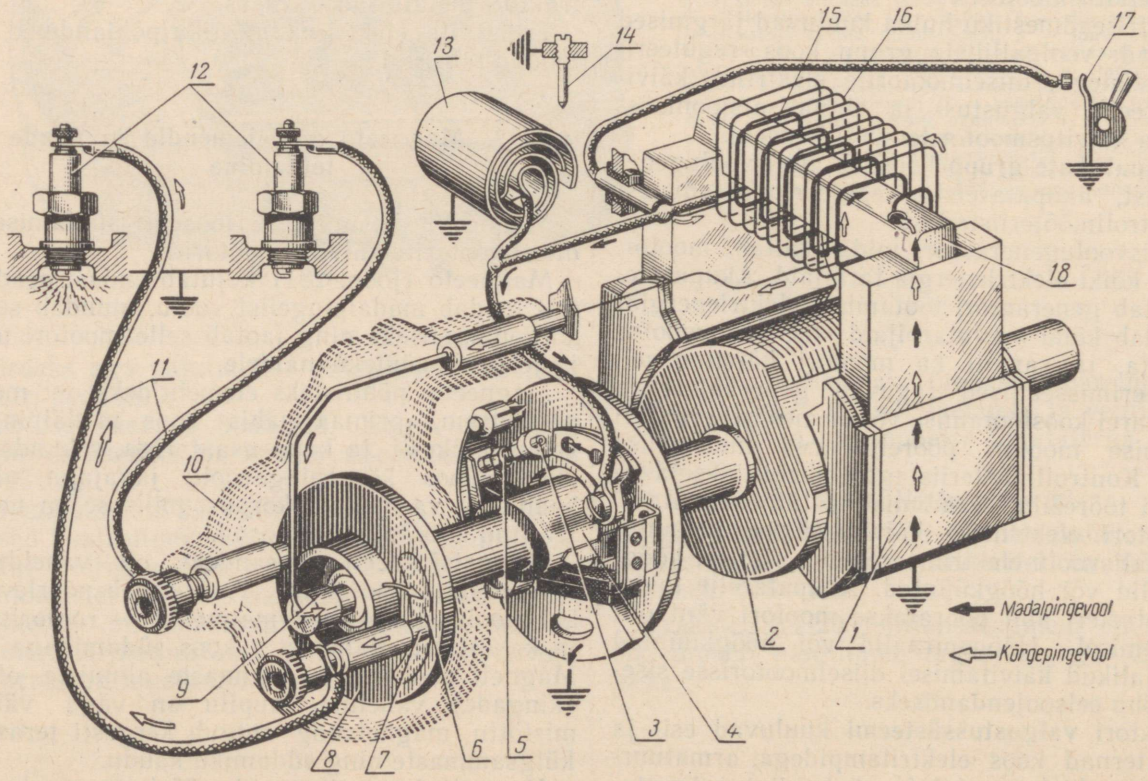
Magneti (rootori) paneb pöörlema mootor.

Magneti *2* pöörlemisel lähenevad ta poolused vaheldumisi sammastele *1*, kusjuures magneti ühe pöörde jooksul magnetvoog tekib ja kaob

Tabel 18

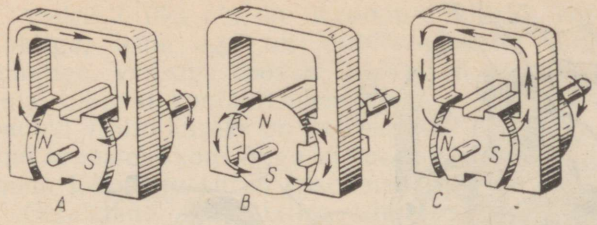
Elektriseadmete põhiandmed

Näitajate nimetus	Traktori mark							
	Т-16	ДТ-20	Т-40	МТЗ-5М	МТЗ-50	Т-74	ДТ-75	С-100
Generaator	Г-80	Г-80	Г-115	Г-81	Г-214	Г-215	Г-214	Г-66
Generaatori nimivõimsus, W	120	120	156	150	180	180	180	250
Generaatori nimipinge, V	12	12	12	12	12	12	12	12
Relee-regulaator	РР-81	РР-80	РР-81Б	РР-81Б	РР-81Д	РР-81Д	РР-315Д	Pinge-regulaator
Akupatarei	6-СТ-68ЭМ	6-СТ-68ЭМ	3-ТСТ-135 2 tk.	3-СТ-135 2 tk.	3-ТСТ-135 2 tk.	6-ТСТ-45	6-СТ-42ЭМ	—
Starter	СТ-204	СТ-80Б	СТ-50Б	СТ-50	СТ-212	СТ-114Т	СТ-350	—
Starteri võimsus, hj	2,1	2,1	3,5	3,5	—	0,5	0,5	—
Esilaternad	ФГ-7	ФГ-7	ФГ-301	ФГ-23	ФГ-300	ФГ-300	ФГ-300	ФГ-23
Kabiini laelamp	—	—	ПК-2Г	—	—	—	ПК-2Г	—
Helisignaalseadis	С-56Г	С-56Г	С-56Г	С-56Г	С-56Г	С-56Г	С-56Г	—
Kabiini ventilaatori elektrimootor	—	—	МЭ-11	—	—	МЭ-8В	МЭ-211	—
Elektrimootori võimsus, W	—	—	—	—	—	25	25	—
Tagalatern	—	—	ФП-13	ФП-13	—	—	—	—



Joon. 281. Kõrgepingemagneeto skeem:

1 — magnetsüsteemi külgsammas; *2* — rootor; *3* — katkesti liikumatu kontakt; *4* — katkesti nukkmuhv; *5* — katkesti liikuv kontakt; *6* — jagaja ketta kontakt; *7* — jagaja libisev hari; *8* — jagaja ketas; *9* — süsikeskkontakt; *10* — jagaja kaas; *11* — juhtmed; *12* — süüteküünlad; *13* — kondensaator; *14* — kaitsesädevahemik; *15* — primaarmähis; *16* — sekundaarmähis; *17* — magneeto väljalüliti; *18* — induktsioonpooli südamik



Joon. 282. Kõrgepingemagneeto töötamise skeem

pooli (transformaatori) südamikus *18* kaks korda, muutudes oma suuruselt ja suunalt. Asendis *A* (joon. 282) kulgeb magnetvoog rootori põhjapooluselt lõunapoolusele sammaste ja südamiku kaudu vasakult paremale ja saavutab maksimaalse väärtuse. Magneti pöördumisel veerandpöörde võrra (asend *B*) on magnetvoog suletud sammaste alumise osa kaudu ja kaob südamikus. Seda magneti asendit nimetatakse **neutraalasendiks.** Magneti edasisel pöördumisel (asend *C*) asuvad poolused jälle sammaste juures, olles vahetanud oma asendi, ja südamikku läbib uuesti maksimaalne magnetvoog, millel aga on vastupidine suund.

Primaarmähis, katkesti ja kondensaator on vajalikud madalpingevoolu saamiseks primaarvoolu järsult muutuva magnetvälja tekitamiseks.

Primaarmähis *15* (joon. 281) on mähitud südamikule *18* ning ta keerdude arv on väike. Mähise üks ots on ühendatud vahetult südamikuga, s. t. massiga, teine ots aga katkesti liikumatu kontaktiga *3*, mis on massist isoleeritud.

Katkesti liikuv kontakt *5* paikneb massiga ühendatud hoovakesel. Kontaktid on vedru toimel alati ühendatud.

Katkesti kontaktid lahutatakse koos magnetiga pöörleva nukkmuhviga *4*. Katkesti kontaktidega on paralleelselt lülitatud kondensaator *13*, mille üks klemm on ühendatud katkesti liikumatu kontaktiga, teine aga massi kaudu liikuva kontaktiga.

Magnetvoo muutumise tõttu pooli südamikus *18* indutseerub primaarmähises *15* madalpingevool, mis kulgeb järgmist vooluahelat mööda: primaarmähis *15*, katkesti liikumatu kontakt *3*, liikuv kontakt *5*, mass, sambad *1* ja primaarmähise teine ots (või vastupidises suunas).

Magneti ühe pöörde jooksul tekib ja kaob primaarvool mähises kaks korda, muutes suunda vastavalt magnetvoo muutumisele südamikus.

Primaarmähises tekkiv madalpingevool tekitab mähise ümber tugeva magnetvälja. Kui primaarvool ja selle poolt tekitatud magnetväli on saavutanud maksimaalse väärtuse, mis saadakse magneti pöördumisel neutraalasendist umbes 8—10° pöörlemissuunas, siis lahutab nukkmuhv *4* katkesti kontaktid. Seejuures katkestub primaarvooluahel kiiresti ja sellest kaob vool, mis põhjustab voolu magnetvälja järsu kahenemise. Katkestushetkel primaarmähises tekkiva eneseinduktsioonivoolu kogub kondensaator *13* endasse, mille tagajärjel väheneb sädelemine katkesti kontaktide vahel ja saavutatakse primaarvooluahela järsem katkestamine.

Sekundaarmähis *16* on vajalik kõrgepingevoolu saamiseks. Kõrgepingevoolu suunamiseks süüteküünaldele vastavalt mootori tööjärjekorrale on magneeto varustatud **jagajaga** *8*.

Väga peenest isoleeritud traadist sekundaarmähis *16* on mähitud südamikule *18* primaarmähise peale ning tal on suur keerdude arv. Sekundaarmähise üks ots on ühendatud primaarmähisega *15* ja selle kaudu massiga. Mähise *16* teine ots ühendatakse libiseva süsikontakti *9* kaudu jagaja ketta *8* kontaktiga *6*. Vastu ketast on surutud jagaja kaanele *10* kinnitatud süsiharjad *7*. Harjade klemmidega on ühendatud juhtmed *11*, mis suunduvad süüteküünalde juurde. Jagaja ketta *8* kontakt *6*, kui ta koos magnetiga pöörleb, libiseb mööda harju *7*, ühendades juhtmed *11* teatud kindlatel momentidel magneeto sekundaarmähisega *16*.

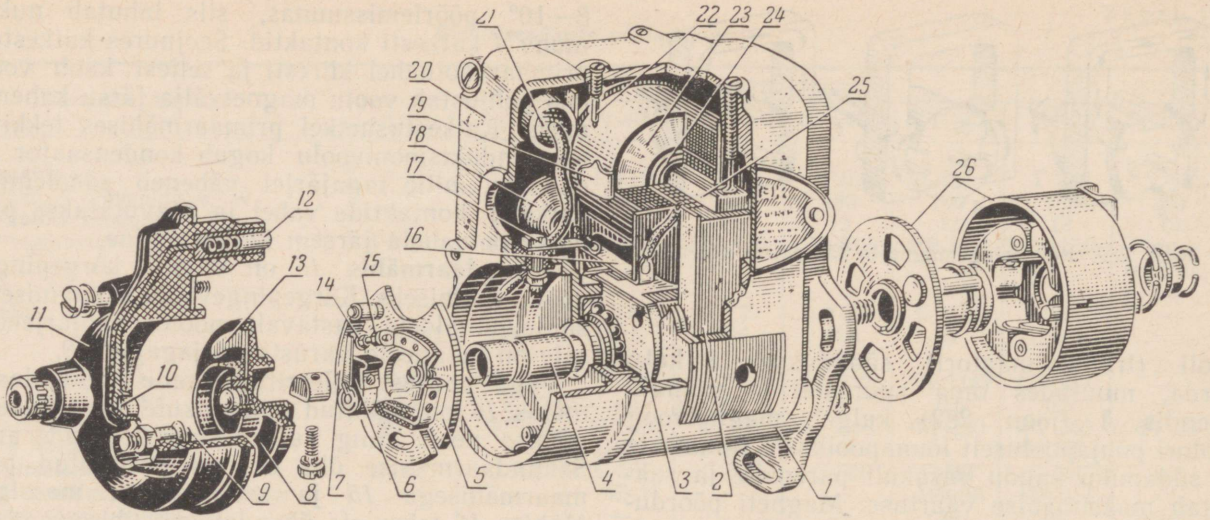
Primaarvoolu magnetvälja järsul kahanemisel indutseerub voolu katkestushetkel sekundaarmähises *16* kõrgepingevool, mis jagaja abil juhitakse juhtme *11* ja massi kaudu vastava süüteküünla *12* elektroodidele.

Selle tagajärjel tekib elektroodide vahel sädelahendus. Samal hetkel sulgub sekundaarvooluahel ning selles kulgeb vool järgmiselt: sekundaarmähis *16*, kontakt *6*, jagaja hari *7*, juhe *11*, süüteküünla *12* kesk- ja külgelektroodid, mass, sambad *1*, primaarmähis *15* ja sekundaarmähise *16* teine ots (või vastupidises suunas).

Vastavalt primaarvoolu ja selle magnetvälja väärtuse ning suuna muutumisele indutseerub kõrgepingevool mähises katkesti kontaktide igakordsel lahutamisel magneti ühe pöörde jooksul kaks korda, muutes iga kord oma suunda.

Jagaja pöörleva ketta *8* kontakt *6* läheneb kindlas järjestuses liikumatutele harjadele *7*, mille juhtmed *11* on ühendatud süüteküünaldega *12* vastavalt mootori tööjärjekorrale.

Vaadeldud tüüpi magneeto tekitab magneti ühe pöörde jooksul kaks sädet ja seetõttu nimetatakse teda kahesädemeliseks magneetoks. Sädelahenduse õigeaegseks tekitamiseks süüteküünla elektroodide vahel peab magneeto rootori ning jagaja ketta pöörlemiskiiruse ja mootori väntvõlli pöörlemiskiiruse vahel olema kindel sõltuvus. See saavutatakse magneeto ajamis



Joon. 283. Magneeto M-47Б:

1 — magneeto korpus; *2* — külgsammas; *3* — pöörlev magnet; *4* — katkesti nukkmuhv; *5* — katkesti ketas; *6* — katkesti liikuva kontakti klots; *7* — katkesti vedru; *8* — jagaja ketas; *9* — jagaja kaane külgmine libisev kontakt; *10* — jagaja kaane libisev keskkontakt; *11* — jagaja kaas; *12* — jagaja kaane kõrgepingekontakt; *13* — jagaja ketta kontaktplaat; *14* — katkesti liikuv kontakt; *15* — katkesti liikumatu kontakt; *16* — induktsioonpooli primaarmähise väljaviigu kontaktplaat; *17* — primaarvooluahela kontaktpolt; *18* — süüte väljalüliti nupu klemm; *19* — induktsioonpooli sekundaarmähise väljaviigu kontaktplaat; *20* — magneeto korpuse kaas, *21* — kondensaator; *22* — kaitsesädevahemiku kruvi; *23* — induktsioonpooli sekundaarmähis; *24* — induktsioonpooli primaarmähis; *25* — induktsioonpooli südamik; *26* — eelsüütemuhv

vastavamõõtmeliste hammasrataste kasutamisega.

Süüteküünalde või juhtmete mõnesuguste rikete puhul, kui sekundaarvooluahel on lahutatud, nii et süüteküünalde elektroodide vahel sädelahendust ei saa tekkida, tõuseb pinge sekundaarmähises tugevasti. Selle tagajärjel võib induktsioonpooli sekundaarmähises tekkida läbilöök ja pooli juhtme keerdude vahel lühis, mistõttu magneeto langeb rivist välja.

Selle vältimiseks on magneetos sekundaarmähise väljaviigu ja massi vahel kaitsesädevahemik *14* suurusega 10—15 mm. Rikkis juhtmete puhul tekib kaitsevahemikus sädelahendus, mistõttu sekundaarmähis on kaitstud ülepinge ja isolatsiooni läbilöögi eest.

Süüte väljalülitamiseks on magneetos **lüliti** *17*, mille abil on induktsioonpooli primaarmähist võimalik massiga ühendada, ilma et vool katkestit läbiks. Seejuures katkestab magneeto kõrgepingevoolu tootmise ja süüteküünaldele andmise.

§ 3. Magneeto ehitus

Kõige laialdasemalt kasutatakse magneetot M-47Б, mis on paigaldatud käivitusmootorile П-46, ja magneetot M-24A, mis on käivitusmootoril ПД-10М.

Magneeto M-47Б on väikese gabariidiga kahesädemeline vasakpoolse pöörlemisega ning varustatud eelsüütemuhviga.

Magneeto korpuses *1* (joon. 283), mis on valatud tsingisulamist, ja korpuse külge kruvidega kinnitatud otsakaanes *20* pöörleb kahel kuullaagril rootor *3*. Viimane koosneb võllist ja sellele tsingisulami abil kinnitatud magnetist koos poolusekingadega. Magnet pöörleb sammaste *2* alumiste otste vahel. Sammaste *2* peale on kinnitatud südamik *25* koos induktsioonpooliga (transformaatoriga), mis koosneb primaarmähisest *24* ja sekundaarmähisest *23*.

Primaarmähisel on 235 keerdu traadist, mille läbimõõt on 0,72 mm. Mähise üks ots on ühendatud südamikuga, teine ots aga on joodetud induktsioonpooli all paikneva kontaktplaadi *16* külge. Selle plaadiga ühendatakse massist isoleeritud ja juhtme kaudu katkesti liikumatu kontaktiga (alasiga) *15* ühendatud poldi *17* vetruv kontakt. Liikumatu kontakt on keeratud kronsteinisse, mis on kinnitatud katkesti ketta *5* külge ning massist isoleeritud. Kronstein on juhtme kaudu ühendatud kontaktpoldiga *17*. Katkesti ketas on kruvidega kinnitatud magneeto korpuse otsakaane külge. Ketta õigesse asendisse paigaldamiseks tuleb kettal ja magneeto korpusel olevad märkjooned seada kohakuti. Katkesti liikumatu kontakt *15* on massist isoleeritud ja paikneb kronsteinil. Liikuv kontakt (vasar) *14* on kinnitatud hoovakesele tekstoliitklotsil *6*, mis on šarniirselt kinnitatud ketta sõrmele. Lehtvedru *7* surub klotsi *6* pidevalt vastu rootori võlli nukkmuhvi *4*.

Vedru *7* üks ots on ühendatud liikuva kontaktiga, teine aga on kinnitatud ketta külge tihvtiga. Vedruga koos on kinnitatud vaskplaat, mis liikuvat kontakti ühendab massiga. Nukkmuhvi *4* õlitamiseks on katkesti kettale kinnitatud kronstein koos õliga niisutatava tahtõlitiga, mida lehtvedru surub vastu nukkmuhvi.

Otsakaane väljaulatise alumises osas, kus paikneb katkesti, on võrguga kaitstud ventilatsiooniava.

Katkesti kontaktide vahelise pilu suurus peab kontaktide täieliku avanemise puhul olema 0,25—0,35 mm piirides. Pilu suurust reguleeritakse ketta kronsteinisse kontramutriga kinnitatud liikumatu kontakti pööramisega või kronsteini ja koos sellega ka liikumatu kontakti nihutamisega.

Kondensaatori *21* lehed on keeratud rulli ja paigutatud metalltorusse, mis on kinnitatud üles magneeto otsakaane külge. Kondensaatori üks klemm on ühendatud massiga (katkesti liikuva kontaktiga), teine klemm aga juhtme kaudu poldiga *17* ja liikumatu kontaktiga *15*.

Sekundaarmähisel *23*, mille traadi läbimõõt on 0,07 mm ja millel on 13000 keerdu, on üks ots ühendatud primaarmähisega ja selle kaudu massiga. Mähise teine ots on ühendatud induktsioonpoolile kinnitatud kontaktplaadiga *19*. Selle plaadi vastu surutakse jagaja kaane vetruv kontakt *12*. Kaas *11* on valmistatud isoleermaterjalist ja kinnitatud magneeto korpuse otsakaanele. Ülemine vetruv kontakt on juhtme kaudu ühendatud keskkontaktiga *10*, mida vedru surub vastu jagaja ketta *8* libisevat kontakti. Ketas on valmistatud isoleermaterjalist ja kruvi abil kinnitatud katkesti muhvi *4* puksi väljaulatuvale otsale.

Ketta keskkontakt on ühendatud külgmise kontaktplaadiga *13*, mis asub 130°-lisel kaarel ketta lamedal otsmisel vööl. Selle vöö vastu surutakse pidevalt kaks jagaja kaanes paiknevat libisevat süsikontakti *9*. Kontaktid on ühendatud välisklemmidega, millega ühendatakse juhtmed, mis suunduvad käivitusmootori silindrikaanes vastavatesse pesadesse keeratud kahe süüteküünla juurde.

15 mm suuruse kaitsesädevahemiku moodustab magneeto korpusesse keeratud kruvi *22* otsa ja induktsioonpooli sekundaarmähise kontaktplaadi *19* vaheline pilu. Magneeto korpuse küljel paiknev klemm *18* on ühendatud induktsioonpooli primaarmähise väljaviiguga. Selle klemmiga ühendatakse juhe, mis läheb magneeto väljalüliti juurde.

Käivitusmootoril П-46 kinnitatakse magneeto korpuse äärik kolme poldi abil mootori jaotushammasrataste karbi kaane kronsteini ääriku külge. Magneeto rootor on eelsüütemuhvi *26* kaudu ühendatud mootori ajamivõlliga.

Eelsüütemuhv MC-22A on vajalik kõige kasulikuma eelsüütenurga automaatseks reguleerimiseks vastavalt mootori pöörete arvule.

Eelsüütemuhv (joon. 284) koosneb vedavast muhvist *2*, mis kaasavedaja *1* kaudu on ühendatav mootori ajamivõlliga, ja veetavast seibist *8*, mis liistu ja mutri abil kinnitatakse magneeto rootori võllile. Muhvis *2* on kahele tihvtile *6* vabalt asetatud vihid *4*. Kumbki viht koosneb kahest osast, mis omavahel on teljel *2* šarniirselt ühendatud.

Kummagi vihi mõlemad osad on teatud kindlas asendis lehtvedru *5* mõjul, mis on kruviga kinnitatud vihi ühele osale. Veetavale seibile *8* on kinnitatud kaks tihvti *7*. Kokkupandud eelsüütemuhvis käivad tihvtid vabalt vihtide otste avadesse, muhv aga on vabalt asetatud seibi rummu väljaulatuvale osale ja kinnitatud nihkumise vältimiseks lukustusrõngastega.

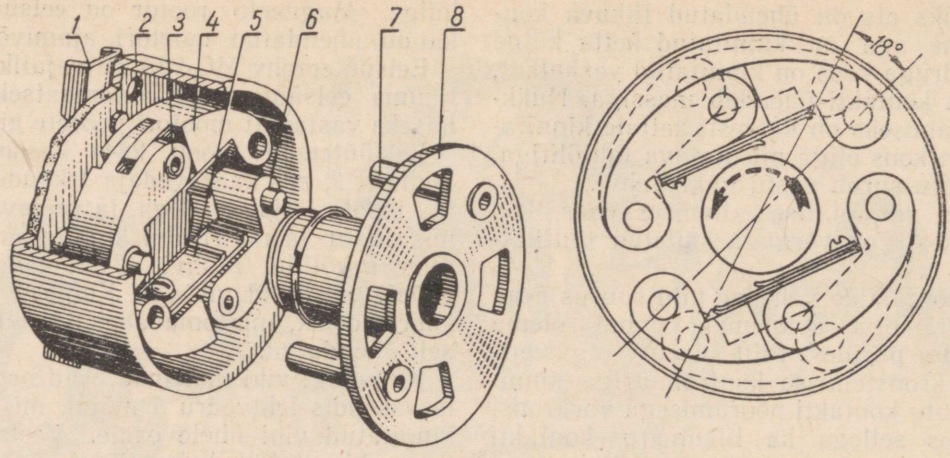
Mootori töötamisel kandub ajamivõllilt pöörlemine muhvi, vihtide ja seibi kaudu üle magneeto rootorile.

Eelsüütemuhvi väikese pöörlemiskiiruse korral püsivad vihid lehtvedrude mõjul paigal ning kannavad mootori ajamivõllilt pöörlemise üle magneeto rootori võllile, ilma et nad vastastikku paigalt nihkuksid.

Mootori pöörete arvu suurenemisel tekib üsna suur tsentrifugaaljõud, mis ületab vihtide vedrude vastusurve ja eemaldab vihid teineteisest (on joonise 284 parempoolsel osal näidatud punktiiriga). Eemalduvad vihid lükkavad tihvtide kaudu eelsüütemuhvi veetava seibi koos magneeto rootoriga ajamivõlli suhtes pöörlemissuunas ettepoole. Koos magneeto rootoriga nihkub pöörlemissuunas ettepoole ka katkesti nukkmuhv. Seetõttu toimub katkesti kontaktide lahutamine ning järelikult ka sädelahendus süüteküünla elektroodide vahel väntvõlli pöördenurga järgi veidi varem, mille tagajärjel eelsüütenurk suureneb. See võimaldab töösegu õigeaegset süttimist ja ärapõlemist mootori suurenenud pöörlemiskiiruse puhul.

Pöörete arvu vähenemisel väheneb ka tsentrifugaaljõud vihtidel, mistõttu need vedrude mõjul sirgenevad, nihutavad veetava seibi lähteasendisse tagasi ja vähendavad seega eelsüütenurka. Mootori ja magneeto rootori igale pöörete arvule vastab eelsüütemuhvi vihtide teatud kindel asend ja teatud kindel eelsüütenurk. Magneeto korpuse äärikus poltide jaoks ettenähtud avadel on pikergune kuju, mis võimaldab magneetot süütemomendi reguleerimiseks veidi pöörata.

Mootoril П-46 kasutatakse magneetot, millel



Joon. 284. Magneeto eelsüütemuhv:
1 — kaasavedaja; *2* — muhv; *3* — vihtide ühendustelg; *4* — viht; *5* — vihi lehtvedru; *6* — vihi tugitihvt; *7* — veetava seibi tihvt; *8* — veetav seib

on püsiv 8° suurune eelsüütenurk. Eelsüütemuhv hakkab töötama väntvõlli pöörlemiskiirusel 900—1000 p/min. Pöörlemiskiirusel 1700—1800 p/min tagab eelsüütemuhv maksimaalse eelsüütenurga suurusega 18°. Magneeto rootor pöörleb kaks korda aeglasemalt kui väntvõll.

Süüte väljalüliti on paigutatud mootori regulaatori korpusele ja juhtme kaudu ühendatud magneeto vastava klemmiga.

Magneeto M-24 on parempoolse pöörlemisega, väikesegabariidiline ja ta ehitus on magneetoga M-47Б analoogiline. Et magneetot M-24 kasutatakse ühesilindrilises mootoris, siis puudub tal kõrgepingevoolu jagaja. Seetõttu on ka korpuse kaane konstruktsiooni muudetud.

Kaande *1* (joon. 285) on küljelt kahe kruviga kinnitatud isoleermaterjalist padrun *4*. Padrunis paikneb kontakt *3*, mis on ühendatud induktsioonpooli sekundaarmähise väljaviigu kontaktplaadiga *2*.

Padruni pesaga ühendatava juhtme otsik surutakse kontakti *3* teravikule. Juhe kinnitatakse padrunisse puksile *5* keeratud nippelmutriga. Katkesti suletakse kaanega. Süüte väljalüliti nupp 6 paikneb magneeto korpuse külgseinal.

Magneeto äärik *7* on kinnitatud vaheplaadile, mis omakorda on kinnitatud käivitusmootori karterile. Magneeto rootor ühendatakse eelsüütemuhvi kaudu ajami hammasrattaga, mida käitab mootori vahehammasratas. Rootori pöörlemiskiirus on võrdne väntvõlli pöörlemiskiirusega. Mootoril ПД-10М on magneeto reguleeritud püsivale eelsüütenurgale suurusega 27°. Eelsüütemuhviga saavutatava täiendava eelsüütenurga maksimaalne suurus on mootori täispöörete puhul 18°.

§ 4. Süüteküünal

Süüteküünlas tekkiva sädemega süüdatakse mootori silindris kokkusurutud töösegu.

Peamiselt kasutatakse mittelahtivõetavaid süüteküünlaid.

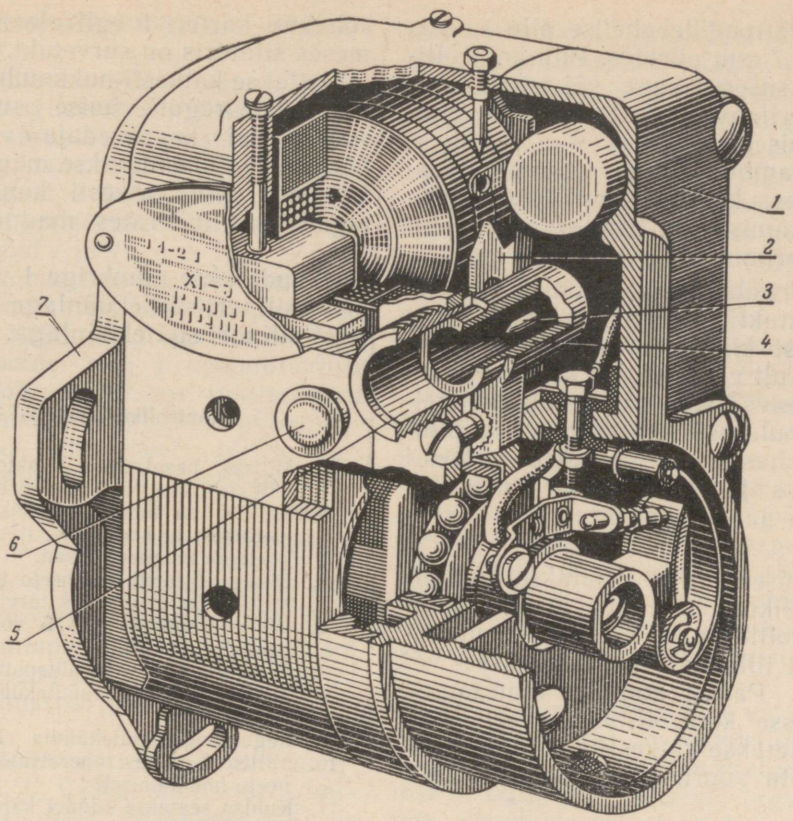
Süüteküünal (joon. 286) koosneb kerest *4*, isolaatorist *2* ja elektroodidest *7* ning *8*.

Küünla teraskerel on väljaspool kandid võtmega keeramiseks ja alumises osas keere küünla kinnitamiseks vastavasse avasse silindrikaanes. Kere külge on kinnitatud külgelektroodid *8* (üks või kaks). Küünla kere sisse on vasktihenditele *5* surverõnga *3* abil tihedasti kinni valtsitud keraamiline isolaator *2*, millel on head isoleerivad omadused, küllaldane mehaaniline tugevus ja mis on kõrgetele temperatuuridele hästi vastupidav.

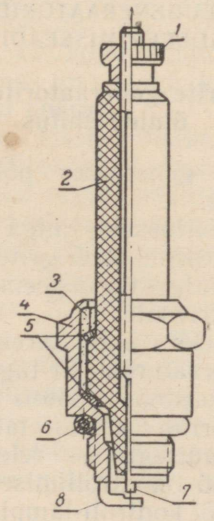
Isolaatorisse on paigutatud metallvarras keskelektroodiga *7*, mille alumise otsa läheduses paiknevad külgelektroodide *8* otsad sädevahemikuga 0,6—0,7 mm. Elektroodid on valmistatud nikkelsulamist. Süüteküünal keeratakse mootori plokikaane vastavasse avasse vask-asbesttihendil *6*. Küünla alumine osa koos elektroodidega ulatub põlemiskambrisse. Keskelektroodi varda ülemisel otsal on klemm *1* magneetost tuleva juhtme ühendamiseks.

Süüteküünlad peavad olema mootorile õigesti valitud. Küünla alumisel sisemisel osal, mis ulatub põlemiskambrisse, peab mootori töötamisel olema teatud kindel temperatuur ning ta ei tohi põhjustada hõõgsüüdet. Seetõttu peab süüteküünlal olema teatud kindel soojuskarakteristik.

Süüteküünla põhilisteks mõõtmeteks on läbimõõt ja sissekeeratava osa pikkus. Küünla soo-



Joon. 285. Magneeto M-24:
1 — magneeto korpuse kaas; *2* — kontaktplaat; *3* — kontakt; *4* — padrun; *5* — padruni puks; *6* — magneeto väljalülitamise nupp; *7* — korpuse äärik



Joon. 286. Süüteküünal:
1 — juhtme ühendusklemm; *2* — isolaator; *3* — isolaatori surverõngas; *4* — küünla kere; *5* — isolaatori tihendid; *6* — kere vahetihend; *7* — keskelektrood; *8* — külgelektrood

juskarakteristik sõltub isolaatori alumise osa pikkusest.

Igal mootoritüübil kasutatakse ainult ettenähtud süüteküünlaid. Margi tähistus sisaldab süüteküünla põhiandmeid. Näiteks kasutatakse käivitusmoootri ПД-10М jaoks süüteküünlaid, mille mark on А-11У (täht А tähendab, et küünal on varustatud meeterkeermega 14×1,5 mm ja kere kuuekandiline osa on sobitatud 22 mm võtme jaoks; arvuga on tähistatud isolaatori alumise otsa pikkus millimeetrites, viimase tähega aga isolaatori materjal — uraliit).

Elektrivool juhitakse magneetost süüteküünaldesse paksu kummiisolatsiooniga vaskjuhtmega; selline isolatsioon takistab kõrgepingevoolu läbilööki juhtmest massi.

§ 5. Süütesüsteemi hooldamine

Süüteküünalde hooldamine seisneb küünalde välispinna puhastamises, kinnituste pingutamises, sisepinna puhastamises nõest ja elektroodidevahelise pilu reguleerimises.

Süüteküünla elektroodidevahelise pilu suurus peab olema 0,6—0,7 mm piirides. Pilu kontrollitakse vastava paksusega ümar- või traatkaliibriga. Pilu reguleeritakse külgelektroodide ettevaatliku painutamisega.

Magneeto hooldamine seisneb välises puhastamises, õlitamises, katkesti kontaktide kontrollimises, puhastamises ja nendevahelise pilu ning süüte reguleerimises.

Vajaduse korral puhastatakse kontakte peene sametviiliga. Kontaktide pinnalt eemaldatakse ettevaatlikult must kirme ja õnarused, võttes seejuures võimalikult vähe metalli maha. Puhastatud kontaktid peavad suletud asendis teineteisega kogu pinna ulatuses tihedalt kokku puutuma. Pärast puhastamist pestakse katkesti bensiiniga puhtaks ja kinnitatakse magneetole seademärkide järgi täpselt endisse asendisse.

Pilu reguleerimiseks tuleb kontaktid rootori pööramisega täielikult lahutada ja siis lehtkaliibri abil kontrollida pilu. Seejärel reguleeritakse pilu suurust liikumatu kontakti sisse- või väljakeeramisega. Pärast kontakti kinnitamist tarvilikku asendisse kontrollitakse veel kord pilu suurust ja kaetakse katkesti kaanega. Kontaktidevahelise pilu suurus peab olema 0,25—0,35 mm.

Sädelahenduse tekkimiseks elektroodide vahel vajalikul momendil peab magneeto olema ajamivõlliga õigesti sidestatud ning juhtmed mootori süüteküünaldega õigesti ühendatud.

Süüte reguleerimine. Süüde seatakse mootori esimese silindri järgi. Selleks asetatakse magneeto korras mootorile ja sidestatakse ajamivõlliga.

Mootori ПД-10М magneetol М-24 reguleeritakse süüdet järgmiselt.

Väntvõlli pööramisega seatakse esimese silindri kolb survetaktil nii, et ta asuks 5,8 mm madalamal ülemisest surnud seisust. Kolvi asend tehakse kindlaks ümarkaliibri abil, mis asetatakse süüteküünla (või kraani) jaoks ettenähtud avasse. Seejuures peavad magneeto ajamihammasratastel olevad märgid «*М*» ja «*К*» sattuma kohakuti.

Reguleeritakse katkesti kontaktide lahutumise algus ning magneeto sidestatakse ajamiga. Täpsustatakse katkesti kontaktide lahutumise algmoment, pöörates magneetot kinnituspoltidel, ja kinnitatakse magneeto sellesse asendisse.

Magneetolt tulev juhe ühendatakse süüteküünlaga.

Käivitusmootori П-46 magneetol М-47Б reguleeritakse süüdet järgmiselt.

Seatakse märk «Заж М-47» mootori hoorattal kohakuti karteri luugil oleva märgiga, kui esimeses silindris on survetakt.

Seatakse katkesti nukkmuhvil olev märk kohakuti süüte reguleerimise osuti otsaga, kui eelsüütemuhvi kaasavedaja värvitud neet asub ülalpool, ja ühendatakse magneeto siis ajamiga. Täpsustatakse katkesti kontaktide lahutumise algmoment, pöörates magneetot kinnituspoltidel.

Ühendatakse numbriga 1 varustatud juhe esimese silindri süüteküünlaga ja numbriga 2 juhe teise silindri süüteküünlaga.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Milleks kasutatakse traktoritel elektrienergiat ja millistest osadest koosneb elektriseadmestik?
2. Milleks on tarvis süütesüsteemi ja millistest elementidest ta koosneb?
3. Loetlege magneeto osad.
4. Jälgige skeemil magneeto tööjärjekorda.
5. Milleks on magneetos tarvis kaitsesädevahemikku?
6. Võtke magneeto М-47Б või М-24 koost lahti ja vaadelge ta ehitust.
7. Milleks on vaja eelsüütemuhvi ja kuidas ta töötab?
8. Mis ülesanne on süüteküünlal ja kuidas on ta ehitatud?
9. Reguleerige süüteküünla elektroodidevahelist pilu.
10. Milliseid põhilisi operatsioone tuleb läbi viia magneeto hooldamisel?
11. Kuidas seatakse süüdet käivitusmootoritel ПД-10М ja П-46?

2. peatükk

ALALISVOOLUGENERAATORID JA NENDE REGULEERIMISSEADISED

§ 1. Traktorite generaatorite otstarve ja üldine ehitus

Traktoril on generaator põhiliseks elektrienergia allikaks.

Elektrilise käivitussüsteemiga ja akupatareiga varustatud traktoritel laeb generaator akupatareid ja annab valgustussüsteemile ning teistele tarbijatele elektrivoolu.

Koostöötamiseks akupatareiga kasutatakse **alalisvoolugeneraatoreid.** Et tagada generaatori ja akupatarei koostööd mootori pöörlemiskiiruse muutumise korral, varustatakse generaator reguleeriva seadisega — relee-regulaatoriga. Akupatarei töö kontrollimiseks kasutatakse ampermeetrit või kontroll-lampi.

Traktoritel, millel elektriline käivitussüsteem puudub, on generaator valgustussüsteemi toiteallikaks. Sel juhul kasutatakse pingeregulaatoriga alalisvoolugeneraatoreid või ka vahelduvvoolugeneraatoreid.

§ 2. Alalisvoolugeneraatori töötamise alused

Alalisvoolugeneraatori töötamine põhineb voolu tekkimisel magnetväljas tiirlevas juhtmes. Generaator on varustatud spetsiaalse voolu koguva seadisega — kommutaatoriga, mis koosneb kahest poolrõngast *2* ja *3* (joon. 287, *I*). Kommutaatori vastu on surutud välisvooluahelaga ühendatud harjad *1* ja *4*.

Juhtmekeeru pöörlemisel pöörlevad koos juhtmekeeruga ka kommutaatori plaadid, puudutades järgemööda kord üht, kord teist harja. Seejuures on vasakpoolne hari *1* kommutaatori plaatide kaudu alati ühenduses juhtmekeeru selle poolega, mis möödub magneti põhjapoolusest ja milles vool juhtmekeeru pöörlemisel päripäeva alati kulgeb joonise tasapinna taha (vastavalt parema käe reeglile). Seda harja nimetatakse miinusharjaks ja tähistatakse märgiga «—».

Parempoolne hari *4* on kommutaatori abil alati ühenduses juhtmekeeru selle poolega, mis möödub magneti lõunapoolusest ja milles vool kulgeb joonise tasapinna tagant ettepoole. Seda harja nimetatakse plussharjaks ja tähistatakse märgiga «+».

Järelikult on juhtmekeeru pöörlemisel magnetväljas (asendid *A*, *B*, *C*) kommutaatorilt harjade kaudu võetaval ning välisvooluahelasse suunataval voolul alati püsiv (alaline) suund plussharjalt miinusharjale, s. t. generaator annab **alalisvoolu.**

Piisavalt tugeva voolu saamiseks kasutatakse generaatoris ühe juhtmekeeru asemel neid suurel arvul, mis saadakse juhtme mähkimisel terassüdamikule *6* (joon. 287, *II*). Ühtlasi suurendatakse vastavalt ka kommutaatori *5* plaatide arvu. Südamik koos mähistega, kommutaator ja võll moodustavad **ankru.**

Püsivmagnetite asemel kasutatakse elektromagneteid, mis koosnevad terassüdamikest *7*, millele on mähitud ergutusmähised *8*. Südamikud on kinnitatud ühisesse korpusesse *9*. Ergutusmähiste toitevool võetakse generaatori harjadelt *1* ja *4*, milleks ergutusmähiste otsad ühendatakse harjadega. Ergutusmähiste sellist lülitust nimetatakse **paralleelseks.** Paralleelselt ühendatud ergutusmähistega generaatorit nimetatakse **haruvoolugeneraatoriks.**

Et saavutada magnetjõujoonte kiiremat lõikumist juhtmetega, käitatakse generaatori ankrut mootori abil ja pannakse pöörlema suure kiirusega.

Generaatori ankru pöörlemisel elektromagnetite magnetväljas lõikavad mähise arvukad keerud suure kiirusega magnetjõujooni, mistõttu mähise keerdudes indutseeritakse elektromotoorne jõud. Kuna kõik mähise keerud on kommutaatori kaudu omavahel ühendatud, siis on generaatori harjadel saadav pinge igas keerus indutseeritavast pingest tunduvalt suurem. Selle pinge mõjul tekib välisvooluahela sulgemisel (ühendamisel) elektrivool, mis suundub generaatori plussharjalt miinusharjale.

Osa voolu läheb ergutusmähisesse ja tekitab tugeva magnetvälja, milles pöörleb ankur.

Generaatori töötamise algmomendil tekib magnetväli pooluste jääkmagnetismi arvel.

§ 3. Alalisvoolugeneraatori Г-81 ehitus

Г-81-tüüpi generaatorit kasutatakse traktoril МТЗ-50 koos akupatareiga. Generaator Г-81 on kahepooluseline paralleelse ergutusega alalisvoolugeneraator, mille pinge on 12 V.

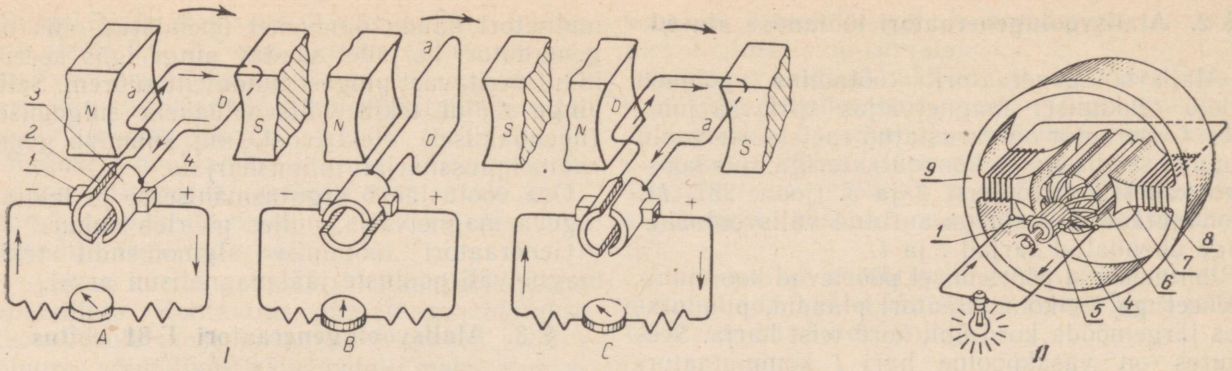
Generaatori (joon. 288) põhiosad on järgmised: korpus *1* koos kaantega *22* ja *18*; elektromagnetid, mis koosnevad poolustest (südamikest) *3* koos ergutusmähistega *2*; pöörlev ankur, mis koosneb võllist *4*, südamikust *5*, mähistest *9* ja kommutaatorist *10*; harjad *13* ja *20*; rihmaratas *23*.

Generaatori korpus *1* on valmistatud pehmest terasest ning tal on silindriline kuju. Korpuse sisse on kruvidega kinnitatud kaks teraspoolust *3*, millele on mähitud ergutusmähised *2* ja mis moodustavad elektromagnetid. Korpus on mõlemalt poolt kaetud malmkaantega *22* ja *18*, mis tõmmatakse kokku poltidega *17*. Kaantesse pressitud kuullaagritele toetub ankru võll *4*. Laagri määrimiseks on rihmarattapoolsel küljel kaande keeratud määrdenippel *24*. Teise laagrisse pannakse määre generaatori kokkumonteerimisel. Õli väljaimbumise vältimiseks on laagrid tihendatud tihenditega *14* ja *21* ning kaitstud õlitõrjeseibidega.

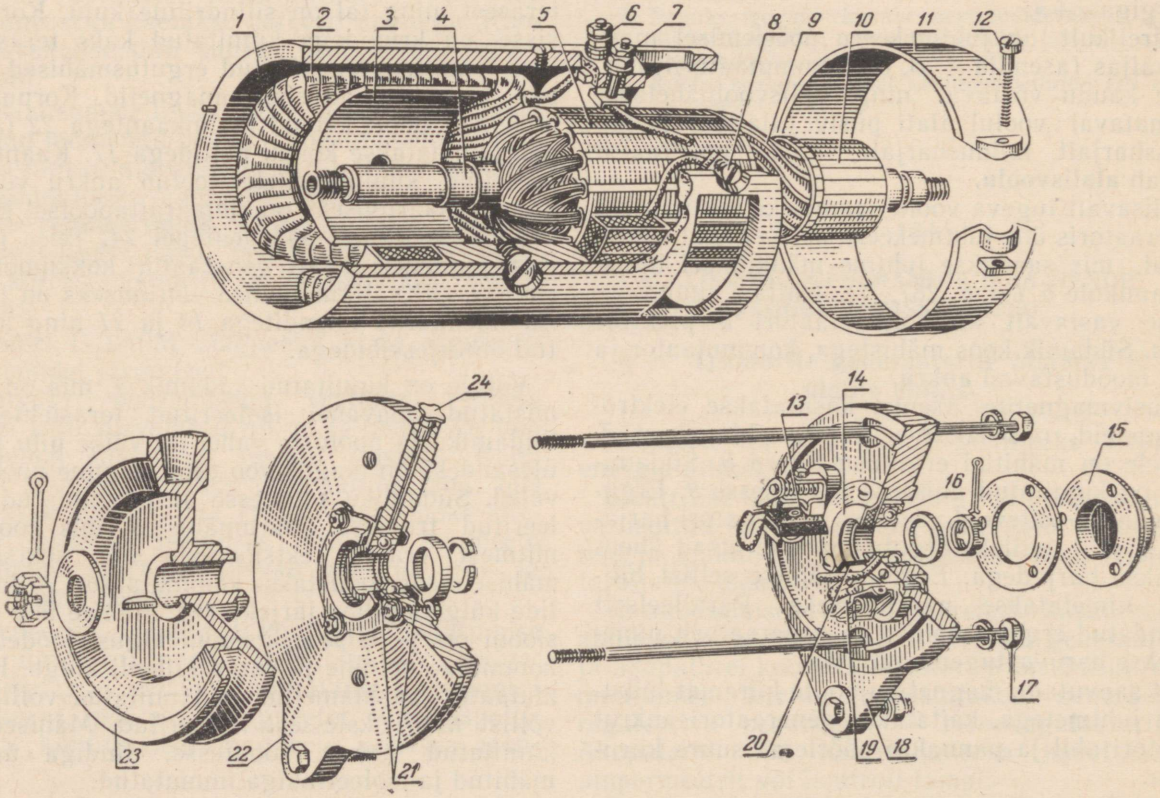
Võllile on kinnitatud südamik *5*, mis on valmistatud omavahel isoleeritud teraslehtedest. Südamiku ja pooluste vahel on väike pilu ja ta ülesandeks on magnetvoo tugevdamine pooluste vahel. Südamiku soontesse on paigaldatud isoleeritud traadist ankrumähis *9*, mis koosneb mitmest eraldi sektsioonist. Iga sektsiooni mähise otsad joodetakse kommutaatori *10* lamellide külge kindlas järjekorras. Mähise ühe sektsiooni ots ja teise sektsiooni algus joodetakse kommutaatori ühe ja sama lamelli külge. Kommutaatori vasklamellid on kinnitatud võllile ja võllist ning üksteisest isoleeritud. Mähised on kinnitatud ankru soontesse, lindiga ümber mähitud ja isoleerlakiga immutatud.

Kommutaatori *10* vastu on vedrudega surutud voolu koguvad süsiharjad *13* ja *20*, mis on kinnitatud harjahoidjatesse *19*.

Generaatoril on kaks harja. Hari *13* (miinushari) on ühendatud massiga. Hari *20* (pluss-



Joon. 287. Alalisvoolugeneraatori töötamise skeem



Joon. 288. Alalisvoolugeneraatori Г-81 ehitus:

1 — korpus; *2* — ergutusmähis; *3* — elektromagneti südamikud (poolused); *4* — ankru võll; *5* — ankru südamik; *6* — **väljaviiguklemm** *Ш*; *7* — väljaviiguklemm *Я*; *8* — ergutusmähise ühendus massiga; *9* — ankru mähis; *10* — kommutaator (kollektor); *11* — kaitselint; *12* — kaitselindi pingutuskruvi; *13* — miinushari; *14* ja *21* — tihendid; *15* — laagri kaas; *16* — laager; *17* — kaante pingutuspolt; *18* — kommutaatoripoolne kaas; *19* — harjahoidja; *20* — plusshari; *22* — **ajamipoolne** kaas; *23* — rihmaratas; *24* — määrdenippel

hari) on kinnitatud massist isoleeritud harjahoidjasse ja juhtme kaudu ühendatud generaatori korpusel oleva isoleeritud klemmiga *7*, millel on märk *Я* (ankur). Ergutusmähise *2* üks ots on massiga ühendatud kruvi *8* kaudu ja teine ots — isoleeritud klemmiga *6*, millel on märk *Ш* (šunt).

Generaatori korpuses on harjade kohal aknad harjade ülevaatuseks. Aknad on suletud kruviga *12* kokkutõmmatava kaitselindiga *11*. Ankru võlli kommutaatorist vastaspoolsele välisotsale on kinnitatud rihmaratas *23*. Generaator on kaante kõrvade kaudu kinnitatud mootori kronsteinile. Generaatori ankur käitatakse mootorilt rihmülekande kaudu.

Teistel traktoritel kasutatakse akupatareiga koostöötavaid generaatoreid Г-80, Г-115, Г-214, Г-215. Nende konstruktsioon on analoogiline generaatori Г-81 konstruktsiooniga.

§ 4. Relee-regulaator PP-81

Vajaliku pinge ja tugevusega voolu saamiseks traktorimootori muutliku töörežiimi puhul, samuti ka generaatori õigeaegseks ühendamiseks akupatareiga ja sellest lahutamiseks kasutatakse spetsiaalseid seadiseid.

Generaatori töötamist reguleerivate seadiste hulka kuuluvad pingeregulaator, voolupiiraja ja tagasivoolurelee.

Pingeregulaator on vajalik kaheharjalise generaatori normaalpinge alalhoidmiseks generaatori ankru pöörete arvu muutumisel.

Kui generaatori pinge ankru pöörete arvu suurenemisel ülemäära tõuseb, lülitab regulaator ergutusmähise vooluahelasse lisatakisti. Selle tulemusena ergutusmähise magnetväli nõrgeneb ja generaatori pinge langeb normaalse suuruseni.

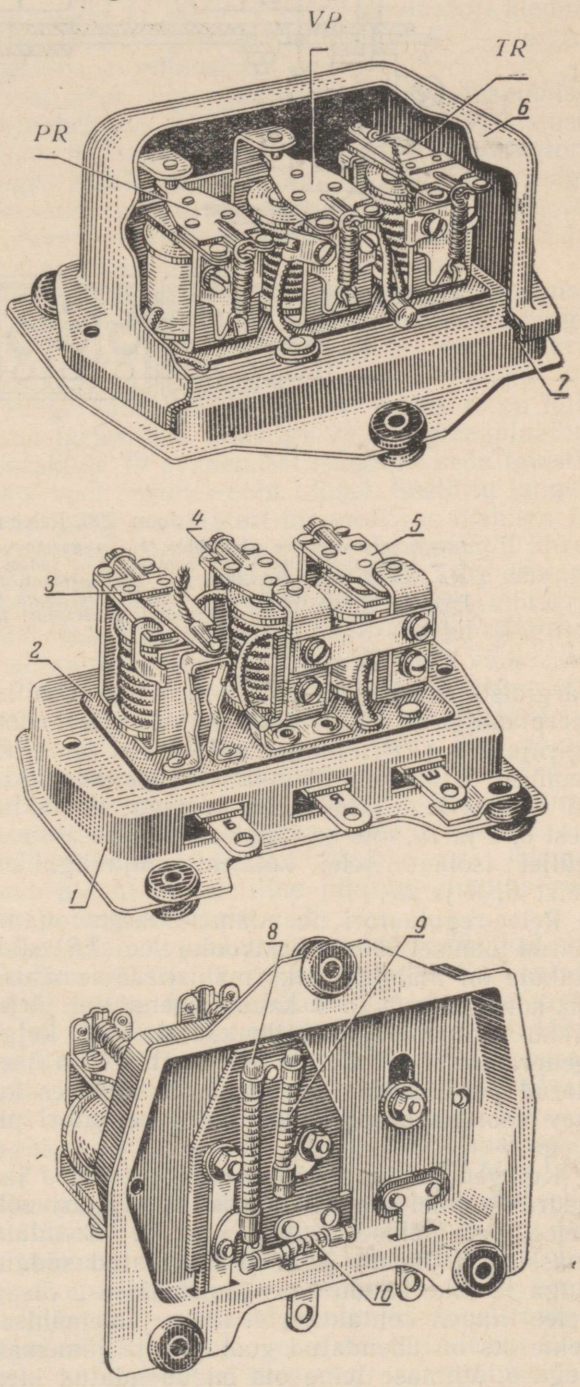
Voolupiiraja kaitseb generaatorit liiga tugeva vooluga ülekoormamise eest (näiteks lühiühenduse puhul), mis võib põhjustada generaatori ülekuumenemist ja mähiste läbipõlemist. Voolupiiraja töötamine põhineb samuti lisatakisti lülitamisel generaatori ergutusmähise vooluahelasse. Kuid voolupiiraja lülitub takisti ergutusmähise vooluahelasse siis, kui koormusvool suureneb üle lubatava piiri. Seejuures langeb generaatori pinge ja generaatori poolt vooluahelasse antav vooluhulk.

Tagasivoolurelee on generaatori automaatseks sisselülitamiseks vooluahelasse, kui generaatori pinge ületab akupatarei pinge, ja samuti ka generaatori väljalülitamiseks välisvooluahelast, kui generaatori pinge langeb akupatarei pingest madalamale. Sellega kõrvaldab relee akupatarei tühjenemise generaatori mähiste kaudu generaatori väikese pinge puhul ja kaitseb generaatori mähiseid ülekuumenemise eest akupatarei vooluga.

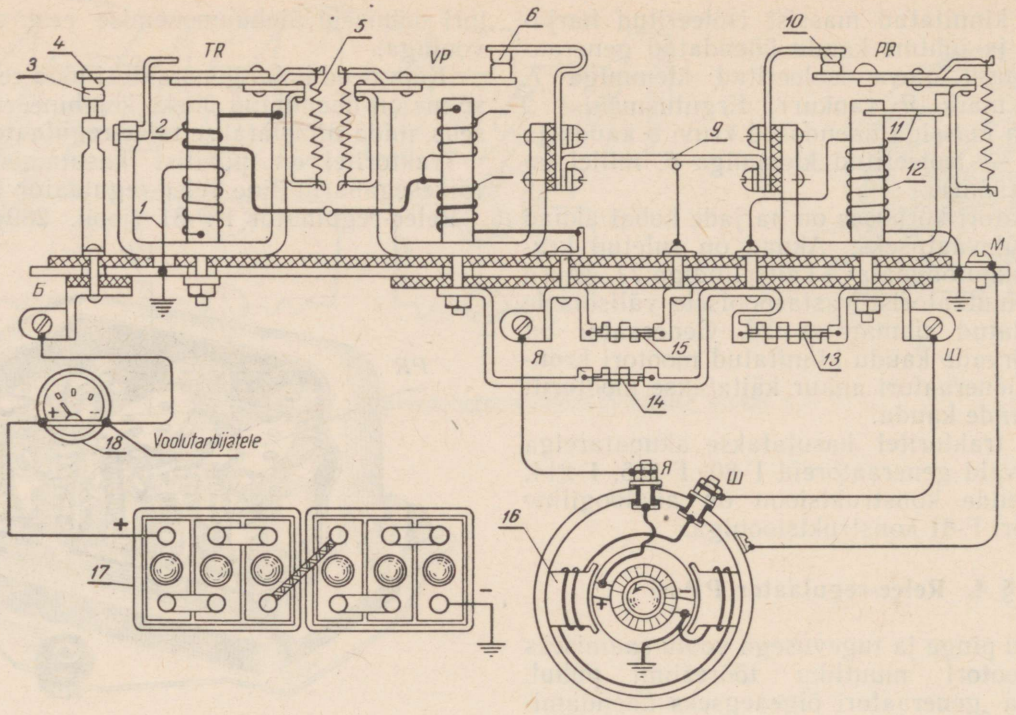
Kõik need kolm generaatori tööd reguleerivat sõlme on ühendatud üheks kombineeritud seadiseks, mida nimetatakse **relee-regulaatoriks.**

Traktoritel on põhilist kasutamist leidnud väikesegabariidiline relee-regulaator PP-81.

Relee-regulaator PP-81 (joon. 289) koosneb



Joon. 289. Relee-regulaator PP-81



Joon. 290. Relee-regulaatori PP-81 skeem:

1 — tagasivoolurelee peenmähis; *2* — tagasivoolurelee jäme mähis; *3* — tagasivoolurelee liikumatu kontakt; *4* — tagasivoolurelee liikuv kontakt; *5* — vedru; *6* — voolupiiraja kontaktid; *7* — voolupiiraja lisamähis; *8* — voolupiiraja põhimähis; *9* — ühendusplaat; *10* — pingeregulaatori kontaktid; *11* — magnetšunt; *12* — pingeregulaatori mähis; *13* — takisti suurusega 80 Ω; *14* — takisti suurusega 13 Ω; *15* — takisti suurusega 30 Ω; *16* — generaator; *17* — akupatarei; *18* — ampermeeter

järgmistest osadest: metallalusest *1* koos isoleerplaadiga *2*; tagasivoolureleest *3* (*TR*); voolupiirajast *4* (*VP*); pingeregulaatorist *5* (*PR*); kaanest *6*, mis on tihendatud vahetihendiga *7* ja alusele kinnitatud kahe kruviga; lisatakistitest *8*, *9* ja *10*, mis on kinnitatud aluse alumisel küljel isolaatoritele; kolmest väljaviiguklemmist *Б*, *Я* ja *Ш*.

Relee-regulaatori ühendamise skeem on näidatud joonisel 290. Tagasivoolurelee (*TR*) südamikule on mähitud kaks mähist. Jämemähis *2* on kontaktide *3* ja *4* kaudu ühendatud järjestikku vooluahelaga, mille kaudu vool kulgeb generaatorist tarbijatele. Peenmähis *1* on ühendatud paralleelselt harjadega ja mähises kulgev vool on proportsionaalne generaatori pingega.

Kui generaator ei tööta, on kontaktid *3* ja *4* vedru *5* toimel avatud (lahutatud). Tagasivoolurelee peenmähise *1* üks ots on ühendatud massiga, teine ots aga on ühendatud südamikuga ja ikke kaudu koos jämemähise *2* otsaga relee liikuva kontaktiga *4*. Relee jämemähise *2* teine ots on ühendatud voolupiiraja jämemähisega *8*. Viimase teine ots on ühendatud klemmiga *Я*.

Voolupiiraja (*VP*) südamikule on mähitud kaks mähist. Voolupiiraja jämemähis (põhimähis) *8* on lülitatud järjestikku vooluahelasse, mille kaudu vool kulgeb generaatorist *16* tarbijatele.

Voolupiiraja südamikul on peale mähise *8* ka lisamähis *7*, mille takistus on 1 Ω. Selle mähise üks ots on ühendatud südamiku ja ikkega, teine ots aga põhimähisega *8*. Kui generaator ei tööta, on voolupiiraja kontaktid *6* vedru tõmbel suletud.

Pingeregulaatori (*PR*) südamikule on mähitud üks mähis *12*. Selle mähise üks ots on ühendatud massiga ja teine ots lisatakistiga *14*, mille suurus on 13 Ω. Järelikult on pingeregulaatori magneetiv mähis *12* alaliselt lülitatud generaatori *16* harjadega paralleelselt ja vool selles mähises muutub vastavalt generaatori harjadel tekkiva pinge muutumisele. Kui generaator ei tööta, on pingeregulaatori kontaktid *10* vedru mõjul suletud. Pingeregulaatori ja voolupiiraja liikumatud isoleeritud kontaktid on ühendatud ühendusplaadiga *9*, mis lisatakisti *15* suurusega 30 Ω ja klemmi *Я* kaudu on omakorda ühendatud voolupiiraja mähise *8* otsaga.

Pingeregulaatori ja voolupiiraja ike ja süda-

mikud on omavahel ühendatud kahe lisatakisti *13* (80 Ω) ja *14* kaudu.

Relee-regulaatori klemm Б (patarei) on seestpoolt ühendatud tagasivoolurelee liikumatu isoleeritud kontaktiga *3*. Klemm *Я* on ühendatud voolupiiraja mähise *8* otsaga, klemm *Ш* aga pingeregulaatori ikkega. Väljastpoolt on releeregulaatori klemmiga *Б* ühendatud voolutarbijatelt ja akupatareilt *17* läbi ampermeetri *18* suunduv juhe, klemmiga *Я* aga juhe generaatori klemmilt *Я* ning klemmiga *Ш* — juhe generaatori klemmilt *Ш*.

Generaator *16* ja akupatarei *17* on välisvooluahelasse lülitatud paralleelselt. Selleks on nad ühendatud massiga ja lülitatud vooluahelasse ühenimeliste poolustega. Kui generaatori ankur pöörleb mootori väntvõlli väikese pöörete arvu tõttu aeglaselt, siis on generaatori pinge madalam kui akupatarei pinge. Vool, mis kulgeb generaatori *16* plussharjalt tagasivoolurelee jämemähise *2* ja peenmähise *1* kaudu massile ning generaatori miinusharjale, ei magneedi relee südamikku piisavalt. Seetõttu on tagasivoolurelee kontaktid *3* ja *4* vedru *5* mõjul avatud ja generaator *16* relee klemmist *Б* ning välisvooluahelast, s. t. akupatareist ja kõigist voolutarbijatest lahutatud. Tarbijad saavad siis voolu akupatareist *17*, mis seejuures tühjeneb.

Ankru pöörete arvu kasvamisel generaatori *16* pinge tõuseb, mistõttu generaatorilt tagasivoolurelee mähiseid *1* ja *2* läbiv vool suureneb. Kui generaatori pinge ületab akupatarei pinge, siis relee südamik magneetub voolu toimel, tõmbab pingeregulaatori ankru enda külge ja suleb kontaktid *3* ja *4*. Seejuures ühendub generaator *16* relee klemmiga *Б*, lülitub välisvooluahelasse, laeb akupatarei ning varustab tarbijaid vooluga.

Kui generaatori pinge ja vool on normaalsed, siis on pingeregulaatori ja voolupiiraja kontaktid suletud. Sel juhul on tarbijate vooluahel järgmine: generaatori plusshari — generaatori klemm *Я* — juhe — relee-regulaatori klemm *Я* — voolupiiraja jämemähis *8* — tagasivoolurelee jämemähis *2* ning suletud kontaktid *3* ja *4* — relee-regulaatori klemm *Б* — akupatarei ja voolutarbijad — mass — generaatori miinushari.

Seejuures kulgeb generaatori ergutusvool lisatakistitest möödudes järgmiselt: generaatori plusshari — generaatori klemm *Я* — juhe — relee-regulaatori klemm *Я* — voolupiiraja mähis *8* — lisamähis *7* — voolupiiraja ike — suletud kontaktid *6* — ühendusplaat *9* — pingeregulaatori ike — relee-regulaatori klemm *Ш* — generaatori klemm *Ш* — ergutusmähis — miinushari.

Generaatori pinge tõusmisel tugevneb pingeregulaatori magneetivat mähist *12* läbiv vool generaatori ankru pöörete arvu suurenemise tagajärjel ja kontaktid *10* avanevad. Pingeregulaatori kontaktide avanemisel kulgeb generaatori ergutusvool järgmiselt: generaatori plusshari — generaatori klemm *Я* — juhe — releeregulaatori klemm *Я* — voolupiiraja mähis *8* — lisamähis *7* — voolupiiraja ike — lisatakistid *14* ja *13* — relee-regulaatori klemm *Ш* — juhe — generaatori klemm *Ш* — ergutusmähis — miinushari.

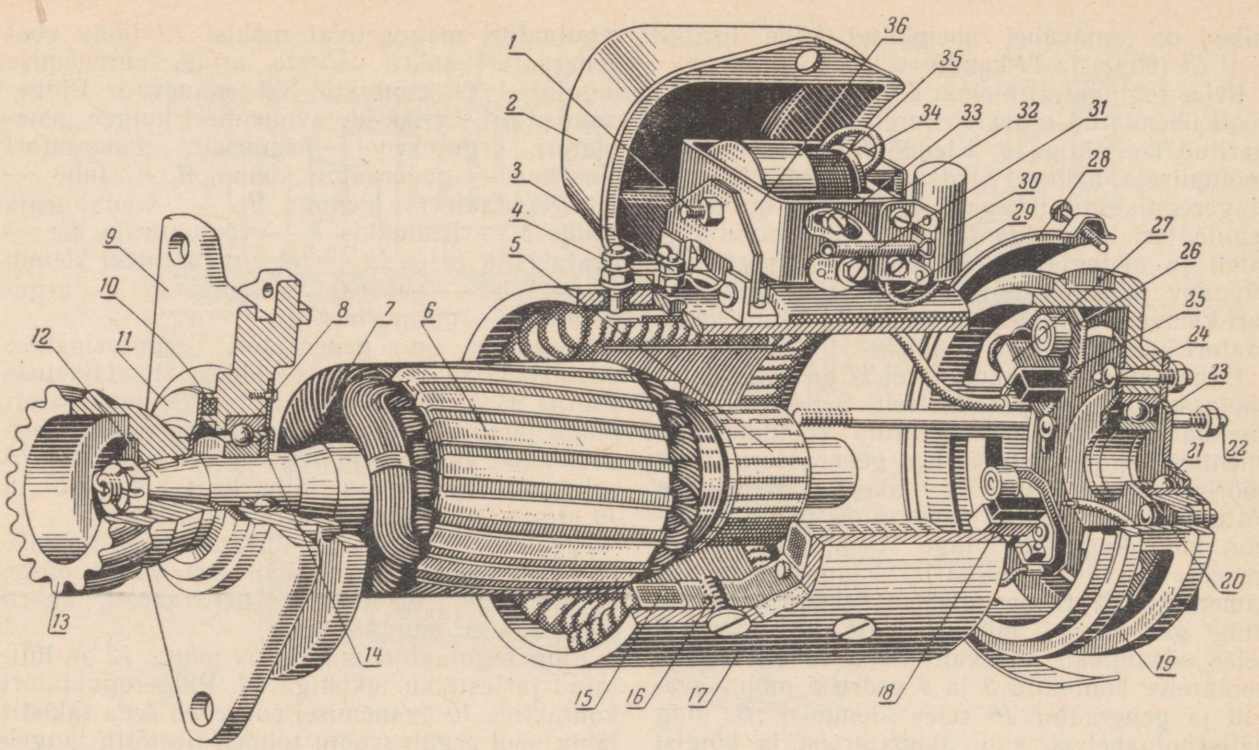
Seejuures on generaatori ergutusmähise vooluahelasse lülitatava üldise lisatakistuse suurus 93 Ω. Takistuse tõttu langeb generaatori pinge järsult, pingeregulaatori südamiku magneetumine väheneb ja regulaatori kontaktid *10* sulguvad vedru mõjul jälle, lisatakisteid *13* ja *14* ergutusvooluahelast välja lülitades.

Pingeregulaatori kontaktide pideva avanemise ja sulgumise tagajärjel püsib generaatori pinge konstantsena, vaatamata generaatori ankru pöörete arvu muutumisele.

Pingeregulaatori magneetiv mähis *12* on lülitatud järjestikku takistiga *14*. Pingeregulaatori kontaktide *10* avanemisel suureneb seda takistit läbiv vool ergutusvoolu toimel. Seetõttu langeb pinge pingeregulaatori magneetivas mähises *12* regulaatori kontaktide avanemismomendil kiiremini, tagades regulaatori südamiku kiire demagneetimise ning kiirendades ta ankru vibreerimist. Seetõttu pingeregulaatori tööst tingitud generaatori pinge kõikumine on üsna väike.

Pingeregulaatoril on magnetiline šunt *11*, mille toimel generaatori pinge mõningal määral muutub sõltuvalt ümbritseva õhu (suvi, talv) temperatuuri muutumisest, selleks et säilitada akupatareile vajalikku laadimisrežiimi. Magnetiline šunt kujutab endast terasplaati, mis ühendab südamiku ülemise osa ikkega. Selle plaadi magnetiline juhtivus muutub sõltuvalt temperatuurist.

Generaatori voolutugevuse suurenemisel üle lubatava määra avanevad voolupiiraja kontaktid *6* mähise *8* südamiku magneetumise tagajärjel, mistõttu generaatori ergutusvool läbib lisatakisteid *13* ja *14* ning takistit *15* kahe paralleelse vooluahela kaudu: 1) generaatori plusshari — generaatori klemm *Я* — juhe — releeregulaatori klemm *Я* — voolupiiraja mähised *8* ja *7* — voolupiiraja ike — lisatakistid *14* ja *13* — relee-regulaatori klemm *Ш* — juhe — generaatori klemm *Ш* — ergutusmähis — generaatori miinushari; 2) generaatori plusshari — releeregulaatori klemm *Я* — lisatakisti *15* — ühendusplaat *9* — suletud kontaktid *10* — pingeregulaatori ike — pingeregulaatori klemm *Ш* — juhe — generaatori klemm *Ш* — ergutusmähis — miinushari. Seejuures suureneb generaatori



Joon. 291. Generaatori Г-66 ehitus:

1 — pingeregulaatori südamik; *2* — pingeregulaatori kaitseklaas; *3* — väljaviiguklemm $Ш_2$; *4* — väljaviiguklemm *Я*; *5* — kommutaator; *6* — ankru südamik; *7* — ankru mähis; *8* — kuullaager; *9* — ajamipoolne kaas; *10* — kaane tihend; *11* — õlitõrjeketas; *12* — ankru võll; *13* — ajami hammasratas; *14* — tihend; *15* — ergutusmähis; *16* — poolus; *17* — generaatori korpus; *18* — voolu koguv plusshari; *19* — kommutaatoripoolne kaas; *20* — tihend; *21* — kuullaager; *22* — kaane pingutustikkpolt; *23* — laagri kaas; *24* — harjahoidjate ketas; *25* — voolu koguv miinushari; *26* — harjade isoleeriv alus; *27* — harjahoidja; *28* — kaitselint; *29* — väljaviiguklemm $Ш_1$; *30* — kondensaator; *31* — pingeregulaatori ankru tõmbevedru; *32* — pingeregulaatori ankur; *33* — tõmbevedru kronstein; *34* — isoleeritud tugi; *35* — pingeregulaatori südamiku mähis; *36* — pingeregulaatori ike

ergutusmähise vooluahelasse lülitatav üldtakistus. Seepärast väheneb pinge ja vool ning generaatori ülekoormamise võimalus on välditud.

Voolupiiraja südamiku lisamähis *7* on lülitatud selliselt, et voolupiiraja ja pingeregulaatori kontaktide sulgemisel läbib mähist generaatori kogu ergutusvool. Kuivõrd selle voolu suund ühtib mähises *8* kulgeva voolu suunaga (mähised töötavad koordineeritult), siis lisamähis suurendab voolupiiraja südamiku magneetumist, kui voolupiiraja kontaktid on suletud. Kontaktide avanemisel kulgeb ergutusvool põhiliselt läbi sisselülitatud takisti *15*, möödudes lisamähisest, mistõttu voolu magneetiv toime väheneb. See kõik soodustab voolupiiraja ankru vibreerimise kiirenemist generaatori ülekoormamisel ja vähendab generaatori pinge kõikumist.

Kui generaatori pinge on ankru pöörete arvu langemise tagajärjel akupatarei pingest madalam, siis tagasivoolurelee kontaktid *3* ja *4* avanevad tagasivoolu mõjul, mis tuleb akupatareist läbi jämemähise *2* ja generaatori, ja lülitavad generaatori tarbijate vooluahelast välja.

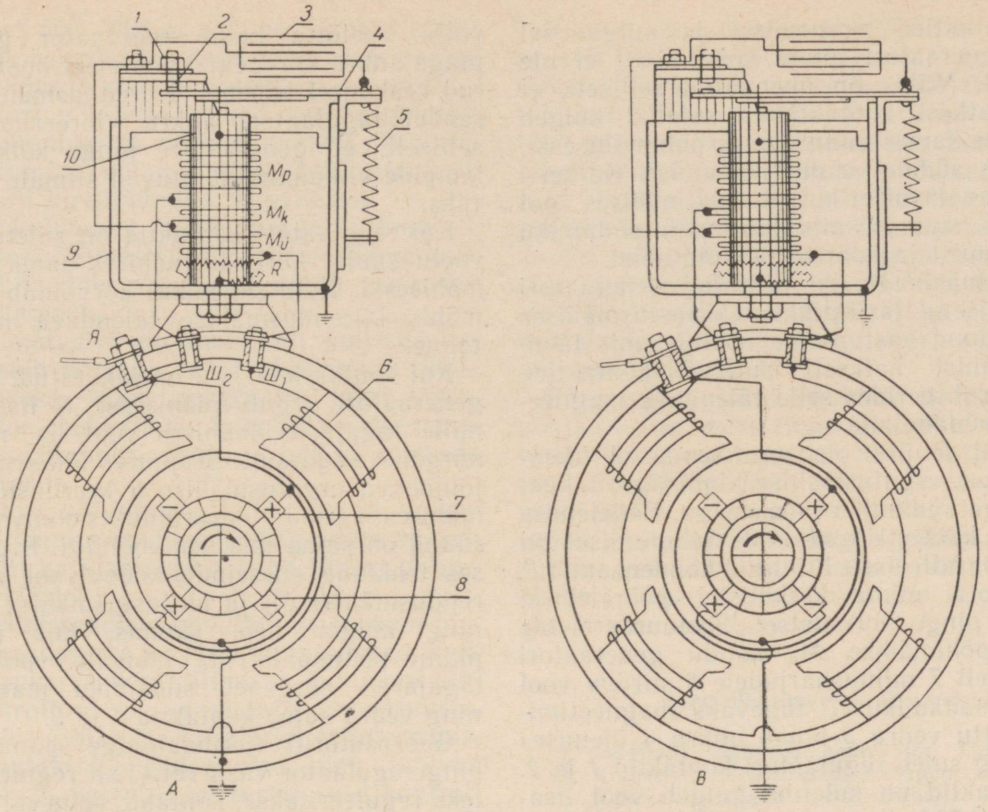
§ 5. Traktori C-100 alalisvoolugeneraatori ehitus

Traktoritel C-100, mis ei ole varustatud akupatarei ja elektrikäivitiga, kasutatakse valgustussüsteemi toitmiseks elektrivooluga haruvoolugeneraatorit Г-66, mille pinge on 12 V ja võimsus 250 W.

Generaatoril (joon. 291) on korpus *17* koos kaantega *9* ja *19*; elektromagnetid, mis koosnevad poolusesüdamikest *16* ergutusmähistega *15*; pöörlev ankur, mis koosneb võllist *12*, südamikust *6*, mähistest *7* ja kommutaatorist *5*, mille vastu on surutud harjad *18* ja *25*.

Generaatori konstruktsioon on põhiliselt analoogiline generaatoriga Г-81, kuid ta erinevuseks on suurem võimsus ja neli poolust ning neli harja. Peale selle on generaatoril Г-66 suuremad mõõtmed. Kaldnuutidega ankur tagab generaatori sujuva ja müratu töötamise.

Generaatori korpusel paikneb kolm isoleeritud väljaviiguklemmi *3*, *4* ja *29*. Klemmiga *4*, millel on märk *Я*, ühendatakse plussharjade juhe, kuna klemmidega *3* ja *29*, mis on tähistatud märkidega $Ш_1$ ja $Ш_2$, ühendatakse ergutusmähise



Joon. 292. Alalisvoolugeneraatori Г-66 ja tema pingeregulaatori skeem:
1 — liikumatu kontakt; *2* — liikuv kontakt; *3* — kondensaator; *4* — pingeregulaatori ankur; *5* — ankru vedru; *6* — ergutusmähis; *7* — plusshari; *8* — miinushari; *9* — ike; *10* — südamik koos mähistega; M_p — pingeregulaatori põhimähis; $M_{ü}$ — ühtlustusmähis; M_k — kiirendusmähis; *R* — lisatakisti

otsad. Klemmid *Я* ja $Ш_2$ on omavahel ühendatud generaatori sees.

Generaator kinnitatakse kaane *9* ääriku abil diiselmootori jaotushammasrataste karteri külge. Generaatori ankru hammasratas *13* hambub diiselmootori väikese vahehammasrattaga.

§ 6. Generaatori Г-66 pingeregulaator

Selleks et generaatori Г-66 pinge jääks ankru pöörete arvu muutumisel püsivaks, töötab ta koos pingeregulaatoriga, mis on kinnitatud generaatori korpusele.

Pingeregulaatori ikke *9* (joon. 292) keskkohta on kinnitatud terassüdamik *10*, millel on mähised. Südamiku kohale on paigutatud liikuv plaat — ankur *4*, mille otsal on kontakt *2*.

Liikuva kontakti *2* kohal on isoleeritud toesse mutriga kinnitatud liikumatu kontakt *1*. Kontaktid on alaliselt ühendatud, sest ankru otsa koos kontaktiga tõmbab ülespoole vedru *5*. Vedru pingust saab reguleerida kronsteini asendi muutmisega, eelnevalt lõdvendades kronsteini kinnituskruvisid.

Regulaatorile on kinnitatud kondensaator *3*, mis on lülitatud paralleelselt kontaktidega. Kondensaator on vajalik kontaktide sädelemise vältimiseks nende avanemisel.

Pingeregulaator (joon. 291) on kronsteini abil kinnitatud generaatori korpusele, kusjuures regulaatori südamik ja ike ühendatakse massiga. Pealt on regulaator kaetud kaitsekupliga *2*.

Regulaatori südamikul *10* (joon. 292) on kolm mähist (põhimähis M_p, kiirendusmähis M_k ja ühtlustusmähis $M_{ü}$) ning lisatakisti *R*.

Põhimähise M_p üks ots on ühendatud südamikuga *10* ja massi kaudu generaatori miinusharjadega *8*; mähise teine ots on ühendatud generaatori klemmidega $Ш_2$ ja *Я* ning nende kaudu plussharjadega *7*. Järelikult on põhimähis ühendatud paralleelselt generaatori harjadega. Sellise ühenduse tõttu muutub mähise M_p kaudu plussharjadelt miinusharjadele kulgev ja südamikku *10* magneetiv vool proportsionaalselt generaatori pingega. Viimase suurenemisel tugevneb südamiku magneetumine.

Kiirendusmähise M_k toimel kiireneb pingeregulaatori ankru vibreerimine, mistõttu regu-

laatori kontaktide avanemisel ja sulgumisel tekkivad generaatori pinge kõikumised ei ole märgatavad. Mähis on ühendatud selliselt, et siis, kui katkesti kontaktid on suletud, kulgeb vool mähises samas suunas nagu põhimähiseski, suurendades südamiku magneetumist. Katkesti kontaktide avanemisel kulgeb aga mähises vool vastupidises suunas, mis kiirendab südamiku demagneetumist ja kontaktide sulgumist.

Ühtlustusmähis $M_{ü}$ on lülitatud generaatori ergutusmähisega järjestikku. Ühtlustusmähises on voolu suund vastupidine voolule, mis läbib kiirendusmähist katkesti suletud kontaktide puhul, neutraliseerides selle täiendava magneetiva toime südamikule.

Lisatakisti *R* üks ots on ühendatud klemmiga $Ш_1$, s. t. ergutusmähise algotsaga, takisti teine ots aga südamiku ja massiga. Sädelemise vältimiseks katkesti kontaktide lahutamisel on kontaktiga paralleelselt lülitatud kondensaator *3*.

Generaatori ankru keskmistel pööretel ei ületa tema pinge normaalset. Seejuures ei ole südamiku põhimähise M_p kaudu generaatori plussharjadelt *7* miinusharjadele *8* siirduv vool küllaldane südamiku *10* tugevaks magneetimiseks, mistõttu vedru *5* hoiab ankru *4* ülemises asendis ning suleb regulaatori kontaktid *1* ja *2*.

Kui kontaktid on suletud, kulgeb vool lisatakistist *R* mööodudes generaatori ergutusmähisesse *6* järgmiselt: generaatori plussharjad — ergutusmähis *6* — klemm $Ш_1$ — ühtlustusmähis $M_{ü}$ — regulaatori kontaktid *1* ja *2* — ike *9* — mass — generaatori miinusharjad *8*. Kuna sellel vooluahelal on väike takistus, siis läbib generaatori ergutusmähist üsna tugev vool, mis tagab tugeva magnetvälja tekkimise ja ankru antud pöörete arvu juures ka generaatori normaalse pinge.

Ankru pöörete arvu suurenemisel hakkab generaatori harjadel pinge tõusma, mistõttu vool regulaatori põhimähises M_p tugevneb. Seetõttu magneetub regulaatori südamik *10* tugevamini, tõmbab ankru *4* külge ning lahutab kontaktid *1* ja *2*. Kontaktide avanemisel vooluahel katkeb, generaatori ergutusvool kulgeb plussharjadelt *7* läbi lisatakisti *R* ja voolutugevus langeb. Selle tagajärjel nõrgeneb pooluste magneetumine ja langeb generaatori pinge. Ühtlasi nõrgeneb ka vool põhimähises M_p ja südamiku *10* magneetumine ning regulaatori kontaktid *1* ja *2* sulguvad uuesti, lülitades lisatakisti *R* ergutusvooluahelast välja. Generaatori pinge tõuseb jälle, kuni kontaktid uuesti avanevad.

Järelikult, generaatori töötamisel kiirenenud pööretega avanevad ning sulguvad pingeregulaatori kontaktid *1* ja *2* pidevalt, lülitades lisatakisti *R* ergutusvooluahelasse kord sisse, kord välja. Seetõttu hoiab regulaator generaatori pinge ankru kiirenenud pööretest hoolimata teatud keskmisel tasemel. Kiirendusmähis M_k suurendab regulaatori ankru vibreerimissagedust selliselt, et generaatori pinge kõikumised ja lampide vilkumine muutuvad silmale märkamatuks.

Kui regulaatori kontaktid on suletud, siis on voolu suund kiirendusmähises sama mis põhimähiseski. Kuid sel puhul kõrvaldab ühtlustusmähis kiirendusmähise täiendava magneetiva toime.

Kui kontaktid *1* ja *2* on lahutatud, lülitatakse generaatori ergutusmähisesse *6* lisatakisti *R*, mille tagajärjel mähises vool ja magnetväli nõrgenevad järsult. Seejuures lõikavad magnetjõujooned ergutusmähise *6* keerdusid, mistõttu mähises tekib eneseinduktsioonivool, mille suund on sama mis põhivoolulgi. Ergutusmähises tekkinud eneseinduktsioonivool sulgub kiirendusmähise M_k ja ühtlustusmähise $M_{ü}$ kaudu ning kulgeb neis suunas, mis on vastupidine põhimähist M_p läbivale voolule. Selle tagajärjel nõrgeneb südamiku magneetumine ning vedru suleb kontaktid *1* ja *2*.

Generaatorilt normaalpinge saamiseks tuleb pingeregulaator vastaval viisil reguleerida. Selleks reguleeritakse, kontakte eelnevalt sulgedes, ankru ning südamiku vahelist pilu ja kontaktidevahelist pilu, kui kontaktid on lahutatud, samuti ka vedru pingust. Vedru pingutamine suurendab generaatori pinget, lõdvendamine aga vähendab.

§ 7. Generaatorite ja reguleerimisseadiste hooldamine ning rikked

Generaatori hooldamisel puhastatakse ta väljastpoolt, pingutatakse kinnitusi, määritakse laagreid, kontrollitakse juhtmete kinnitusi, kontrollitakse ja puhastatakse kommutaatorit ja harju.

Ankru laagreid õlitatakse õlitite kaudu. Õli tuleb õlititesse tilgutada vähesel hulgal (mõned tilgad), sest liigne õli võib generaatorisse immitseda ja põhjustada kommutaatori õlitumist ning harjade halba töötamist. Kui õlitid puuduvad, on tarvis laagrid lahti võtta ning täita paksu määrdega. Perioodiliselt tuleb generaatori korpuselt kaitselint maha võtta ning kontrollida harjade ja kommutaatori töötamist. Kommutaator tuleb tolmust puhastada, õlitumise puhul aga kommutaator ja harjad bensiinis kergelt niisutatud lapiga puhastada ning siis puhta lapiga kuivaks hõõruda.

Harjad peavad harjahoidjates vabalt liikuma ja tihedalt liibuma vastu kommutaatorit. Generaatoril Г-81 peab harjahoidjate vedrude surve

olema umbes 600—800 g. Kulunud ja murdunud harjad tuleb asendada uutega ning uued harjad hoolikalt sobitada kommutaatorile.

Generaatori põhilised rikked on järgmised: harjade kulumine ja nõrk liibumine, kommutaatori õlitumine või kulumine, juhtmete halb kontakt, võlli kinnijäämine laagritesse.

Harjade kulumisel, nende nõrgal liibumisel, kommutaatori õlitumisel ja juhtmete halva kontakti puhul toodab generaator nõrka voolu või lakkab töötamast.

Kui kommutaator on tunduvalt kulunud või põlenud, tekib harjade vahel sädelemine. Selle kõrvaldamiseks tuleb generaator lahti võtta, kommutaator puhastada, lamellide vahelt isolatsioon madalamaks viilida ja harjad sobitada kommutaatorile.

Generaatori võlli tugev kulumine ja laagritesse kinnijäämine tekib mitteküllaldase määrimise, samuti ka ajamirihma liiga tugeva pingutamise tagajärjel.

Reguleerimisseadiste hooldamine seisneb kinnituste puhastamises ja järelpingutamises, kontaktide seisukorra kontrollimises, juhtmete kinnituse kontrollimises, seadiste reguleerimises.

Pikaajalise töötamise tagajärjel reguleerimisseadiste kontaktid oksüdeeruvad ning juhivad voolu halvasti. Seetõttu on tarvis neid kontrollida ja perioodiliselt puhastada. Juhtmete otsikud peavad olema kõigil klemmidel puhtad ja tihedalt kinnitatud.

Seadiseid reguleeritakse ankru vedru pinguse muutmisega, samuti ka ankru ja südamiku vahelise pilu ning kontaktidevahelise pilu suuruse muutmisega.

Relee-regulaatori PP-81 tagasivoolureleel peab ankru ja südamiku vahelise pilu suurus, kui kontaktid on lahutatud, olema 1,4—1,5 mm, kontaktidevahelise pilu suurus lahutatud kontaktide puhul aga mitte alla 0,25 mm.

Relee kontaktide sulgumine peab toimuma pingel 12—13 V, avanemine aga tagasivoolul 0,5—6,0 A.

Pingeregulaatoril ja voolupiirajal peab ankru ja südamiku vahelise pilu suurus suletud kontaktide puhul olema 1,4—1,5 mm.

Pingeregulaator peab koormusel 6 A ja generaatori ankru pööretel 3400 p/min hoidma generaatori pinge 13,8—14,8 V piirides.

Voolupiiraja peab generaatori ankru pööretel 3400 p/min hoidma voolutugevuse piirides mitte üle 12—14 A.

Neid seadiseid on lubatud reguleerida ainult kvalifitseeritud personalil, kusjuures tuleb kasutada spetsiaalseid tööriistu.

Reguleerimisseadiste põhilisteks riketeks on kontaktide oksüdeerumine, nende alatine ja mitteõigeaegne sulgumine.

Kui tagasivoolurelee kontaktid ei sulgu õigeaegselt või üldsegi ei sulgu, siis generaator ei lülitu elektrivõrku, mille tagajärjel akupatarei tühjeneb kiiresti. Ühtlasi kuumeneb üle ja põleb läbi generaatori ergutusmähis. See rike tekib relee peenmähise eraldumise või vedru ülemäärase pinguse tõttu. Relee kontaktide alatisel sulgumisel tühjeneb akupatarei generaatori mähiste kaudu, mis võib põhjustada generaatori mähiste ning tagasivoolurelee jämemähise ülekuumenemist ja läbipõlemist. Selle rikke põhjuseks on kontaktide sissepõlemine, vedru lõdvenemine või mahatulek.

Pingeregulaatori kontaktide alatise sulgumise põhjuseks on vedru tugev pingus ning suur pilu südamiku ja ankru vahel. Sel juhul tõuseb mootori väntvõlli pöörete arvu suurenemise korral generaatori pinge suuresti. Regulaatori ankru vedru lõdvenemisel langeb generaatori pinge. Juhtme eraldumisel klemmi *III* küljest või klemmi tugeva oksüdeerumise korral ei saa generaator ergutusvoolu.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Selgitage alalisvoolugeneraatori töötamist.
2. Kuidas on ehitatud alalisvoolugeneraator Г-81?
3. Milleks on vajalik kommutaator?
4. Mis otstarve on relee-regulaatori PP-81 eri sõlmedel-seadistel?
5. Jälgige skeemi järgi tagasivoolurelee töötamist.
6. Selgitage skeemi järgi relee-regulaatori PP-81 voolupiiraja ja pingeregulaatori töötamise põhimõtet.
7. Loetlege generaatori Г-66 konstruktiivsed erinevused.
8. Selgitage generaatori Г-66 pingeregulaatori töötamise põhimõtet.
9. Loetlege generaatori põhilised hooldamisoperatsioonid.
10. Millised on generaatori põhilised rikked?
11. Milliseid operatsioone tuleb sooritada relee-regulaatori hooldamisel?

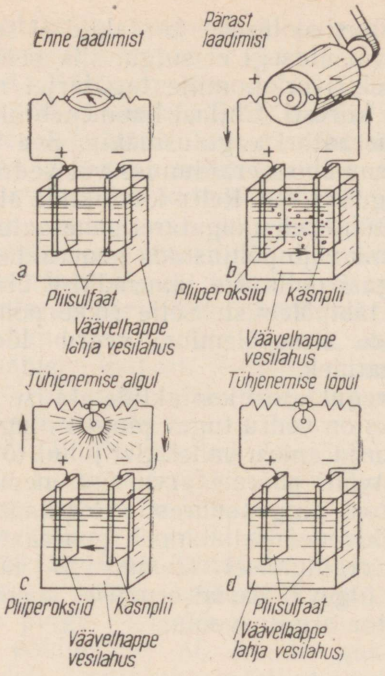
3. peatükk

AKUPATAREID JA NENDE TEENINDAMINE

§ 1. Akupatarei otstarve ja töötamise alused

Traktorile paigaldatud akupatarei töötab koos alalisvoolugeneraatoriga. Kui mootor töötab, salvestab akupatarei generaatori poolt toodetavat elektrienergiat. Kui mootor ei tööta ning samuti ka mootori käivitamisel toidab akupatarei salvestatud elektrienergia arvel starterit ja kõiki teisi voolutarbijaid, seejuures ise tühjenedes.

Akupatarei koosneb eraldi elementidest — akudest. Peamist kasutamist on leidnud happeehk pliiakud.



Joon. 293. Happeaku töötamise skeem

Lihtsaim happeaku koosneb klaasist või plastmassist purgist, millesse on paigutatud kaks pliiplaati ja kallatud elektrolüüti, mis kujutab endast keemiliselt puhta väävelhappe ja destilleeritud vee lahust. Väävelhappe toimel kattub plaatide pind pliisulfaadi kirmega (joon. 293, *a*). Lahuse tihedus seejuures väheneb ja elektrolüüti jääb peaaegu puhas vesi.

Selleks et akumulaator võiks anda voolu, tuleb ta eelnevalt laadida, s. t. akust tuleb generaatorist tulevat alalisvoolu läbi juhtida. Voolu läbimisel tekib akus keemiline reaktsioon, mistõttu pliisulfaat positiivsel plaadil muundub pliiperoksiidiks, negatiivsel plaadil aga puhtaks käsnpliiks (joon. 293, *b*). Elektrolüüdis tekib uuesti väävelhape ning lahuse tihedus suureneb.

Kui plaatide koostise keemiline muundumine on täielikult lõppenud, milleks kulutatakse teatud kindel elektrienergia hulk, siis on aku laetud. Elektrivoolu edasisel läbimisel akust hakkab vesi lagunema koostisosadeks — vesinikuks ja hapnikuks, mis gaasimullikeste kujul hakkavad elektrolüüdist eralduma. Gaasimullikeste intensiivne eraldumine (elektrolüüdi «keemine») viitab aku laadimise lõppemisele.

Laetud aku pooluste ühendamisel välisvooluahelaga tekib akus vastupidine keemiline reaktsioon, mille kestel plaadid omandavad esialgse koostise. Selle tagajärjel hakkab aku tühjenema ning andma salvestatud elektrienergiat sisselülitatud voolutarbijate toitmiseks. Tühjenemisel kulgeb elektrivool välisvooluahelas positiivselt plaadilt negatiivsele plaadile (joon. 293, *c*), s. t. laadimisele vastupidises suunas. Sellal hakkavad aku nii positiivne kui negatiivne plaat jälle kattuma pliisulfaadi kirmega, elektrolüüt aga muutub peaaegu puhtaks veeks. Kui keemiline reaktsioon täielikult lõpule jõuab, on aku tühjenenud (joon. 293, *d*) ja elektrivoolu enam ei tooda.

Edasiseks töötamiseks tuleb aku uuesti laadida.

§ 2. Akupatarei ehitus

Kõik akupatarei (joon. 294) osad on monteeritud ühisesse anumasse *5*, mis vaheseintega on jaotatud eraldi elementideks — akudeks. Iga aku on pealt kaetud kaanega *10*, milles on korgiga *9* suletav elektrolüüdi sissekallamise ava. Akus paikneb komplekt positiivseid plaate *4* ja negatiivseid plaate *3*, mis on eraldatud separaatoritega *1*.

Anum *5* on valmistatud plastmassist (asfalt-pigimassist) või eboniidist. Asfalt-pigimassist anuma seintele on pressitud õhukesed plastmassist happekindlad vahelehed, mis kaitsevad anumat happe sööbiva toime eest, mistõttu selle kasutamisiga märksa pikeneb.

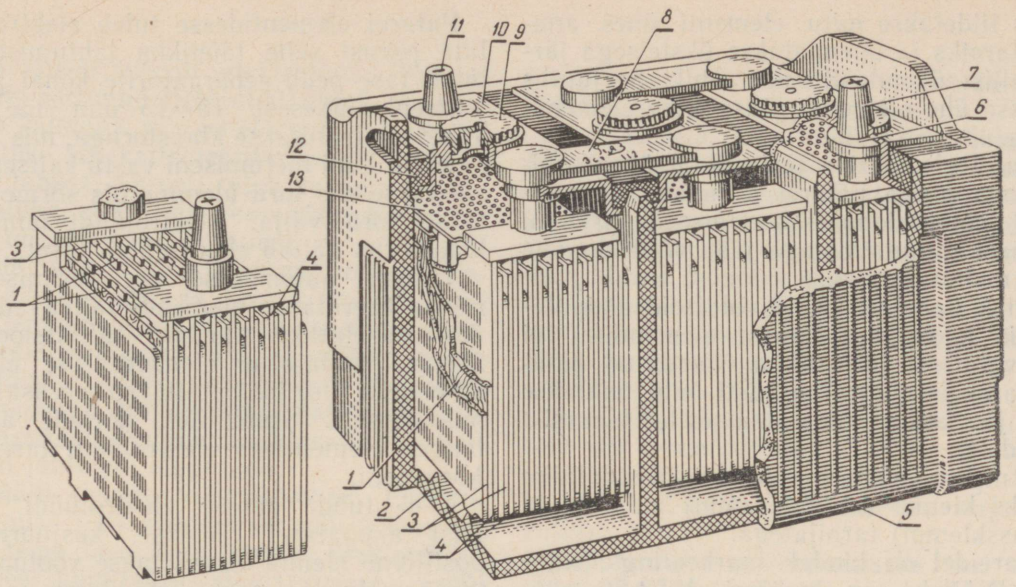
Igasse akusse paigutatakse mitu vaheldumisi komplekteeritud spetsiaalse konstruktsiooniga positiivset ja negatiivset plaati. Seetõttu suureneb plaatide üldine tööpind, mistõttu aku saab elektrienergiat salvestada suuremal hulgal.

Iga plaadi kandvaks osaks on rest, mis on valatud puhtast pliist, millele mehaanilise tugevuse suurendamiseks lisatakse veidi antimoni. Restisse on pressitud aktiivmass ja seejärel kuivatatud. Aktiivmass on valmistatud pulbritaolisest pliist või selle oksiididest — pliimenniku ja pliisilu ning kange väävelhappe segust.

Pärast valmistamist ja kokkupanekut plaadid formeeritakse, s. t. töödeldakse mitmekordse laadimise ning tühjendamise teel.

Ühe aku kõigi ühenimeliste plaatide kaelad on pliist liistu abil ühendatud. Igas akus on negatiivseid plaate positiivsetest ühe võrra rohkem. Seega on positiivsete plaatide mõlemal küljel negatiivsed plaadid ning nad töötavad kogu pinnaga, mis väldib nende kõverdumist tugeva tühjenemisvoolu puhul.

Lühise vältimiseks positiivsete ja negatiivsete plaatide vahel väljapudeneva aktiivmassi toimel eraldatakse plaadid separaatoritega *1*. Kasutatakse puitmassist või kombineeritud (puitmassist ja kloorvinüülist või puitmassist ja klaas-



Joon. 294. Akupatarei ehitus:

1 — separaator; *2* — anuma põhja ribi; *3* — negatiivsed plaadid; *4* — positiivsed plaadid; *5* — akupatarei anum; *6* — tihendusrõngas; *7* — positiivse pooluse väljaviigukael; *8* — elementidevaheline ühendusliist; *9* — elemendi kaane kork; *10* — elemendi kaas; *11* — negatiivse pooluse väljaviigukael; *12* — kaane tihend; *13* — kaitseplaat

kiust); mikropoorsest eboniidist (miporist), mikropoorsest plastmassist (miplastist) või nendega kombineeritud kas kloorvinüülist või klaaskiust separaatoreid.

Plaadid ja separaatorid toetuvad anuma põhja ribidele *2*, mis takistavad lühise tekkimist plaatide alumiste osade vahel. Plaatide peal on plastmassist kaitseplaadid *13*, mis kaitsevad separaatorite ja plaatide servi mehaaniliste vigastuste eest. Pealt on iga element (aku) tihedalt suletud kaanega. Akuanuma servade ja kaane vahed on täidetud happekindla mastiksiga. Kaanest ulatuvad välja plaadiplokkide negatiivsete ja positiivsete plaatide väljaviigukaelad, mis on tihendatud rõngastega *6*.

Naaberelementide väljaviigukaelad ühendatakse omavahel ühendusliistudega *8*. Patareide äärmiste väljaviigukaelte klemmidega (positiivsega *7* ja negatiivsega *11*) ühendatakse välisvooluahela juhtmed. Iga elemendi kaanes on korgiga *9* suletav elektrolüüdi sissekallamise ava. Kork *9* on varustatud ventilatsiooniavaga, mille kaudu gaasid anumast väljuvad. Mõnedel akudel suletakse elektrolüüdi sissekallamise ava tihendiga varustatud umbkorgiga, gaaside väljumiseks aga on kaanes eraldi ventilatsiooniava.

Uued akupatareid lastakse välja kuivalt, ilma elektrolüüdita. Seetõttu tuleb uus patarei eelnevalt täita elektrolüüdiga ning seejärel laadida.

§ 3. Akupatarei mahutavus ja pinge

Aku mahutavuseks nimetatakse elektrienergia hulka, mida aku on võimeline salvestama laadimisel ja ära andma tühjendamisel püsiva tugevusega vooluga, kuni ta pinge langeb lubatava piirini.

Mahutavus sõltub anumas olevate plaatide arvust ja mõõtmetest ning seda mõõdetakse ampertundides (Ah). Aku mahutavuse määramiseks korrutatakse tühjenemisvool amprites ajaga tundides, mille jooksul aku antud voolutugevuse juures tühjeneb. Näiteks, kui aku 4-A tühjenemisvoolu korral tühjeneb 5 tunni (h) jooksul, siis on aku mahutavus $4 \cdot 5 = 20$ ampertundi (Ah).

Akupatarei margis tähistatud mahutavust nimetatakse nimimahutavuseks, mida patarei tagab üldiselt kindlaksmääratud tühjenemistingimustel: 10-tunnisel tühjenemisrežiimil ja elektrolüüdi keskmisel temperatuuril 30°.

Akupatarei mahutavus ei ole konstantne väärtus. Tühjenemisvoolu suurenemisel ja elektrolüüdi temperatuuri alanemisel väheneb patarei mahutavus tunduvalt. Seda tuleb akupatarei ekspluateerimisel arvesse võtta.

Ühe korras ja laetud elemendi pinge, sõltumata plaatide arvust ja mõõtmetest, on keskmiselt 2 V. Täielikul tühjenemisel langeb pinge 1,7 voldini.

Ühe elemendi pingest ei piisa starteri ja teiste elektriseadmete toitmiseks. Suurema pinge

saamiseks liidetakse mitu elementi ühes anumas *5* patareiks ja ühendatakse üksteisega järjestikku pliist ühendusliistude abil. Seejuures ühendatakse ühe elemendi pluss teise elemendi miinusega.

Akupatarei elementide järjestikku ühendamisel suureneb pinge patarei äärmistel klemmidel *7* ja *11* proportsionaalselt elementide arvuga, kogu patarei mahutavus aga jääb võrdseks ühe elemendi mahutavusega.

Traktoritel kasutatakse 12-voldiseid akupatareisid, mis koosnevad kuuest elemendist või kahest 6-voldisest järjestikku ühendatud patareist. Patarei paigutatakse kasti, mis suletakse kaanega ja kinnitatakse traktorile kummist vahelehtedele.

Ühejuhtmelise süsteemi puhul ühendatakse patarei üks klemm (miinusklemm) massiga ja teine (plussklemm) tarbijatega.

Akupatareidel on kindel markeering (tingtähistus). Näiteks on traktori МТЗ-50 akupatarei mark 6-СТ-42ЭМ. Esimene number näitab elementide arvu patareis ning järelikult üldpinget, arvestades, et patarei iga elemendi pinge on 2 V. Viimane number tähistab akupatarei nimimahutavust ampertundides. Tähed СТ näitavad, et patarei on starteri käitamiseks (käivitustüüpi). Akuanuma materjal tähistatakse tähtedega: *Э* — eboniit, *П* — asfalt-pigimass koos happekindlate vahelehtedega, *В* — asfalt-pigimass ilma happekindlate vahelehtedeta. Separaatorite materjal tähistatakse tähtedega *Д* (puit), *М* (mipor või miplast) ja *С* (klaaskiud).

§ 4. Uue akupatarei ettevalmistamine ekspluatatsiooniks

Uued kuivad patareid peavad olema täidetud elektrolüüdiga ning seejärel laetud.

Elektrolüüt valmistatakse aku-väävelhappest ja destilleeritud või äärmisel juhul puhtast setitatud lume- või vihmaveest, mis ei ole kogutud plekk-katuselt ega seisnud metallanumates.

Elektrolüüt valmistatakse väävelhappekindlas keraamilises, eboniidist või klaasist anumas. Reaktsiooni ägeda kulgemise vältimiseks kallatakse anumasse esiteks destilleeritud vett ning seejärel ettevaatlikult ja järk-järgult hapet.

Akupatareisse kallataval elektrolüüdil peab olema kindlaksmääratud tihedus (1,27 kuni 1,34 piirides), mis sõltub patarei tüübist, kliimatingimustest ja aastaajast. Elektrolüüdi tihedus tuleb valida vastavalt tehase instruktsioonile.

Elektrolüüdi tihedust mõõdetakse spetsiaalse areomeetriga. Saadud näidus tehakse parandus sõltuvalt ümbritsevast temperatuurist.

Patarei elementidesse tuleb elektrolüüti kallata pärast selle täielikku jahtumist. Elektrolüüdi tase peab separaatorite kohal paiknevast kaitseplaadikesest 10—15 mm üle ulatuma. Taset kontrollitakse klaastoruga, mis asetatakse elementi kuni toetumiseni vastu kaitseplaadikest, suletakse siis toru ülemine ots sõrmega ja võetakse toru välja. Elektrolüüdi samba kõrgus klaastorus näitab elektrolüüdi taset.

Taseme automaatse reguleerimisega patareides keeratakse elemendi täiteavadelt korgid ära ja asetatakse tihedalt ventilatsiooniavadele. Seejärel kallatakse elementidesse elektrolüüti, nii et selle tase jääks täiteava servast 15—20 mm madalamale. Stutseritelt korkide äravõtmisel langeb elementides elektrolüüdi tase normaalkõrguseni.

4—6 tundi pärast elektrolüüdi sissekallamist akupatarei laetakse, kusjuures patarei positiivne klemm ühendatakse vooluallika positiivse poolusega, negatiivne klemm — negatiivse poolusega. Patarei laetakse normaalse vooluga, mis on ette nähtud tehase instruktsioonis.

Laadimist jätkatakse niikaua, kuni patarei kõigis elementides algab intensiivne gaasimullikeste eraldumine («keemine») ning elektrolüüdi pinge ja tihedus jäävad 3 tunni kestel konstantseks.

Esimese laadimise lõpul kontrollitakse elektrolüüdi tihedust ja tarbe korral viiakse see kõigis elementides normaalseks, tõmmates osa elektrolüüti elemendist kummipritsiga välja ja lisades elementi destilleeritud vett või suurema tihedusega elektrolüüti. Pärast esimest laadimist võib uusi akupatareisid hakata ekspluateerima.

§ 5. Akupatarei hooldamine

Akupatarei põhilised hooldamisoperatsioonid on järgmised: kinnituste kontrollimine ja patarei puhastamine; klemmide puhastamine ja pingutamine; elektrolüüdi taseme kontrollimine ja selle juurdekallamine; patarei laetusastme kontrollimine; laadimisvoolu suuruse kontrollimine; patarei hoidmine kiire tühjenemise ja lühiste eest.

Akupatarei kinnituste kontrollimine on tarvilik, sest lõdvenenud kinnitused võivad rappumisel põhjustada murdumist. Akupatarei kohalekinnitus peab olema tihe. Perioodiliselt on vaja kontrollida, et akuanum ei oleks vigastatud. Pragusid mastiksi pinnal saab likvideerida jootelambi nõrga leegiga sulatades, kinni pidades tuleohutuse eeskirjadest.

Akupatarei puhastamine on tarvilik lühiste vältimiseks patarei mustunud välispinna kaudu,

millele tavaliselt tilgub elektrolüüti. Patarei välispinnale sattunud elektrolüüt tuleb ära pühkida puhta kaltsuga, mis on eelnevalt niisutatud nuuskpiirituse või kaltsineeritud sooda lahuses (10%-line lahus). Samuti tuleb puhastada ventilatsiooniavad, et vältida akupurkide lõhkemist neisse kogunenud gaaside toimel.

Klemmide puhastamine ja pingutamine. Klemmid tuleb hästi puhastada, kruvid tihedalt kinni keerata. Klemmidele määritakse tehnilise vaseliini või solidooli õhuke kiht, et vältida nende oksüdeerumist. Samuti tuleb pingutada juhtme kinnitust massiga. Väljaviiguklemmide vigastamise ja mastiksis pragude tekkimise ärahoidmiseks ei tohi juhtmeid pingutada.

Elektrolüüdi taseme kontrollimine. Elektrolüüdi aurumise, väljakeemise või väljaloksumise tagajärjel tema tase akus langeb. Elektrolüüdi väljakeemisel kallatakse akupatareisse destilleeritud vett juurde. Kui elektrolüüdi tase on väljaloksumise tagajärjel langenud, lisatakse patareisse vastava tihedusega elektrolüüti.

Perioodiliselt tuleb kontrollida elektrolüüdi tihedust, kui akupatarei on täielikult laetud, ning jälgida, et tihedus oleks kõigis elementides ühesugune.

Akupatarei tühjenemisastme kontrollimine võimaldab kõige täpsemalt kindlaks teha akupatarei seisukorda ja tema töövõime tõstmiseks abinõusid õigeaegselt tarvitusele võtta.

Akupatarei tühjenemisastet saab kindlaks määrata elektrolüüdi tiheduse järgi või voltmeetri ja koormuskahvli abil.

Akupatarei peab olema alati täielikult laetud. Kui patarei ei ole täielikult laetud, tuleb ta normaalselt laadida, eelnevalt kõrvaldades põhjused, mis takistavad patarei normaalset töötamist.

Kui patarei on talvel tühjenenud üle 25% ja suvel üle 50%, siis tuleb ta anda laadimisjaama laadimisele.

Ei tohi akupatareid pikemat aega hoida vaeglaetuna, sest siis võivad patareis tekkida rikked. Talvel võib elektrolüüt tühjenenud patareis külmuda ja patarei purustada.

Laadimisvoolu suurust ja laadimisrežiimi on võimalik orienteeruvalt kontrollida ampermeetri näitude järgi.

Kui elektrisüsteemis kasutatakse relee-regulaatorit, siis laetud akupatarei puhul ei kaldu ampermeetri osuti keskmisest asendist peaaegu üldse kõrvale isegi mootori väntvõlli pöörete arvu suurenemisel. Kui akupatarei on tühjenenud, siis mootori väntvõlli pöörete arvu suurenemise korral kaldub ampermeetri osuti tunduvalt märgi «заряд» («laadimine») poole patarei laadimisvoolu suurenemise tõttu. Ampermeetri osuti kõrvalekalle vastupidises suunas viitab akupatarei tühjenemisele.

Akupatareid tuleb **hoida kiire tühjenemise ja lühiste eest,** et vältida patarei plaatide kõverdumist ja aktiivmassi väljapudenemist. Starterit ei tohi pikemaks ajaks ja mitu korda järjest sisse lülitada. Ei ole soovitav starteriga käivitada külma mootorit talvel.

Ülevaatusel ei tohi akupatareile läheneda lahtise tulega, sest elektrolüüdist tekkivad gaasid võivad plahvatada.

Talvel tuleb lahtisi akupatareisid soojutada.

Suviselt ekspluatatsioonilt üle minnes talvisele või ümberpöördult, on tarvis akupatarei saata statsionaarsele laadimisele ja laadimise lõpul viia elektrolüüdi tihedus vajaliku suuruseni.

Kasutamisea pikendamiseks on soovitatav akupatarei perioodiliselt saata laadimisjaama kontroll-treeninglaadimiseks.

Akupatarei kinnitamisel traktorile tuleb ta klemmid massi ja voolutarbijatega õigesti ühendada. Ühendamise õigsust võib kontrollida ampermeetriga. Patarei tühjenemisel peab osuti kalduma märgi «разряд» («tühjenemine») poole. Akupatarei klemmide polaarsust saab määrata klemmidel olevate märkide järgi, aga kui need puuduvad, siis klemmidelt tulevate juhtmete otste hapestatud vette pistmisega või pooleks lõigatud tooresse kartulisse torkamisega. Hapestatud vees hakkavad miinusjuhtmel eralduma gaasimullikesed, kuna kartulisse torgatud plussjuhtme ümber tekib roheline laik.

§ 6. Akupatarei hoidmine

Kui akupatarei võetakse traktorilt maha ja antakse lühemaks ajaks hoiule, tuleb ta eelnevalt täis laadida, kontrollida elektrolüüdi taset, viia elektrolüüdi tihedus normaalsuuruseni (mitte üle 1,280—1,290 temperatuuril 15°) ja klemmid hoolikalt puhastada. Akupatareisid tuleb hoida puhtas ventileeritavas ruumis temperatuuril üle 0°. Akupatarei hoidmisel tuleb silmas pidada patarei laetust, patarei igal kuul järellaadida ja üks kord kolme kuu jooksul läbi viia kontroll-treeninglaadimine.

Pikemaajaliseks hoidmiseks tuleb akupatarei täielikult tühjendada vooluga, mille suurus vastab $^1/_{20}$ mahutavusest, kuni iga aku pinge langeb 1,7 voldile. Seejärel tuleb patareist elektrolüüt välja kallata ja patarei destilleeritud veega hoolikalt läbi pesta. Patareid tuleb pesta niikaua, kuni vesi enam ei muutu happeliseks. Pärast pesemist on tarvis akude avad tihedalt sulgeda ja anum puhastada. Sellises seisukorras võib akupatareid hoida pikemat aega.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Milleks kasutatakse traktoril akupatareid?
2. Kuidas töötab akupatarei laadimisel ja tühjenemisel?
3. Kuidas on akupatarei ehitatud?
4. Mis on akupatarei mahutavus ja millistes ühikutes seda väljendatakse?
5. Millist pinget arendab üks aku ja kuidas tuleb ühendada akusid, et pinget tõsta?
6. Jälgige laadimisjaamas uue akupatarei ekspluatatsiooniks ettevalmistamist.
7. Loetlege akupatarei põhilised hooldamise eeskirjad.
8. Loetlege akupatarei hoidmise eeskirjad.
9. Loetlege akupatarei põhilised rikked ja näidake nende tekkimise põhjused ning kõrvaldamisviisid.

XV jagu

ELEKTRILINE KÄIVITUS-, VALGUSTUS- JA SIGNALISATSIOONISÜSTEEM

1. peatükk

MOOTORITE ELEKTRILISED KÄIVITUS-SEADMED

§ 1. Elektrilise käivitussüsteemi põhielemendid ja nende otstarve

Mootorite elektriline käivitussüsteem koosneb starterist, starteri lülitist ja elektrilistest eelsoojenditest.

Starteri lüliti on vajalik starteri võlli sidestamiseks mootori võlliga ja starteri elektrivooluahela sisselülitamiseks mootori käivitamisel.

Elektrilised eelsoojendid võimaldavad soojendada silindrisse minevat õhku külmal ajal käivitamisel, soodustavad kütuse süttimist ja mootori käivitamist.

Starter kujutab endast alalisvoolumootorit, mida kasutatakse käivitamisel mootori väntvõlli pööramiseks.

Oma ehituselt starter peaaegu ei erine generaatorist, sest ta töötamine põhineb elektrimasinate pööratavuse printsiibil, mis seisneb järgmises. Kui ankur koos mähistega panna magnetväljas pöörlema ja seejuures kulutada mehaanilist energiat, siis on masin generaatoriks, mis toodab elektrienergiat. Kui aga ankrumähisest ja ergutusmähisest läbi lasta elektrivoolu, hakkab ankur pöörlema ja masin muutub elektrimootoriks.

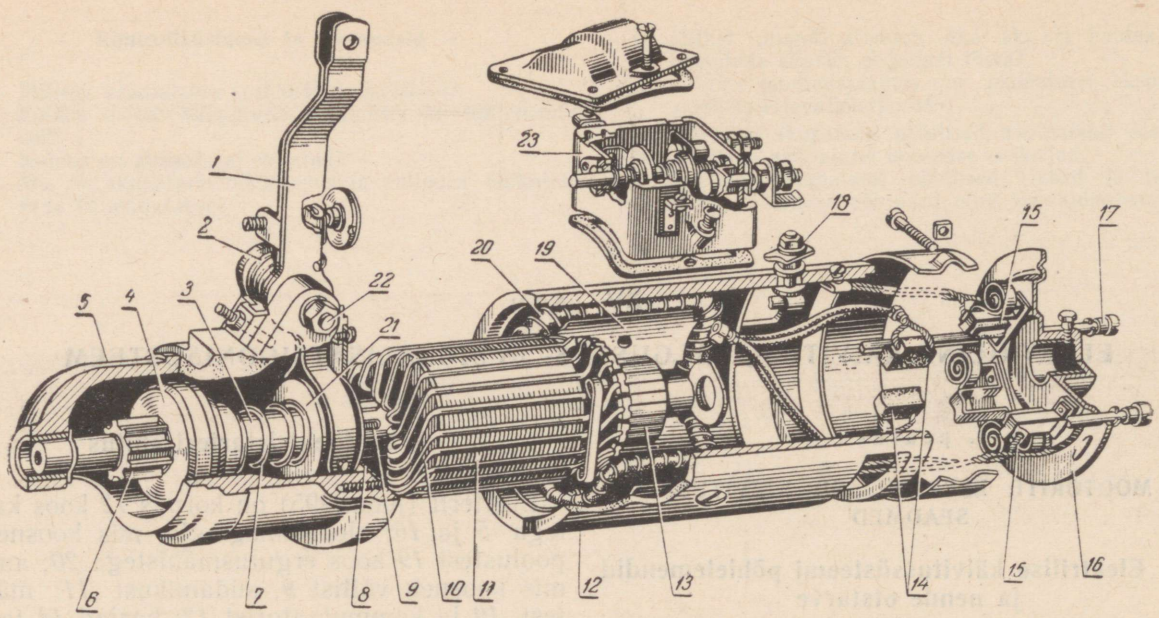
Ankru pöörlemiskiiruse suurendamiseks paigutatakse starterisse neli elektromagnetit. Viimaste ergutusmähised ühendatakse järjestikku ankrumähistega. Ankru kommutaatori külge kinnitatakse neli harja. See kõik suurendab voolu, mis tuleb starteri mähistesse akupatareist, ja võimaldab starteri võllil saada pöördemomendi, mis on küllaldane mootori väntvõlli pööramiseks käivitamisel.

§ 2. Elektristarteri ehitus

Starteril (joon. 295) on korpus *12* koos kaantega *5* ja *16*; elektromagnetid, mis koosnevad poolustest *19* koos ergutusmähistega *20*; ankur, mis koosneb võllist *9*, südamikust *11*, mähistest *10* ja kommutaatorist *13*; harjad *14* ja *15*; lüliti *23*; ajammehhanism koos vabajooksusiduriga *4*.

Teraskorpuse *12* külge on kruvidega kinnitatud neli teraspoolust *19*, millele on mähitud väikese takistusega ja isoleeritud vasklindist ergutusmähised *20*. Korpuse külge on pikkade kruvidega *17* kinnitatud kaaned *5* ja *16*. Kaas *16* on stantsitud terasest, kaas *5* on valatud malmist. Kaantesse kinnitatud pronkspuksides ja keskmises tugikettas *8* pöörleb ankru võll *9* koos südamikuga. Südamik *11* on komplekteeritud pehmest terasest stantsitud plekkidest ja tugevasti kinnitatud võllile. Südamiku *11* nuutidesse on paigutatud paksust isoleeritud vasklindist mähise *10* sektsioonid. Iga sektsiooni otsad on kindlas järjekorras ühendatud kommutaatori *13* vasklamellidega ja isoleeritud nii võllist kui ka üksteisest. Kommutaatorile on vedrudega surutud neli vask-grafiitharja, mis asuvad korpuse kaanele *16* kinnitatud harjahoidjates. Kaks harja *15* (miinusharjad) on kinnitatud harjahoidjatesse, mis ei ole massist isoleeritud, vaid on vaskjuhtmete ning kruvidega ühendatud starteri korpusega, s. t. massiga. Kaks harja *14* (plussharjad) on kinnitatud massist hästi isoleeritud harjahoidjatesse. Nende harjadega on ühendatud ergutusmähise *20* üks ots. Ergutusmähise teine ots on ühendatud starteri korpusele kinnitatud isoleeritud klemmiga *18*. Harjade kohal on starteri korpuses kaitselindiga kaetud vaateavad.

Ankru võlli välisotsale on kinnitatud ajammehhanism koos siduri *4* ja hammasrattaga *6*. Valatud kaanel *5* oleva ääriku abil kinnitatakse starter mootori hooratta karteri külge. Starteri hammasratas viiakse mootori käivitamisel ham-



Joon. 295. Elektristarteri ehitus:

1 — starteri lülitushoob; *2* — hoova taandurvedru; *3* — nuutpuks; *4* — vabajooksusidur; *5* — kaas-kronstein; *6* — käivitushammasratas; *7* — muhvi vedru; *8* — tugiketas; *9* — starteri võll; *10* — ankru mähis; *11* — ankru südamik; *12* — starteri korpus; *13* — kommutaator (kollektor); *14* — plussharjad; *15* — miinusharjad; *16* — korpuse kaas; *17* — kaante pingutuskruvi; *18* — starteri klemm; *19* — poolus; *20* — ergutusmähis; *21* — lülitushoova muhv; *22* — hoova sõrm; *23* — starteri lüliti

bumisse hooratta hammasvööga. Käivitamise ajal paneb hammasratas hooratta kaudu mootori väntvõlli pöörlema. Starteri sisselülitamisel akupatarei vooluahelasse lüliti abil kulgeb vool järgmiselt (joon. 296): akupatarei *3* plussklemm — lüliti kontaktid *8* — korpuse isoleeritud klemm *7* — ergutusmähised *5* — plussharjad *4* — kommutaator *1* — ankrumähis *6* — miinusharjad *2* — mass — akupatarei miinusklemm. Starteri sisselülitamisel läbib starteri mähiseid nende väikese takistuse tõttu suure tugevusega vool, mis tekitab elektromagnetites ja ankrus tugevad magnetväljad. Nende väljade vastastikuse toime tagajärjel hakkab starteri ankur pöörlema ja käitab ajammehhanismi kaudu mootori väntvõlli.

§ 3. Starteri ajammehhanism ja selle lülitusviisid

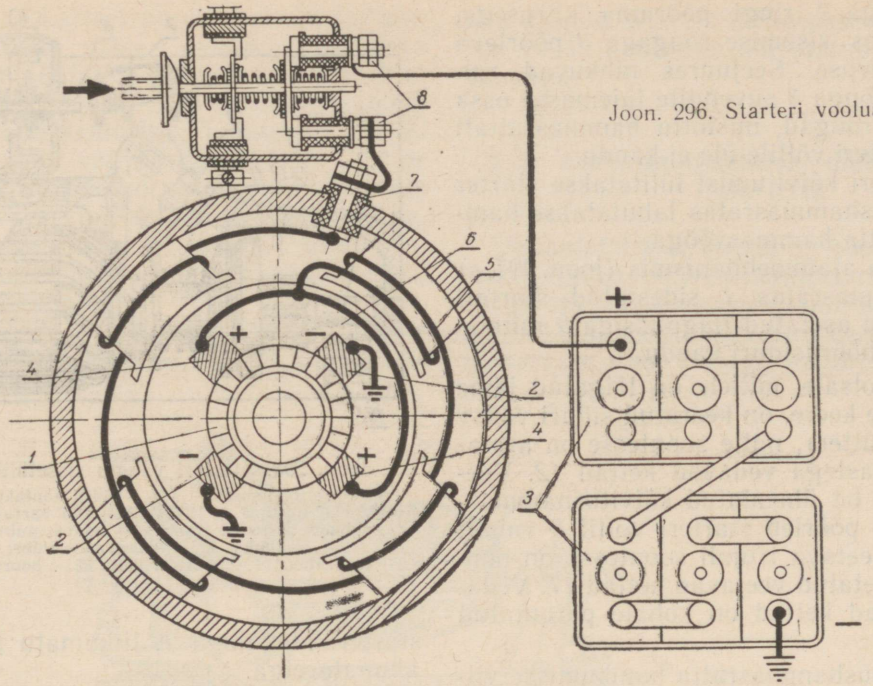
Ajammehhanismi abil kantakse starteri sisselülitamisel pöörlemine starteri hammasrattalt üle mootori väntvõllile ja lahutatakse need pärast mootori käivitumist. Kasutatakse nii vabajooksusiduriga kui ka hõõrdsiduriga ajammehhanisme.

Vabajooksusiduriga ajammehhanism (joon. 295) koosneb lülitushoovast *1*, mille allotsas on kahvel, nuutpuksist *3* ja vabajooksusidurist *4* koos hammasrattaga *6*. Lülitushoob *1* koos kahvli ja taandurvedruga *2* on sõrme *22* abil kinnitatud starteri kaanele *5*. Hoova kahvel haarab terasmuhvi *21*, mis on asetatud puksile *3* ja kinnitatud piderõngaga. Muhv on varustatud vedruga *7*. Puks *3* on asetatud võlli *9* nuutidele ja saab piki võlli nihkuda. Puks *3* on sidestatud käivitushammasrattaga *6* vabajooksusiduri *4* abil.

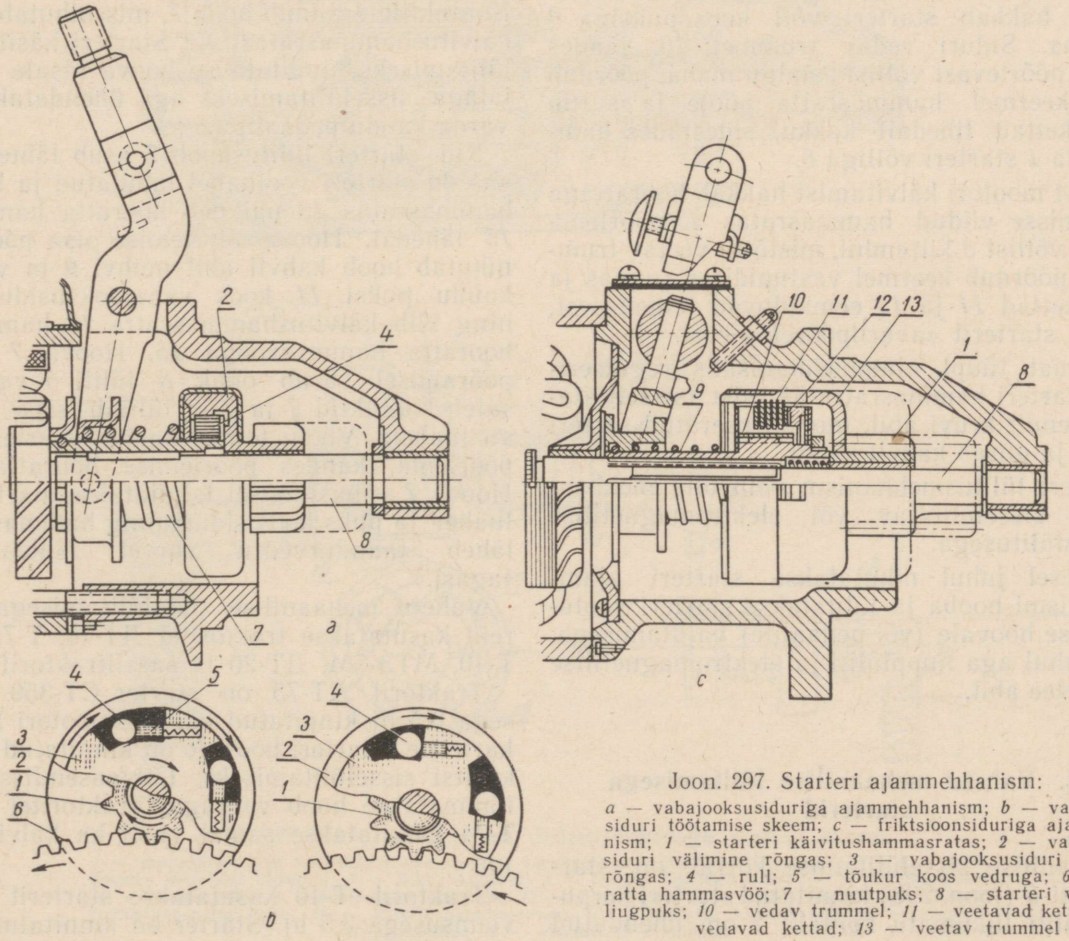
Vabajooksusidur (joon. 297, *a*) koosneb välimisest *2* ja sisemisest *3* rõngast ning sidurdusrullidest *4*, tõukuritest *5* ja nende vedrudest. Välimine rõngas *2* on sidestatud käivitushammasrattaga *1*, mis on vabalt asetatud starteri võlli *8* puksile. Sisemisel rõngal *3* on kaldsüvendid ning ta on kinnitatud nuutpuksile 7. Rõngaste vahele süvenditesse on paigutatud rullid *4*. Rulle suruvad vedrudega tõukurid *5*, mis on asetatud sisemises rõngas olevatesse pesadesse. Väljastpoolt ümbritseb mõlemaid rõngaid kest.

Starteri sisselülitamisel kandub pöörlemine ankruvõllilt puksi ja vabajooksusiduri kaudu üle hammasrattale *1*, sest sel puhul kiiluvad rullid *4* rõngaste *2* ja *3* vahele kinni ning nad pöörlevad kõik nagu üks tervik joonisel 297, *b* näidatud suunas. Hammasratas paneb hooratta pöörlema ja mootor käivitub.

Kui mootor on käivitunud, hakkab hooratas starteri hammasratast *1* koos vabajooksusiduri



Joon. 296. Starteri vooluahela skeem



Joon. 297. Starteri ajammehhanism:

a — vabajooksusiduriga ajammehhanism; *b* — vabajooksusiduri töötamise skeem; *c* — friktsioonsiduriga ajammehhanism; *1* — starteri käivitushammasratas; *2* — vabajooksusiduri välimine rõngas; *3* — vabajooksusiduri sisemine rõngas; *4* — rull; *5* — tõukur koos vedruga; *6* — hooratta hammasvöö; *7* — nuutpuks; *8* — starteri võll; *9* — liugpuks; *10* — vedav trummel; *11* — veetavad kettad; *12* — vedavad kettad; *13* — veetav trummel

välimise rõngaga *2* ringi pöörama kiirusega, mis ületab koos sisemise rõngaga *3* pöörleva starterivõlli kiiruse. Seejuures nihkuvad rullid *4* sisemise rõnga *3* süvendite laiemasse ossa ja vabastavad rõngad, mistõttu hammasrattalt pöörlemist starteri võllile üle ei kandu.

Pärast mootori käivitumist lülitatakse starter välja ja käivitushammasratas lahutatakse hambumisest hooratta hammasvööga.

Hõõrdsiduriga ajammehhanismis (joon. 297, *c*) on käivitushammasratas *1* sidestatud starteri võlli *8* nuutidele asetatud liugpuksiga *9* mitmekettalise kuiva hõõrdsiduri kaudu.

Liugpuksi *9* otsale, millele on lõigatud jäme suuresammuline keere, on keeratud siduri vedav trummel *10* (mutter), mille soontesse on asetatud oma hammastega vedavad kettad *12*. Veetav trummel *13* on ühendatud käivitushammasrattaga *1*, mis pöörleb starteri võllil *8* vabalt pronkspuksil. Veetava trumli soontesse on oma hammastega asetatud veetavad kettad *11*. Vedavad ja veetavad kettad on kohale paigutatud vaheldumisi.

Pärast käivitushammasratta hambumisse viimist hooratta hammasvööga starteri sisselülitamisel hakkab starteri võll koos puksiga *9* pöörlema. Siduri vedav trummel *10*, jäädes starteri pöörlevast võllist esialgu maha, pöördub puksi keermel hammasratta poole ja surub siduri kettad tihedalt kokku, sidestades hammasratta *1* starteri võlliga *8*.

Pärast mootori käivitumist hakkab hoorattaga hambumisse viidud hammasratas *1* pöörlema starteri võllist *8* kiiremini, mistõttu veetav trummel *13* pöördub keermel vastupidises suunas ja siduri kettad *11* ja *12* eemalduvad teineteisest, kaitstes starterit «avariipöörete» eest.

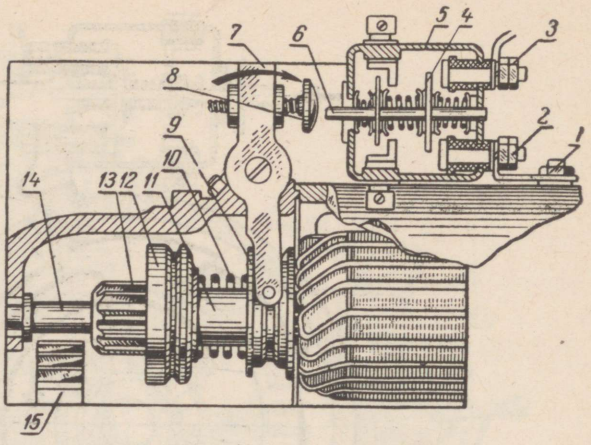
Mõlemat tüüpi ajammehhanismis reguleeritakse starteri hammasratta äärmist (sisselülitatud) asendit kruvi abil, mis on keeratud sarteri kaande ja piirab kahvli käiku.

Starteri lülitusmehhanism võib olla mehhaaniliselt sisselülitatav või elektromagnetilise distantslülitusega.

Esimesel juhul nihutatakse starteri ajammehhanismi hooba ja lülitatakse starteri vooluahel sisse hoovale (või pedaalile) vajutamisega, teisel juhul aga nupplüliti ja elektromagnetilise tõmberelee abil.

§ 4. Vahetu mehaanilise lülitamisega starterid

Mehaanilise sisselülitamise korral on starteri lüliti *5* (joon. 298) kinnitatud starteri korpusele. Lüliti liikumatu kontakt *2* on ühendatud



Joon. 298. Starteri vahetu sisselülitamise skeem:
1 — starteri klemm; *2* ja *3* — lüliti kontaktid; *4* — liikuv kontakt; *5* — lüliti; *6* — liikuva kontakti varras; *7* — starteri lülitushoob; *8* — hoova otsik; *9* — hoova muhv; *10* — muhvi vedru; *11* — liugpuks; *12* — vabajooksusidur; *13* — käivitushammasratas; *14* — starteri võll; *15* — hooratta hammasvöö

starteri klemmiga *1*, liikumatu kontakt *3* aga akupatareiga.

Liikuv kontakt *4* on ühendatud vardaga *6*. Kontaktile *4* toimib hoob *7*, mis nihutab starteri käivitushammasratast *13*. Starteri käsitsi sisselülitamiseks kinnitatakse hoova otsale käepide, jalaga sisselülitamiseks aga ühendatakse hoob varda kaudu pedaaliga.

Kui starteri lülitushoob *7* asub lähteasendis, siis on starteri vooluahel lahutatud ja käivitushammasratas *13* paikneb hooratta hammasvöö *15* lähedal. Hoova *7* ülemise otsa pööramisel nihutab hoob kahvli abil muhvi *9* ja vedru *10* kaudu puksi *11* koos vabajooksusiduriga *12* ning viib käivitushammasratta *13* hambumisse hooratta hammasvööga *15*. Hoova *7* edasisel pööramisel surub otsik *8* lüliti *5* vardale *6*, suleb kontaktid *2* ja *3* ja lülitab sisse starteri vooluahela. Voolu toimel hakkab starteri ankur pöörlema, kandes pöörlemise hoorattale üle. Hoova *7* vabastamisel lahutatakse starteri vooluahel ja puks koos siduri ning hammasrattaga läheb taandurvedru survel lähteasendisse tagasi.

Vahetu mehaanilise sisselülitamisega startereid kasutatakse traktoritel ДТ-75, Т-75, Т-74, Т-40, МТЗ-5М, ДТ-20 ja šassiitraktoril Т-16.

Traktoril ДТ-75 on starter СТ-350 võimsusega 0,5 hj kinnitatud käivitusmootori hooratta karterile. Starteri hoovale on kinnitatud käepide käsitsi sisselülitamiseks. Lähteasendisse tagasi tõmmatakse hoob vedruga. Traktoritel Т-75 ja Т-74 käivitatakse samal viisil ka käivitusmootor.

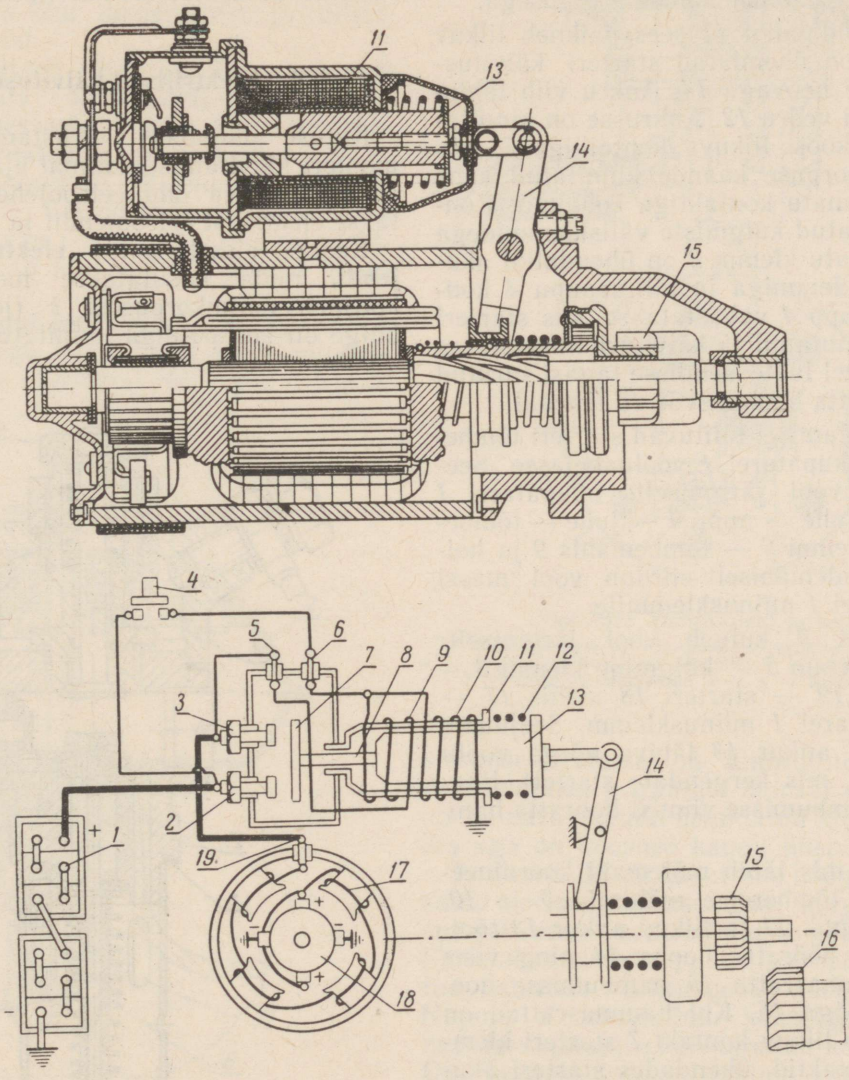
Traktoril Т-40 kasutatakse starterit СТ-50Б võimsusega 3,5 hj. Starter on kinnitatud diisel-

mootori hooratta karteri parempoolsele küljele. Starter lülitatakse sisse kabiinis paikneva pedaaliga. Samatüübiline starter on ka traktoril МТЗ-5М. Starteri СТ-50Б ajammehhanism on varustatud hõõrdsiduriga. Traktoritel ДТ-20 on starter СТ-80Б võimsusega 2,1 hj. Starter kinnitatakse traktori korpuse parempoolsele küljele. Starter lülitatakse sisse käsitsi hoovaga, mille ülemisele otsale on kinnitatud plastmassist käepide. Käepidemesse on monteeritud hõõgspiraali lülitusnupp.

Šassiitraktoril Т-16 on starter СТ-204 kinnitatud diiselmootori hooratta karteri vasakpoolsele küljele. Starter lülitatakse sisse pedaaliga, mis varda kaudu on ühendatud starteri lülitushoovaga.

§ 5. Elektromagnetilise distantslülitusega starterid

Distantslülituse korral on hoob *14* (joon. 299) koos starteri käivitushammasrattaga *15* ühendatud starteri korpusele kinnitatud elektromagnetilise tõmberelee liikuva ankruga. Tõmberelee lülitatakse sisse traktori kabiinis armatuurlaual



Joon. 299. Elektromagnetilise distantslülitusega starteri skeem:

1 — akupatarei; *2* ja *3* — tõmberelee korpuse klemmid; *4* — starteri lülitusnupp; *5* ja *6* — tõmberelee ülemised klemmid; *7* — liikuv kontakt; *8* — liikuva kontakti varras; *9* — tõmbemähis; *10* — hoidemähis; *11* — tõmberelee südamik; *12* — survevedru; *13* — liikuv ankur; *14* — käivitushammasratta hoob; *15* — käivitushammasratas; *16* — hooratta hammasvõõ; *17* — starteri ergutusmähis; *18* — starter; *19* — klemm

paikneva nupuga, mis kõigiti hõlbustab mootori käivitamist.

Tõmberelee õõnsale terassüdamikule *11* on mähitud tõmbemähis *9* ja hoidemähis *10*. Tõmbemähise *9* üks ots on ühendatud relee korpuse ülemise välisklemmiga *5*. See klemm on juhtme kaudu ühendatud relee külgmise klemmiga *3*, millega omakorda on ühendatud starteri *18* ergutusmähise *17* otsa klemmi *19* juurest tulev juhe. Mähise *9* teine ots on ühendatud teise ülemise klemmiga *6*. Sellelt klemmilt tulev juhe on starteri lülitusnupu *4* kaudu ühendatud akupatarei *1* plussklemmiga.

Hoidemähise *10* üks ots on ühendatud massiga, teine ots aga tõmbemähise *9* algusega.

Tõmberelee südamiku *11* sees paikneb liikuv ankur *13*, mis on ühendatud starteri käivitushammasratta *15* hoovaga *14*. Ankru viib lähteasendisse tagasi vedru *12*. Ankrusse on kinnitatud varras *8* koos liikuva kontaktiga *7*, mis paikneb relee korpuse kaande kinnitatud kahe isoleeritud liikumatu kontaktiga kohakuti. Kontaktid on ühendatud külgmiste välisklemmidega *2* ja *3*. Liikumatu klemm *2* on ühendatud akupatarei *1* plussklemmiga ja lülitusnupu *4* kontaktiga. Kui nupp *4* vabastatakse, siis starteri vooluahel on lahutatud ja käivitushammasratas *15* vedru *12* toimel lähteasendisse tagasi surutud ning asub hooratta hammasvöö *16* lähedal.

Nupule *4* vajutamisel lülituvad starteri tõmberelee mähised akupatarei *1* vooluahelasse. Seejuures kulgeb vool järgmiselt: akupatarei *1* plussklemm — juhe — nupp *4* — juhe — tõmberelee ülemine klemm *6* — tõmbemähis *9* ja hoidemähis *10*. Hoidemähiselt siirdub vool massi kaudu akupatarei *1* miinusklemmile.

Tõmbemähiselt *9* kulgeb vool järgmiselt: relee ülemine klemm *5* — külgmine klemm *3* — juhe — klemm *19* — starteri *18* mähis *17* — mass — akupatarei *1* miinusklemm. Seejuures pöördub starteri ankur *13* läbiva nõrga voolu toimel aeglaselt, mis kergendab starteri liughammasratta hambumisse viimist hooratta hammasvööga.

Voolu toimel, mis läbib mõlemaid koordineeritult töötavaid tõmberelee mähiseid *9* ja *10*, magneetub südamik *11* ja liikuv ankur *13* tõmbub südamikku, pöörates hooba *14* ning viies starteri liughammasratta *15* hambumisse hooratta hammasvööga *16*. Kui hammasrattad on hambunud, suleb liikuv kontakt *7* starteri klemmide *2* ja *3* kontaktid, ühendades starteri akupatareiga. Tõmbemähis *9* seejuures lühistub ning ankur hoitakse sissetõmmatud seisundis üksnes hoidemähise *10* toimel, kuna seda läbib vool.

Starteri sisselülitamisel hakkab vool kulgema mööda peavooluahelat: akupatarei *1* plussklemm — juhe — tõmberelee suletud kontaktid *2* ja *3* — starteri klemm *19* — ergutusmähis *17* — plussharjad — ankrumähised — starteri miinusharjad — mass — akupatarei miinusklemm. Kui starteri mähiseid läbib tugev vool, siis hakkab starteri ankur pöörlema ja hammasrataste *15* ja *16* kaudu mootori väntvõlli käitama.

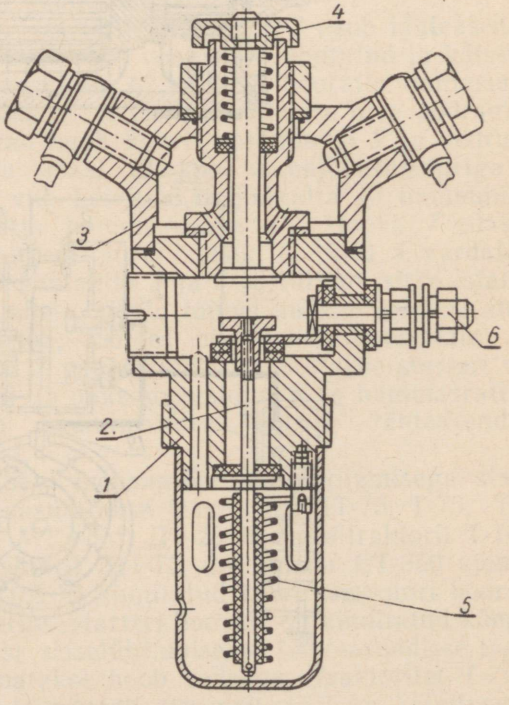
Lülitusnupu vabastamisel lahutatakse tõmberelee mähiste vooluahel, mistõttu südamik siirdub vedru toimel lähteasendisse, lahutades starteri vooluahela ja viies hoova abil liughammasratta hoorattaga hambumisest välja.

Distantslülitusega starterit CT-212 võimsusega 4,5 hj kasutatakse traktorite MT3-50 ja MT3-52 diiselmootori käivitamiseks.

§ 6. Elektrilised käivituseelsoojendid

Kütuse paremaks aurustamiseks ja diiselmootori käivitamisel külmal ajal mootori silindritesse mineva õhu eelsoojendamiseks kasutatakse elektrilist eelsoojendit ja hõõgküünlaid.

Käsitsi sisselülitatav **elektriline õhueelsoojendi,** mida kasutatakse mootoril СМД-14, koosneb malmkorpusest *1* (joon. 300), mille külge on keskpoldiga kinnitatud kaas *3*. Kaane



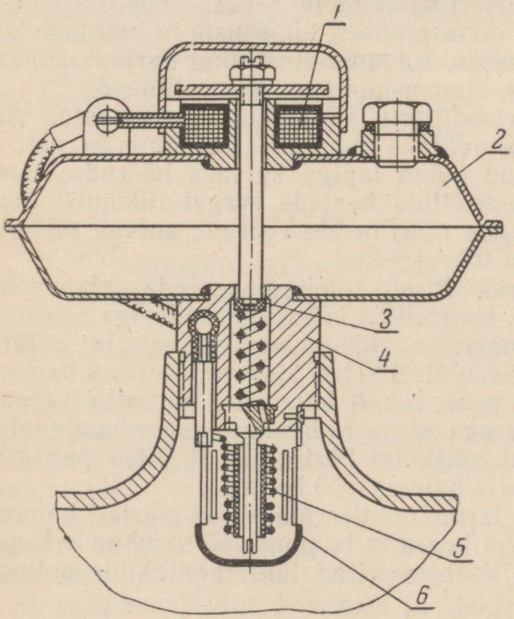
Joon. 300. Käsitsi sisselülitatav elektriline õhueelsoojendi:
1 — korpus; *2* — ühendusvarras; *3* — kaas; *4* — klapi nupp; *5* — hõõgspiraal; *6* — väljavinguklemm

kambrisse siseneb torude kaudu kütus. Keskpoldis paikneb vedruga ja nupuga *4* varustatud klapp.

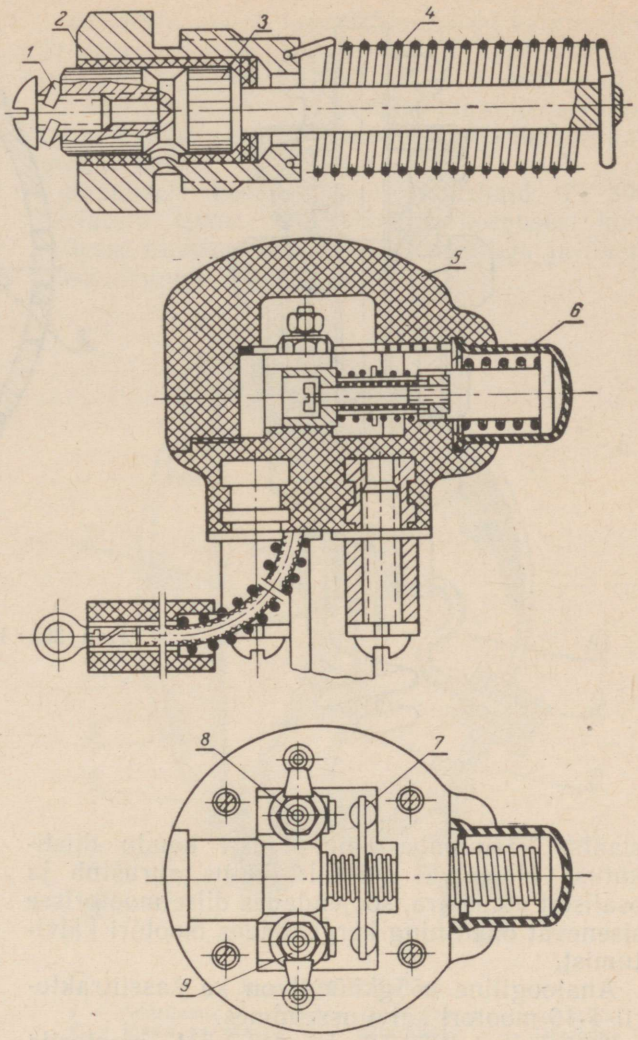
Korpuse alumisse ossa kupli alla on asetatud hõõgspiraal *5*, mille üks ots on ühendatud massiga ja teine ots väljaviiguklemmiga *6*, millega ühendatakse akupatareilt tulev juhe lülitusnupu kaudu ja kontrollelement. Eelsoojendi on keeratud mootori sisselaskekollektorisse. Mootori käivitamisel vajutatakse eelsoojendi hõõgspiraali lülitusnupule ning spiraal hakkab hõõguma. Seejärel vajutatakse eelsoojendil olevale ülemisele nupule. Seejuures voolab kütus ülalt alla ja sattudes kuplisse, millesse on paigutatud spiraal, aurustub, osaliselt põleb ära ning kantakse kupli külgavade kaudu õhuga välja, soodustades õhu soojenemist ja diiselmootori käivitumist.

Elektromagnetiliselt lülitatav õhueelsoojendi koosneb kütusega täidetavast paagist *2* (joon. 301) kütuseklapist *3* koos elektromagnetiga *1* ja hõõgspiraalist *5*, mis paikneb kuplis *6*. Eelsoojendi on keeratud diiselmootori sisselaskekollektorisse. Eelsoojendi lülitusnupule vajutamisel lülituvad üheaegselt sisse nii elektromagnet, mis avab kütuseklapi, kui ka hõõgspiraal.

Elektriline hõõgküünal koosneb korpusest *2* (joon. 302), millesse on isoleerituna kinnitatud keskvarras *3*, mille välisotsal on klemm *1*. Varda



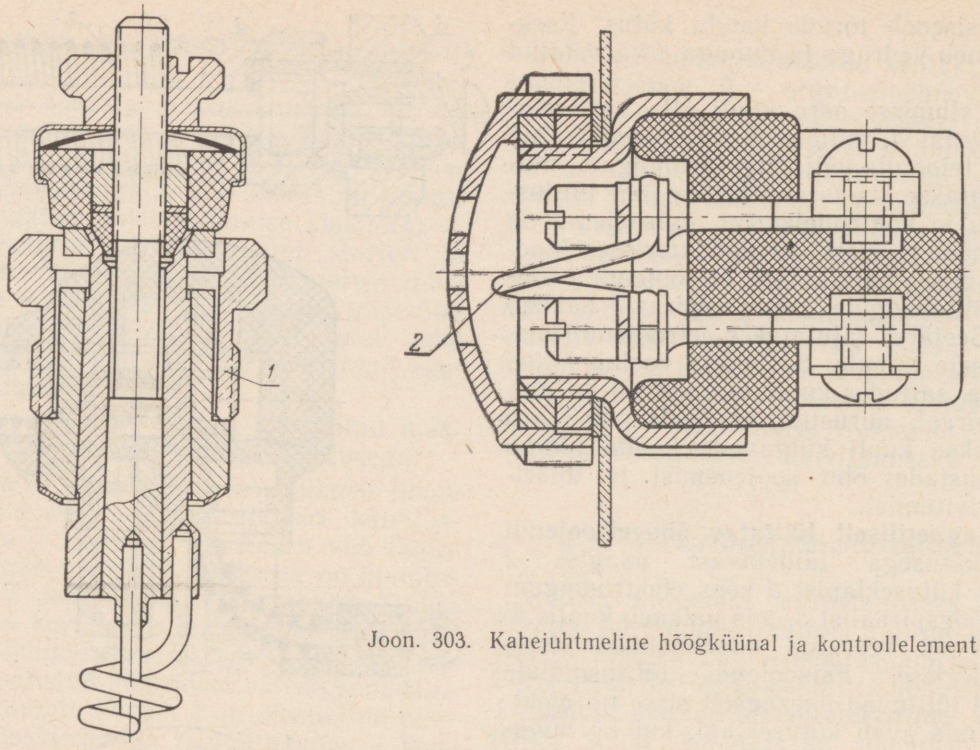
Joon. 301. Elektromagnetiliselt sisselülitatav õhueelsoojendi:
1 — elektromagnet; *2* — kütusepaak; *3* — kütuseklapp; *4* — korpus; *5* — hõõgspiraal; *6* — kuppel



Joon. 302. Hõõgküünal ja selle lüliti:
1 — küünla klemm; *2* — korpus; *3* — keskvarras; *4* — hõõgspiraal; *5* — starteri lülitushoova käepide; *6* — hõõgküünla lülitusnupp; *7* — liikuv kontaktplaat; *8* ja *9* — liikumatud kontaktid

sisemisele otsale on kinnitatud spetsiaalsest (kroomnikkel-) traadist spiraal *4*. Spiraali üks ots on varda kaudu ühendatud klemmiga *1*, teine ots aga on korpuse kaudu ühendatud massiga.

Traktoril ДТ-20 kasutatav hõõgküünal on keeratud eelsoojendusseadise korpusse. Küünla spiraal asub kontrollklaasi ees. Hõõgspiraal lülitatakse sisse nupplülitiga, mis on monteeritud starteri lülitushoova käepidemesse *5*. Nupule *6* kinnitatud kontaktplaat *7* suleb nupule vajutamisel liikumatud kontaktid *8* ja *9*. Üks kontaktidest on juhtme kaudu ühendatud hõõgspiraali klemmiga ja teine akupatareiga. Nupule vajutamisel läbib vool hõõgspiraali ja see kuumeneb. Lähteasendisse surub nupu tagasi vedru. Hõõgküünlale pihustatakse paagist spet-



Joon. 303. Kahejuhtmeline hõõgküünal ja kontrollelement

siaalse käsipumba abil pihusti kaudu diislikütust. Hõõguval spiraalil kütus aurustub ja osaliselt põleb ära, soojendades diiselmootorisse sisenevat õhku ning kergendades mootori käivitumist.

Analoogiline hõõgküünal on ka šassiitraktoril T-16 mootori käivitusseadmes.

Traktorite MTZ-50 ja MTZ-5M mootorite käivitamise kergendamiseks kasutatakse kahejuhtmelisi hõõgküünlaid *1* (joon. 303), mis keeratakse plokikaande ja ulatuvad põlemiskambritesse. Hõõgküünlad lülitatakse sisse armatuurlaual paikneva nupuga. Sealsamas asub ka kontrollelement *2*, mis näitab, et hõõgküünlad on sisse lülitatud.

§ 7. Starteri kasutamine, hooldamine ja rikked

Starteri kasutamisel tuleb meeles pidada, et ta tarvitab väga tugevat voolu (300—400 A). Et käivitamisel vältida akupatarei kiiret tühjenemist ja riknemist, võib starterit sisse lülitada ainult lühikeseks ajaks (3—8 sekundiks), kui mootor on eelnevalt käivitamiseks täielikult ette valmistatud. Kui mootor ei käivitu, võib starterit korduvalt sisse lülitada alles teatud aja möödumisel, kui on kõrvaldatud põhjused, mis raskendavad mootori käivitumist.

Talvel tuleb enne käivitamist mootorit hästi soojendada, mootori väntvõlli käsitsi pöörata ja alles siis starter sisse lülitada.

Starteri hooldamine seisneb mustusest ja tolmust puhastamises, kinnituste ja juhtmete kontrollimises, kommutaatori ning harjade puhastamises, ajammehhanismi kontrollimises.

Perioodiliselt on tarvis kommutaator suruõhuga puhtaks puhuda ja bensiinis kergelt niisutatud puhta lapiga kuivaks hõõruda, samuti ka kontrollida harjade kerget liikumist harjahoidjates ning nende vedrude survet, mis peab olema 0,9—1,4 kg.

Perioodiliselt tuleb puhastada ajammehhanismi, kontrollida vabajooksusiduriga sidestatud hammasratta nihkumise kergust ja määrida koostöökohti. Starteri ajammehhanismi hammasratas peab vabalt hambuma hooratta hammasvöö hammastega ja hammasvööga hambumisest vabalt väljuma. Perioodiliselt tuleb puhastada hooratta hammasvöö hambaid.

On tarvis reguleerida nii, et starteri hammasratta ja hooratta hammasvöö hambumismoment oleks koordineeritud lüliti kontaktide sulgumisega.

Starteri põhilisteks riketeks on: kommutaatori kulumine ja läbipõlemine; harjade kulumine ja õlitumine; juhtmete halb kontakt; käivitushammasratta või vabajooksusiduri kinnijäämine.

Rikkis kommutaatori ja harjade korral, samuti ka juhtmete halva kontakti puhul ei hakka starteri ankur sisselülitamisel pöörlema või pöörleb aeglaselt. Avastatud rikked tuleb kõrvaldada.

Starteri hammasratta kinnijäämist hooratta hammasvöösse võib põhjustada starteri võlli paindumine, starteri väär kinnitamine hooratta karteri külge, hammasrataste mustumine või tugev kulumine. Hammasrataste kinnijäämisel tuleb starter maha võtta, kontrollida ja rike kõrvaldada.

Vabajooksusiduri kinnijäämisel kandub pöörlemine pärast mootori käivitumist üle starteri võllile, mis võib põhjustada avarii. Kinnijäämist põhjustab siduri kulumine või mustumine.

Kui traktoril on olemas hõõgküünlad või lülitusnupuga elektriline eelsoojendi, tuleb valvata, et need oleksid korras ja juhtmed tugevasti kinnitatud.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millistest elementidest koosneb mootori elektriline käivitussüsteem?
2. Näidake traktoril elektrilise käivitussüsteemi elemendid.
3. Millel põhineb starteri töötamine ja mille poolest ta erineb generaatorist?
4. Kuidas on starter ehitatud?
5. Näidake skeemil voolu teed läbi starteri mähiste käivitamisel.
6. Milleks on tarvilik ja kuidas töötab starteri vabajooksusidur?
7. Kuidas starter mehaaniliselt sisse lülitatakse?
8. Näidake skeemil voolu teed elektromagnetilise distantslülitusega starteris.
9. Mis otstarve on hõõgspiraalil ja kuidas seda sisse lülitatakse?
10. Kuidas töötab elektriline õhueelsoojendi?
11. Loetlege elektrilise käivitussüsteemi põhilised hooldamiseeskirjad.

2. peatükk

TRAKTORI VALGUSTUS- JA SIGNALISATSIOONISÜSTEEM

§ 1. Valgustussüsteemi põhielemendid

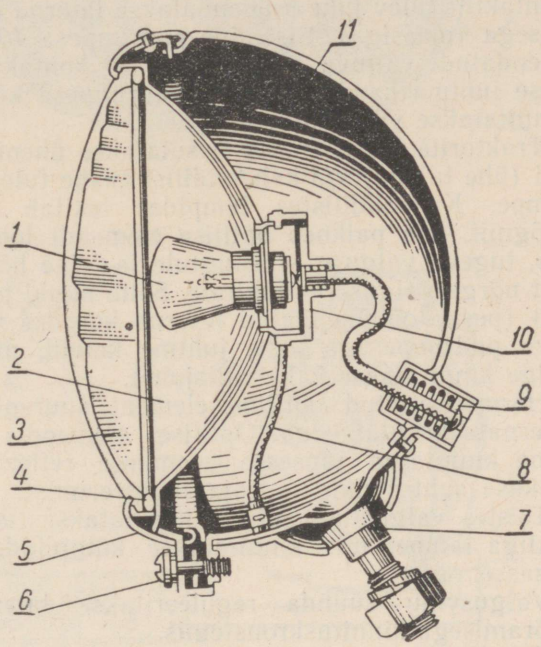
Valgustussüsteem on vajalik traktori sõidutee, kabiini, kontrollmõõteriistade ja traktoriga ühendatud põllutöömasinate või -riistade valgustamiseks.

Valgustussüsteemi kuuluvad: esi- ja tagalaternad, kabiini laevalgusti (plafoon), armatuurlaualamp, tagatuled (-laternad), pistikupesad, valgustuslülitid, kaitsmed ja elektrijuhtmed.

Valgustussüsteemi toidetakse traktori generaatorilt ja akupatareilt. Traktoritel kasutatakse ühejuhtmelist valgustussüsteemi.

Esilatern annab tugeva, suunatud valgusvihu. Traktoril kasutatakse tavaliselt kaht esilaternat, mis valgustavad traktori sõiduteed, ja ühte või kahte tagalaternat traktori taga oleva ruumi ning traktoriga ühendatud põllutööriistade valgustamiseks.

Peamiselt kasutatakse esilaternaid ФГ-300. Esilatern (joon. 304) koosneb korpusest koos sellesse kinnitatud optilise elemendiga ja ühenduspadruniga juhtme jaoks.



Joon. 304. Esilatern:
1 — elektrilamp; *2* — reflektor; *3* — valgust hajutav klaas; *4* — klaasi vahetihend; *5* — äärerõngas; *6* — äärerõnga kinnituskruvi; *7* — šarniirpolt; *8* — massi juhe; *9* — väljuv padrunpesa; *10* — sisemine padrunpesa; *11* — esilaterna korpus

Korpus *11* on valmistatud lehtterasest. Korpuse alumisse ossa on kinnitatud šarniirpolt *7*, mille abil latern kinnitatakse traktori kronsteinile. Korpusesse on äärerõnga *5* abil kinnitatud optiline element. Pealtpoolt fikseeritakse äärerõngas oma nukkidega, altpoolt aga on kohale kinnitatud klambri ja kruviga *6*. Optiline element koosneb reflektorist *2*, valgust hajutavast klaasist *3* koos vahetihendiga *4* ja elektrilambist *1* koos padrunpesaga *10*.

Reflektor *2* kujutab endast metallkaussi, mille sisemine peegelpind on kaetud õhukese alumiiniumikihiga. Reflektor on vajalik elektrilambi valgusvihu koondamiseks ning suunamiseks.

Valgust hajutav klaas *3* kaitseb optilist elementi ja reflektori peegelpinda mustumise eest ning oma spetsiaalse profiili tõttu jaotab (haju-

tab) valgusvihku õigesti. Kasutatakse hermetiseeritud poollahtimonteeritavat optilist elementi, milles hajutav klaas on paigutatud kummist vahetihendile ja reflektori äärisesse tihedalt kinni valtsitud selle piirdele lõigatud hammastega.

Valguseallikas — elektrilamp *1* — asetatakse reflekorisse tagaküljelt ja fikseeritakse äärikule karboliidist padrunpesa *10* abil, mis on kinnitatud reflektori äärisele. Padrunpesa vedrukontaktilt tulev juhe *8* ühendatakse laterna korpusega (massiga). Sisemine padrunpesa *10* on ühendatud väljuva padrunpesa *9* kontaktiga teise juhtme kaudu. Väljuva padrunpesa külge kinnitatakse välisjuhtme otsik.

Traktorite esilaternates kasutatakse üheniidilisi (ühe tulega) või kaheniidilisi (kahe tulega) lampe. Kaheniidilistes lampides tekitab üks hõõgniit, mis paikneb optilise elemendi fookuses, tugeva valguse — kaugtule ja teine hõõgniit nõrga valguse — lähitule. Selle lambi padrun (pesa) on ühendatud laterna korpuse väljuva padrunpesaga kahe juhtme kaudu, mille külge kinnitatakse kaks välisjuhet.

Hermetiseeritud optiline element suurendab laternate kasutamisiga. Optilises elemendis on lamp kinnitatud täpsesse asendisse reflektori fookuse suhtes ning ei vaja reguleerimist.

Teistes valgustusseadistes kasutatakse tihvtsokliga lampe, mis kinnitatakse külgpiludega pesasse.

Valgusvihu suunda reguleeritakse laterna pööramisega kinnituskronsteinis.

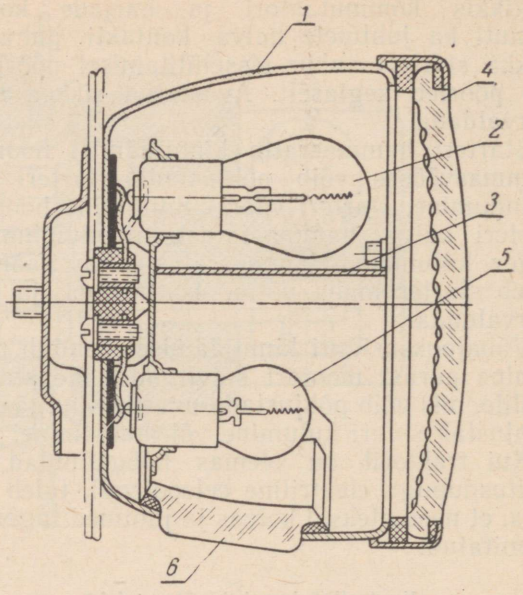
Tagalatern (tagatuli) on tavaliselt paigutatud transporditöödeks kasutatavate ratastraktorite taha. Laterna ДП-10 metallkorpus *1* (joon. 305) on vaheseinaga *3* jaotatud kaheks osaks, millesse on paigutatud kaks tihvtkontaktidega lampi. Korpus on kaetud punase klaasiga *4*, mis kinnitatakse vahetihendile äärerõnga abil. Korpuse küljel on värvitu klaasiga *6* kaetud väljalõige.

3-küünlane alumine lamp *5* valgustab külgmise klaasi *6* kaudu numbrimärki ja annab põhiklaasi kaudu punast signaalvalgust. 21-küünlane ülemine lamp *2* lülitub traktori pidurdamisel automaatselt sisse ja annab stoppsignaali.

Laevalgusti ehk plafoon on traktori kabiini valgustamiseks ning tavaliselt kinnitatakse kabiini lae külge.

Armatuurlaualampi kasutatakse kontrollmõõteriistade valgustamiseks. Lamp asetatakse spetsiaalsesse pesasse armatuurlaual ning on varustatud lüliti ja kaitsekupliga.

Pistikupesi, kas ühe- või mitmekontaktilisi, kasutatakse haakemasinate juhtmete ja kandelambi ühendamiseks.



Joon. 305. Tagalatern:
1 — laterna korpus; *2* — stoppsignaali lamp; *3* — vaheesein; *4* — klaas; *5* — signaallamp; *6* — külgmine klaas

Valgustuslüliteid ja ümberlüliteid kasutatakse esilaternate ja kõigi valgustite sisse-, välja- või ümberlülitamiseks. Tavaliselt on lülitid paigutatud armatuurlauale.

Kaitsmed kaitsevad elektrilampe läbipõlemise eest pinge ülemäärasel tõusmisel, samuti ka juhtmestikku ja seadiseid lühise korral. Traktoritel kasutatakse sulavkaitsmeid või bimetallkaitsmeid. Kindlaksmääratud voolutugevusele arvestatud kaitsmete sulavelementide läbipõlemisel asendatakse need pärast rikke kõrvaldamist uutega. Bimetallkaitsme (kontaktkaitsme) sisselülitamiseks pärast tekkinud lühise kõrvaldamist tuleb vajutada kaitsme nupule.

§ 2. Elektriline valgus- ja helisignalisatsioonisüsteem

Valgus- ja helisignalisatsiooni otstarbeks on suurendada ohutust traktoriga töötamisel.

Valgussignalisatsiooniseadiste hulka kuuluvad tagumine signaallatern, stoppsignaal- (stopptuli) ja suunatuled.

Stopptule lamp lülitub sisse, nagu eespool juba öeldud, automaatselt traktori pidurdamisel.

Tagalaterna vilkuv tuli, mis näitab traktori pööramise suunda, lülitatakse sisse ümberlülitiga. Viimane asub tavaliselt roolisambal. Vilgutamiseks on lampide vooluahelasse lülitatud spetsiaalne katkesti.

Helisignalisatsioon. Helisignalisatsiooniks kasutatakse tavaliselt elektromagnetilist vibreerivat tüüpi ruuporita signaalseadist С-56Г (joon. 306, *a*), millel on järgmised põhiosad: korpus *8*; elektromagnet, mis koosneb terassüdamikust *5* ergutusmähisega *3*; liikuv ankur *10* koos keskvardaga *9*; katkesti kontaktid *14*; kondensaator *16*; membraan *1* koos resonaatorkettaga *2*; membraani kaas *4* ja korpuse kaas *12*.

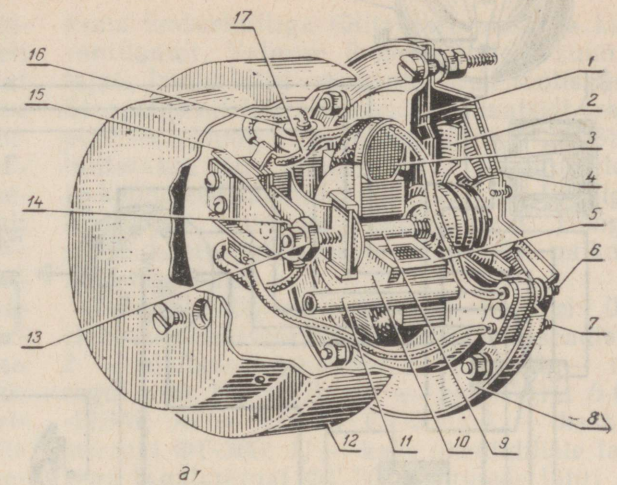
Pehmest terasest plekkidest südamik *5* on kinnitatud korpusele *8*. Südamikule mähitud ergutusmähise *3* üks ots on ühendatud korpuse isoleeritud klemmiga *6*, teine aga katkesti liikuva kontaktiga, mis on kinnitatud vetruvale plaadile. Katkesti liikumatu kontakt on kinnitatud ülemisele plaadile *15*. Mõlemad plaadid on isoleeritud teineteisest ja massist ning kinnitatud korpuse kronsteinile. Katkesti liikumatu kontaktiga plaadilt *15* suunduv juhe on ühendatud korpuse teise isoleeritud klemmiga *7*. Katkesti kontaktidega paralleelselt on lülitatud kondensaator *16*. Kondensaator kogub endasse eneseinduktsioonvoolu, mis tekib südamiku mähises katkesti kontaktide lahutamisel, ja vähendab seega sädelemist kontaktide vahel ning nende pinna põlemist.

Südamiku kohal paikneb ankur *10*, mis on kinnitatud kronsteini vetruvale plaadile. Ankru varras *9* on ühendatud membraaniga *1*. Vardale on peale keeratud mutter *13*.

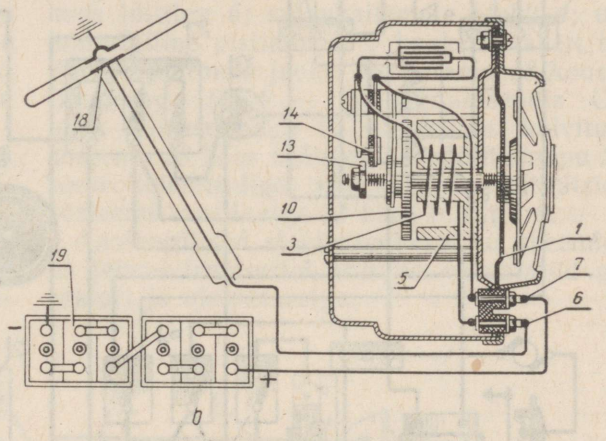
Korpus on kaetud toe *11* külge kinnitatud kaanega *12*.

Helisignaali lülitusnupp on monteeritud traktori rooliratta keskkohta või roolisambale.

Nupule *18* (joon. 306, *b*) vajutamisel ühendatakse signaalseadise juhe massiga. Sel juhul kulgeb vool akupatareist järgmiselt: akupatarei *19* plussklemm — juhe — klemm *6* — ergutusmähis *3* — katkesti liikumatu ja liikuv kontakt *14* — teine klemm *7* — juhe — nupp *18* — mass — akupatarei *19* miinusklemm. Ergutusmähisest *3* voolu läbimisel südamik magneetub, tõmbab ankru *10* külge ja varda kaudu painutab membraani *1*. Seejuures surub varda mutter liikuva kontaktiga varustatud plaadile ja lahutab katkesti kontaktid *14*. Mähises katkeb vool, südamik demagneetub, ankur koos vardaga läheb membraani ja ankruplaadi elastsuse toimel lähteasendisse tagasi, vooluahelat uuesti sulgedes. Vooluahela kiire sulgemine ja lahutamine kestab kogu aeg, kui traktorist vajutab signaali nupule. Seejuures hakkab kiiresti võnkuv membraan tekitama signaalheli. Heli tugevust ja tarbitava voolu suurust reguleeritakse reguleerimismutri *13* kinnikeeramisega.



a



b

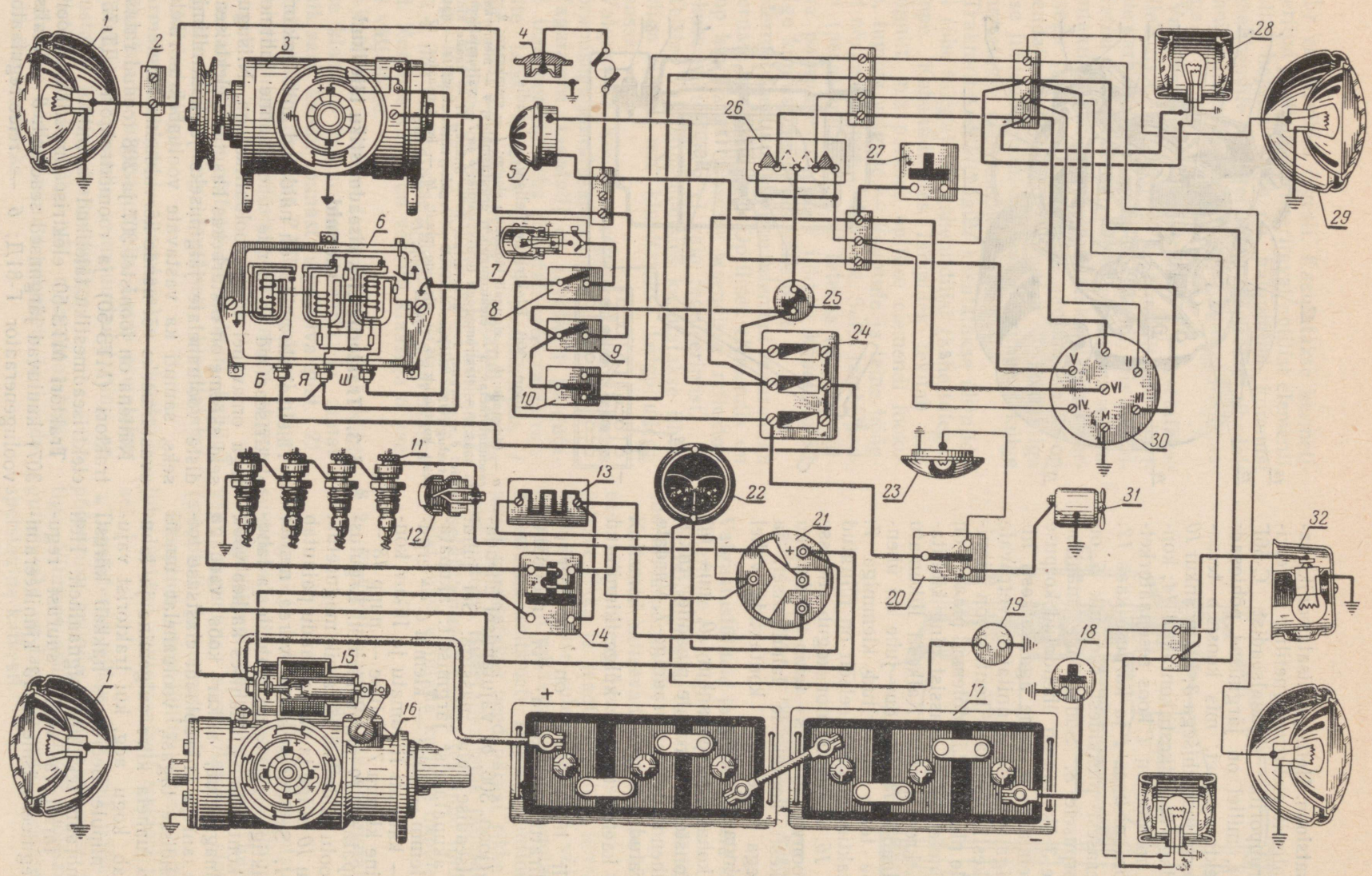
Joon. 306. Elektriline helisignaalseadis:
a — üldvaade; *b* — signaali töötamise skeem; *1* — membraan; *2* — resonaatorketas; *3* — elektromagneti ergutusmähis; *4* — membraani kaas; *5* — elektromagneti terassüdamik; *6* ja *7* — väljumisklemmid; *8* — korpus; *9* — keskvarras; *10* — ankur; *11* — kaane kinnitustugi; *12* — korpuse kaas; *13* — reguleerimismutter; *14* — katkesti kontaktid; *15* — ülemine plaat; *16* — kondensaator; *17* — juhe; *18* — nupp; *19* — akupatarei

§ 3. Traktorite elektriseadmestiku täielikud skeemid

Täielikel skeemidel on näidatud kõik traktori elektriseadised ja nende ühendamine juhtmetega omavahel ning vooluallikatega. Niisuguseid skeeme on otstarbekas kasutada elektriseadiste vooluahelate jälgimiseks ja kontrollimiseks, samuti ka vastavate vooluahelate rikete avastamiseks või nende kõrvaldamiseks.

Näitena on joonistel 307 ja 308 toodud ratastraktori (МТЗ-50) ja roomiktraktori (ДТ-75) elektriseadmestiku täielikud skeemid.

Traktori МТЗ-50 elektriseadmestikku (joon. 307) kuuluvad järgmised seadised: *3* — alalisvoolugeneraator Г-81Д; *6* — relee-regulaator



Joon. 307. Traktori MTZ-50 elektriseadmestiku skeem:

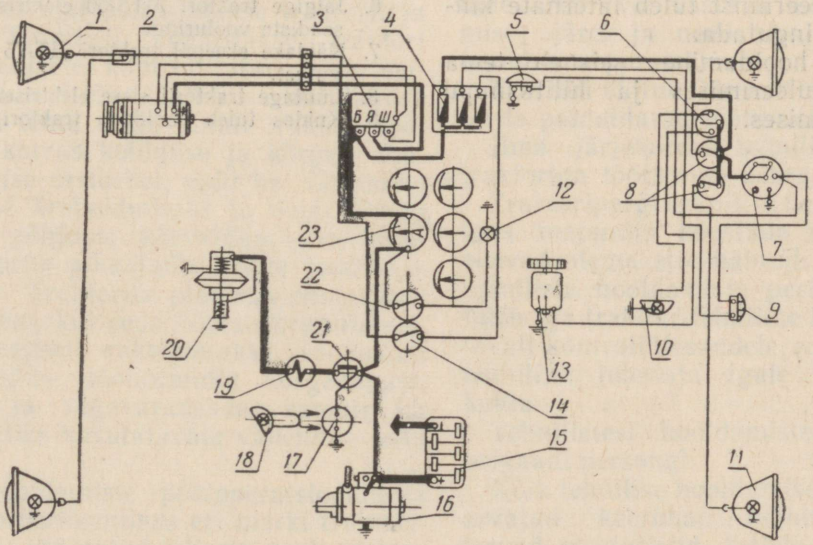
1 — esilaternad; *2* — ühendusklots; *3* — generaator; *4* — helisignaali lülitusnupp; *5* — signaalseadis; *6* — relee-regulaator; *7* — armatuurlaualamp; *8* — armatuurlaualambi lüliti; *9* — esilaternate lüliti; *10* — tagatulede ja tagalaternate signaalvalguse ümberlüliti; *11* — kahejuhtmelised hõõgküünlad; *12* — kontrollelement; *13* — lisatakisti; *14* — starteri käivitusrelee; *15* — starteri tõmberelee; *16* — starter; *17* — akupatareid; *18* — akupatarei lüliti; *19* — kandelambi pistikupesa; *20* — laevalgusti ja elektriventilaatori ümberlüliti; *21* — kolmepositsiooniline lüliti; *22* — ampermeeter; *23* — kabiini laevalgusti koos lambiga; *24* — sulavkaitsmete plokk; *25* — suunanäitajate katkesti; *26* — suunanäitajate ümberlüliti; *27* — stoppsignaali lüliti; *28* — tagalatern; *29* — tagalatern; *30* — mitme kontaktiga pistikupesa; *31* — kabiini ventilaator; *32* — numbrilatern

РР-81Б; *17* — kaks järjestikku ühendatud akupatareid 6-СТ-42ЭМ; *16* — elektromagnetiliselt lülitatav starter СТ-212; *1* — kaks esilaternat ФГ-300, mis on kinnitatud radiaatori kaitsevõre kummagi külje kronsteinidele; *29* — kaks traktori poritiibadele kinnitatud tagalaternat ФГ-300; *28* — traktori poritiibadel paiknevad kahepoolsed tagalaternad signaaltule, stoppsignaali ja suunanäitaja kaheniidiliste lampidega; *32* — numbrimärgi valgustamise latern; *23* — kabiini laevalgusti; *31* — kabiini ventilaator; *7* — armatuurlaualamp koos lülitiga *8*; *24* — sulavkaitsmete plokk; *30* — mitmekontaktiline pistikupesa haakemasinatelt tulevate juhtmete ühendamiseks; *19* — kandelambi pistikupesa; *5* — elektriline helisignaalseadis koos lülitusnupuga *4*, mis paikneb rooliratta keskkohas; *11* — kahejuhtmelised hõõgküünlad koos kontrollelemendiga *12* ja lisatakistiga *13*. Kõik seadised on monteerimise hõlbustamiseks ühendatud eri värvuses juhtmetega. Juhtmed on koondatud kimpudeks ja kinnitatud ühendusklotsidele *2*. Elektriseadiste sisse- ja väljalülitamiseks kasutatakse mitmesuguseid lüliteid.

Akupatareisid võib traktori pikemaajalistel peatumistel massist lahutada spetsiaalse lülitiga *18*. Esilaternaid lülitatakse sisse ja välja lülitiga *9*. Tagalaternate ja tagatulede lülitamiseks on ümberlüliti *10*. Kabiini laevalgusti lülitatakse sisse ümberlülitiga *20*. Selle-sama ümberlülitiga lülitatakse sisse ka kabiini ventilaator. Valguse ümberlülitid ja suunanäitajate lambi lüliti on monteeritud roolisambale. Stoppsignaal lülitub sisse automaatselt traktori pidurite ajamiga ühendatud lülitiga *27*. Starter lülitatakse sisse tõmberelee *15*, käivitusrelee *14* ja kolmepositsioonilise lüliti *21* abil. Lülitiga *21* lülitatakse sisse ka hõõgküünlaid. Hõõgküünalde kontrollelement ja lüliti *21* paiknevad armatuurlaual.

Joonisel 308 on näidatud traktori ДТ-75 elektriseadmestiku skeem järgmiste seadistega: *2* — alalisvoolugeneraator Г-214; *3* — releeregulaator РР-315Д; *15* — akupatarei 6-СТЭ-42ЭМ; *16* — starter СТ-350; *1* — kaks esilaternat ФГ-300; *11* — kaks üheniidiliste lampidega tagalaternat ФГ-300; esitulede lüliti *14* ja tagatulede lüliti *8*; armatuurlaua valgustamise lamp *12* koos lülitiga *22*; kabiini laevalgusti *10* koos lülitiga *6*; sulavkaitsmete plokk *4*; neljakontaktiline pistikupesa *7* haakeriistadelt suunduvate juhtmete jaoks; kandelamp *18* koos pistikupesaga *17*; *9* — helisignaalseadis С-56Г koos lülitusnupuga *5*; elektriline käivituseelsoojendi *20* koos hõõgspiraali, lülitusnupu *21* ja kontrollelemendiga *19*; kabiini ventilatsioonisüsteemi ventilaator *13* koos lülitiga *6*.

Analoogilised elektriseadmestiku skeemid on ka teistel traktoritel, mis on varustatud generaatori ja akupatareiga.



Joon. 308. Traktori ДТ-75 elektriseadmestiku skeem:

1 — esilatern; *2* — generaator; *3* — relee-regulaator; *4* — sulavkaitsmete plokk; *5* — helisignaali lülitusnupp; *6* — kabiini laelambi (plafooni) ja ventilaatori lüliti; *7* — mitmekontaktiline pistikupesa; *8* — tagatulede (-laternate) lüliti; *9* — helisignaalseadis; *10* — kabiini laevalgusti koos lambiga; *11* — tagalatern; *12* — armatuurlaualamp; *13* — kabiini ventilaator; *14* — esitulede lüliti; *15* — akupatarei; *16* — starter; *17* — pistikupesa; *18* — kandelamp; *19* — kontrollelement; *20* — elektriline käivitussoojendi; *21* — elektrilise käivitussoojendi lülitusnupp; *22* — armatuurlaualambi lüliti; *23* — ampermeeter

§ 4. Valgustussüsteemi hooldamine ja rikked

Valgustussüsteemi põhilisteks hooldamisoperatsioonideks on kõigi seadiste väline puhastamine ja seadiste ning juhtmete kinnituste pingutamine; laternate klaaside ja reflektorite puhastamine; laternate valgusvihu suuna reguleerimine; läbipõlenud lampide vahetamine; sulavkaitsmete vahetamine või bimetallkaitsmete sisselülitamine. Öösel iga kord enne töö algust tuleb kontrollida valgustussüsteemi kõigi elementide töötamist.

Kõik juhtmete kontaktid ja klemmid peavad olema puhtad ning kindlalt pingutatud. Juhtmete isolatsiooni tuleb hoida õli ja kütusega kokkupuutumise eest, samuti tuleb vältida juhtmete lahtirebimist ja nende kokkupuutumist mootori kuumade osadega.

Laternate mustunud klaasid tuleb väljastpoolt puhastada puhta lapiga. Laternate lahtivõtmisel tuleb ka klaaside sisekülg puhastada. Klaasid peavad olema laternate korpustesse kinnitatud tihedalt (vahetihenditel). Laternate reflektoreid võib puhastada ainult nende tugeva mustumise ja tuhmumise korral. Reflektor pestakse puhtas ja soojas vees puhta vati abil, tehes ilma tugeva surumiseta ringliigutusi ning tihti vahetades vett ja vatti. Pärast pesemist tuleb reflektor kuivatada. Reflektori peegelpinna vigastamise vältimiseks ei tohi seda pühkida ega hõõruda.

Tarbe korral tuleb reguleerida esilaternate valgusvihu suunda nende pööramisega kronsteinides. Pärast reguleerimist tuleb laternate kinnitused tugevasti pingutada.

Signaalseadise hooldamine seisneb tema puhastamises, reguleerimises ja lülitusnupu kontaktide puhastamises.

Valgustussüsteemi peamised rikked on juhtmete katkemine või lühistumine, lampide läbipõlemine, sulavkaitsmete läbipõlemine või termobimetall-kaitsmete kontaktide lahutamine.

Lambid võivad läbi põleda liiga suure pinge tõttu pingeregulaatori väära reguleerimise tagajärjel või tugeval põrutusel, kui latern on halvasti kohale kinnitatud, samuti ka pikaajalise töötamise tagajärjel. Läbipõlenud lambi vahetamisel tuleb kõrvaldada rikke põhjus ja paigaldada vastava võimsuse ning pingega uus lamp. Kaitsmete läbipõlemine või väljalülitumine tekib tavaliselt lühiste puhul juhtmete lahtituleku, katkemise või isoleerkatte vigastamise tagajärjel. Kaitsme vahetamisel või sisselülitamisel on tarvis juhtmestik eelnevalt üle vaadata ja kõik rikked kõrvaldada. Sulaveelementide vahetamisel tuleb kasutada vajaliku ristlõikega traati, mis on arvestatud ettenähtud voolutugevusele.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Millistest elementidest koosneb traktori valgustussüsteem ja kus need elemendid paiknevad?
2. Kuidas on ehitatud esilatern?
3. Mis on kahe tulega tagalaterna ülesanne?
4. Millistest elementidest koosneb traktori valgussignalisatsioon?
5. Kirjeldage elektrilise helisignaalseadise ehitust ja töötamist.
6. Jälgige traktori MTЗ-50 elektriseadmestiku skeemil seadiste vooluringe.
7. Näidake skeemil traktori ДТ-75 elektriseadiste paigutust.
8. Lülitage traktoril sisse elektriseadiseid.
9. Kuidas tuleb hooldada traktori valgustussüsteemi?

TRAKTORITE TEHNILINE TEENINDAMINE JA JUHTIMINE

1. peatükk

TRAKTORITE TEHNILISE HOOLDAMISE ORGANISEERIMINE JA HOOLDAMISE PÕHIOPERATSIOONID

§ 1. Tehnilise hooldamise eesmärgid ja organiseerimine

Tehnilise hooldamise eesmärgiks on hoida traktoreid töökõlblikus seisukorras, vältida rikete tekkimist, suurendada töö ökonoomsust ja pikendada nende detailide, mehhanismide ja agregaatide kasutamisiga.

Tehniline hooldamine koosneb paljudest operatsioonidest, mis tehakse iga vahetuse järel või teatava kindla ajavahemiku möödumisel. Tehniliste hooldamiste ajal puhastatakse traktorit ja pingutatakse kinnitusi, määritakse traktori sõlmi ja mehhanisme, kontrollitakse nende seisukorda ja reguleeritakse. Tehnilise hooldamise operatsioone ei tehta mitte ainult traktori töökõlblikus seisukorras hoidmise ja kõrgete töönäitajate saamise otstarbel, vaid ka võimalike rikete tekkimise ärahoidmiseks ja neid rikkeid esilekutsuvate põhjuste kõrvaldamiseks, kindlustades traktorite pikaajalise suure tootlikkusega töötamise. Traktorite plaanilis-ennetavate abinõude süsteem, kui seda õigesti organiseeritakse ja õigeaegselt rakendatakse, soodustab väljatöötusnormide (töönormide) kõrgenemist, naftasaaduste ja tagavaraosade, samuti ka traktori remondiks kasutatavate vahendite kulu alanemist.

Tehniliste hooldamiste põhioperatsioonid ja nende tegemise perioodilisus eri marki traktoritele on kindlaks määratud tehaste poolt traktoritele kaasaantavates **tehaseinstruktsioonides** või «Traktorite ja iseliikuvate šassiide tehnilise hooldamise eeskirjades».

Traktoristid peavad traktorite tehnilise hooldamise eeskirju üksikasjaliselt tundma ja põhjalikult selgeks õppima tehnika, kuidas instruktsioonides ettenähtud tähtaegadeks kõiki hooldamisoperatsioone kõrgekvaliteediliselt läbi viia.

Tehnilise hooldamise süsteemis on ette nähtud järk-järgult kasvavad tähtajad kõigi keerukate operatsioonide sooritamiseks.

Hooldamissüsteem jaotatakse igavahetuseliseks tehniliseks hooldamiseks ja perioodilisteks tehnilisteks hooldamisteks nr. 1, 2 ja 3.

Igavahetuseline tehniline hooldamine on kogu hooldamissüsteemi aluseks, tagab traktori jooksva ettevalmistatuse tööks ning järgnevate tehniliste hooldamiste kõrgekvaliteedilise läbiviimise võimaluse. Selle tehnilise hooldamise operatsioonid tehakse iga vahetuse järel (traktori iga 10—12 töötunni järel).

Perioodilised tehnilised hooldamised nr. 1, 2 ja 3 tehakse traktori kindlaksmääratud töötundide arvu (või vastava hulga kütuse kulutamise) järel ja need sisaldavad keerukamaid hooldamisoperatsioone.

Traktori töötundide arv tehakse kindlaks mootorile paidaldatud töötunnilugeja näitude järgi.

Ilma järjekordse tehnilise hooldamiseta on traktoriga töötamine kategooriliselt keelatud.

Traktoripargi tehnilise hooldamise kohta tuleb igas majandis koostada vastav plaan. Selles peavad olema ette nähtud traktorite margid ja tehniliste hooldamiste perioodilisus. Brigaadis tuleb iga traktori tehniline hooldamine teha vastavalt kontrollülesandele, mille koostab majandi tehniline juhataja igale brigaadile iga kuu kohta.

Tehnilistest hooldamistest võtab osa kogu brigaadi personal.

Kõik tehnilise hooldamise operatsioonid, välja arvatud keerukad reguleerimisoperatsioonid, teevad traktoristid, kellele on traktorid kinnistatud.

Haakijad teevad traktoristide juhtimisel tehnilist hooldamist põllumajanduslikele haakemasinatele ning vajaduse korral puhastavad ja määrivad traktorit. Arvestaja-tankija on tehnilise hooldamise läbiviimisel kohustatud trakto-

rit õigeaegselt tankima setitatud ja filtreeritud kütuse ning õliga. Traktoribrigaadi brigadir või tema abi kontrollib tehtava tehnilise hooldamise õigeaegsust ja kvaliteeti.

Igavahetuseline tehniline hooldamine viiakse vahetult läbi traktori töökohal või ta peatuspaigas.

Perioodiline tehniline hooldamine nr. 1 tehakse brigaadi välilaagris või majandi tehnilise teenindamise punktis. Tehnilised hooldamised nr. 2 ja nr. 3 tehakse majandi töökojas või välilaagris kinnises ruumis.

Keerukate tehniliste hooldamiste tegemiseks kuluva aja lühendamiseks on otstarbekohane rikkis agregaadid ja sõlmed asendada uutega majandis selleks otstarbeks loodud **vahetusfondist.**

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Milline eesmärk on plaanilisel traktorite tehnilisel hooldamisel?
2. Kuidas on üles ehitatud tehniliste hooldamiste süsteem?
3. Kuidas on jaotatud brigaadiliikmete kohustused tehnilise hooldamise tegemisel?
4. Kus viiakse läbi igavahetuseline ja perioodilised tehnilised hooldamised?

2. peatükk

IGAVAHETUSELISE HOOLDAMISE PÕHIOPERATSIOONID

§ 1. Traktori väline kontrollimine

Enne kui vahetuse lõpul traktorit peatada ja mootorit seisata igavahetuselise tehnilise hooldamise põhioperatsioonide tegemiseks, kontrollitakse traktori ja mootori üldist seisukorda välistunnuste järgi.

Vahetuse lõpetamisel kontrollitakse töötava traktori mootori ja selle süsteemide töötamist kontrollmõõteriistade järgi, veendutakse, et ei esine kloppimist mootoris, jõuülekandemehhanismides ega käiguosas.

Diiselmootori töötamisel koormusega ei tohi heitgaasid sisaldada suitsu. Suitsu väljumine väljalasketorust viitab toitesüsteemi riketele või kolvigrupi kulumisele.

Pärast vahetuse lõppu, kui traktor on tööeelt välja sõitnud ja peatunud, kuulatletakse mootori töötamist, veendutakse, et ei esine kütuse, õli ega vee väljaimmitsemist, kontrollitakse jõuülekandemehhanismide karterite ja käiguosa elementide soojenemist ja peasiduri töötamist.

Sisemisi rikkeid mootoris võib avastada esinevate kloppimiste järgi. **Ebanormaalsete kloppimiste esinemisel** on mootori detailide omavaheline koostöö rikutud kas detailide ülemäärase kulumise, reguleeringute riknemise või detailide vigastuste tagajärjel. Kui kloppimistele õigel ajal tähelepanu ei pöörata ja mootorit rikete kõrvaldamiseks ei seisata, võib see põhjustada detailide purunemist või isegi mootori avariid.

Töötavat mootorit kuulatletakse stetoskoobiga.

Kütuse, õli ja vee väljaimmitsemine avastatakse traktori välise ülevaatusega. Mootori toitesüsteemis kontrollitakse kõiki kütusetorude, kütusefiltrite ja kütusepumba ühenduskohti. Õlitussüsteemis kontrollitakse õlitorude, õlifiltrite, mootori karteri ja väljalaskekorkide ühendusi. Jahutussüsteemis vaadatakse üle radiaatori voolikute ühendused, veepumba ühenduskohad ja tihendid, tühjenduskraanid, radiaatori südamik.

Õli väljaimmitsemise avastamiseks traktori mitmesugustest süsteemidest ja mehhanismidest tuleb järele vaadata mootori karterite vastavate osade ja jõuülekandemehhanismide ning väljalaskekorkide ühenduskohad, samuti ka võllide läbimiskohtade tihendid. Traktori rippsüsteemis kontrollitakse õlitorude (-voolikute), pumba, jagaja, jõusilindrite ja süsteemi teiste osade ühenduskohti.

Kütuse, õli või vee läbiimmitsemise ilmnemisel tuleb vastavate detailide ühendusi pingutada. Õli väljavalgumine võllide läbimiskohtade kaudu viitab rikkis tihendusseadistele, mis tuleb üle vaadata ja parandada.

Jõuülekandemehhanismide **soojenemist** kontrollitakse kohe pärast traktori peatamist, katsudes käega kartereid või laagreid. Kui mehhanismid on normaalses seisundis, siis peab käsi nende soojuse välja kannatama.

Kontrollimisele kuuluvad: käigukast, peaülekanne ja lõppülekanded, roomiktraktoritel tugirullikute, pingutusratta ning kanderullikute laagrid ja ratastraktoritel rataste laagrid.

§ 2. Traktori väline puhastamine ja kinnituste pingutamine

Igavahetuselisel hooldamisel puhastatakse esmajärjekorras hoolikalt kõik traktori välisosad, eemaldades neilt tolmu ja mustuse.

Aja kokkuhoiuks ja puhastuse kvaliteedi tõstmiseks puhastatakse traktorit alati ühes ja samas tööjärjekorras ringi liikudes, alustades puhastamist traktori teatavast sõlmest või osast.

Traktori puhastamiseks kasutatakse spetsiaalseid kaabitsaid, metallharju ja kaltse. Viimastega hõõrutakse üle kõik osad, mis nõuavad ettevaatlikku käsitsemist: elektriseadised, kontrollmõõteriistad jne.

Karteritest väljaimbunud õli eemaldatakse petrooleumis niisutatud kaltsuga.

Perioodiliselt on tarvis kogu traktorit pesta veega.

Pärast puhastamist vaadatakse traktor üle, kontrollitakse ja pingutatakse kõiki ta väliskinnitusi.

Traktoril kontrollitakse ja pingutatakse: mootori ja raami kinnitusi; kõigi karterite ja korpuste kinnitusi; väljalaskekorke ja määrdenipleid; õhupuhasti, ventilaatori ja selle pingutusseadise, radiaatori, karburaatori, magneeto, laternate kronsteinide, generaatori, starteri, traktori kabiini ja katte, kütusepaakide, roomikute taldade, esisilla ja rooliseadme detailide (ratastraktoritel), rippsüsteemi mehhanismide ja rooli hüdrovõimendi kinnitusi. Kõik mutrid ja poldid peavad olema tihedalt kinni keeratud ja tarbe korral splinditud. Samuti kontrollitakse roomikusõrmede splintide seisukorda.

Kinnituste pingutamisel ja traktori teiste hooldamisoperatsioonide tegemisel tuleb õigesti kasutada vastavaid tööriistu, mis on traktoriga kaasa antud.

Traktorist peab tööriistu kasutama ettevaatlikult ning valvama, et nad oleksid alles ja alati korras. Tööriistu tuleb hoida tööriistade kastis.

§ 3. Traktori tankimine vee ja kütusega

Igavahetuselisel tehnilisel hooldamisel on vahetuse jooksul (eriti palava ilmaga) tarvis kontrollida vee taset radiaatoris ja vajaduse korral vett juurde lisada.

Radiaatorisse tuleb kallata puhast pehmet vett. Mustunud, filtreerimata või kareda vee sissekallamisel saastub jahutussüsteem kiiresti ja kattub katlakivi kihiga, mille tagajärjel jahutus halveneb ning mootor kuumeneb töötamise ajal üle.

Kui jahutussüsteemi tankimiseks tuleb kasutada karedat vett, peab selle spetsiaalsetes veepehmendajates eelnevalt pehmendama.

Radiaatorisse tuleb vett kallata peene võrguga varustatud lehtri kaudu kuni kontrolltoruni. Pärast tankimist suletakse täitesuue tihedalt kaanega ja radiaator pühitakse kuivaks. Radiaatori täitesuudme avamisel, eriti suletud jahutussüsteemi puhul, tuleb kuuma mootori veetaseme kontrollimisel silmas pidada kõiki ettevaatusabinõusid, et aur ja tulised veepritsmed ei tekitaks põletushaavu. Radiaatori südamik peab olema alati puhas. Selle mustumisel on jahutussüsteemi normaalne töötamine häiritud.

Töötamisel külma ilmaga, kui on karta vee külmumist radiaatoris, tuleb mootori jahutussüsteemi eriti tähelepanelikult silmas pidada.

Traktorte tankimiseks peab kasutama puhast kütust. Traktor tuleb tankida ilma kütuse kadudeta. Diislikütus peab enne tankimist olema hästi setitatud.

Traktorite tankimiseks kütusega kasutatakse spetsiaalseid tankimisvankreid, samuti ka tankimisseadiseid, mis paiknevad traktoril endal (C-100) ja töötavad diiselmootori sisselasketorus tekkiva hõrenduse toimel.

Enne tankimist tuleb paagi kork ja täitesuue hoolikalt puhtaks pühkida. Paaki tuleb kütust kallata kuni mõõtevarda ülemise märgini. Enne paaki asetamist tuleb mõõtevarras hoolikalt puhtaks pühkida. Pärast tankimist tuleb korgi õhuava puhastada ja kork paagi täitesuudmele tihedalt peale keerata.

Tehnilise hooldamise eeskirjades ettenähtud tähtaegadel tuleb paaki, samuti ka täitesuudme ja korgi filtrit pesta.

Traktori C-100 käivitusmootori paak täidetakse bensiiniga, traktorite ДТ-54А, Т-75, Т-74, ДТ-75 ja «Belaruss» aga eelnevalt hästi läbisegatud bensiini ja õli seguga. Käivitusmootori paagi tankimiseks kütusega kasutatakse spetsiaalseid tankimisvahendeid — peene võrkfiltri ja sirmiga lehtrit ning kaane ja nokaga varustatud ämbrit.

Kogu tankimisinventari tuleb hoida puhtana ja kinnises kastis tankimisvankril või tankimispunktis.

Traktori tankimisel kütusega tuleb täita ohutustehnika ja tuleohutuse eeskirju.

§ 4. Traktori määrimine

Traktori kõigi osade ja mehhanismide määrimise kvaliteedist ja õigeaegsusest sõltub väga suurel määral traktori töövõime ning kasutamisiga.

Traktori mehhanismide määrimiseks tuleb kasutada vastavat liiki õlisid ja määrdeid. Traktorit õlitatakse puhta õliga määrimistabelis ettenähtud kindlatel tähtaegadel.

Sõltuvalt traktori detailide ja mehhanismide töötingimustest kasutatakse määrimiseks järgmisi põhilisi määrete ning õlide liike.

Diiselmootorite määrimiseks kasutatakse diisliõli Дп-11 (suvel) ja Дп-8 (talvel).

Jõuülekandemehhanisme määritakse auto-traktori transmissiooniõliga (suvise ja talvisega) ja auto-traktoriõliga (autooliga) АК-15 (suvel) ja АК-10 (talvel).

Lahtiste koostöökohtade ja välimiste veerelaagrite määrimiseks tarvitatakse keskmise sulavusega universaalmääret (solidooli) УС-2 ja УС-3.

Generaatori laagreid määritakse määrdega ЦИАТИМ-201.

Õlisid ja määrdeid peab hoidma spetsiaalses hästi suletud taaras ja anumas, mis tavaliselt paikneb tankimisvankril või tankimispunktis.

Täitesuudmed, nende korgid ja määrdeniplid on tarvis enne määrimist hoolikalt puhastada tolmust ning mustusest. Äravõetud korgid tuleb asetada puhtale kohale. Pärast määrimist tuleb täitesuudmed korkidega tihedalt sulgeda.

Õli kallatakse mootori karteritesse ja jõuülekande korpusse spetsiaalsete avade kaudu kuni ettenähtud tasemeni, mis määratakse kindlaks õlimõõtevardaga või kontrollava järgi. Täitesuudmete ja rõhutasandite filtervõrke tuleb petrooleumis perioodiliselt pesta.

Õli täieliku vahetamise korral tuleb traktor kohe pärast töö lõpetamist paigutada tasasele platsile ja soojenenud õli karteritest täielikult välja lasta, väljalaskekorke eelnevalt välja keerates. Töötanud õli tuleb mootori karteritest hoolikalt ja puhtalt välja lasta. Väljalastud õli kogutakse vaatidesse ja saadetakse kesklattu regenereerimiseks.

Töötanud transmissiooniõlid tuleb samuti kokku koguda järgnevaks kasutamiseks mitmesugusteks otstarveteks. Pärast õli väljalaskmist tuleb kartereid hästi loputada.

Diiselmootori karteri loputamiseks kallatakse sellesse diislikütust, käivitatakse mootor ja loputatakse karterit väntvõlli keskmistel pööretel mitu minutit. Seejärel lastakse kütus karterist, õlifiltritest ja õliradiaatorist välja ning pestakse filtrid. Pärast filtrite pesemist või vahetamist täidetakse diiselmootori karter värske õliga kuni õlimõõtevarda vastava märgini. Pärast mootori käivitamist ja filtrite täitumist õliga tuleb kontrollida õli taset karteris ja õli juurde lisada kuni õlimõõtevarda ülemise märgini.

Väljalastud loputuskütust kasutatakse pärast setitamist ja hoolikat filtreerimist järgmisteks loputusteks.

Jõuülekandemehhanismide kartereid ja korpusi pestakse õli vahetuse puhul petrooleumiga või diislikütusega. Selleks käitatakse pärast kütuse karterisse kallamist traktor, sõidetakse edasi- ja tagasikäiguga 3—5 minutit ja lastakse siis kütus välja ning täidetakse karterid ja korpused värske õliga.

Traktor tangitakse vedelate õlidega spetsiaalsete tankimisvahendite abil: noka ja kaanega varustatud tareeritud ämbritega ning kaitsesirmi ja võrkfiltriga lehtrite kaudu.

Jõuülekandemehhanismide karterid ja korpused ning käiguosa detailid täidetakse õliga pritsi abil.

Traktori detailide määrimiseks solidooliga kasutatakse solidooliprítsi. Solidooli surutakse pritsi abil liigenditesse või laagritesse, senikaua kui nendest hakkab tihendite või spetsiaalsete kanalite ja avade kaudu puhast määret välja tulema.

Traktorite tankimisel külmal ajal kasutatakse õli soojendamiseks spetsiaalset õlisoojendit.

Traktori määrimiskohad, kasutatavad määrded ning õlid ja määrimise perioodilisus on näidatud vastavate traktorite tehaseinstruktsioonides toodud määrimistabelites.

§ 5. Traktori hooldamise iseärasused talvel

Külmal aastaajal, kui ümbritseva õhu temperatuur langeb alla 0°, on traktori hooldamine mõnevõrra keerukam ja nõuab suuremat tähelepanu. Traktori tankimiseks külmal ajal tuleb kasutada ainult talviseid kütuseid ja määrdeid. Tuleb valvata, et kütusepaakidesse, karteritesse ja traktori mitmesugustesse korpustesse ei satuks vett, sest madala temperatuuri juures külmub vesi jääks, mis häirib traktori mehhanismide normaalset töötamist.

Pärast pikemaajalist peatumist tuleb mootorit enne käivitamist soojendada, kallates jahutussüsteemi kuuma vett. Vee sissekallamisel peab väljalaskekraan olema avatud. Kraan tuleb kinni keerata alles pärast seda, kui kraanist hakkab väljuma sooja vett. Mootori karterisse tuleb kallata 70—80°-ni soojendatud õli ja see pärast töö lõppu puhtasse anumasse välja lasta. Mootori soojendamiseks enne käivitamist kasutatakse ka spetsiaalseid käivituseelsoojendeid.

Külmal ajal täidetakse jahutussüsteem spetsiaalse vedelikuga (antifriisiga). Antifriis külmub madala temperatuuri juures ja seepärast ei tarvitse teda traktori seisakutel külmal ajal välja lasta. Kuid säärase vedeliku kasutamisel pole võimalik mootorit enne käivitamist kuuma vee sissekallamisega soojendada. Tuleb meeles pidada, et antifriisid on väga mürgised.

Pärast mootorisse kuuma vee ja õli kallamist tuleb mootor kohe käivitada. Seejuures tuleb käivitusmootorisse kraani või süüteküünla ava kaudu kallata veidi bensiini. Diiselmootori võlli käitamisel tuleb tingimata kasutada reduktori madalaimat käiku (traktorid ДТ-54А, Т-75 ja С-100).

Diiselmootorite käivitamisel tuleb juhul, kui kütusepumba plunžripaarid on kulunud, kasutada kütusepumba rikastaja käepidet.

Pärast käivitumist tuleb radiaatori kate üles tõsta ja diiselmootor lasta hästi soojeneda.

Traktori töötamise ajal tuleb eriti tähelepanelikult jälgida jahutussüsteemi temperatuuri, hoides selle vajalikul tasemel radiaatori katte reguleerimisega ja soojenduskapottide kasutamisega.

Traktori lühiajalistel seisakutel ei tohi lasta mootoris oleva vee temperatuuril langeda alla +40° ja määrdeõlil alla +15°. Vajaduse korral tuleb mootor käivitada ja soojeneda lasta.

Traktori pikemaks ajaks seismajätmisel tuleb temperatuuril alla 0° või öökülmade puhul vesi jahutussüsteemist täielikult välja lasta kohe pärast mootori seiskamist. Samuti tuleb õli mootori karterist välja lasta puhtasse suletavasse anumasse. Seejuures tuleb mootorile riputada silt märkusega, et vesi ja õli on välja lastud.

Kontrollküsimusi ja ülesandeid

1. Milliste välistunnuste järgi tehakse kindlaks töötava traktori ja mootori seisukord?
2. Milliseid kohti traktoril tuleb kontrollida, et veenduda vee, õli ja kütuse väljaimmitsemise puudumises?
3. Millises järjekorras tuleb puhastada traktorit ja pingutada selle kinnitusi?
4. Loetlege juhised traktori tankimiseks kütuse ja veega.
5. Milliseid juhiseid tuleb täita traktori määrimisel?
6. Milliseid määrdeid (õlisid) kasutatakse traktori määrimiseks?
7. Millist inventari kasutatakse traktori määrimisel ja kuidas tuleb seda inventari hoida?
8. Näidake määrimiskohad traktoril.
9. Kasutades määrimistabelit, määrige traktorit solidooliga.
10. Millistest traktori hooldamise täiendavatest eeskirjadest tuleb kinni pidada külmal aastaajal?

3. peatükk

TRAKTORI JUHTIMINE. OHUTUSTEHNIKA TRAKTORI TEENINDAMISEL

§ 1. Traktori ettevalmistamine tööks ja mootori käivitamine

Enne kui traktoriga tööd alustada, peavad olema tehtud kõik igavahetuselise tehnilise hooldamise operatsioonid.

Enne mootori käivitamist tuleb traktori käigukang, samuti ka jõuvõtuvõllide lülitushoovad paigutada neutraalasendisse. Käivitamisel on soovitav mootori väntvõlli käitamise kergendamiseks sidur välja lülitada. Kui traktoril on mittealaliselt sisselülitatud sidur, tuleb selle hoob asetada väljalülitatud asendisse.

Enne diiselmootori käivitamist on tarvis kontrollida kütuse etteandmise süsteemi ja sellest õhk eemaldada.

Diiselmootori vahetul käivitamisel starteriga (traktorid T-40, МТЗ-50, МТЗ-5М, ДТ-20, T-16) on tarvis dekompressioonimehhanismi hoob viia väljalülitatud kompressiooni asendisse, kütuse etteandmise hoob aga täieliku etteandmise asendisse.

Siis tuleb sisse lülitada elektriline õhueelsoojendi või hõõgküünlad ja seejärel starter. Kui mootori väntvõlli on käitatud 3—5 sekundit, tuleb dekompressioonimehhanism välja lülitada. Niipea kui mootor hakkab töötama, tuleb ka starter välja lülitada.

Starterit ei või sisse lülitada üle 10—15 sekundi. Starteri järgnevate sisselülituste vahele tuleb jätta 2—3-minutised vaheajad. Kui pärast mõningat katset mootor ei käivitu, tuleb käivitamine katkestada, leida rike ja see kõrvaldada.

Kuuma mootorit võib starteriga käivitada dekompressioonimehhanismi ja õhueelsoojendit sisse lülitamata.

Käivitusmootoriga varustatud diiselmootorite käivitamine (traktorid ДТ-54А, T-75, МТЗ-5Л, С-100) jaguneb järgmisteks põhietappideks: diiselmootori ettevalmistamine käivitamiseks, käivitusmootori käivitamine ja soojendamine, diiselmootori käivitamine, käivitusmootori seiskamine ja diiselmootori soojendamine.

Enne diiselmootori käivitamist lülitatakse kütuse etteandmine välja, samuti lülitatakse välja kompressioon kõigis silindrites dekompressioonihoova pööramisega.

Seejärel käivitatakse käivitusmootor käsitsi või elektristarteri abil ja soojendatakse mootorit tühikäigul mõne minuti jooksul. Pärast seda lülitatakse käivitusmootor täielikele käivituspööretele ja sidestatakse diiselmootori väntvõlliga. Diiselmootorit soojendatakse väntvõlli käitamisega mõne minuti jooksul, algul reduktori esimesel ja seejärel teisel käigul. Pärast soojenemist lülitatakse sisse diiselmootori kompressioon. Kui käivitusmootor paneb diiselmootori väntvõlli stabiilselt pöörlema, tuleb kütuse etteandmine sisse lülitada. Niipea kui diisel käivitub, lülitatakse käivitusmootori sidur viivitamatult välja ja seisatakse mootor.

Kategooriliselt on keelatud kütuse etteandmist sisse lülitada soojendamata diiselmootoril või ka väntvõlli käitamisel, kui kompressioon on välja lülitatud, samuti ka diiselmootori väntvõlli käitamisel reduktori esimesel käigul, kuna seejuures ei põle kütus täielikult ära ja silindrite siseseintele sadestudes soodustab rohke tahma tekkimist. Traktorite ДТ-75 ja T-74 diiselmootor СМД-14 käivitatakse reduktori käike ümber lülitamata, enne käivitamist aga lülitatakse sisse kütuse täielik etteandmine.

Pärast käivitumist peab diiselmootor olema hästi soojendatud; kiiremaks soojenemiseks tõstetakse radiaatori kate üles või suletakse žalusii veidi. Seejärel kontrollitakse diiselmootori töötamist kontrollmõõteriistade näitude ja väljalaskegaaside suitsusisalduse järgi.

§ 2. Traktoriga liikuma hakkamine ja traktori juhtimine

Traktoriga liikuma hakkamine. Traktoriga võib kohalt liikuma hakata alles pärast mootori lõplikku soojenemist ja töötamise kontrollimist. Enne kohalt liikumist tuleb veenduda, et traktori liikumisteel ei ole mingeid takistusi, ja hoiatada traktori lähedal seisvaid inimesi helisignaali andmisega.

Traktori kohaltliikumiseks tuleb peasidur välja lülitada (lahutada), töötingimuste kohaselt vajalik käik käigukangiga sujuvalt sisse lülitada ja, asetanud kütuse etteandmise hoova asendisse, mis vastab mootori koormusele, sidur sujuvalt sisse lülitada.

Kui käigukangi ümberasetamisel käigukasti hammasrattad ei lähe hambumisse, tuleb käigukang viia neutraalasendisse ja siduri lühiajalise sisselülitamisega lasta käigukasti vedaval võllil veidi pöörelda. Seejärel tuleb sidur välja lülitada ja käik uuesti sisse lülitada.

Sidur tuleb traktoriga kohalt liikuma hakkamisel sisse lülitada sujuvalt. Ei ole soovitav suurema koormuse ületamiseks kohalt liikuda hüpetega, sest see võib põhjustada jõuülekandemehhanismide vigastamist ja siduriketaste kulumist.

Kui traktor on varustatud pöördemomendi võimendiga, siis paigaltliikumisel eriti rasketes tingimustes tuleb võimendi sisse lülitada, pärast traktori liikuma hakkamist aga välja lülitada.

Traktori liikumisel tuleb tähelepanelikult silmas pidada ruumi traktori ees, andes vajaduse korral hoiatussignaale, vähendades liikumiskiirust või traktorit täielikult peatades.

Käikude kasutamine. Traktori töötamisel tuleb kasutada seda käiku, mis tagab mootori võimalikult täielikuma koormuse ja traktori maksimaalse tootlikkuse. Traktori käikude oskuslik kasutamine suurendab tunduvalt töö efektiivsust ja ökonoomsust.

Tühisõitudel tasasel maapinnal järelhaaketa või transporditöödel lülitatakse sisse traktori kõrgemad käigud. Töötamisel haakemasinatega või -riistadega koormuse all kasutatakse võimalikult kõrgemaid töökäike, millel mootor töötaks täiskoormusega, kuid mitte ülekoormatult.

Oskuslik töötamine suurematel liikumiskiirustel võimaldab agregaadi tootlikkust tunduvalt suurendada.

Eriti raskete töötingimuste korral ja mootori ülekoormusel lülitatakse sisse madalamad käigud.

Kui traktoril on olemas pöördemomendi võimendi, võib lühiajalisi ülekoormusi ületada käike vahetamata ja traktorit peatamata pöördemomendi võimendi ajutise sisselülitamise teel.

Töötamisel spetsiaalsete masinatega (istutusmasinatega jt.), mis vajavad väikesi liikumiskiirusi, tuleb sisse lülitada aeglustatud käik.

Kui traktori liikumisel on vaja käiku vahetada või tagasikäiku sisse lülitada, tuleb sidur välja lülitada ja alles pärast traktori täielikku peatumist uus käik sisse lülitada.

Traktori liikumine mitmesugustes tingimustes. Tühisõitudel, kui traktor liigub kõval kivisel või ebatasasel teel, tuleb liikuda paraja kiirusega, sest vastasel korral võtavad traktori, eriti aga tema käiguosa mehhanismid vastu tugevaid lööke, mistõttu nad kuluvad palju kiiremini. Tühisõitudel koos haakemasinatega tuleb samuti liikuda paraja kiirusega, vältides traktori hüppeid ning järsku pidurdamist.

Sõitmisel transpordiasendis rippriistadega tuleb vältida nende külgõõtsumist ja vajaduse korral pingutada rippmehhanismi piirdekette.

Transporditöödel ja liikumisel suure kiirusega on enne peatumist või takistuste ületamist tarvis kiirust aegsasti vähendada kütuse etteandmise vähendamise teel. Traktorit tuleb pidurdada sujuvalt ja sidurit algul mitte välja lülitada. Eriti ettevaatlikult tuleb traktorit pidurdada libedal, porisel teel, et vältida traktori külglibisemist.

Olenevalt kallaku järskusest tuleb tõusudel või langudel sisse lülitada madalamad käigud. Langul ja tõusul on käikude vahetamine keelatud. Langudel peab liikuma väikese kiirusega ja pidurdama traktorit mootori abil, vähendades kütuse etteandmist. Vajaduse korral tuleb traktorit täiendavalt pidurdada piduritega, et liikumiskiirus ei saaks suureneda. Haakemasinaid ja -riistu tuleb allasõidul samuti pidurdada.

Roomiktraktoriga järsul allasõidul tuleb traktorit juhtida eriti ettevaatlikult, sest juhtimiskangi ümberasetamisel vastavat roomikut pidurdamata võib traktor väljalülitatud roomiku edasiveeremise tõttu pöörduda vastupidises suunas.

Traktori pöörded. Ratastraktori liikumissuunda muudetakse rooliratta pööramisega vastavale poole. Roomiktraktorit pööratakse külgsidurite juhtimiskangide ümberasetamisega. Järskude pöörete tegemiseks (haakemasinate liikumisel) tõmmatakse vastav juhtimiskang enda poole kuni lõpuni ja pidurdatakse samapoolne roomik.

Liikumisel suurema kiirusega, samuti ka töötamisel täiskoormusega ei soovitata teha järske pöördeid. Eriti sujuvalt ja suure raadiusega tuleb pöörduda koos traktori külge haagitud masinate või riistadega. Tööeelt väljasõitmisel tuleb mullaharimisriistade tööorganid enne pöörete tegemist üles tõsta ja uuesti alla lasta siis, kui agregaat on täielikult pöördunud.

Traktori liikumine tagasikäiguga on lubatud ainult ilma haakemasinateta. Põllumajandusmasina külgehaakimiseks masinale tagasikäiguga juurdesõitmisel tuleb eelnevalt mootori pöörete arvu vähendades liikuda kõige väiksema kiirusega, et oleks siduri väljalülitamisega võimalik traktorit kiiresti peatada.

Põllumajandusmasinate ja -riistade valik. Masinad ja riistad valitakse traktorile sellise arvestusega, et mootor töötaks täiskoormusega või sellele lähedase koormusega igal traktori töökäigul. Haakeriistad tuleb ühendada tugevasti ja õigesti traktori haakeseadmega, rippriistad aga kindlalt ühendada rippmehhanismi veoraudadega. Roomiktraktorite külge kinnitatava adra haardelaius peab võimaldama mõlema roomiku liikumist kündmata põllul.

Mootori juhtimine. Traktori töötamise ajal juhitakse mootorit kütuse etteandmise mehhanismi abil. Lühiajaliste peatuste puhul seatakse kütuse etteande hoob väikesele etteandmisele, pannes mootori töötama tühikäigu väikese pöörete arvuga. Traktori sõitudel tühikäiguga või väikese koormusega tuleb kütusekulu vähendamiseks kütuse etteande hoovaga etteandmist vähendades alandada mootori pöörete arvu piirini, kus mootor hakkab antud koormusega töötama stabiilselt.

Töötamiseks täiskoormusega viiakse kütuse etteande hoob täieliku etteandmise asendisse. Oskuslikult ja õigeaegselt muutes kütuse etteande hoova asendeid vastavalt agregaadi töötingimustele, saab agregaadi ökonoomsust ja tootlikkust tunduvalt suurendada.

Traktori töötamise ajal peab traktorist tähelepanelikult jälgima kontrollmõõteriistade näite, võttes normaalnäitude halvenemisel tarvitusele vastavad abinõud. Ühtlasi tuleb tähele panna väljalasketorust väljuvate heitgaaside värvust ja kuulatleda mootori töötamist rikete õigeaegseks väljaselgitamiseks mootoris tekkivate kloppimiste heli järgi ning rikked kohe kõrvaldada.

Traktori ja diiselmootori seiskamine. Traktori peatamiseks lülitatakse sidur välja ja asetatakse käigukang neutraalasendisse. Seejärel lülitatakse sidur sisse. Lühiajalistel seisakutel pannakse mootor töötama väikestel pööretel, selleks kütuse etteande hooba vastavasse asendisse viies. Et mootor ei jahtuks, kaetakse radiaator kattega.

Pikaajalistel seisakutel seisatakse diiselmootor kütuse etteandmise väljalülitamisega.

§ 3. Uute traktorite sissetöötamine

Majandisse saabunud uued traktorid tuleb enne ekspluatatsiooni andmist sisse töötada.

Sissetöötamise ajal toimub traktori mehhanismide ja sõlmede koostöötavate detailide järkjärguline ning õige kokkusobitamine, mis kindlustab nende pikaajalise ja häireteta töötamise.

Traktorid töötatakse sisse kindlaksmääratud režiimi kohaselt vastavalt tehaste instruktsioonide spetsiaalsetele juhenditele. Enne sissetöötamise algust valmistatakse mootor ja traktor selleks ette ning tangitakse kütuse, õli ja veega. Siis kontrollitakse diiselmootorit tühikäigul töötamisega, mis kestab 10—15 minutit. Seejärel töötatakse sisse traktor tühikäigul (koormuseta) üks tund iga käigu kohta ja siis mitmesuguse koormusega 50—60 tunni jooksul.

Mootori käivitamise ja tühikäigul töötamise ajal pöörete arvu järkjärgulisel suurendamisel kuni täispööreteni kontrollitakse mootori kõigi mehhanismide ja süsteemide korrasolekut, kontrollmõõteriistade näite ja kuulatletakse hoolikalt mootorit.

Tühikäigul sissetöötamise ajal kontrollitakse traktori liikumist teatud kindla ajavahemiku jooksul kõigil edasi- ja tagasikäikudel. Seejuures pööratakse traktorit, käitatakse, kuulatletakse ja kontrollitakse traktori vastavaid mehhanisme. Pärast niisugust sissesõitmist vahetatakse mootoris õli ja pestakse õlifiltrid. Samal ajal töötatakse sisse ka hüdrauliline rippsüsteem.

Koormusega sissetöötamisel liigutakse traktoriga kõigil käikudel mitmesuguse, järk-järgult suurendatava koormusega haagil. Vastava koormuse saamiseks haagitakse traktori külge koormaga järelvanker, kelk või haakemasinad. Koormust haagil mõõdetakse spetsiaalse riista — dünamomeetri abil või arvutatakse järelhaake veotakistuse järgi.

Pärast sissetöötamist vahetatakse õli kõigis mehhanismides täielikult ja loputatakse kartereid ja korpusi hoolikalt. Seejärel vaadatakse traktor hoolikalt üle, pingutatakse kõiki lõdvenenud kinnitusi, reguleeritakse sõlmed ja mehhanismid. Pärast sissetöötamist antakse traktorid ekspluatatsiooni.

Samuti töötatakse traktorid sisse pärast iga remonti, mille ajal vahetati kolvirõngaid ning raam- ja kepsulaagrite liudu.

Sel juhul töötatakse traktor sisse lühendatud režiimi järgi: mootori sissetöötamine tühikäigul kestusega 0,5 tundi, traktori sissetöötamine tühikäigul 0,5 tundi iga käigu kohta ja traktori sissetöötamine poolkoormusega 10 tunni jooksul. Pärast sissetöötamist vahetatakse mootoris õli.

§ 4. Eeskirjad traktorite hoidmiseks brigaadi keskuses

Põllutööde perioodil hoitakse pikemat aega mittetöötavad traktorid ja haakemasinad brigaadi keskuses kuurides, varjualustes või lahtisel platsil.

Kuurid, varjualused ja lahtised platsid peavad olema vähemalt 50 m eemal elu-, lao- ja majandushoonetest, samuti ka põllumajandussaaduste laokohtadest (heina- ja põhukuhjadest, viljarõukudest jms.). Platsid peavad olema ümbritsetud traktoriadra kahe haarde laiuselt ülesküntud vööndiga. Traktorite hoiukohad peavad olema varustatud tulekustutusvahenditega ja inventariga masinate kohalepaigutamiseks (alused, pukid, kaitsevarjud jt.).

Traktorite ja haakemasinate ajutiseks hoidmiseks ettevalmistamisel tuleb brigaadi keskuses teha järgmised tööd:

puhastada traktorid ja haakemasinad porist, õlist ja taimejäänustest;

määrida kõik traktori ja samuti ka haakemasinate värvimata sõlmed ja detailid;

sulgeda traktori sisselaske- ja väljalasketorud puitkorkidega (kui need torud ei ole kaitstud kaitsekuplitega);

katta magneeto ja generaator presentkatetega; maha võtta akupatarei;

öökülmade ajal lasta vesi jahutussüsteemist välja.

Traktoreid ja põllumajandusmasinaid valmistavad hoidmiseks ette traktoristid ja haakijad, kellele need masinad on kinnistatud.

Pärast tööhooaja lõppu antakse traktorid ja haakemasinad akti järgi üle remontimiseks või paigutatakse pikemaajalisele hoiule.

Traktorite talviseks hoidmiseks ettevalmistamine sisaldab veel mitmeid täiendavaid operatsioone, mis võimaldavad masinaid ja nende mehhanisme pikema aja jooksul töökõlblikus seisukorras säilitada ja mis viiakse läbi vastavalt spetsiaalsetele instruktsioonidele.

§ 5. Ohutustehnika ja tuleohtutuse abinõud traktorite teenindamisel

Õnnetusjuhtumite ja avariide vältimiseks traktoritega töötamisel on tarvis kinni pidada järgmistest ohutustehnika eeskirjadest.

1. Traktorit juhtida lubatakse traktoristidel, kes on saanud spetsiaalse ettevalmistuse ja kel on traktoristi kvalifikatsioon.

2. Enne mootori käivitamist peab traktorist olema veendunud selles, et käigukang on neutraalasendis.

3. On keelatud: kõrvalistel isikutel traktorit juhtida; käivitada ülekuumenenud käivitusmootorit; käivitusmootori käivitamisel kerida ümber käe käivitusnööri vaba otsa või käivitusvänta käega ümbert haarata; käivitada käivitusmootorit, kui kõrgepingejuhe on süüteküünlale kinnitamata; avada kuuma mootori radiaatori korki ilma kinnasteta, puhastusnarmasteta või kaltsudeta; olla traktori või haakemasinate all, kui mootor töötab; ventilaatori rihmu peale panna või maha võtta ja nende pingust reguleerida, kui mootor töötab; imeda suuga vooliku sse etüleeritud bensiini või tarvitada seda loputamiseks; töötada traktoril, millel pole poritiibu (astmelaudu).

4. Liikumise ajal on keelatud traktorilt maha tulla või peale minna, samuti ka traktorilt üle minna haakemasinale, määrida ja reguleerida traktori mehhanisme ning teha agregaadi muid hooldamistöid.

5. On keelatud üle sõita raudteest kohtades, mis ei ole selleks ette nähtud, samuti kui rong läheneb või semafor on lahti.

6. Raudteed on lubatud ületada ainult esimese käiguga.

7. Haakemasinatel (-riistadel) ja järelvankritel peab olema jäik haage ja korras haakeseadmed, et vältida masinate ning vankrite pealejooksmist traktorile. Traktor peab haakemasinate ja riistade külgehaakimise ajal liikuma järskude tõmmeteta (hüpeteta), aeglasel käigul.

8. Masinate kinnitamisel traktori külge ei tohi asuda nende vahel.

9. Tuleb vältida järske tõmbeid agregaadi liikuma hakkamisel ja manööverdamisel.

10. Enne traktori kohalt võtmist tuleb veenduda, et tee on vaba, roomikutel ei ole kõrvalisi esemeid, traktori ja haakeveoki vahel ei ole inimesi. Traktori kohalt liikuma hakkamise ja peatamise korral on traktorist kohustatud andma signaale, mis hoiatavad agregaadil töötavaid töölisi, kusjuures liikumist võib alustada ainult pärast vastusignaali saamist.

11. Enne rippriista langetamist veenduda, et selle lähedal ei ole inimesi.

12. Tööorganite puhastamisel ja reguleerimisel ei tohi olla rippriista all.

13. Agregaadi liikumise ajal ei ole lubatud olla rippriistal.

14. Öisel töötamisel peab traktoritel olema elektrivalgustus.

15. Traktori töötamisel jõuvõtuvõlliga ja rihmarattaga tuleb need varustada kaitsekatete ning -kilpidega.

16. On keelatud mäest allasõidul sidurit välja lülitada, käike vahetada ja traktorit peatada.

17. Teedel traktoriga liikumisel tuleb hoiduda paremat kätt. Kolonnis liikumisel tuleb hoida vahemaad agregaatide vahel vähemalt 20 m.

SISUKORD

Esimene osa

Traktorite üldine ehitus

I jagu. **Traktorite klassifikatsioon ja üldandmeid** . 3

1. peatükk. Traktoriehitus NSV Liidus 3
2. peatükk. Traktorite klassifikatsioon ja üldine ehitus 5

Teine osa

Traktorimootorid

II jagu. **Üldandmeid sisepõlemismootori ehitusest ja tööpõhimõttest** 10

1. peatükk. Soojusmootorid 10
2. peatükk. Mootorite töötsüklid 12
3. peatükk. Sisepõlemismootorite töötamine . . . 17

III jagu. **Plokk-karter ja väntmehhanism** 23

1. peatükk. Mootori plokk-karter, silindrid ja plokikaas 23
2. peatükk. Kepsu- ja kolvigrupi detailid 32
3. peatükk. Väntvõlli-grupi detailid. Diiselmootorite väntmehhanismi iseärasused. Väntmehhanismi rikked 37

IV jagu. **Mootori gaasijaotusmehhanism** 44

1. peatükk. Üldandmeid traktorimootorite gaasijaotusmehhanismidest 44
2. peatükk. Dekompressioonimehhanism. Gaasijaotusmehhanismi tehniline hooldamine 53

V jagu. **Traktorimootorite toitesüsteemid** 57

1. peatükk. Toite- ja õhupuhastussüsteemide ehitus 57
2. peatükk. Kütus, kütusepaagid, filtrid ja ette-andepumbad 63
3. peatükk. Kütuse kõrgsurvepumbad ja pihustid . 73

VI jagu. **Traktorimootorite pööreteregulaatorid** . . 97

1. peatükk. Pööreteregulaatorite otstarve ja üldehitus 97
2. peatükk. Traktorite diiselmootorite pööreteregulaatorite ehitus ja töötamine 99

VII jagu. **Mootori õlitussüsteem** 109

1. peatükk. Üldandmeid õlitussüsteemidest . . . 109
2. peatükk. Õlipumpade ja -filtrite ehitus ja töötamine 118
3. peatükk. Õliradiaatorid, kontrollseadmed ja õlitussüsteemi hooldamine 127

VIII jagu. **Traktorimootorite jahutussüsteemid** . . 129

1. peatükk. Üldandmeid jahutussüsteemidest . . . 129
2. peatükk. Jahutusseadmete ehitus 136
3. peatükk. Jahutussüsteemi hooldamine 143

IX jagu. **Diiselmootorite käivitusseadmed** . . . 145

1. peatükk. Diiselmootorite käivitusviisid. Käivitusmootorid 145
2. peatükk. Käivitusmootorite toitesüsteemid . . 151
3. peatükk. Käivitusmootorite jõuülekanne. Diiselmootorite käivitussoojendid 159
4. peatükk. Diiselmootorite käivitamine. Käivitusseadmete hooldamine 167

Kolmas osa

Traktorite šassii

X jagu. **Traktori jõuülekanne (transmissioon)** . . 171

1. peatükk. Jõuülekande põhimehhanismid 171
2. peatükk. Sidurite ehitus ja nende hooldamine . 176
3. peatükk. Vaheühendused ja kardaanülekanded . 189
4. peatükk. Üldandmeid käigukastide ja planetaarmehhanismide otstarbest ning töötamisest . . . 193
5. peatükk. Traktorite ДТ-75, МТЗ-50 ja МТЗ-52 käigukastide ja pöördemomendi võimendite ehitus 201
6. peatükk. Traktorite Т-40, МТЗ-5, ДТ-20, Т-16, ДТ-54А, Т-74, Т-75 ja С-100 käigukastide ehitus. Käigukastide hooldamine 210
7. peatükk. Üldandmeid ratas- ja roomiktraktorite vedavate tagasildade mehhanismidest 225
8. peatükk. Ratastraktorite vedavate sildade mehhanismide ehitus 234
9. peatükk. Roomiktraktorite tagasildade mehhanismide ehitus 248

XI jagu. **Ratastraktorite käiguosa ja rooliseade** . 262

1. peatükk. Üldandmeid ratastraktorite käiguosast ja rooliseadmest 262
2. peatükk. Pneumaatilised kummid ja nende hooldamine 269
3. peatükk. Ratastraktorite käiguosa ja rooliseadme ehitus ning hooldamine 276

XII jagu. **Roomiktraktorite käiguosa** 291

1. peatükk. Üldandmeid roomiktraktorite käiguosast 291
2. peatükk. Roomiktraktorite käiguosa ehitus ja hooldamine 295

XIII jagu. **Traktorite tööseadmestik ja juhtimisseadmed** 308

1. peatükk. Üldandmeid traktorite lahusagregaatsest hüdraulilisest rippsüsteemist 308
2. peatükk. Traktorite hüdraulilise rippsüsteemi ehitus ja hooldamine 323
3. peatükk. Haakeseade ja jõuvõtumehhanismid . 334
4. peatükk. Traktori kabiin ja juhtimisseadmed . . 346

Neljas osa

Traktorite elektriseadmestik

XIV jagu. **Süütesüsteem ja vooluallikad** 353

1. peatükk. Traktorite elektriseadmestiku põhiosad. Käivitusmootorite süütesüsteem 353
2. peatükk. Alalisvoolugeneraatorid ja nende reguleerimisseadised 360
3. peatükk. Akupatareid ja nende teenindamine . 369

XV jagu. **Elektriline käivitus-, valgustus- ja signalisatsioonisüsteem** 375

1. peatükk. Mootorite elektrilised käivitusseadmed 375
2. peatükk Traktori valgustus- ja signalisatsioonisüsteem 383

Viies osa

Traktorite tehniline teenindamine ja juhtimine

1. peatükk. Traktorite tehnilise hooldamise organiseerimine ja hooldamise põhioperatsioonid . . . 389
2. peatükk. Igavahetuselise hooldamise põhioperatsioonid 390
3. peatükk. Traktori juhtimine. Ohutustehnika traktori teenindamisel 393

Анохин В. И. и Сахаров А. Г.

ПОСОБИЕ ТРАКТОРИСТА

На эстонском языке

Оформление Р. Кангерт
Издательство «Валгус»
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

*

Toimetaja A. Ora

Kunstiline toimetaja R. Tungla

Tehniline toimetaja L. Krikmann

Korrektorid E. Bitter ja M. Pall

Ladumisele antud 8. I 1966. Trükkimisele antud 30. V 1966. Paber 54×84, 1/8. Trükipoognaid 50. Tingtrükipoognaid 42. Arvestuspoognaid 44,89. Trükiarv 10 000. Tellimise nr. 205. Hans Heidemanni nimeline trükikoda, Tartu, Ülikooli 17/19. I

Trükipaber nr. 2 — Kohila Paberivabrik.

Hind rbl. 1.28

4—2—2

Rbl. 1.28

B-2

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00465444 0